



AGROECOLOGIA URBANA E CIDADES SUSTENTÁVEIS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE PÚBLICO EM CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ

ÉRICA SANTANA SIQUEIRA
ANELISE DIAS



Programa de Pós-Graduação em
Agricultura Orgânica



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA

Todos os direitos desta edição são reservados ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. É permitida a reprodução parcial da obra desde que citada a fonte.

Diagramação: Gabriel Lima Fernandes

Normalização de referências: Luiz Fernando de Sousa Antunes

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Siqueira, Érica Santana
Agroecologia urbana e cidades sustentáveis [livro eletrônico] : contribuições para o debate público em Campos dos Goytacazes/RJ / Érica Santana Siqueira, Anelise Dias. -- 1. ed. -- Seropédica, RJ : Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica, 2023.

PDF

Bibliografia.

ISBN 978-65-998904-2-0

1. Agroecologia 2. Campos dos Goytacazes (RJ) - Aspectos ambientais 3. Desenvolvimento sustentável 4. Ecossistemas I. Dias, Anelise. II. Título.

23-173317

CDD-630

Índices para catálogo sistemático:

1. Agroecologia : Desenvolvimento sustentável :
Agricultura urbana 630

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica

UFRRJ/ Instituto de Agronomia

BR 465 Km 47, Seropédica-RJ CEP 23897-000

Site: <https://cursos.ufrrj.br/posgraduacao/ppgao/>

Email: ppgaoufrrj@gmail.com

Apoio:



AUTORES

Érica Santana Siqueira

Mestre em Agricultura Orgânica pelo Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (PPGAO-UFRRJ)

Email: ericasantanasiqueira@gmail.com

Anelise Dias

Professora UFRRJ

Email: anelisedias@ufrj.br

Parceiros:



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	5
2. OBJETIVOS.....	5
2.1 Objetivo Geral.....	7
2.2 Objetivos específicos.....	7
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3.1 Agricultura industrial e urbanização – um cenário de insustentabilidade.....	8
3.2 Agroecologia e visão ecossistêmica aplicada às cidades.....	12
3.3 Sustentabilidade em ecossistemas urbanos.....	16
3.4 A multifuncionalidade potencial da agroecologia urbana	21
3.5 Produção de alimentos nas cidades e os diversos aspectos da sustentabilidade.....	23
4. METODOLOGIA.....	28
4.1 Município de Campos dos Goytacazes/RJ: histórico agrícola e urbanização.....	28
4.2 Programa Municipal Horta Comunitária.....	32
4.3 O projeto Bio-horta.....	35
4.4 Estudo de caso exploratório e sistematização da experiência.....	38
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
5.2 Ordenação e classificação das informações.....	94
5.3 Análise e interpretação crítica do processo	99
5.4 Produtos de comunicação.....	108
6. CONCLUSÕES.....	110
6.1 Conclusões do estudo de caso.....	110
6.2 Relato sobre os desdobramentos do projeto Bio-horta.....	111
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	113
8. ANEXOS.....	115
8.1 Anexo 1 - Lei Municipal 5.101 de 21/11/1190 (não digitalizada).....	115
8.2 Anexo 2 – Termo de compromisso do programa municipal horta comunitária.....	119
8.3 Anexo 3 – Autorização específica para desenvolvimento do projeto Bio-horta.....	120
8.4 Anexo 4 – Resultado das análises de solo dos lotes da Bio-horta.....	121
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	122

APRESENTAÇÃO

Atualmente, mais da metade da população mundial vive em áreas urbanas e esse percentual tende a aumentar nos próximos anos (FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION), 2019). O número de habitantes nas cidades pode chegar a 3,1 bilhões de pessoas no ano de 2050 (ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS), 2018) e, como consequência, haverá o aumento da pressão sobre a infraestrutura, sobre os recursos naturais e sobre diversos outros fatores relevantes para a qualidade de vida nas cidades. Lidar com reflexos da urbanização e buscar o desenvolvimento sustentável das cidades é um dos grandes desafios dos governos e da sociedade em geral (LEITE; AWAD, 2012).

Tal é a preocupação mundial com o tema do desenvolvimento sustentável que, no ano de 2015, houve a elaboração da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, fruto de reunião de representantes de 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU), dentre eles o Brasil (ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS), 2018). A agenda internacional previu 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), sendo um deles especificamente ligado à questão urbana, qual seja, o ODS 11- Cidades e Comunidades Sustentáveis.

Na busca pela sustentabilidade, as cidades precisam converter os processos altamente dependentes de entradas de matéria e energia externa e saída de rejeitos, em processos que garantam a reciclagem dos materiais e que sejam cada vez menos dependentes de recursos produzidos fora da escala local e biorregional (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014). Considerando que a agroecologia enfatiza as inter-relações entre os componentes ambientais e humanos dos espaços e privilegia a dinâmica complexa dos processos ecológicos em uma visão holística dos sistemas (GLIESSMAN, 2001), ela tem despontado como paradigma com potencial de contribuir para construção de espaços sustentáveis, sejam rurais ou urbanos.

A agricultura urbana em bases agroecológicas tem se apresentado como uma alternativa para tornar as cidades mais produtivas e inclusivas (AQUINO; ASSIS, 2007) e seu caráter multifuncional faz desta atividade um instrumento potencial de promoção da sustentabilidade. Em termos práticos, a produção local/regional de alimentos, aproveitando os espaços existentes nas cidades e no seu entorno, evita a combinação insustentável de cidade estéril e espaços ociosos (FUCCI, 1998). Nesse sentido, umas das estratégias para construção de cidades sustentáveis consiste em utilizar áreas urbanas públicas e privadas disponíveis para produzir alimentos, além de prover serviços ambientais à comunidade, tais como suporte à fauna, melhoria do microclima e ciclagem de nutrientes.

No município de Campos dos Goytacazes/RJ, um aspecto relevante a ser observado é o uso não eficiente dos espaços urbanos, sendo possível localizar por toda a cidade terrenos baldios e áreas ociosas que, além de não contribuírem para o incremento da qualidade de vida da população, muitas vezes tornam-se fontes de problemas de saúde pública em razão da falta de manutenção adequada. E a grande extensão territorial do

município, o maior do estado do Rio de Janeiro, representa um desafio para o poder público municipal no que diz respeito à promoção da qualidade ambiental dos espaços urbanos.

Em 1990, o Código de Posturas do município de Campos/RJ abordou a questão da limpeza de terrenos baldios, prevendo o cultivo de hortas populares como estratégia para manutenção de lotes urbanos e, na sequência, foi instituído pelo poder executivo municipal o Programa Municipal Horta Comunitária. Mesmo após diversas alterações legislativas e de critérios de execução, o programa municipal continua em funcionamento, prevendo o uso de imóveis urbanos para a prática de agricultura, garantindo benefícios fiscais aos proprietários dos lotes destinados a esse fim e o custeio da água para a produção de alimentos.

O programa demonstra potencial para representar pilar fundamental na busca pela sustentabilidade urbana em Campos dos Goytacazes/RJ, no entanto foi identificado declínio no número de hortas urbanas nos últimos anos. Nesse contexto, é imprescindível que haja um debate público profundo acerca do papel da agricultura urbana no município, de modo que a política pública possa ser aprimorada e os benefícios potenciais advindos da atividade possam ser maximizados.

Considerando a agroecologia como um paradigma para a sustentabilidade das cidades, estudos com foco na prática agroecológica como instrumento para gestão urbana assumem grande relevância. Diante da escassez de trabalhos que analisem as unidades de agricultura urbana, bem como o potencial da agroecologia na promoção de cidades sustentáveis na região de Campos dos Goytacazes/RJ, mostrou-se necessária a realização de estudo exploratório sobre o tema, de modo a torná-lo mais explícito e, assim, colaborar com o debate público e facilitar a construção de hipóteses para estudos futuros e disponibilizar informações relevantes quanto ao acesso a serviços públicos que possam amparar as iniciativas.

Diante dessa realidade, optou-se pela construção do estudo com abordagem holística sobre o potencial de contribuição da agroecologia urbana para gestão sustentável da cidade. Tendo como pano de fundo a gestão ambiental, foi idealizada a *Bio-horta*, como unidade demonstrativa de agroecologia urbana e cujo processo de implementação proporcionaria aos envolvidos vivências capazes de facilitar a identificação dos aspectos da sustentabilidade mais diretamente relacionados à prática da agroecologia urbana e dos desafios para sua concretização.

Dessa forma, o presente trabalho buscou gerar conhecimento a partir da sistematização de experiências vivenciadas durante a implementação de uma unidade demonstrativa de agroecologia em área urbana, denominada Bio-horta, em Campos dos Goytacazes/RJ, entre o segundo semestre de 2018 e o primeiro trimestre de 2021.

O conhecimento adquirido durante a implantação de unidade demonstrativa de agroecologia em área urbana, iniciativa pioneira na região, pode contribuir com o debate público acerca da sustentabilidade urbana em Campos dos Goytacazes/RJ e, também, servir de base para o planejamento de ações futuras e projetos de pesquisa voltados para a gestão de cidades sustentáveis.

O aperfeiçoamento da gestão da unidade demonstrativa pode conduzir ao desenvolvimento futuro de modelo replicável no município. E a consolidação de unidades de agroecologia urbana como parte da gestão pública municipal para sustentabilidade tem potencial de influenciar positivamente: 1) o acesso a alimentos livres de agrotóxicos (por meio do cultivo local e com bases ecológicas de itens alimentícios e); 2) a economia local (por meio do incremento na renda dos agricultores urbanos e da promoção do consumo justo e local); 3) o gerenciamento dos resíduos sólidos orgânicos (por meio da compostagem de resíduos sólidos orgânicos e produção descentralizada de adubo orgânico); 4) a biodiversidade urbana (por meio da manutenção de espaços verdes biodiversos, como refúgio e suporte à fauna urbana); 5) a saúde pública (por meio da recuperação da qualidade ambiental dos espaços, em substituição a lotes sem manutenção adequada que serviam à proliferação de vetores de doenças) e 6) as dinâmicas de ensino, pesquisa e extensão voltadas para o desenvolvimento de cidades sustentáveis (por meio de manutenção de espaços adequados à promoção de atividades educacionais integradoras e ao desenvolvimento de pesquisas aplicadas com foco em sustentabilidade urbana).

O objetivo geral do presente estudo de caso foi disponibilizar ao debate público informações relevantes para implementação de unidade de agroecologia urbana como instrumento para gestão sustentável da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ. Nesse sentido, foi implementada unidade demonstrativa de agroecologia urbana, aqui chamada de Bio-horta no período de agosto de 2018 e março de 2021; e identificaram-se os fatores relevantes à implementação da Bio-horta, bem como os principais aspectos da sustentabilidade abordados nas práticas desenvolvidas. Esse trabalho é parte da Dissertação da primeira autora, Érica Santana Siqueira, egressa do Programa de 7 Pós-Graduação em Agricultura Orgânica (parceria UFRRJ, Embrapa Agrobiologia e Pesagro-Rio).

O texto foi dividido em cinco seções, incluindo um referencial teórico sobre as relações entre a Agricultura industrial e urbanização que conduziram a um cenário de insustentabilidade. A Agroecologia e a visão ecossistêmica aplicada às cidades; a Sustentabilidade em ecossistemas urbanos, e a multifuncionalidade potencial da agroecologia urbana com a Produção de alimentos nas cidades e os diversos aspectos da sustentabilidade. Na sequência, a seção ‘Metodologia’ foi composta por quatro itens, sendo três abordando o local e o contexto do estudo e um tratando do estudo de caso exploratório e sistematização da experiência. A seção intitulada ‘Resultados e discussão’ contou com a descrição das experiências, a ordenação e a classificação das informações, análise e interpretação crítica do processo e produtos de comunicação gerados. Por fim, a seção ‘Conclusões’ contou, inclusive, com item dedicado aos desdobramentos do projeto, seguido da seção ‘Considerações finais’.

Agricultura industrial e urbanização – um cenário de insustentabilidade

A Revolução Industrial produziu uma explosão na produtividade humana que se fez sentir profundamente na agricultura, uma vez que máquinas passaram a assumir atividades que antes dependiam de energia muscular (humana ou animal) ou não eram possíveis de ser realizadas. Com o domínio da tecnologia, a dependência humana das características do ecossistema diminuiu e o ritmo dos ciclos naturais foi em parte substituído pelo cronograma preciso e uniforme da indústria (HARARI, 2015).

Ao longo do século XX, a agricultura sofreu grandes transformações influenciadas pelo desenvolvimento de novos meios de produção (MAZOYER; ROUDART, 2010). Esse processo de transformação ganhou mais um impulso com o redirecionamento de grandes sobras de material de guerra provenientes da indústria química e mecânica para a agricultura, no período pós-guerra de 1945 (FRONCHETI; ZAMBERLAN, 2012). Esse período foi marcado por grande geração de conhecimento tecnológico destinado à agricultura. Pacotes tecnológicos foram difundidos mundialmente por governos, organismos internacionais, universidades, centros de pesquisa e por empresas produtoras de insumos, com suporte financeiro do Banco Mundial e do Banco Interamericano (FRONCHETI; ZAMBERLAN, 2012).

A Revolução Verde, enquanto conjunto de iniciativas tecnológicas, teve como pilares: 1) a agroquímica, por meio da produção de insumos como adubos químicos para manejo da fertilização das culturas e agrotóxicos para o controle das chamadas pragas, 2) a motomecanização, por meio do desenvolvimento de máquinas e equipamentos mais eficientes capazes de substituir mão de obra em grandes monocultivos e 3) a manipulação genética, por meio do desenvolvimento de plantas e animais geneticamente adaptados aos novos meios de produção industriais (AQUINO; ASSIS, 2012).

Como resultado desse processo de modernização da agricultura, consolidaram-se as práticas básicas da chamada agricultura industrial, dentre elas: 1) o cultivo intensivo do solo em sistemas de monocultura, 2) o uso intensivo de irrigação e máquinas pesadas no manejo agrícola, 3) a aplicação de fertilizantes sintéticos, 4) o uso de controle químico de pragas e 5) a manipulação genética das plantas cultivadas (GLIESSMAN, 2001).

A promessa era acabar com a fome do mundo por meio da incorporação de tecnologia e da lógica do modelo industrial no setor agrícola, trazendo para o processo produtivo fatores de produção mais eficientes no incremento da produtividade da terra e do trabalho. Na prática, insumos orgânicos foram substituídos por químicos, energia de tração animal por tratores, sementes de variedades tradicionais por sementes melhoradas geneticamente, inicialmente por métodos de seleção a campo e mais recentemente por métodos de engenharia genética e biotecnologia moderna (SHIKI, 2009).

Estabelecimentos agrícolas com acesso à capital, foram capazes de adquirir os novos meios de produção disponíveis e puderam substituir grande parte de sua mão de obra por máquinas. Além disso, tornaram-se cada vez mais especializados, substituindo as produções diversificadas em espécies vegetais e animais por produções dedicadas

exclusivamente a alguns itens destinados à venda. Essa profunda transformação gerou ganhos na produtividade incomparáveis aos já observados na prática agrícola até então (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Essa industrialização da agricultura e sua inserção na economia global deu origem a uma cadeia produtiva que parte de grandes indústrias que precedem a prática agrícola, dentre elas as indústrias de insumos, sementes, rações, fertilizantes, agrotóxicos e medicamentos e as indústrias produtoras máquinas e equipamentos agrícolas. E, após o processo produtivo agrícola, surgiram as indústrias responsáveis pelo processamento e pela distribuição do produto agrícola, como grandes agroindústrias, corporações negociadoras de commodities agrícolas e diversas cadeias de distribuição de alimentos, principalmente nos grandes e médios centros urbanos (SHIKI, 2009).

Ocorre que economia de escala em agricultura é limitada por fatores de ordem natural, decorrentes da própria complexidade ecológica, em razão de particularidades ligadas: 1) aos processos biológicos que são sempre contínuos e apresentam tempos de produção próprios, 2) às condicionalidades naturais de produção, como clima, luminosidade e regime de chuvas e 3) ao próprio papel da terra como meio de produção (SHIKI, 2009).

Seguindo o modelo de agricultura industrial, o sistema de produção global de alimentos está em processo de deteriorar os recursos dos quais a própria agricultura é dependente (como o solo, as reservas de água e a diversidade genética natural), além de ter se tornado profundamente dependente de combustíveis fósseis não renováveis. Em busca de maximizar produção e lucros, a agricultura moderna adotou conjunto de práticas sem considerar consequências não intencionais de longo prazo e sem resguardar dinâmicas ecológicas dos agroecossistemas, tornando-se insustentável (GLIESSMAN, 2001).

No aspecto ambiental, as principais consequências das práticas da agricultura industrial foram: 1) a degradação da qualidade dos solos, principalmente, em razão da redução da quantidade de matéria orgânica, da compactação devido ao trânsito repetido de máquinas pesadas e da acentuada taxa de erosão em solos desprotegidos; 2) a eutrofização de corpos d'água, em razão da lixiviação de adubos sintéticos altamente solúveis, intensificada também pela irrigação excessiva, e 3) a perda da biodiversidade, em razão da prática de monoculturas, utilização de controle químico de pragas e da manipulação genética das plantas cultivadas (GLIESSMAN, 2001).

Sistemas de produção uniformes e simplificados (como as monoculturas) proporcionam melhor eficiência no uso das máquinas e dos equipamentos agrícolas. Contudo, essa simplificação do sistema ecológico rompe a natureza complexa dos ecossistemas, tornando os agroecossistemas estabelecidos pelo modelo de agricultura industrial mais vulneráveis ao surgimento de pragas e doenças, o que por consequência conduz a maior necessidade de agrotóxicos (SHIKI, 2009), que por sua vez leva a mais desequilíbrios, como em uma espiral de degradação.

No aspecto socioeconômico, a industrialização da agricultura conduziu a crise dos estabelecimentos agrícolas e das regiões menos favorecidas e a um desenvolvimento

desigual cumulativo. O modelo de agricultura industrial levou ao empobrecimento da massa de camponeses que exerciam cultivos manuais, principalmente, em países em desenvolvimento (MAZOYER; ROUDART, 2010). Sem acesso à capital para investir nos insumos atrelados ao pacote tecnológico proposto e sem contar com políticas públicas de proteção satisfatórias, grande parte dos agricultores familiares dos países em desenvolvimento enfrentaram processo de empobrecimento e endividamento que, em muitos casos, levou ao êxodo rural em direção às periferias das cidades (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Ao longo do processo de modernização da agricultura, estabelecimentos agrícolas menos capitalizados e menos produtivos foram reduzindo sua capacidade de investimento a ponto de perderem a competitividade e serem relegados ao desaparecimento. Na maior parte dos países industrializados, em pouco mais de três gerações, somente um a cada dez estabelecimentos de agricultura familiar resistiu e em certas regiões desfavorecidas, a própria economia agrícola em sua totalidade que desapareceu (MAZOYER; ROUDART, 2010).

No Brasil, o início do crescimento industrial ocorreu na década de 1930, mas foram nas décadas de 1950 e 1960 que as discussões sobre o modelo de desenvolvimento agrário se intensificaram. O governo brasileiro, alinhado a grandes empresas de capital nacional e estrangeiro, optou pela modernização da agricultura brasileira nos moldes da Revolução Verde (FRONCHETI; ZAMBERLAN, 2012). Diversas estratégias foram adotadas com objetivo de implantar no Brasil os pacotes tecnológicos da agricultura industrial, dentre elas: 1) envio de professores, técnicos e pesquisadores brasileiros para o exterior e vinda de técnicos de centros internacionais ao Brasil para efetuarem treinamentos, 2) estruturação de pesquisa agropecuária pública, 3) atração de empresas transnacionais produtoras de insumos químicos e equipamentos agrários para o Brasil, 4) estímulo ao cooperativismo empresarial, com apoio de recursos públicos para estimular a adoção das novas práticas propostas pela revolução verde, 5) condicionamento de concessão de crédito à aquisição de máquinas, adubos sintéticos e agrotóxicos e 6) direcionamento dos currículos universitários e de formação técnica na área agropecuária ao enfoque da Revolução Verde (FRONCHETI; ZAMBERLAN, 2012).

Com o estabelecimento e predominância do modelo de agricultura industrial, a condução da produção passou a ser dirigida cada vez mais pelo capital, enquanto o trabalho passou a representar um papel indireto. Nesse cenário, a interdependência local entre sociedade regional e natureza foi em parte substituída por redes de capital mundialmente estabelecidas e os circuitos locais deram lugar a existência predominante de circuitos cada vez mais amplos (SANTOS, 2023).

É fato que houve acentuado crescimento na produtividade da agricultura brasileira a medida que o modelo de agricultura industrial foi sendo incentivado e implementado. Contudo, esse crescimento da produtividade não foi uniforme, pois as condições de acesso dos diferentes perfis de produtores aos novos fatores de produção foi desigual. Produtores familiares e agricultores de subsistência tiveram acesso limitado à terra, às políticas públicas e às tecnologias e, conseqüentemente, tiveram menor desempenho quanto à produtividade (SHIKI, 2009). Na prática, a política de

modernização tecnológica da agricultura brasileira orientou o crescimento para o setor externo e não trouxe efeito distributivo concreto, tendo excluindo milhões de famílias de trabalhadores que perderam condições de manter suas produções e migraram para fortalecer o setor industrial com mão de obra barata nas cidades (SHIKI, 2009).

A migração rural-urbana foi um dos principais fatores para crescimento dos aglomerados urbanos, tendo ocorrido, em grande medida, mais pela deterioração das condições de vida no campo do que pela atratividade da sociedade urbana (VANIN, 2015). As transformações que acontecem no campo se refletem, de forma bem evidente, nas relações das cidades com as suas periferias e na forma com que se dá o abastecimento alimentar. (FADIGAS, 2020).

De fato, as cidades são o resultado do esforço que as comunidades humanas sempre fizeram para dominar e transformar a natureza para seu uso e benefício (FADIGAS, 2020). Ocorre que à medida que a sociedade passou usar tecnologia para conter as forças da natureza e submeter os ecossistemas às suas necessidades, diversos efeitos colaterais imprevistos e perigosos foram surgindo (HARARI, 2015). Para fixação de uma comunidade urbana em determinado local, é necessário que haja fontes de água, alimento, abrigo e energia suficientes para garantir a saúde e as condições mínimas de vida para as pessoas (BRUNA; PHILIPPI JUNIOR, 2018).

Contudo, na grande maioria dos casos, a migração se deu de forma desordenada, levando as pessoas a ocuparem espaços sem infraestrutura adequada para recebê-las, resultando na criação de ocupações denominadas, por exemplo, como vilas, áreas de posse ou favelas (VANIN, 2015). Dessa forma, o crescimento das cidades se deu sempre à custa de elevado consumo de solo, de energia, de água e de diversos outros recursos, gerando alterações na estabilidade dos ecossistemas. Nos casos em que a pressão sobre o meio foi excessiva e levou à degradação e à perda das condições para garantir a sustentabilidade das comunidades, o desenvolvimento urbano definhou e até a própria existência das cidades ficou ameaçada (FADIGAS, 2020).

As cidades onde a industrialização se desenvolveu de forma acelerada tiveram crescimento rápido, com grande concentração de mão de obra sem haver estruturação necessária. Com isso, houve o aumento da degradação das condições de vida devido à falta de: 1) acesso a habitações adequadas, 2) infraestrutura básica de abastecimento de água, de saneamento e 3) abastecimento alimentar suficientes (FADIGAS, 2020). A violação das leis naturais e extrapolação dos limites dos ecossistemas gera degradação ambiental, cidades alegadas, sem verde, com saúde e qualidade de vida das pessoas comprometidas e sem sustentabilidade a longo prazo (RECH; RECH, 2016).

Especificamente no Brasil, até a década de 1930, a sociedade era rural, com concentrações populacionais isoladas, em cidades pequenas. No pós-guerra a migração das pessoas para as cidades se intensificou, de modo que entre os anos de 1940 e 2000 a população urbana brasileira saiu de 31,2% para 81,2%, transformando o Brasil de uma sociedade rural em uma sociedade predominantemente urbana (VANIN, 2015).

Uma das características da explosão urbana contemporânea é a grande desigualdade na distribuição de renda e de oportunidades econômicas, principalmente

nos países em desenvolvimento (LEITE; AWAD, 2012), como o Brasil. Problemas como falta de emprego, de habitação, de transportes, de água, de esgoto, de educação, de saúde e de lazer revelam enormes carências de cidades brasileiras (SANTOS, 2023).

O abastecimento das cidades com alimentos, por exemplo, ficou dependente de áreas produtivas muitas vezes distantes e da organização de sistemas de distribuição cada vez mais longos e mais consumidores de energia (FADIGAS, 2020). Nesse contexto, bairros periféricos ou com baixos indicadores sociais em grandes cidades brasileiras, transformaram-se, em muitos casos, em desertos alimentares por representarem locais onde o acesso a alimentos in natura ou minimamente processado é escasso ou impossível, fazendo com que os moradores precisem se locomover por longas distâncias, até outras regiões para obter itens essenciais a uma alimentação saudável (CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL, 2018).

A interação entre problemas sociais e impactos ambientais nas cidades se dá de tal maneira que vários problemas ambientais que causam tragédias sociais (como desmoronamentos, deslizamentos em encostas e enchentes, por exemplo) têm origem em problemas sociais ou são, pelo menos, agravados por eles (SOUZA, 2003). Como o número de pobres aumenta, há pressão pela terra e o resultado é uma expansão geográfica da cidade e a periferização, sendo um equívoco imaginar solução dos problemas urbanos, sem solução da problemática social (SANTOS, 2023). Nesse cenário, os desafios da urbanização precisam ser enfrentados urgentemente, já que na próxima década as cidades de países em desenvolvimento concentrarão 80% da população urbana do planeta (LEITE; AWAD, 2012).

Agroecologia e visão ecossistêmica aplicadas às cidades

Um processo de resistência ao modelo de agricultura industrial emergente iniciou-se já na década de 1920, intensificou-se no período pós-segunda guerra mundial e materializou-se por meio de movimentos na Europa, nos Estados Unidos e no Japão que buscavam resgatar práticas de produção que respeitassem os princípios naturais (MIKLÓS, 1998 *apud* ZAMBERLAM; FRONCHETI, 2012).

A busca por alternativas de modelo de produção agrícola que viesse a contrapor as consequências negativas decorrentes da industrialização da agricultura levou ao surgimento de várias frentes de agricultura chamadas alternativas, dentre elas: a agricultura biodinâmica (associada à figura de Rudolf Steiner na década de 1920), a agricultura orgânica (associada à figura de Sir Albert Howard na década de 1940), a agricultura biológica (associada à corrente francesa de agricultura não convencional) e a agricultura natural (associada a trabalhos desenvolvidos no Japão por grupos ligados a Mokiti Okada na década de 1930 e Masanobu Fukuoka na década de 1970) (AQUINO; ASSIS, 2012).

A história da agroecologia enquanto ciência também teve início na década de 1920, com o desenvolvimento do campo de estudos da ecologia de cultivos como resultado das primeiras aproximações entre a ecologia e a agronomia. Nos anos 1930, o

termo agroecologia foi proposto como a ecologia aplicada à agricultura, contudo, não ganhou destaque na época. E após a segunda guerra mundial, com o avanço do modelo de agricultura industrial, os campos de estudo da ecologia e da agronomia se distanciaram (GLIESSMAN, 2001). No final dos anos 1950, o amadurecimento do conceito de ecossistema fez retomar o interesse no tema da agroecologia e propiciou uma base para o estudo da agricultura a partir de uma perspectiva ecológica. Nos anos 1960 e 1970 a agroecologia foi ganhando cada vez mais atenção, tendo em vista o crescimento das abordagens em nível de sistemas e o aumento da consciência ambiental (GLIESSMAN, 2001).

No início dos anos 1980 a agroecologia se estabeleceu como uma metodologia e uma estrutura básica própria, tendo seu crescimento contribuído para o desenvolvimento do conceito de sustentabilidade na agricultura. Como alternativa para solucionar os problemas gerados pelo modelo de produção convencional, a ciência da agroecologia busca a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis com o fim de desenvolver uma agricultura ambientalmente consistente, altamente produtiva, socialmente equitativa e economicamente viável (GLIESSMAN, 2001).

Com base em uma visão ecossistêmica, a agroecologia enfatiza as inter-relações entre os componentes e a dinâmica complexa dos processos ecológicos, abrangendo todos os elementos ambientais e humanos. Desta forma, a abordagem agroecológica busca aumentar a eficiência biológica geral, a capacidade produtiva e a autossuficiência do agroecossistema, de modo a reproduzir a estrutura e a função dos ecossistemas naturais (ALTIERI, 2012).

De fato, a agroecologia é uma ciência em construção, com características transdisciplinares integrando conhecimentos de diversas áreas como agronomia, ecologia, economia e sociologia, além de incorporar o conhecimento tradicional, validado por meio de metodologias científicas (AQUINO; ASSIS, 2012). Essa nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola precisa ser tanto sustentável, incorporando aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, quanto altamente produtiva, incorporando conhecimentos e métodos ecológicos modernos, a fim de garantir a produção de alimentos para a crescente população humana (GLIESSMAN, 2001).

Diversos princípios ecológicos devem ser observados na concepção de agroecossistemas sustentáveis, dentre eles: 1) o aumento da ciclagem de biomassa e do fluxo equilibrado de nutrientes, 2) a manutenção de condições favoráveis para o cultivo por meio do manejo de matéria orgânica e incremento da atividade biológica, 3) a minimização de perda por meio do manejo do microclima, da captação de água e da cobertura do solo e 4) a promoção da diversificação no agroecossistema (REINJNTES *et al.*, 1992 *apud* ALTIERI, 2012).

Em termos de ações práticas, medidas como a otimização do uso de insumos localmente disponíveis, a redução no uso de insumos externos, a priorização da ciclagem de nutrientes, a promoção da conservação da biodiversidade local e o aproveitamento

dos conhecimentos e práticas locais se demonstram fundamentais para a promoção de uma agricultura sustentável (REINJNTES *et al.*, 1992 *apud* ALTIERI, 2012).

A base social da agroecologia está relacionada à valorização da agricultura familiar camponesa por razões básicas como, por exemplo, pelo fato de pequenas propriedades serem, de modo geral, mais produtivas, mais diversificadas e mais atuantes na conservação dos recursos naturais (ALTIERI, 2012). Além disso, são os pequenos produtores os responsáveis pela produção da maioria das culturas alimentares no mundo, contribuindo efetivamente para a segurança alimentar, uma vez que atendem tanto ao autoconsumo quanto ao mercado (ALTIERI, 2012).

As pequenas propriedades tendem a ser mais eficientes e demonstram relevante impacto no desenvolvimento econômico da região onde estão situadas, uma vez que geram mais empregos permanentes e impactam mais positivamente as vendas do varejo local. Essas características podem ser em parte atribuídas ao uso mais eficiente da terra, água, biodiversidade e outros recursos, uma vez que os pequenos agricultores precisam otimizar o uso do pouco espaço e dos escassos recursos a que tem acesso (ALTIERI, 2012).

Considerando que a agroecologia apresenta uma abordagem holística sobre os agroecossistemas, observando não apenas as questões ambientais e ecológicas, mas também as questões humanas, como a econômica, a social e a cultural (LEONEL JÚNIOR, 2016), ela não deve ser vista somente com um modelo de agricultura baseado na adoção de determinadas práticas ou técnicas agrícolas mais ecológicas (FRONCHETI; ZAMBERLAN, 2012). A agroecologia deve ser abordada dentro de um enfoque científico como um paradigma emergente capaz de apoiar a transição dos modelos atuais de agricultura industrial para estilos de desenvolvimento rural e de agricultura sustentáveis (AQUINO; ASSIS, 2012).

Nesse sentido, a agroecologia pode atuar como um instrumento para materialização de direitos humanos previstos na Constituição Federal Brasileira (BRASIL, 1988) em diversos aspectos, dentre eles: 1) o direito à alimentação adequada, resguardada a segurança alimentar com garantia de acesso a alimentos em quantidade e qualidade adequadas, 2) o direito à terra, uma vez que valorizada a produção familiar e o cumprimento da função social da propriedade rural, 3) o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, uma vez que vincula a prática da agricultura à aplicação de princípios ecológicos, 4) direito à saúde, ao trabalho e à educação, uma vez que valoriza o trabalho e o saber tradicional, além de favorecer condições promotoras de saúde em seus diversos aspectos (LEONEL JÚNIOR, 2016).

A visão ecossistêmica do ambiente agrícola trouxe uma mudança de paradigma para a compreensão da atividade e evidenciou a necessidade de se buscar desenhar agroecossistemas que reproduzam, o máximo possível, as características, as estruturas e as funções dos ecossistemas naturais com fim de torná-los o mais sustentáveis possível (GLIESSMAN, 2001). Da mesma forma, a visão ecossistêmica dos assentamentos humanos pode colaborar para melhor compreensão do funcionamento dos ecossistemas urbanos e, assim, contribuir na busca por estratégias para construção de cidades mais sustentáveis (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

A construção de cidades modernas criou uma série de mudanças simultâneas em grandes áreas, modificando não só os recursos e materiais disponíveis no local, mas também importando uma imensa quantidade de materiais, energia e nutrientes distantes e exportando os resíduos resultantes (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015). Dessa forma, os ambientes urbanos podem ser observados como qualquer outro ecossistema, uma vez que são compostos de elementos bióticos e abióticos que interagem, pelo fluxo de energia e pela reciclagem de matéria (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015).

As cidades abrigam conjuntos de plantas e animais, em grande medida, diferentes das regiões que as circundam e alteram profundamente condições climáticas e o movimento da água originalmente existentes. Assim, os seres humanos podem ser considerados engenheiros do ecossistema, e os efeitos das modificações realizadas variam de intensidade na paisagem urbana, indo desde ambientes preservados, como parques e florestas urbanas, passando por ambientes transformados, como quintais e jardins, e até ambientes substituídos, como edificações, ruas e aterros sanitários (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015).

As cidades desenvolvidas com base em um modelo mecanicista e racionalista funcionam como sistemas heterotróficos (consumidores, incompletos) e de fluxos lineares, uma vez que demandam constante aporte de matéria e energia e deixam rastro de degradação. Por essas características, as cidades se opõem aos ecossistemas naturais, que funcionam como sistemas autotróficos (produtores) e de fluxos circulares, uma vez que capturam internamente a energia necessária para sua manutenção e promovem a reciclagem de matéria e nutrientes (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

Os ecossistemas heterotróficos são aqueles que não captam a energia suficiente para o próprio consumo e necessitam de grande entrada de matéria, ao mesmo tempo em que exigem a saída de grande quantidade de resíduos que não conseguem processar internamente (ODUM, 1988 *apud* OLIVEIRA; MILIOLI, 2014)). Como um organismo, as cidades recebem entrada de materiais, água, energia e alimentos, transformam e armazenam parte dessa entrada e geram resíduos no processo (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015).

Os ecossistemas urbanos exigem para seu funcionamento quantidades enormes de energia, que ultrapassam as disponibilidades locais, demandando, de modo geral, combustíveis fósseis oriundos de fontes distantes. Os materiais necessários para suprir a infraestrutura urbana também vem de longe, assim como grande parte dos alimentos necessários para atender à população das cidades. A produção, transporte e distribuição desses materiais e alimentos exigem quantidades de energia ainda maiores, com isso, a concentração de importação com energia subsidiada cria um enorme desequilíbrio entre o consumo e a produção (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015).

Nesses casos, a área para fornecimento dos recursos necessários para o funcionamento da cidade insustentável e o tamanho da saída de resíduos são muito maiores que as fronteiras físicas da própria cidade. Assim, esses ecossistemas incompletos necessitam de constante entrada de matéria e energia vindas de outros ecossistemas já que não produzem alimentos e não captam energia solar e água da chuva

suficientes, por exemplo. E, também, dependem de permanente saída de seus dejetos, uma vez que não reciclam integralmente materiais e água e não purificam o ar dentro de suas áreas (ODUM, 1988 *apud* OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

Na busca pela sustentabilidade, as cidades precisam reproduzir as principais características dos ecossistemas naturais (biomimetismo). Para tanto, será necessário converter os processos altamente dependentes de entradas de matéria e energia externa e saída de rejeitos, em processos que garantam a reciclagem dos materiais e que sejam, cada vez menos, dependentes de energia e matéria produzidas fora da escala local e biorregional (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

Alguns princípios básicos da ecologia podem ser observados como diretrizes no planejamento urbano visando à sustentabilidade, dentre eles: interdependência, reciclagem/ fluxo cíclico de recursos, parceria/ cooperação, flexibilidade e diversidade (CAPRA, 2012). A interdependência existente nos ecossistemas naturais é caracterizada pela interligação dos membros da comunidade por meio de uma complexa rede de relações. Nos assentamentos humanos sustentáveis deve existir a clareza das múltiplas relações entre seus membros, e a compreensão de que o sucesso da comunidade é reflexo do sucesso dos membros e o sucesso de cada indivíduo, em contrapartida, sofre influência da comunidade (CAPRA, 2012).

A reciclagem está relacionada ao fluxo cíclico de recursos, uma vez que grande parte dos ecossistemas naturais é fechada em relação ao fluxo de matéria e aberta em relação ao fluxo de energia, tendo como fonte básica o sol. Assim, as comunidades sustentáveis devem privilegiar processos que garantam que os nutrientes serão continuamente reciclados internamente. Um exemplo seria a introdução de processos locais de produção de alimentos e compostagem dos resíduos para reintrodução do material no ciclo produtivo, em substituição à importação de alimentos e exportação de resíduos (CAPRA, 2012).

No mesmo sentido, os princípios da parceria e a cooperação, flexibilidade e diversidade estão muito relacionados à capacidade das comunidades de resistirem às perturbações externas. O estabelecimento de associações para cooperação entre os diferentes grupos enriquecem as relações e favorecem a formação de múltiplos laços de retroalimentação de um ecossistema, colaborando para manutenção do equilíbrio diante de condições mutáveis (CAPRA, 2012).

Aproximar-se de modelos de ecossistemas sustentáveis significa construir cidades cada vez mais autotróficas e de fluxos circulares, como são os ecossistemas naturais (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014). Contudo, a transformação das cidades demanda mudança de pensamento para uma visão ecossistêmica que reconhece a natureza como parte integrante do ecossistema urbano sustentável, além de requerer intervenções no sentido de transformar o metabolismo das cidades de linear (consumidor de combustíveis fósseis e alimentos e mercadorias externos) em um metabolismo cada vez mais circular que minimize a entrada de energia, alimentos e mercadorias e maximize a recuperação e reciclagem dos resíduos (ROGERS, 2016).

Sustentabilidade em ecossistemas urbanos

O conceito de sustentabilidade surgiu a partir de um movimento questionador da sociedade industrial, caracterizada pela exploração dos recursos naturais sem considerar a necessidade de sua manutenção ou conservação (CANEPA, 2007). A preocupação com as questões ambientais começa a emergir mais intensamente na década de 1960 e aspectos como o aumento da população e do consumo e a possibilidade de esgotamento de recursos no futuro começam a ser abordados paralelamente aos alertas acerca das repercussões na vida humana decorrentes de poluição e contaminações (SEIFFERT, 2014).

O relatório “Os limites do crescimento”, primeira publicação do Clube de Roma, em 1972, já abordava tendências do modelo industrial para condução a uma situação de escassez de recursos e níveis perigosos de contaminação. No mesmo ano, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo (Suécia), foi a primeira manifestação de governos de diversos países no sentido de discutir as consequências do modelo de desenvolvimento econômico sobre o meio ambiente, oportunidade em que foi inicialmente delineado o conceito de desenvolvimento sustentável (SEIFFERT, 2014).

Na década de 1980 houve a disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável, introduzindo a ideia de que o desenvolvimento econômico para ser sustentável deveria fazer uso dos recursos naturais de forma a não comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem suas necessidades (SEIFFERT, 2014). Na década de 1990 restou evidenciada a relação entre a questão climática e o potencial comprometimento da sobrevivência dos ecossistemas. Na Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), em 1992, ocorreram novas discussões sobre problemas ambientais globais a partir das quais foram traçadas possíveis soluções que culminaram na edição da Agenda 21, dentre outros acordos oficiais internacionais assinados por representantes de 182 países (SEIFFERT, 2014).

O conceito de desenvolvimento sustentável consagrado nos relatórios internacionais e, posteriormente, incorporado no direito brasileiro, em síntese enfatiza que para ser sustentável o modelo de desenvolvimento deve satisfazer as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas (CANEPA, 2007). Para tanto, é imprescindível estabelecer processos econômicos que não destruam os sistemas ecológicos e sociais que garantem a vida e sua qualidade. Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável passou sendo compreendido como um direito humano fundamental, requerendo esforço dos governos e sociedades para que seja garantido a todos (CANEPA, 2007).

A grande missão é romper com um sistema de produção que exaure os recursos naturais e exclui grande parte da sociedade dos benefícios advindos do desenvolvimento e promover um sistema no qual a produção será focada em critérios de conservação ambiental duradouros e na melhoria progressiva da repartição dos benefícios. Assim, é indispensável que o modelo sustentável seja estabelecido em nível local e regional para

2007) reconhecendo que a cidade precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos (LEITE; AWAD, 2012). Considerando que grande parcela da população mundial vive em contexto urbano e que esse percentual tende a aumentar nas próximas décadas, as cidades assumem um papel central para o desenvolvimento sustentável global (LEITE; AWAD, 2012).

O processo de urbanização terá maior impacto em países pobres e em desenvolvimento, tendo em vista a grande desigualdade social e a relação predatória com o meio ambiente (BLIACHERIENE, 2018). Assim, cidades de países em desenvolvimento, como o Brasil, dependem da adoção de estratégias de gestão que enfrentem o processo de exclusão socioespacial e tenham a erradicação da pobreza urbana como prioridade a fim de garantir implementação de modelos de gestão sustentável de cidades (CANEPA, 2007).

No Brasil, a função socioambiental da cidade está prevista na política de desenvolvimento urbano trazida nos artigos 182 e 183 da CRFB/1988 (BRASIL, 1988), as diretrizes gerais para o desenvolvimento urbano foram instituídas pela União por meio do Estatuto da Cidade (Lei n. 10.257/2001) (BRASIL, 2001) e devem ser concretizadas por meio de ações locais executadas pelos municípios. Assim, é do município, em conjunto com a sociedade civil, o dever de pôr em prática o comando constitucional para promoção de cidades sustentáveis (CANEPA, 2007). Vale destacar, também, que nas cidades brasileiras, a atuação do setor privado no desenvolvimento urbano é bastante importante, de modo que a atuação privada precisa adotar parâmetros de sustentabilidade que atuem em consonância com aqueles seguidos pela atuação pública (LEITE; AWAD, 2012).

A atual agenda internacional para o desenvolvimento sustentável, a Agenda 2030, foi estabelecida, em 2015, a partir da reunião de representantes de 193 Estados-membros da ONU, dentre eles o Brasil. A agenda prevê 17 objetivos a serem alcançados até o ano de 2030, sendo um deles especificamente ligado à questão urbana, qual seja, o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) (ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS), 2018). Além desse, outros objetivos têm dimensões urbanas importantes, dentre eles: ODS 1 (Erradicação da pobreza), ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável), ODS 3 (Saúde e bem-estar), ODS 4 (Educação de qualidade), ODS 6 (Água potável e saneamento), ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), ODS 12 (Consumo e produção responsáveis), ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima) e ODS 15 (Vida terrestre) (BLIACHERIENE, 2018).

A cidade sustentável deve buscar modelos de gestão diferentes dos praticados até então, baseados na expansão com esgotamento de recursos, privilegiando modelos de desenvolvimento urbano que procurem balancear de forma eficiente, os recursos necessários ao seu funcionamento (LEITE; AWAD, 2012). As novas propostas devem partir de uma relação equilibrada entre o ambiente construído e a geografia natural da região, pois cuidar da relação com as águas e as áreas verdes é fundamental, já que quando o território atinge momentos de uso limítrofe, instalam-se as condições para a

ocorrência de catástrofes e desastres (LEITE; AWAD, 2012).

A construção de cidades sustentáveis pode partir da busca por adaptações baseadas em ecossistemas naturais e na resiliência urbana, a fim de garantir que o próprio ambiente urbano seja capaz de prover, o máximo possível, os serviços ecossistêmicos necessários ao funcionamento sustentável da cidade (MONTEIRO, 2018). Quanto aos serviços ecossistêmicos propriamente ditos, não há uma definição única acerca do que se constituem, contudo, a maioria das definições propostas por diversos autores relaciona serviços ecossistêmicos aos benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, como proposto no estudo realizado pelas Nações Unidas (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Como exemplos de serviços ecossistêmicos que dão suporte a fatores essenciais para a vida humana, é possível citar: conservação de faixas litorâneas e proteção de encostas, fluxos estáveis de água limpa, solo produtivo, polinização de culturas e redução de processos erosivos (MONTEIRO, 2018). A compreensão de que os ecossistemas entregam serviços e a identificação de quem são seus beneficiários e de quais são os fatores causadores de mudanças nos ecossistemas e, conseqüentemente, nos serviços ecossistêmicos prestados são 21 fundamentais para o planejamento de intervenções que busquem o desenvolvimento sustentável das cidades (MONTEIRO, 2018).

Assim, como não há definição única sobre o conceito de serviços ecossistêmicos, ainda não há uma forma única de classificação desses serviços, havendo diversas propostas com diferentes enfoques e graus de detalhamento (MONTEIRO, 2018). Estudo realizado pela ONU estabeleceu uma classificação que indica a divisão dos serviços ecossistêmicos em quatro categorias, quais sejam: 1) provisão, 2) regulação, 3) cultural e 4) suporte (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Na categoria 'serviços de provisão' estão incluídos serviços relacionados à produção de materiais e de energia pelos ecossistemas, como, por exemplo, alimentos, água, matérias-primas e recursos medicinais. Na categoria 'serviços de regulação' estão incluídos serviços relacionados à regulação da qualidade do ar e do solo e a redução de risco de cheias e erosão, dentre eles o sequestro de carbono, o controle biológico, a manutenção da fertilidade do solo, a polinização e o tratamento de águas servidas, por exemplo. Na categoria 'serviços culturais' estão incluídos serviços relacionados a benefícios imateriais decorrentes do contato com os ecossistemas, tais como, apreciação estética, turismo, recreação, saúde física e mental e experiências espirituais. Já na categoria 'serviços de suporte' constam aqueles serviços que constituem a base para os demais e incluem serviços relacionados à manutenção de habitats e à manutenção da biodiversidade de plantas e animais, além da manutenção de diversidade genética (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

No Brasil, há em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei n. 792/2007 (BRASIL, 2007) porque dispõe sobre a definição de serviços ambientais e propõe a transferência de recursos, monetários ou não, aos que ajudam a produzir ou conservar esses serviços. A norma em discussão considera serviços ambientais aqueles que "se apresentam como fluxos de matéria, energia e informação de estoque de capital natural,

que combinado com os serviços do capital construído e humano produzem benefícios aos seres humanos” e prevê quatro categorias de serviços ambientais em descrição bem semelhante àquela apresentada no estudo realizado pela ONU.

Com foco na prestação de serviços ambientais em ecossistemas urbanos, algumas estratégias alertam sobre a importância de proteção e recuperação de parques, bosques e corredores ecológicos com fim de aumentar a diversidade ecológica da cidade e região. A rede de proteção da biodiversidade deve ser suficiente para suprir, ao menos em parte, as necessidades alimentares da comunidade e para manter os serviços vitais do ecossistema como, por exemplo, a ciclagem de nutrientes, a purificação da água e do ar, a manutenção e 22 produção de solos (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014). A necessidade de valorização da escala local/regional nas ações planejadas com enfoque transdisciplinar pode, na prática, envolver a restauração de espaços públicos e o estímulo ao trabalho coletivo em nível de vizinhança, além do fomento ao desenvolvimento de negócios locais que fazem parte de uma economia de comunidade (OLIVEIRA; MILIOLI, 2014).

O conceito de urbanismo sustentável prevê, dentre outras características, a biofilia (acesso humano à natureza) como um de seus valores centrais, visando conectar as pessoas à natureza e aos sistemas naturais, mesmo em meios urbanos (FARR; SALVATERRA, 2013). Dentro desse contexto, tem surgido cada vez mais propostas de integração de sistemas de produção de alimentos em espaços verdes no ecossistema urbano. Muitas cidades já estão planejando estrategicamente áreas verdes urbanas destinadas à produção de alimentos por meio de avaliações das necessidades do sistema local de produção e consumo de alimentos (FARR; SALVATERRA, 2013).

As produções podem ser realizadas em espaços verdes individuais como coberturas verdes e hortas caseiras ou em escala de bairro como jardins comestíveis, hortas e pomares comunitários e fazendas urbanas, por exemplo, tanto em terrenos públicos como privados (FARR; SALVATERRA, 2013). Dentre os potenciais benefícios à sustentabilidade urbana estão o próprio acesso facilitado aos alimentos, a criação de empregos e a fortalecimento de mercados locais, além de economia no consumo de energia no transporte, de melhoria da saúde da população, do embelezamento dos bairros e do reforço dos vínculos entre as pessoas e entre elas e o local. A produção de alimentos também pode impulsionar a reciclagem de resíduos orgânicos alimentares, que por meio da compostagem, podem ser transformados em fonte de nutrientes para os cultivos (FARR; SALVATERRA, 2013).

Contudo, vale destacar que os métodos adotados na produção agrícola urbana podem influenciar profundamente a avaliação da sustentabilidade da atividade. Modelos de produção baseados em tecnologias altamente dependentes de energia e do uso intensivo de combustíveis fósseis, por exemplo, podem impactar negativamente a eficiência alimentar e a sustentabilidade de produções locais de alimentos (COELHO; COELHO; EGERER, 2018). Aspectos como acesso à água, à luz solar (espaços livres de sombreamento excessivo) e à boa drenagem são aspectos que precisam ser bem avaliados quando do planejamento de áreas verdes urbanas destinadas à produção de alimentos. Além disso, a escolha do local adequado e análise do solo a fim de verificar a

existência de contaminantes é indispensável, principalmente se a região tiver histórico de uso que possibilite a presença potencial de 23 poluentes, sob pena de gerar riscos à qualidade dos alimentos e à saúde das pessoas (FARR; SALVATERRA, 2013).

A existência de áreas verdes biodiversas de dimensões significativas nos ambientes urbanos é importante para dar suporte a comunidades de aves e para o equilíbrio do ecossistema urbano como um todo. A redução da diversidade biológica dos parques, das florestas urbanas e das áreas destinadas a produção de alimentos na cidade torna os ecossistemas menos resilientes e dificulta a sobrevivência de espécies animais e vegetais mais sensíveis às alterações de habitat (FADIGAS, 2020). A manutenção dessas áreas com cobertura vegetal também facilita a infiltração das águas das chuvas, auxiliando o controle do escoamento superficial e facilitando a infiltração das águas e recarga de aquíferos (FADIGAS, 2020).

Cidades cada vez mais sustentáveis poderão ser consideradas como superorganismos, nos quais as partes trabalharão em conjunto para atingir metas comuns de eficiência e qualidade de vida. E, idealmente, as decisões políticas serão pautadas em dados científicos coletados e analisados de acordo com as diretrizes estabelecidas em prol da sustentabilidade (ADLER; TANNER; MEDINA, 2015).

A multifuncionalidade potencial da agroecologia urbana

A associação imediata entre agricultura moderna e o meio rural pode levar a uma impressão inicial de incompatibilidade entre a agricultura e o meio urbano, o que não se concretiza, tendo em vista que a agricultura urbana é tida como parte intrínseca de diversas cidades pelo mundo (DRESCHER; JACOBI; JOERG, 2000). A agricultura urbana não é atividade recente e sua prática tem despertado a atenção de pesquisadores e gestores públicos, dado o importante papel que tem desempenhado na alimentação das populações urbanas onde se estabeleceu com eficiência (AQUINO; MONTEIRO, 2002).

Em termos conceituais definições acerca do que seria agricultura urbana ainda são genéricas e envolvem, dentre outros aspectos: a localização, o tipo de área onde é praticada, a escala e o sistema de produção, os tipos de produtos e a destinação dos produtos (MOUGEOT, 2000b). Quanto à localização, estão abrangidas a agricultura intra-urbana, praticada dentro dos limites das cidades, ou peri-urbana, praticada no entorno das cidades, havendo, muitas vezes, divergências no que se refere a especificação dos exatos limites externos das cidades (MOUGEOT, 2000b).

O conceito amplo de agricultura urbana abre espaço para inclusão de atividades produtivas realizadas bem distintas, abrangendo práticas agrícolas realizadas na residência dos agricultores ou em lotes destinados unicamente à agricultura, bem como as atividades realizadas em áreas construídas (como telhados verdes) ou lotes baldios. O conceito aberto também inclui desde modalidades de agricultura comunitária para autoconsumo até aquelas praticadas com fins empresariais, sejam individuais, familiares ou em maiores escalas (MOUGEOT, 2000b).

Embora não haja consenso sobre a definição do conceito de agricultura urbana entre os autores, questões como a localização da produção e sua interação com o ecossistema urbano se destacam como elementos distintivos da atividade (MOUGEOT, 2000a). Diversos autores já apontaram interações entre o desenvolvimento da

agricultura urbana e a promoção de aspectos da sustentabilidade das cidades, colaborando no enfrentamento de diversos desafios urbanos (ALVES; MOURA; SCHULTZ, 2019). A geração de oportunidades de trabalho, o aquecimento da economia local, o uso sustentável de espaços urbanos ociosos e o próprio acesso facilitado aos alimentos produzidos localmente estão entre as consequências positivas mais diretas da prática da agricultura urbana (DEELSTRA; GIRARDET, 2000). A substituição de alimentos importados destinados ao consumo urbano e a consequente redução da pressão para cultivo sobre áreas rurais em pousio ou sobre áreas florestadas também tem sido relacionadas à prática da agricultura urbana como complementação à agricultura rural (DEELSTRA; GIRARDET, 2000).

Ocorre que há efeitos negativos potenciais associados à prática da agricultura urbana, dentre eles: 1) poços e cisternas utilizados para regas sem manutenção adequada podem servir de criadouros para mosquitos vetores de doenças como a dengue; 2) restos culturais não tratados adequadamente podem atrair animais vetores de doenças como roedores; 3) a utilização de agrotóxicos nos cultivos urbanos pode levar a contaminação dos solos e das águas e a intoxicação de trabalhadores e vizinhos e 3) a realização de cultivos em solos contaminados por indústrias ou irrigados com águas contaminadas ou, ainda, realização de plantios perto das estradas mais movimentadas, podem levar a riscos de contaminações dos alimentos, por exemplo (ZEEUW; GUNDEL; WAIBEL, 2000).

Algumas estratégias devem ser adotadas para maximizar os impactos positivos da agricultura urbana e prevenir os efeitos negativos da prática sobre o meio ambiente urbano, dentre elas: 1) a reutilização segura dos restos culturais e resíduos orgânicos urbanos por meio técnicas de baixo custo para a coleta e classificação dos resíduos próximos ao local de origem; 2) a produção de composto, húmus de minhoca e biogás; 3) adoção de sistemas de cultivos livres de agrotóxicos; 4) a utilização de sistemas de coleta e armazenamento de águas da chuva para abastecer sistemas de irrigação de pequena escala com técnicas econômicas como o gotejamento e 5) a educação continuada dos agricultores sobre as boas práticas e melhores técnicas a serem adotadas nas práticas de manejo (ZEEUW; GUNDEL; WAIBEL, 2000).

A produção de alimentos em área urbana pode se dar, inclusive, em diversos modelos de produção, desde modelos de agricultura orgânica de subsistência a modelos de agricultura industrial em 'fazendas-fábricas' com uso intensivo nutrientes solúveis e sem relação direta com as questões socioambientais da cidade. No caso das fazendas-fábrica o sistema produtivo não leva em consideração os processos ecológicos, sociais e políticos presentes no espaço urbano em que se desenvolve (SCHMUTZ, 2017).

No complexo sistema alimentar das cidades, é imprescindível criar pontes entre o debate político e a ciência da ecologia para os ambientes urbanos e fomentar discussões que envolvam desde aspectos técnicos relacionados à produção dos alimentos e à gestão urbana aos aspectos sociopolíticos decisivos nas questões de acesso aos alimentos, sua produção e seu consumo. Ou seja, as questões alimentares nas cidades precisam ser tratadas de forma sociotécnica, envolvendo questões sociopolíticas, ecológicas, agronômicas, econômicas, dentre outras (DYCK *et al.*, 2017).

A agroecologia tem potencial de atuar como pilar conceitual na articulação de diferentes conhecimentos, auxiliando a construir um espaço comum entre disciplinas e práticas (DYCK *et al.*, 2017). Nesse cenário, se adotado modelo de base agroecológica, a agricultura urbana pode potencializar seus impactos positivos nos diversos aspectos da sustentabilidade urbana e minimizar os riscos e os impactos negativos associados à produção de alimentos nas cidades (RENTING, 2017).

Aspectos como o incremento da biodiversidade urbana (SMIT, 2000), a promoção de espaços adequados ao ensino para sustentabilidade (POUW; WILBERS, 2005) e o estímulo à autogestão de recursos e engajamento social (SUZUKI; BERDOULAY, 2016) são também destacados como influências positivas potenciais da agricultura urbana de base agroecológica na sustentabilidade das cidades. Assim, o caráter multifuncional que a agroecologia pode assumir na sociedade, impactando simultaneamente diversos aspectos da sustentabilidade, faz dela um instrumento potencialmente relevante na construção de cidades sustentáveis, uma vez que tem potencial de colaborar ativamente para tornar as cidades mais produtivas, inclusivas e biodiversas (AQUINO; ASSIS, 2007). Portanto, a agroecologia urbana, caracterizada como agricultura urbana de base agroecológica, assume relevância na busca por estratégias adequadas à promoção de cidades sustentáveis.

Produção de alimentos nas cidades e os diversos aspectos da sustentabilidade

O potencial de provisão de alimentos é um dos principais aspectos de serviços ecossistêmicos associados à prática da agricultura urbana, tendo impacto potencial tanto na busca pela redução da fome, quanto na geração de oportunidades de trabalho e crescimento econômico, podendo colaborar para o alcance dos ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável) e ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico) da Agenda 2030. Tal aspecto foi destacado por Hara *et al.* (2018), quando demonstraram potencial de produção de hortaliças pela agricultura urbana em Osaka (Japão) e em hortas comunitárias em Nova York (EUA).

Reforçando o potencial da agricultura urbana para influenciar positivamente a redução da pobreza (ODS 1) e o combate à fome (ODS 2), Gbanie, Griffin e Thornton, (2018) apontaram que a agricultura urbana e periurbana tornaram-se importante atividade de subsistência para residentes rurais deslocados de suas regiões durante períodos de guerra em Serra Leoa, contribuindo para que a região se tornasse autossuficiente em alimentos, especialmente quando a guerra desestabilizou as atividades de produção de alimentos.

Embora a provisão de alimentos seja um tema bastante explorado nas pesquisas sobre o potencial da agricultura urbana na promoção da sustentabilidade urbana, alguns estudos acerca da percepção das pessoas e suas motivações para a prática da agricultura urbana não indicaram a provisão de alimentos como principal objetivo ou atrativo para a prática. Clerino e Fargue-Lelièvre (2020), por exemplo, identificaram que critérios

relacionados a questões ambientais e sociais foram avaliados como mais importantes que os critérios econômicos pelos agricultores atuantes em fazendas urbanas francesas, reforçando o potencial de colaboração da agricultura urbana para a promoção de cidades mais sustentáveis (ODS 11).

Vale destacar que as motivações das pessoas para se envolverem na prática da agricultura urbana em países desenvolvidos tendem a estar mais relacionadas aos benefícios sociais, relacionados à saúde e educacionais da agricultura urbana e, por outro lado, nos países em desenvolvimento, a motivação para a prática da agricultura urbana está mais relacionada às necessidades econômicas e ecológicas. Isso indica que os desafios para a agricultura urbana também são diferentes entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento (DONA; MOHAN; FUKUSHI, 2021). Portanto, os diferentes serviços ecossistêmicos potencialmente prestados pela prática da agricultura urbana, poderão ser diferentemente maximizados, de acordo com o contexto socioeconômico em que for praticada.

Langemeyer *et al.* (2018) observaram como serviços ecossistêmicos fornecidos por jardins urbanos de Barcelona (Espanha) a produção de alimentos (serviço de provisão) a polinização (serviço de regulação), a coesão social e o aprendizado ambiental (serviços culturais). Portanto, as contribuições para a sustentabilidade urbana observadas relacionaram-se tanto diretamente à promoção de bem-estar (ODS 2) quanto à contribuição para a educação de qualidade (ODS 4), o suporte à fauna (ODS 15), além do próprio acesso aos alimentos (ODS 2).

Os serviços ecossistêmicos culturais (benefícios imateriais que as pessoas derivam de sua interação com a natureza) se destacaram como os mais amplamente percebidos e os mais valorizados pelos jardineiros urbanos de Milão (Itália) (RUGGERI; MAZZOCCHI; CORSI, 2016). Questões relacionadas ao bem-estar pessoal e ao próprio prazer dos participantes, também, foram vinculadas a um aspecto mais amplo associado à saúde pública (RUGGERI; MAZZOCCHI; CORSI, 2016).

Lampert *et al.* (2021) também observaram que as hortas comunitárias estão associadas aos ganhos de saúde para seus usuários, independentemente da idade, sendo uma forma acessível e eficiente de promover a saúde física e mental e o bem-estar. No mesmo sentido, Dyg, Christensen e Peterson (2020) destacaram que a participação em horta comunitária pode ter um impacto positivo na saúde física dos participantes, com influência tanto no nível individual como no nível social, particularmente para os refugiados nos EUA.

Cattivelli (2020) enfatizou o papel da agricultura urbana na promoção da reconexão das pessoas com as práticas alimentares, em uma província italiana, mesmo quando o acesso ao alimento não foi o fator prioritário na motivação para a prática. Portanto, fica evidenciado mais uma vez os serviços culturais prestados pela prática da agricultura urbana e sua colaboração potencial para o alcance do ODS 3 (saúde e bem-estar). Embora a participação em hortas comunitárias tenha apresentado o potencial de melhorar o bem-estar entre as populações vulneráveis nos EUA, Dyg, Christensen e Peterson (2020) enfatizaram preocupações com a segurança, alertando para a importância de incorporação de estratégias que minimizem potenciais fontes de

contaminação provenientes do próprio espaço urbano ocupado por essas populações. No mesmo sentido, LAL (2020) alertou para os riscos de contaminação do solo por metais pesados quando apontou potencial relevância da jardinagem domiciliar no avanço da segurança alimentar e nutricional durante e após a pandemia COVID-19.

Ainda quanto aos benefícios da prática da agricultura urbana no bem-estar psicossocial dos participantes, Spano *et al.* (2020) alertam que, embora haja grande número de estudos qualitativos apontando efeito positivo e moderado, faltam estudos quantitativos de alta qualidade para melhor avaliação da influência da prática da agricultura urbana na saúde humana.

No que se refere à influência da prática da agricultura urbana na manutenção da biodiversidade, Baldock (2020) destacou que a manutenção de áreas de refúgio para polinizadores em hortas comunitárias e jardins domésticos e a melhoria no manejo dos espaços verdes urbanos, com aumento de recursos florais e locais de aninhamento, por exemplo, apresentam efeito benefício para a conservação de polinizadores em ambiente urbano. Assim, reforçando o papel potencial da agricultura urbana para atingir o ODS 15, tendo em vista o suporte à manutenção da biodiversidade terrestre.

Fischer *et al.* (2019) apresentaram o conceito de “escolas comestíveis biodiversas”, que vinculam a produção e o consumo de alimentos à biodiversidade local, aumentando as oportunidades para os alunos compreenderem melhor a natureza urbana e os conceitos relacionados à alimentação saudável. A proposta destaca as funções da agricultura urbana como componente da infraestrutura verde da cidade que pode colaborar concomitantemente no fornecimento de diversos serviços ecossistêmicos nas cidades.

O incremento da prática da agricultura urbana pode contribuir para o alcance do ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 13 (ação contra mudança climática) ao proporcionar parte da produção necessária para atender a crescente demanda por alimentos nas cidades e com isso poupar áreas destinadas preservação de ecossistemas naturais e evitar expansão das fronteiras agrícolas (WILHELM; SMITH, 2018).

Como exposto, diversos estudos indicam relação entre mais de uma categoria de serviços ecossistêmicos e a prática da agricultura urbana, simultaneamente. Clinton *et al.* (2018), por exemplo, realizaram estimativa global acerca do potencial de produção de alimentos, de economia de energia, de sequestro de nitrogênio e de capacidade de retenção de águas pluviais (evitando o escoamento) associados à prática da agricultura urbana. As estimativas de serviços ecossistêmicos apresentadas no estudo indicam potencial para produção de milhões de toneladas de alimentos, fixação de milhares de toneladas de nitrogênio por leguminosas, economia de energia de bilhões de quilowatts-hora e contenção de bilhões de metros cúbicos de água evitando escoamento superficial durante tempestades em áreas urbanas.

Nesse cenário, a prática da agricultura urbana colaboraria diretamente para atingir o ODS 13 (no que se refere a ações contra mudança do clima), ODS 11 (no que se refere a gestão sustentável das cidades), ODS 8 (no que se refere a geração de oportunidades de trabalho e crescimento econômico), ODS 6 (no que se refere à gestão

adequada da água) e ODS 2 (no que refere ao combate à fome por meio da oferta de alimentos), evidenciando, mais uma vez, o caráter multifuncional potencial apresentado pela agricultura urbana.

Gittleman *et al.* (2017) indicaram que, além da mitigação das águas pluviais realizadas pelas superfícies destinadas aos cultivos, foi estimado que as hortas comunitárias em Nova York (EUA) podem estar retendo adicionalmente cerca de 45 milhões de litros de águas pluviais anualmente, devido ao uso generalizado de canteiros elevados trabalhados com composto orgânico, como técnica de melhoramento do solo. Nesse contexto, a prática da agricultura urbana contribuiu para a gestão sustentável dos recursos hídricos (ODS 6) e também, conseqüentemente, para a construção de uma cidade mais sustentável (ODS 11).

No mesmo sentido Van Tuijl, Hospers e Van Den Berg (2018) e Maćkiewicz, Asuero e Almonacid (2019) mostraram que a agricultura urbana pode contribuir para os pilares social, ambiental e econômico do desenvolvimento sustentável, ressaltando que dependendo das circunstâncias existentes, algum dos pilares pode ser mais influenciado que os demais.

Um aspecto relevante ao alcance dos ODS 12 (consumo e produção responsáveis) e ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis) refere-se a ciclagem de nutrientes no ambiente urbano, que pode ser favorecida por meio de técnicas como vermicompostagem e digestão anaeróbica descentralizada de resíduos orgânicos alimentares e de restos culturais incorporadas à prática da agricultura urbana (WEIDNER; YANG; HAMM, 2019). No mesmo sentido, Dobson, Warren e Edmondson (2021) apontam oportunidade de aproveitamento de resíduos orgânicos compostáveis disponíveis nas cidades com fim de atender, ao menos parcialmente, as demandas por recursos na horticultura urbana no Reino Unido.

Apesar das contribuições sociais, ambientais e econômicas potencialmente geradas pela prática da agricultura urbana como parte da infraestrutura verde das cidades, esses benefícios precisam ser ponderados diante de eventuais desserviços decorrentes, tais como riscos potenciais à saúde causados pela exposição humana a metais pesados e contaminantes químicos muitas vezes presentes no ambiente urbano (RUSSO *et al.*, 2017).

Os próprios modelos de agricultura urbana e sistemas de cultivos adotados precisam ser observados com cautela, quando da avaliação dos serviços ou desserviços prestados. Nesse sentido, Kirkpatrick e Davison (2018) destacaram que, em estudo realizado na Austrália, as características das hortas estudadas variaram de altamente ricas a pobres em diversidade de espécies e as práticas de cultivo adotadas variaram de integradas e orgânicas até fortemente dependentes de insumos sintéticos. O perfil dos praticantes da agricultura urbana também variaram bastante no estudo, tendo sido identificados grupos motivados pelo desejo de promover mudanças sociais e outros que desejavam garantir por meio da agricultura urbana acesso a vegetais ou melhorar a saúde.

Nogreire-Mcrae *et al.* (2018) avaliaram as percepções negativas e positivas das pessoas associadas à prática da agricultura nas proximidades de regiões residenciais e constatou que práticas monoculturais são observadas como negativas pela população estudada no sul da Índia. Por outro lado, paisagens agrícolas mais ajustadas à conservação da biodiversidade contribuíram para a redução dos impactos negativos das lavouras percebidos pela população estudada. Dessa forma, restou evidenciado que os

modelos de agricultura adotados têm grande influência na percepção das pessoas em relação à prática agrícola e os benefícios/prejuízos dela decorrentes.

Grebitus *et al.* (2020), destacaram que quando a população realiza mais associações positivas que negativas com relação à prática da agricultura, há maior probabilidade de aceitação de áreas destinadas à agricultura urbana próximas de suas residências (menos chance de conflitos). Portanto, a avaliação da percepção da população em relação ao tema da agricultura urbana demonstrou ser um aspecto relevante no planejamento de estratégias para adoção bem-sucedida da agricultura urbana.

Deksissa *et al.* (2021) concluíram que a integração da agricultura urbana à infraestrutura verde urbana de águas pluviais pode favorecer à melhoria da produção de alimentos urbanos e, concomitantemente, proporcionar proteção à qualidade da água urbana. Contudo, vale destacar que o modelo de agricultura apresenta grande influência na capacidade de promoção dos serviços ecossistêmicos. Nesse sentido, Bogunovic *et al.* (2020) concluíram que a prática de agricultura em modelo extensivo tem maior probabilidade de contribuir para mitigação de enchentes e diminuir perdas econômicas decorrentes das inundações. Por outro lado, áreas gerenciadas em modelo intensivo, tendem a ter diminuída a capacidade de retenção de inundações.

Ainda quanto à capacidade de retenção de águas pluviais, Gittleman *et al.* (2017) apontaram que o modelo de cultivo em canteiros elevados com composto como corretivo do solo em jardins comunitários em Nova York ampliam a capacidade de retenção de águas pluviais, além da retenção já fornecida pelas áreas permeáveis dos jardins. Harada *et al.* (2020) analisaram diferentes composições de solos para modelos de cultivo de alimentos em telhados Nova York e constataram que diferentes substratos podem levar a diferentes taxas de retenção de águas pluviais o que, conseqüentemente impacta no potencial de oferecimento do serviço de regulação.

Brown e Beecher (2019) constataram que o fornecimento das diferentes categorias de serviços ecossistêmicos varia de acordo com as escolhas no modelo de gestão. O aumento em larga escala das funções econômicas e sociais resultou em um declínio constante dos serviços de suporte e regulação. No mesmo sentido, Nicholls *et al.* (2020) avaliaram que, no Reino Unido, propriedades urbanas e periurbanas pequenas, com grande demanda de mão de obra, caracterizadas por alta diversidade de culturas, incluindo perenes e anuais, demonstraram ser altamente produtivas e apresentar vantagens ambientais e sociais sobre agricultura industrial, uma vez que demonstraram utilizar poucos insumos sintéticos e destinar seus produtos ao consumo local.

Egerer *et al.* (2020) avaliaram o impacto da distribuição espacial de jardins comunitários em diferentes cidades dos EUA e concluíram que jardins comunitários quando mais bem distribuídos no espaço (não aglomerados) assumem maior potencial para contribuir com a prestação de serviços ecossistêmicos em uma paisagem mais ampla. Assim, restou evidenciado que além dos modelos de agricultura praticados, a distribuição das áreas de cultivo pela cidade podem influenciar a capacidade de geração de serviços ecossistêmicos.

NAIL (2018) concluiu que iniciativas de “esverdeamento” das cidades, inclusive por meio da prática de agricultura urbana, podem oferecer múltiplas oportunidades de restaurar a resiliência social e ecológica em áreas urbanas na Colômbia. Já Herrmann *et al.* (2018) ressaltaram que os terrenos baldios também oferecem oportunidades, podendo representar espaços para investir em infraestrutura verde com potencial de fornecimento de serviços ecossistêmicos e apoio à sustentabilidade urbana. Para os autores uma abordagem agroecológica nas cidades colabora para uma gestão participativa das áreas desocupadas e fomenta inovações socioecológicas, dadas as dimensões humanas e culturais da agroecologia.

Artmann e Sartison (2018) demonstraram que a agricultura urbana pode contribuir no enfrentamento de diversos desafios sociais fundamentais da urbanização, dentre eles: mudanças climáticas, segurança alimentar, biodiversidade e serviços ecossistêmicos, intensificação agrícola, eficiência de recursos, renovação e regeneração urbana, gestão da terra, saúde pública, coesão social e crescimento econômico. De forma que, a multifuncionalidade na prestação de co-benefícios sociais, econômicos e ambientais e serviços ecossistêmicos demonstrou ser um dos principais valores da agricultura urbana na busca pela sustentabilidade das cidades.

Contudo, Ghisellini e Casazza (2016) alertaram que, embora a agricultura urbana possa oferecer benefícios ambientais, econômicos e sociais, os impactos energéticos e ambientais dos diversos modelos praticados devem ser investigados para uma avaliação criteriosa acerca da sustentabilidade de cada estratégia de cultivo adotada. E Gómez-Villarino *et al.* (2021) reforçam que a agricultura urbana, praticada sob os princípios da agroecologia, evidencia sua multifuncionalidade, dando ênfase a diversos serviços ecossistêmicos prestados.

METODOLOGIA

Município de Campos dos Goytacazes/RJ: histórico agrícola e urbanização

O município de Campos dos Goytacazes localiza-se a 286 km de distância da cidade do Rio de Janeiro, na mesorregião político-administrativa do estado do Rio de Janeiro reconhecida como Norte-Fluminense (IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), 2010). Campos dos Goytacazes possuía população estimada de 511.168 pessoas em 2020 e é o maior município em extensão territorial do estado, com área de 4.032,487 km², correspondendo a quase 10% do território estadual (Figura 1) (IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), 2021).

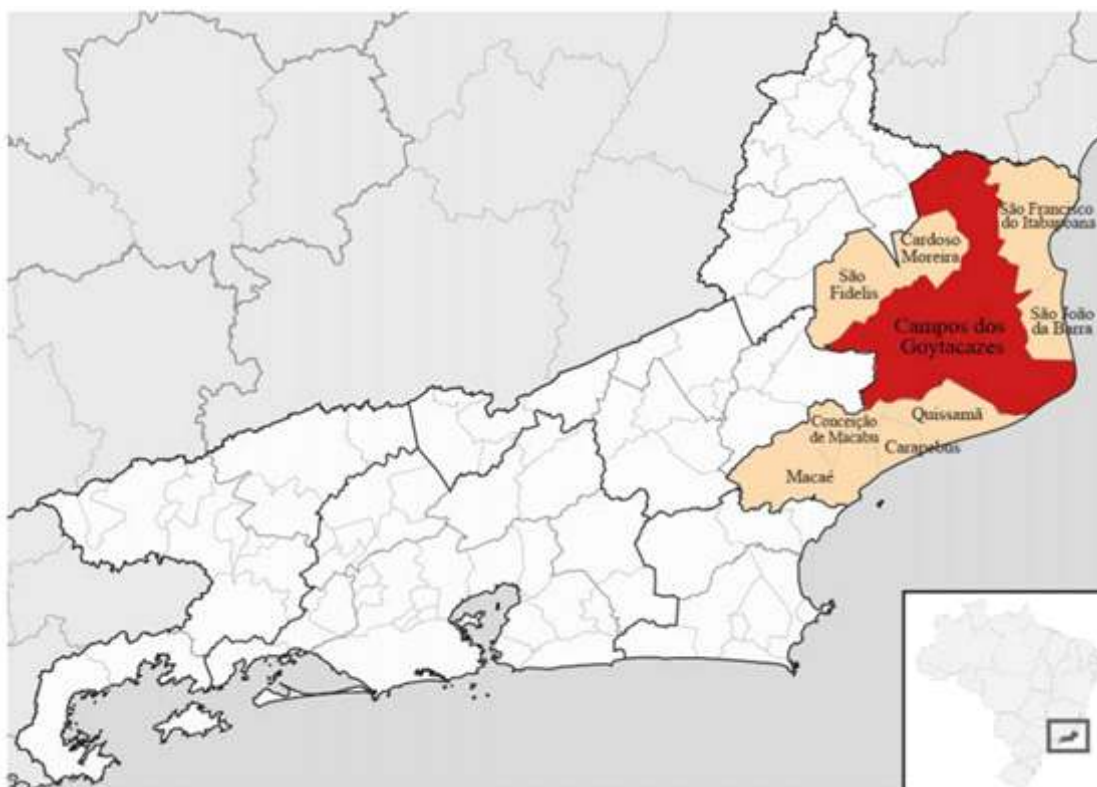


Figura 1: Mapa indicando a localização de Campos dos Goytacazes na região norte do estado do Rio de Janeiro. Fonte: Alvarenga (2020).

Historicamente a região de Campos-RJ esteve vinculada a atividades agropecuárias e à agroindústria açucareira desde o início de sua colonização. Em razão das condições climáticas e de solo favoráveis, a cana-de-açúcar foi cultivada na região de forma sistemática a partir da segunda metade do século XVII e a grande demanda no mercado internacional favoreceu o crescimento do setor (SILVA; RAINHA, 2014). O status de cidade foi alcançado em 1835, quando Campos dos Goytacazes se confirmou como principal centro urbano da região norte do Rio de Janeiro. Ocupando posição geográfica favorável às comunicações e às trocas comerciais, com a chegada das estradas ferroviárias na segunda metade do século XIX, a cidade de Campos dos Goytacazes consolidou-se como importante centro ferroviário, o que reforçou a posição de polo irradiador e dinamizador da região (FARIA, 2006).

Vale destacar que a expansão e modernização do setor sucroalcooleiro na região Norte Fluminense foi apoiada por grandes investimentos públicos associados ao Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) e ao Programa Nacional do Alcool (Proálcool) criado em 1975. Como consequência da expansão da monocultura de cana-de-açúcar, houve a drástica redução das lavouras de subsistência e de culturas tradicionais na região como a mandioca, arroz, milho, café e banana (MENDONÇA, 1986 *apud* SOUZA; PONCIANO, 2006).

A mecanização de várias atividades agrícolas influenciou, também, o crescimento do contingente de trabalhadores temporários e reduziu a proporção da população ocupada na agricultura sem que tenha havido, na época, geração de demanda de trabalho na área urbana para absorver o excedente de trabalhadores dispensado do setor rural

(MENDONÇA, 1986 *apud* SOUZA; PONCIANO, 2006). Não é demais registrar que a região não possui um histórico de distribuição de terras equilibrado, tendo, na realidade, se desenvolvido com base na maior parte do território sob domínio de poucos proprietários e a maior parte de pequenos proprietários repartindo uma pequena porção do território (TOTTI; PEDROSA, 2006).

Mesmo com as alterações ocorridas no perfil da produção agrícola nas últimas décadas, a região Norte-Fluminense permanece altamente especializada, com pouca diversificação econômica (SOUZA; PONCIANO, 2006). No ano de 2006, em análise acerca da diversificação da produção agropecuária do estado do Rio de Janeiro, Campos/RJ destacou-se como umas das regiões com menor diversificação, tendo quatro atividades respondendo por cerca de 85-95% do total da produção (SOUZA *et al.*, 2019). Essa pouca diversificação da economia agrícola regional é característica indesejável do ponto de vista da sustentabilidade do desenvolvimento, principalmente em razão de tornar a economia da região mais susceptível a condições adversas do mercado (SOUZA; PONCIANO, 2006).

Contudo, vale ressaltar que, embora apresentando produção concentrada em poucos produtos, Campos/RJ esteve entre as três microrregiões responsáveis por quase metade do valor da produção do estado (SOUZA *et al.*, 2019).

Entre os anos de 2011 a 2020, a participação da cultura da cana-de-açúcar na produção agrícola de Campos/RJ, tanto em termos de área colhida quanto de faturamento, permaneceu em percentual superior a 90% do total em quase todo o período (EMATER-RIO, 2020).

No que se refere à urbanização, o município de Campos dos Goytacazes/RJ seguiu a tendência estadual e nacional, com a população urbana aumentando consideravelmente entre os anos de 1970 e 2000 (CARVALHO; TOTTI, 2006). O grau de urbanização de Campos/RJ foi de 58,8% em 1970, 60,8% em 1980, 84,5% em 1991, chegando a 89,4% em 2000 (CARVALHO; TOTTI, 2006). Em 2010, o município era o sétimo município mais populoso do estado, com população total de 463.731 pessoas e grau de urbanização que já correspondia a 90,29% (IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), 2010).

A diminuição da população rural no estado do Rio de Janeiro, em especial sua porção norte, a partir da década de 1970, tem relação com a decadência da monocultura canavieira predominante nos municípios da região do Norte Fluminense, que liberou grande número de trabalhadores, levados a buscar atividades nas áreas urbanas (CARVALHO; TOTTI, 2006). De fato, as diversas crises no setor sucroalcooleiro norte-fluminense e as dificuldades econômicas da região contribuíram para intensificação do movimento migratório campo-cidade, também para outras regiões do estado (POSE; SILVA, 2014).

Além da decadência do setor canavieiro, a crescente mecanização contribuiu para diminuição de oportunidades de trabalho rural, tendo parte dos trabalhadores buscado oportunidades em outros setores, como a construção civil e o de prestação de serviços (BECKER, 2014). A retomada do crescimento da economia fluminense, a partir da década

de 1990, associada à expansão da indústria petrolífera e da exploração de petróleo na Bacia de Campos/RJ (POSE; SILVA, 2014) também contribuiu para dinamizar o êxodo rural e, conseqüentemente, para acelerar ainda mais o processo de urbanização da região (CARVALHO; SILVA, 2006).

Ocorre que a baixa qualificação profissional da maioria dos trabalhadores da atividade canavieira, dificultou a reabsorção dessa mão de obra, situação mais agravada pelo fato de a idade média dos trabalhadores da atividade canavieira (52 anos) ser bem superior à aquela dos empregados nos setores de obras de infraestrutura de grande escala (28 anos) nos empreendimentos relacionados à atividade petrolífera e logística que emergiram na região norte-fluminense (BECKER, 2014). Em Campos/RJ, com o esvaziamento das áreas rurais, foi possível observar a fixação dos trabalhadores rurais nos entornos urbanos com a formação de “bolsões de mão de obra” nas periferias da cidade e ao longo da BR-101, no trecho mais próximo à cidade (BECKER, 2014).

Muitos trabalhadores que atuam no corte de cana podem ser considerados trabalhadores ‘rurbanos’ uma vez que, parte do tempo estão nas periferias urbanas onde residem e, quando demandados durante as safras, se deslocam para desempenhar as atividades nos canaviais localizados nas áreas rurais do município (BECKER, 2014). Assim, esses trabalhadores compõem uma força de trabalho precária (pobre, envelhecida e com baixa escolaridade) e se encontram em situação de grande vulnerabilidade nos redutos de pobreza das periferias urbanas (BECKER, 2014).

Com a instituição do Cadastro Único dos beneficiários dos programas socioassistenciais do governo federal (CadÚnico) foi possível observar que, em Campos/RJ, as famílias incluídas no cadastro são constituídas majoritariamente de trabalhadores inseridos precariamente no mercado de trabalho (ALMEIDA; MONTEIRO, 2011). Nesse grupo, há a predominância de relações informais de trabalho, de baixos salários e, ainda, um grande contingente de pessoas sem ocupação, formado, majoritariamente, por força de trabalho vinda do setor sucroalcooleiro (ALMEIDA; MONTEIRO, 2011).

Em relação à renda, no ano de 2010, 56% dos domicílios de Campos/RJ apresentaram renda per capita de até um salário-mínimo, sendo que 26,34% apresentaram renda per capita igual ou menor que meio salário-mínimo (IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA), 2010), indicando situação de maior vulnerabilidade. No ano de 2017, de acordo com os dados do CadÚnico inseridos em Campos/RJ, o número de pessoas em situação de extrema pobreza (com renda domiciliar per capita de até R\$85,00 mensal) chegou a representar 21% da população total do município (PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018). Se incluídas nessa avaliação, as pessoas em situação de pobreza (com renda domiciliar per capita entre R\$85,00 e R\$170,00) e de vulnerabilidade (com renda domiciliar per capita entre R\$170,00 até meio salário-mínimo) o total de pessoas vulneráveis, pobres ou extremamente pobres chegava a representar mais de 32% da população total do município de Campos/RJ, em 2017 (PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2018).

Programa Municipal Horta Comunitária

Além dos diversos problemas socioeconômicos decorrentes da forma com que o processo de urbanização ocorreu no município de Campos/RJ, merecem destaque os problemas gerados pela existência de grande quantidade de lotes urbanos sem uso definido e sem manutenção adequada. Na prática, muitos lotes urbanos acabam se transformando em depósitos irregulares de resíduos e assim representando grave problema ambiental e de saúde pública para população, uma vez que favorecem a proliferação de animais vetores de diversas doenças (Figura 2) (FILHO, 2016).

NOTÍCIA NO DETALHE

Terrenos baldios: Postura publica notificações de infração

Superintendência de Limpeza segue com os trabalhos, também, em terrenos indicados pelo Centro de Controle de Zoonoses.

Por: Patrícia Barreto - Foto: Renan Liu - 11/08/2018 - 09:13:55



A edição do Diário Oficial de quarta-feira (15) trouxe dez notificações de infração aos proprietários de terrenos no bairro Alphaville (Acesse [AGUI](https://www.campos.rj.gov.br/newdocs/1534434510Notificacaodeinfracao-Posturas.pdf) (<https://www.campos.rj.gov.br/newdocs/1534434510Notificacaodeinfracao-Posturas.pdf>)). Há um mês, os donos foram notificados pela Superintendência de Postura para fazerem a limpeza. Porém, não atenderam ao chamamento do órgão e, por esse motivo, foi aplicada multa. Também nesta semana, o superintendente de Limpeza Pública, Leonardo Barreto, acompanhou a limpeza dos terrenos no Parque Aurora, apontados pelo Centro de Controle de Zoonoses (CCZ) com alto índice de focos do mosquito *Aedes aegypti*.

De acordo com o superintendente de Postura, Victor Montalvão, somente esse ano foram publicadas mais de 600 notificações de limpeza no Diário Oficial. Esta é a primeira publicação de multa de terrenos do ano.

— Com a notificação, os donos têm 30 dias para realizarem os serviços, além de cercar ou fechar aqueles que não estiverem já protegidos. Ainda esse mês, outros proprietários serão multados porque não limpam os terrenos, mesmo após a notificação de limpeza no D.O — acrescentou.

Figura 2: Reportagem retratando o problema da manutenção de terrenos baldios em Campos/RJ.
Fonte: Barreto (2016).

Reconhecendo o problema de deposições irregulares de lixo e entulhos em terrenos da área urbana ou mesmo em vias públicas, a legislação municipal prevê pagamento de multa para todo aquele que for flagrado realizando deposições irregulares de resíduos. Contudo, tendo em vista que o aspecto punitivo não foi suficiente para garantir boa gestão dos lotes urbanos, em 1990, a Lei Municipal n. 5.101/1990 (Anexo 1) alterou artigos do Código de Posturas Municipal vigente à época introduzindo previsão referente à destinação de lotes urbanos para o cultivo de hortas comunitárias. Em razão de a Lei Municipal n. 5.101/1990 não ter sido digitalizada pelo poder público municipal, essa não se encontra disponível on-line para consulta.

A partir da Lei Municipal n. 5.101/1990, os proprietários de lotes notificados pelo não atendimento das condições exigidas em lei passaram a poder evitar as consequências da infração administrativa cedendo ao poder público municipal a posse do lote por três anos, renováveis por igual período, para que fossem utilizados para a implementação de hortas populares. De acordo com os critérios estabelecidos à época, a produção das hortas seria destinada à população carente, por meio da rede municipal de ensino e instituições de caridade, podendo o excedente de produção ser vendido a outras instituições a preço de custo, conforme critérios a serem definidos pela municipalidade.

Em 2011, a Lei Municipal 8243/2011 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2011) alterou o art. 156 do Código de Posturas Municipal que tratava das hortas comunitárias. A nova redação, em vigor até o momento, promoveu ajustes nas exigências de manutenção dos lotes urbanos e nas consequências administrativas para o caso de descumprimento das regras dispostas. Como alternativa para o proprietário evitar as consequências da infração constatada, a lei manteve a previsão de cessão da posse do terreno ao município para que seja implantado o Projeto Hortas Populares durante o prazo de três anos, renovável por igual período, a critério do poder público, ressaltando que, nesse caso, o imóvel estará isento de lançamento de tributos e taxas de serviços diversos.

Vale destacar que a lei passou a prevê, ainda, que em caso de venda do imóvel a terceiro, deverá ser dado ao município o prazo mínimo de 12 meses para preservação das culturas plantadas e respectivas colheitas, devendo constar na escritura do imóvel essa condição, para que o adquirente respeite o contrato de cessão de direitos possessórios firmado com o município. Segundo as regras dispostas no Código de Postura do Município, a produção das hortas populares deve ser destinada à população carente, à rede municipal de ensino público e a instituições de caridade do município.

Em consonância com o disposto no Código de Posturas Municipal, o Código Tributário Municipal (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2017) prevê no seu art. 235, V, a isenção do imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) para área utilizada como horta comunitária, desde que a atividade seja reconhecida pela Superintendência Municipal de Agricultura e não haja alteração de sua finalidade. A Lei Municipal n. 8606/2014 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES, 2014) que trata da regulamentação do IPTU também indica no seu art. 28, II, a, a isenção do pagamento do imposto para o caso de lotes

destinados a hortas comunitárias, isentando o proprietário, também, quanto à taxa de coleta de lixo.

Com um histórico de cerca de 30 anos de existência, o Programa Municipal Horta comunitária se apresentou pujante em diversos períodos e em outros enfrentou desafios como restrições orçamentárias e grandes mudanças nos critérios práticos de execução. Mas vale destacar que o programa permanece viabilizando a prática da agricultura urbana no município interruptamente desde sua criação até os dias atuais.

Em períodos de maior disponibilidade orçamentária as hortas comunitárias vinculadas ao programa municipal foram integralmente subsidiadas pelo município. No ano de 2010, por exemplo, era garantido aos agricultores vinculados ao programa, além do acesso regular e gratuito à posse dos lotes e do o custeio da água utilizada nos cultivos, o acesso a sementes, a equipamentos e a assistência técnica fornecidos pelo poder público municipal. Adicionalmente, os produtores recebiam mensalmente uma cesta básica e tinham direito a comercializar 80% da produção, devendo entregar os 20% restantes como doações a programas sociais indicados pelo município (SARDINHA, 2010).

No ano de 2011, houve o registro de 170 unidades de Hortas Comunitárias no município de Campos/RJ, apesar da dificuldade relatada pela autoridade pública municipal em localizar proprietários interessados em disponibilizar seus imóveis ao programa e trabalhadores interessados em atuar nas hortas (OLIVEIRA, 2011). Nesse período, em uma das reformulações do Programa Municipal Horta Comunitária, o foco do trabalho voltou-se para inserção laboral de famílias de baixa renda e para adoção de sistemas de plantio de base agroecológica (OLIVEIRA; SANTOS, 2020).

Como forma de incentivar a adesão de mais cuidadores (como eram denominados os agricultores vinculados ao programa municipal), o poder público municipal apresentou proposta de disponibilizar, além dos benefícios já assegurados, barracas padronizadas para facilitar a comercialização dos produtos, seja nas próprias hortas ou em feiras de bairro. E como forma de identificar terrenos potencialmente adequados para instalação de hortas comunitárias e seus respectivos proprietários, o poder público municipal passou a manter contato com associações de moradores (OLIVEIRA, 2011).

Em nova reestruturação ocorrida no ano de 2014, o programa municipal passou a ser chamado Eco Hortas Comunitárias e contou com novas regras que incluíam propostas de planejamento produtivo e indicações quanto ao manejo dos cultivos e manutenção do espaço (ASSIS, 2014). Nessa época, foi estabelecida parceria entre o município e a Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) que passou a disponibilizar estagiários da universidade para atuarem diretamente na orientação dos agricultores vinculados ao programa (ASSIS, 2014).

No mesmo ano, foram realizados investimentos municipais na limpeza dos lotes, na preparação dos terrenos, no cercamento e no fornecimento de insumos buscando que fosse evitada a utilização de agrotóxicos nos cultivos (RIBEIRO, 2014). O novo ajuste também previa a indicação de algumas culturas a serem destinadas às escolas da rede pública municipal e a disponibilização das demais culturas para que o cuidador

comercializasse no próprio local de cultivo ou e em feiras livres da cidade (RIBEIRO, 2014).

No ano de 2016, com nova alteração nas regras do programa municipal, os agricultores deixaram de receber as cestas básicas mensais e, como contrapartida, passaram a dispor de toda a produção das hortas para comercialização e geração de renda (BARRETO, 2016). Nesse período, pesquisa realizada junto ao poder público municipal e a agricultores vinculados ao programa municipal alertou que, embora existisse a previsão de fornecimento por parte do município de equipamentos e insumos aos cuidadores vinculados ao programa horta comunitária, na prática, os agricultores se viam obrigados a realizar os investimentos a partir de seu próprio rendimento, tendo em vista o não fornecimento ou a baixa qualidade dos materiais disponibilizados pelo município (OLIVEIRA; SANTOS, 2020). Outros alertas realizados pelos agricultores, na oportunidade, foram relacionados à insegurança das unidades, principalmente em período noturno, e à impossibilidade de instalação de sistemas de irrigação por falta de acesso à energia elétrica nos lotes (OLIVEIRA; SANTOS, 2020).

A proposta do projeto Bio-horta

O projeto Bio-horta teve como principal objetivo implementar unidade demonstrativa de agroecologia urbana, batizada de Bio-horta, a fim de desenvolver e divulgar práticas capazes de contribuir positivamente para a gestão sustentável da cidade de Campos/RJ por meio da agroecologia. O projeto Bio-horta trata-se de proposta inédita na região, uma vez que visou à promoção da agroecologia urbana como prática integradora de diversas atividades relacionadas à gestão sustentável da cidade. O ineditismo da proposta se deu principalmente pela visão transdisciplinar sobre produção de alimentos agroecológicos em área urbana, buscando conectar intimamente a dinâmica da produção de alimentos e a gestão do espaço aos recursos disponíveis e às demandas da cidade. O acompanhamento da implementação da Bio-horta buscou colaborar na compreensão do papel potencial da agroecologia urbana em diversas dimensões da gestão sustentável da cidade, dentre elas: 1) o acesso a alimentos livres de agrotóxicos, 2) a gestão de resíduos sólidos orgânicos, 3) a gestão da biodiversidade urbana, 4) o fortalecimento da produção e economia locais, 5) o incentivo a práticas promotoras de saúde pública e 6) o suporte à pesquisa, ao ensino e à extensão voltados para o desenvolvimento de cidades sustentáveis.

Para execução do projeto foram apresentadas propostas de articulação entre: 1) projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 2) projetos de extensão universitária vinculados à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), 3) projeto de iniciação científica júnior desenvolvido pela Escola Municipal Pequeno Jornaleiro (EMPJ) e 4) o Programa Municipal Horta Comunitária em Campos/RJ.

Na busca por local adequado para implementação da unidade demonstrativa de

agroecologia urbana foi realizado contato com a Superintendência Municipal de Agricultura e Pecuária, órgão responsável pela gestão do programa municipal horta comunitária em 2018. Na oportunidade, foram solicitadas informações sobre as regras de funcionamento do programa e, também, foi apresentada a proposta do projeto *Biohorta* para que a viabilidade fosse avaliada pelo órgão gestor competente.

Inicialmente foi realizado levantamento junto ao órgão gestor do programa acerca das exigências a serem atendidas a fim de viabilizar a participação no programa e também acerca da disponibilidade de lotes urbanos para instalação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana. Os esclarecimentos apresentados referiram-se ao termo de compromisso (Anexo 2) composto por seis regras a serem atendidas pelos interessados em ingressar no programa como responsável por uma horta. A primeira delas referiu-se a necessidade de se manter a horta produzindo durante o período de safra e entressafra, de modo que, assumido o compromisso, o responsável não poderia deixar o lote sem cultivo em nenhuma época do ano.

A segunda regra apresentada referiu-se que a manutenção do lote e da calçada, alertando o poder público que ambos deveriam ser mantidos limpos, não podendo o responsável permitir a deposição de lixo ou entulho no local. As terceira, quarta e quinta regras referiram-se ao uso da água.

O uso racional da água e a manutenção do reservatório sem vazamentos e sempre tampado, a fim de evitar desperdícios e proliferação de insetos foram apontados como responsabilidades do horticultor vinculado ao programa. O uso da água exclusivo para atividades relacionadas à horta foi evidenciado, ressaltando, inclusive o cabimento de responsabilização criminal do responsável em caso de extravio de água para outros fins. Em caso de qualquer ocorrência referente à rede de fornecimento de água, foi indicada como responsabilidade do horticultor dar ciência à superintendência gestora do programa.

A última regra apresentada referiu-se a proibição do uso de agrotóxicos nos cultivos, tendo sido ressaltado que o descumprimento de quaisquer das normas apresentadas acarretaria notificação do responsável e afastamento do programa, em caso de reincidência.

Considerando que os lotes urbanos vinculados ao Programa Municipal Horta Comunitária são de propriedade de particulares que recebem benefícios fiscais (como isenção de IPTU) ao cederem a posse do imóvel ao município, a superintendência alertou, ainda, que em caso de rescisão do contrato de concessão de uso realizado entre o proprietário e o município, o horticultor teria o prazo de seis meses após notificação para devolver o terreno em estado limpo e conservado.

Uma regra não descrita no termo de compromisso e apresentada oralmente referiu-se a possibilidade de destinação de 20% da produção de alimentos da horta para instituições beneficentes atendidas pela prefeitura. Os servidores esclareceram, no momento da assinatura do termo de compromisso, que a destinação não estava sendo efetivada, mas ressaltaram que o repasse foi praticado em diversos momentos em anos anteriores, havendo, portanto, a possibilidade de a prática ser retomada.

Apresentadas todas as normas, foram assinados os termos de compromisso regularizando a posse dos lotes em nome da mestrandia responsável pelo projeto. E, a fim de registrar junto ao poder público os detalhes do projeto a ser desenvolvido foi entregue documento com a descrição completa do projeto proposto e assinada autorização pelo superintendente responsável pela gestão do programa (Anexo 3). As tratativas junto ao poder público municipal para regularização da documentação de posse dos lotes e a obtenção da efetiva autorização para funcionamento do projeto ocorreram entre os meses de junho e dezembro de 2018.

Dentre as opções de lotes vinculados ao Programa Municipal Horta Comunitária indicados pelo órgão gestor como disponíveis para implementação da Bio-horta foram escolhidos os lotes localizados a cerca de 90 metros da EMPJ (Figura 3). A proximidade com a escola foi considerada como fator fundamental para a decisão, tendo em vista a intenção de facilitar o acesso de alunos e professores à unidade demonstrativa quando instalada. Ainda foram observados como critérios de escolha dos lotes, a localização em rua sem saída, com pouca movimentação de veículos e o fato de os lotes estarem vinculados ao programa municipal há anos, portanto, destinados à agricultura por longo período.

A área destinada à instalação da Bio-horta está situada no centro da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ e totaliza cerca de 1500 m² em dois lotes contíguos. Vale destacar que a presença de terrenos subutilizados na cidade é notória, até mesmo em bairros como o Centro, sendo possível identificar no entorno de onde está localizada a área de implementação da Bio-horta outros terrenos sem qualquer construção.



Figura 3: Localização dos lotes destinados ao funcionamento do projeto Bio-horta, com indicação da distância entre os lotes e a Escola Municipal Pequeno Jornaleiro. Fonte: Imagem extraída do Google Earth

Projetos de pesquisa, extensão universitária e iniciação científica júnior

Ainda no segundo semestre de 2018, foi apresentada e aprovada a proposta do projeto de pesquisa envolvendo o acompanhamento da implementação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana em Campos/RJ no processo seletivo para ingresso no Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ.

A fim de identificar potenciais parceiros para o projeto, foram realizadas reuniões para apresentação da proposta a professores e pesquisadores de instituições públicas de ensino e pesquisa situadas no município de Campos/RJ. Tendo em vista a proximidade física entre os lotes destinados à implantação da Bio-horta e a EMPJ e, ainda, considerando contatos prévios entre a mestranda responsável pelo projeto de pesquisa e a equipe pedagógica da unidade escolar, logo iniciaram-se as tratativas a fim de viabilizar a elaboração de projeto pedagógico específico voltado ao estímulo a vivências e práticas pedagógicas no ambiente da Bio-horta.

Como resultado da atuação conjunta de professora de ciências da rede municipal lotada na EMPJ e da mestranda responsável pela Bio-horta, com anuência da equipe pedagógica da unidade escolar, foi elaborado o projeto “Bio-horta Pedagógica: desenvolvimento de vivências e práticas educacionais voltadas para o ensino de Ciências por meio da agroecologia urbana.” Após submissão e aprovação da proposta em processo de seleção de projetos de pesquisa de estudantes bolsistas de iniciação científica júnior pelo programa municipal Viva a Ciência na Escola, promovido pela Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação do Município de Campos/RJ, foram disponibilizadas três bolsas de iniciação científica júnior a estudantes do ensino fundamental II da EMPJ, sob a coordenação da professora de ciências responsável.

Na UENF houve sucesso no contato com professor e pesquisador responsável pelo grupo de pesquisa e extensão em manejo integrado de pragas (MIP). E, após a realização de ajustes necessários à viabilização prática das atividades, foi apresentado e aprovado no programa de bolsas de extensão da UENF 2019 o projeto “Bio-horta: extensão, ensino e pesquisa para gestão de hortas urbanas visando a produção de alimentos seguros e sustentabilidade, promovendo atuação profissional e apoio técnico ao pequeno agricultor.” Com a aprovação do projeto de extensão, foram disponibilizados cinco bolsistas para atuação na implementação da Bio-horta, sendo três estudantes de agronomia da UENF, além de um biólogo e um agrônomo, na categoria universidade aberta, destinada a atuação de profissionais já formados.

Adicionalmente, foi mantido contato com professora e pesquisadora do Laboratório de Solos da UENF responsável pelo projeto de extensão “Ambiental - compostagem e espécies arbóreas (A-cea)” e firmado compromisso de colaboração no que se refere à implantação e ao acompanhamento do processo de compostagem na *Bio-horta*.

Uma vez aprovados os projetos de extensão pela UENF e de iniciação científica júnior pela EMPJ, e acordada a parceria com o projeto de extensão A-cea, foram realizadas diversas reuniões entre a mestranda responsável pela unidade demonstrativa

e os responsáveis pelos projetos. Além de reuniões de planejamento por projeto, foram realizadas reuniões conjuntas com todos os responsáveis pelos projetos envolvidos e, também, com representantes da superintendência municipal gestora do programa horta comunitária a fim de garantir o alinhamento dos planejamentos (Figura 4).



Figura 4: Fotos de reuniões de planejamento do projeto Bio-horta. Imagem superior: reunião conjunta de planejamento ocorrida na sede da Superintendência Municipal de Agricultura e Pecuária; Imagem inferior: reunião de planejamento envolvendo a mestrandia responsável pela Bio-horta e participantes dos projetos de extensão da UENF ocorrida em espaço disponibilizado na universidade.

No mesmo período, foram realizados contatos com alguns vizinhos mais próximos da área de implantação da unidade demonstrativa e apresentada a proposta do trabalho. Alguns vizinhos fizeram contato por iniciativa própria ao perceber a movimentação no local e se mostraram solícitos e satisfeitos com o início do projeto, acreditando que a instalação da unidade demonstrativa inibiria problemas relacionados à deposições de entulhos e à invasões no local.

Etapas de implementação planejadas

A implementação da Bio-horta foi prevista para ser realizada em três etapas principais, sendo elas: 1) etapa de estruturação, 2) etapa de experimentação e 3) etapa de

operação. Para a primeira etapa foram previstas providências relacionadas à estruturação do espaço físico, na segunda etapa o principal objetivo foi garantir o contato dos participantes com técnicas de 46 cultivo e manejo agroecológico, focando na vivência compartilhada como instrumento de construção coletiva do conhecimento necessário para o planejamento e execução da etapa de operação. Já a terceira etapa foi prevista como a fase de implementação completa da unidade demonstrativa, na qual seriam postos em prática os conhecimentos adquiridos e consolidados na etapa de experimentação com foco em ações educacionais viabilizadas pelos projetos de extensão universitária da UENF e iniciação científica júnior da EMPJ.

Ocorre que, ao final da etapa de experimentação, com o início da pandemia da Covid-19, restou inviabilizada a realização da etapa de operação, conforme planejada. Tendo em vista a adoção de medidas de isolamento e distanciamento social para contenção da disseminação do novo coronavírus, o acesso de alunos e profissionais à *Bio-horta* foi limitado, inviabilizando a implantação integral dos cultivos e a realização de cursos, treinamentos e demais atividades coletivas presenciais previstas.

Em substituição à etapa de operação com foco educacional, foi realizada adequação na proposta e ajuste nas atividades previstas de acordo com a disponibilidade de mão de obra e as limitações impostas pelo novo cenário social. A fim de colaborar com o atendimento das diversas demandas decorrentes da crise sanitária e socioeconômica que se instalou no município, as atividades do projeto foram redirecionadas a ações de combate à fome e de divulgação de conteúdo on-line.

Cultivos já implantados foram mantidos com a finalidade de produção de alimentos a serem destinados a ações sociais e novos plantios foram realizados com adequações quanto às culturas selecionadas e à área plantada, principalmente em ajuste à mão de obra disponível para as atividades de campo.

Recursos para implementação da Bio-horta

A posse dos lotes foi regularizada por meio de assinatura de termo de compromisso padrão do programa municipal horta comunitária e o acesso à água utilizada no cultivo também foi garantido por meio do programa municipal, sem custos para a mestranda responsável pela unidade.

O estabelecimento de colaboração entre o projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ e os projetos de extensão universitária da UENF e de iniciação científica júnior da EMPJ garantiram a presença de profissionais de diversas áreas de formação e estudantes durante o planejamento e realização de atividades práticas do projeto, sem custos adicionais à mestranda responsável. A colaboração de 47 voluntários também foi relevante e fundamental para viabilizar o desenvolvimento de diversas atividades.

Os demais custos com a implantação, para aquisição de materiais de estrutura, insumos ou serviços de terceiros (não participantes do projeto), ficaram a cargo da mestranda responsável pela iniciativa e foram garantidos por financiamento próprio.

Estudo de caso exploratório e sistematização da experiência

Trata-se de estudo de caso exploratório, tendo como principal técnica de coleta de dados a observação participante. As pesquisas exploratórias são desenvolvidas com objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, e de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2017).

O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa caracterizada por ser uma investigação empírica de fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2014). Portanto, o modelo de estudo de caso se mostrou estratégia adequada para a pesquisa exploratória que visou conhecer as experiências vivenciadas durante a implementação da Bio-horta, tendo a observação participante e a análise documental sido as técnicas de coleta de dados mais ajustadas à realidade do caso em estudo.

A observação participante é uma modalidade especial de observação na qual o pesquisador não é apenas um observador passivo e pode assumir uma série de funções dentro de um estudo de caso e, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados (YIN, 2014). Uma grande oportunidade nesse modelo de estudo é a capacidade de perceber a realidade do ponto de vista de “alguém de dentro” do caso estudado e não um ponto de vista externo, favorecendo a produção de um retrato “acurado” do fenômeno do estudo de caso (YIN, 2014). A observação participante (ou observação ativa), como técnica de coleta de dados, consiste na participação real no conhecimento de uma situação determinada, sendo caracterizada como uma técnica por meio da qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele (GIL, 2019).

Para sistematização da experiência foi adotada a metodologia descrita por Holliday (2006) que aponta a sistematização como:

“aquela interpretação crítica de uma ou várias experiências que, a partir de seu ordenamento e reconstrução, descobre ou explica a lógica do processo vivido, os fatores que intervieram no dito processo, como se relacionaram entre si e porque o fizeram desse modo.”

A sistematização da experiência produz um novo conhecimento, como um primeiro nível de conceitualização a partir da prática, possibilitando a compreensão e a abstração acerca do que foi vivenciado em cada caso particular, proporcionando um espaço para generalização (HOLLIDAY, 2006). Assim, a sistematização estaria situada entre a descrição e a teoria, devendo sempre ser um meio em função dos objetivos que a orientam e lhe dão sentido. Os objetivos da sistematização podem estar relacionados: 1) à compreensão mais profunda da experiência com o fim de melhorar a própria prática, 2) ao compartilhamento dos ensinamentos surgidos com a experiência e 3) à condução de reflexão teórica acerca dos conhecimentos surgidos a partir de práticas sociais concretas (HOLLIDAY, 2006).

A sistematização viabiliza que as experiências se convertam em uma importante fonte de aprendizagem teórico-prática, auxiliando na compreensão dos processos, na extração de conhecimentos e na construção de teorias que respondam à realidade. Assim, a partir de teorias que garantam a compreensão integral e profunda dos processos e contradições da prática, tornar possível o retorno à prática a fim de dar-lhe sentido consciente e orientá-la para uma perspectiva transformadora (HOLLIDAY, 2006).

Para a sistematização, foram observadas as cinco etapas básicas propostas por Holliday (2006), quais sejam, 1) o ponto de partida; 2) as perguntas iniciais; 3) a recuperação do processo vivido; 4) a reflexão de fundo e 5) os pontos de chegada.

As primeira e segunda etapas (ponto de partida e perguntas iniciais) são preparatórias ao início do trabalho com os dados produzidos durante a experiência, tratando do estabelecimento das condições necessárias para viabilização da sistematização propriamente dita. As três últimas etapas (recuperação do processo, reflexão de fundo e ponto de chegada) correspondem ao cerne do trabalho de sistematização, sendo por meio delas que as informações geradas durante a experiência são trabalhadas e o resultado da sistematização é alcançado (HOLLIDAY, 2006). A sistematização deve partir de uma experiência prática realizada previamente, da qual aqueles que irão sistematizar tenham efetivamente participado e sobre a qual haja registros claros e precisos dos acontecimentos (HOLLIDAY, 2006).

A existência de registros, como cadernos de apontamentos pessoais, diários de campo, atas de reunião, memórias de oficinas, fotos, vídeos e desenhos, garante o cumprimento da primeira etapa (ponto de partida).

No presente trabalho, a coleta de dados foi realizada por meio de anotações em meio físico e digital, além de registros de imagens e vídeos em meio digital. Como registros em meio físico foram adotados caderno de observações pessoais e caderno de campo. O caderno de observações pessoais foi de uso exclusivo da mestranda responsável pela unidade demonstrativa, no qual foram realizados registros de reuniões e observações acerca das atividades realizadas em cada etapa do projeto. Já o caderno de campo foi de uso compartilhado pelos participantes, tendo sido espaço para anotações acerca das rotinas e das atividades realizadas na unidade demonstrativa por diversos alunos, bolsistas e voluntários.

Como espaço para anotações e registros, também foi utilizado aplicativo de mensagens ao qual tinham acesso alunos, bolsistas, voluntários e professores e por meio do qual foram realizados debates sobre conteúdos relevantes e trocadas informações acerca das atividades realizadas e propostas de planejamento.

Outra forma de registro virtual do andamento das atividades foi realizada por meio de publicações em página nas redes sociais, em especial o Instagram. O painel de publicações da página do projeto na rede social, além de funcionar como registro do andamento das principais atividades desenvolvidas, assumiu relevante papel na divulgação dos conteúdos trabalhados ao público externo.

Inicialmente, os registros das atividades práticas realizadas foram feitos primordialmente em caderno físico de uso compartilhado por todos os envolvidos. Contudo,

após o início da adoção das medidas de isolamento e distanciamento social para controle da disseminação do coronavírus durante a pandemia da Covid-19, deixaram de ser realizados registros em caderno físico compartilhado e adotou-se, exclusivamente, o registro virtual por meio de aplicativo de mensagens e redes sociais. Os participantes do projeto realizaram relatos em texto ou gravações de áudio com descrição das atividades ou ponderações sobre temas relevantes à condução das ações planejadas. Os participantes também realizaram registros fotográficos e em vídeo das atividades desenvolvidas e dos resultados alcançados.

Para o planejamento das atividades, inicialmente, foram realizadas reuniões presenciais envolvendo alunos, bolsistas, voluntários, professores e, contando até mesmo com a participação de servidores do órgão gestor do programa municipal horta comunitária, em algumas oportunidades específicas. Após o início da pandemia da Covid-19, as reuniões de planejamento passaram a ser realizadas por meio de videochamadas.

Outra importante fonte de dados foram as informações constantes dos relatórios e apresentações direcionadas ao poder público municipal e às instituições responsáveis pelos projetos de extensão e iniciação científica júnior vinculados à unidade demonstrativa. Também foram fontes de informações os materiais informativos como banners e slides elaborados para comunicação dos resultados de cada um dos projetos vinculados.

A definição do objetivo, delimitação do objeto e definição do eixo de sistematização compõem a segunda etapa (perguntas iniciais) da sistematização Holliday (2006). Para definição do objetivo, é fundamental responder a questão “para que sistematizar?” e assim esclarecer o sentido, a utilidade, o produto e o resultado esperado da sistematização. Já para delimitação do objeto, é fundamental responder a questão “que experiências concretas sistematizar?” e assim delimitar a experiência claramente no tempo e no espaço. Para a definição do eixo de sistematização é necessário esclarecer detalhadamente o enfoque da sistematização, evitando que durante o processo de sistematização o foco do trabalho se afaste dos aspectos mais relevantes para o atingimento dos objetivos anteriormente definidos (HOLLIDAY, 2006).

Os objetivos da sistematização nesse estudo foram: 1) identificar os fatores relevantes à implementação da Bio-horta (unidade de agroecologia urbana) em Campos dos Goytacazes-RJ e 2) construir conhecimentos relevantes ao debate público acerca do potencial da agroecologia urbana como instrumento para gestão sustentável da cidade. Já o objeto da sistematização foi a experiência de implementação da Bio-horta no período entre o segundo semestre de 2018 e primeiro trimestre de 2021. Como aspectos centrais (eixo de sistematização) foram observados os desafios enfrentados durante a implementação da Bio-horta e as oportunidades de atuação com impacto potencial na sustentabilidade urbana.

Na terceira etapa (reconstrução do processo vivido), deve ser realizada a reconstrução da história por meio da descrição dos procedimentos globais que se sucederam ao longo da experiência, normalmente indicados observando a cronologia em que ocorreram (HOLLIDAY, 2006). As informações obtidas durante a reconstrução da história devem ordenadas e classificadas com foco no direcionamento indicado pelo eixo de sistematização estabelecido. A

elaboração de um roteiro de ordenação na forma de lista de perguntas, por exemplo, pode facilitar a articulação entre as informações sobre a experiência e os aspectos principais destacados no eixo de sistematização (HOLLIDAY, 2006).

O roteiro de ordenação das informações obtidas com a experiência de implementação da Bio-horta envolveu as seguintes questões: 1) Quais foram as principais ações realizadas em cada etapa da implementação? 2) Quais foram os objetivos das ações? 3) Quais as atividades realizadas em cada uma das ações? 4) Quem foram os atores sociais envolvidos nas ações? 5) Quais foram os resultados em cada uma das ações?

Na quarta etapa (reflexão de fundo), deve ser realizada uma interpretação crítica do processo vivido, em um processo ordenado de abstração a fim de que sejam encontradas as razões de ser dos acontecimentos vivenciados. A elaboração de um roteiro de perguntas críticas que busquem identificar os fatores essenciais que influenciaram o processo e explicar a lógica e o sentido da experiência é o instrumento adequado para auxiliar nessa etapa (HOLLIDAY, 2006).

O roteiro de perguntas críticas para reflexão nesse estudo observou as seguintes questões: 1) Quais as principais dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de cada ação? 2) Quais foram as principais reflexões e aprendizados obtidos com as experiências vivenciadas? 3) O que pode ser melhorado para facilitar a implantação e a operação de unidades de agroecologia urbana em Campos dos Goytacazes-RJ? 4) Quais lacunas no conhecimento foram identificadas, requerendo pesquisas futuras para embasar a ampliação das atividades de agroecologia urbana na cidade de Campos dos Goytacazes-RJ?

Na quinta etapa (ponto de chegada), deve ser realizada formulação de conclusões e a comunicação da aprendizagem. A formulação das conclusões deve ter como referencial o principal eixo de sistematização e buscar responder as perguntas formuladas e aos objetivos propostos. As conclusões teóricas podem estar ligadas a formulações conceituais sugeridas a partir do refletido da experiência e as conclusões práticas podem estar relacionadas aos ensinamentos advindos da prática capazes de colaborar para o enriquecimento de futuras ações práticas, próprias ou de outros. Ainda na última etapa, assume grande importância a produção de materiais de comunicação que permitam que o conhecimento seja compartilhado com outras pessoas, sendo a dimensão comunicativa um aspecto fundamental da sistematização Holliday (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Descrição das experiências

Etapa de estruturação - 2º semestre/2018 ao 1º semestre/19

Limpeza da área e análise de solo

Quando entregues, os lotes não apresentavam bom estado de conservação, um deles com portão quebrado amarrado por arames inviabilizando o acesso e o outro encontrava-se aberto, sem muro ou cerca íntegra, apresentando demarcação com pedaços de arames, madeiras e estruturas de paletes soltas (Figura 5). Um dos lotes apresentava alguns restos culturais e o outro apresentava vegetação alta que impedia o acesso a todo o perímetro do lote.



Figura 5: Fotos da frente dos lotes destinados à implantação da Bio-horta quando disponibilizados para início do projeto.

A fim viabilizar o acesso integral à área, foi retirada manualmente com uso de facão a vegetação alta, que consistia predominantemente de pés de mamona (*Ricinus communis*), tendo sido o material vegetal resultante picado e separado para incorporação ao solo (Figura 6). Com acesso integral aos lotes foi possível identificar uma parte do terreno com acúmulo de entulhos de obra, contando, inclusive, com caixa d'água parcialmente quebrada destampada e com grande acúmulo de água de chuva (Figura 7). Vale destacar que, tendo em vista as condições de manutenção dos lotes, além dos pontos de proliferação de mosquitos, identificamos, também, proliferação de roedores sob os entulhos (Figura 8).



Figura 6: Foto da primeira ação de limpeza nos lotes destinados à implantação da Bio-horta quando ocorreu corte da vegetação existente, predominantemente pés de mamona (*Ricinus communis*).



Figura 7: Foto de caixa d'água quebrada descartada em um dos lotes destinados à implantação da Bio-horta e visível somente após retirada da vegetação.



Figura 8: Foto de roedor identificado nos lotes destinados à implantação da Bio-horta, durante ação de limpeza.

Identificada condição de difícil remediação manualmente tendo em vista o peso das estruturas de entulhos 55 e o volume total do material, foi relatada a situação à superintendência responsável pelo Programa Municipal Horta Comunitária que disponibilizou retroescavadeira para remoção dos entulhos. Considerando que à época não havia disponibilidade de caminhão para fazer o transporte do entulho dos lotes ao ponto de entrega voluntária de entulhos por meio do programa municipal, o valor dos fretes de quatro caminhões caçamba foi custeado com recursos próprios da mestrandia responsável pela unidade.



Figura 9: Foto (à esquerda) de uma das ações de limpeza realizada nos lotes destinados à implantação da Bio-horta e foto (à direita) de acúmulo de resíduos em um dos lotes destinados à implantação de Bio-horta.

Após a limpeza realizada com atuação do poder público municipal, foram realizadas diversas sessões de limpeza manual para retirada de materiais menores como pedaços de tijolo, cacos de telha e outros materiais resíduos da construção civil, todos encaminhados ao ponto de entrega voluntária de entulhos mais próximo à unidade demonstrativa (Figuras 9 e 10).



Figura 10: Foto (à esquerda) de capina realizada nos lotes destinados à implantação da Bio-horta e foto (à direita) dos lotes destinados à implantação de Bio-horta após ações de limpeza e capinas.

Tanto para as ações de limpeza manual quanto de transporte do material até o ponto de entrega voluntária de entulhos foi contratado auxílio de mão de obra particular, tendo havido, também, colaboração de mão de obra voluntária. As diversas ações de limpeza resultaram na 56 destinação estimada de mais de 20 toneladas de materiais a um dos pontos de entrega voluntária de entulhos do município.

Mesmo após o cercamento dos lotes, a deposição irregular de entulhos continuou a ser realizada nas calçadas (Figura 11), exigindo diversas ações de limpeza e destinação dos materiais ao ponto de entrega voluntária de entulhos com gastos custeados com recursos particulares destinados ao projeto. Em uma oportunidade, participante do projeto chegou a presenciar a deposição de entulhos de obras nas calçadas recém-limpas. Na ocasião, foi realizado contato com o autor dos depósitos, apresentada a proposta de trabalho do projeto e solicitado que não mais fossem realizados descartes de entulhos nas calçadas.



Figura 11: Foto de descarte irregular de entulhos na calçada dos lotes destinados a implantação da Bio-horta.

A ausência de identificação clara acerca do projeto em andamento no local de instalação da Bio-horta mostrou-se um fator negativo importante no enfrentamento do problema relacionado à destinação inadequada de resíduos sólidos. Ocorre que os altos custos com contratação de serviços relacionados à limpeza dos lotes e calçadas, inviabilizaram o investimento em estruturas de comunicação como banners ou em contratação de serviço de pintura do muro com as informações relativas ao projeto. Vale destacar que nem mesmo a indicação de que se tratavam de lotes vinculados ao programa municipal horta comunitária havia no local.

A fim de viabilizar o planejamento dos plantios, foi realizada coleta e análise de solo, tendo sido o valor das análises custeado por recursos particulares destinados ao projeto. A coleta de amostras de solo de cada um dos lotes foi realizada separadamente e seguindo as orientações do laboratório da UFRRJ campus Campos dos Goytacazes/RJ responsável pela realização das análises. De posse dos resultados das análises (Anexo 4), foi agendada reunião com a professora do Laboratório de Solos da UENF (coordenadora de projeto de extensão parceiro) a fim de garantir a correta interpretação dos resultados e planejamento do manejo adequado do solo.

De acordo com os resultados da análise de solo das áreas destinadas a plantio, não houve necessidade de realizações de ações de correção do pH, do teor de matéria orgânica ou

dos nutrientes analisados. Tendo em vista o histórico de uso dos lotes associado à prática da agricultura urbana por vários anos, é provável que tenham sido realizadas correções e adubações, que influenciaram as características do solo, principalmente no que diz respeito ao pH e ao teor de matéria orgânica.

O pH do solo próximo à neutralidade pode se justificar por prováveis calagens realizadas em anos anteriores, tendo a professora alertado os participantes acerca do risco para qualidade do solo no caso de calagens excessivas. O alto teor de matéria orgânica e, também, altas concentrações de nutrientes nos solos analisados podem se justificar por adubações recorrentes com esterco animal, provavelmente realizadas nos anos anteriores, tendo em vista ser essa uma prática facilmente observada em hortas vinculadas ao programa municipal horta comunitária distribuídas pela cidade.

Elaboração de projeto paisagístico e instalação de estrutura física

A fim de garantir o melhor aproveitamento da área foi elaborado projeto paisagístico com identificação dos usos de cada parte dos lotes, tendo sido levada em consideração a existência de árvores de grande porte e, também, observada região de um dos lotes com acúmulo de entulho associado a estrutura de raízes das árvores.

Regiões mais sombreadas dos lotes foram destinadas à área de compostagem, à instalação de estrutura para armazenamento de materiais, a espaço reservado para práticas pedagógicas e, também, para futura instalação de meliponário e outras estruturas de suporte à fauna. Próximo a entrada e lateral dos lotes foi prevista, ainda, área destinada à jardinagem comestível e o restante do espaço foi dividido em quatro áreas de cultivo. O projeto paisagístico previu, também, área para instalação da infraestrutura do sistema de irrigação e regiões destinadas ao trânsito de visitantes (Figura 12).



Figura 12: Proposta inicial de projeto paisagístico para os lotes destinados à implantação da Bio-horta.

Vale destacar que as discussões acerca da definição dos usos das diferentes partes dos lotes envolveram os diversos grupos participantes, desde alunos, voluntários e bolsistas a professores e técnicos especialistas nas diferentes áreas do conhecimento. As reuniões de planejamento inicialmente foram realizadas com a participação da mestrandia responsável pela unidade demonstrativa e os diferentes grupos dos projetos

envolvidos. Com a consolidação das parcerias foram realizadas reuniões de planejamento conjuntas e mantida comunicação direta entre os envolvidos nos projetos por meio de grupo em aplicativo de troca de mensagens, facilitando as discussões e a articulação das diferentes áreas do conhecimento envolvidas.

A proposta de projeto paisagístico inicialmente elaborada foi avaliada e debatida com os participantes, tendo sido realizadas alterações e ajustes de acordo com as propostas apresentadas e discutidas (Figura 13). Com base no projeto elaborado, foram realizadas cotações e compras de materiais para instalação das estruturas necessárias para o início de cultivo no local e contratada mão de obra especializada para realização dos serviços, observando os recursos particulares destinados ao projeto.



Figura 13: Foto dos lotes onde ocorreu a implantação da Bio-horta, em dezembro/2019, de acordo com o projeto paisagístico proposto, já observados ajustes na localização do galpão e de parte dos canteiros.

As primeiras estruturas instaladas foram a cerca no lote que se encontrava aberto e novo portão no lote que se encontrava com portão quebrado sustentado por arames que impediam sua abertura (Figura 14).



Figura 14: Fotos da instalação de portão em um dos lotes destinados a implantação da Bio-horta.

A intenção principal foi, tão logo possível, realizar o fechamento dos lotes a fim de evitar invasões e descarte de entulhos no local. Como não havia energia elétrica disponível nos lotes, as primeiras estruturas foram instaladas utilizando energia elétrica cedida por vizinha dos lotes e incentivadora do projeto.

Vale ressaltar que mesmo após a instalação de cerca e portão ocorreram invasões aos lotes. Em razão das invasões sofridas a estrutura da cerca foi danificada diversas vezes, tendo sido necessária a realização de reparos e a instalação de reforço da estrutura em quatro oportunidades diferentes. Equipamentos de jardinagem e ferramentas utilizadas na instalação das estruturas foram furtados do local, situação na qual foi realizado registro de boletim de ocorrências junto à delegacia de polícia civil competente.

A instalação de padrão de energia elétrica no lote foi requerida junto à concessionária, com solicitação de enquadramento como unidade consumidora de classe rural, como previsto na Resolução Normativa nº 414/2010, vigente à época. O artigo 53-I da citada resolução prevê que as unidades consumidoras da classe rural têm direito ao benefício tarifário de redução das tarifas aplicadas ao consumo destinado às atividades de irrigação, conforme critérios estabelecidos na própria resolução.

O requerimento de enquadramento como consumidor de classe rural foi feito com base no artigo 53-J, II da Resolução Normativa 414/2010 com redação dada pela Resolução Normativa da ANEEL 800 de 19/12/2017 (BRASIL, 2017), que garante enquadramento como unidades consumidoras de classe rural àquelas que desenvolvam atividades de agropecuária urbana. A norma prevê que para cabimento do enquadramento na classe rural, a unidade consumidora urbana deve ser predominantemente destinada à atividade agropecuária, excluídos, contudo, os casos de agricultura de subsistência. A norma prevê, ainda, que o titular da unidade consumidora deve possuir registro de produtor rural expedido por órgão público ou outro documento hábil que comprove o exercício da atividade agropecuária.

No caso da Bio-horta, como documentação hábil à comprovação da atividade agrícola foram apresentados os termos de compromisso assinados junto à superintendência de agricultura e pecuária gestora do programa municipal horta comunitária, tendo a mestrandia responsável pelo projeto constado como titular da unidade consumidora. Embora durante o atendimento inicial, no ato da solicitação junto à concessionária de energia, tenha havido dúvidas quanto ao cabimento do requerimento de enquadramento como consumidor rural para unidade localizada em área urbana, após a análise da documentação, o procedimento de instalação e enquadramento foi concluído com sucesso, sem maiores intercorrências.

Na sequência, foi realizada a construção do galpão de madeira previsto no projeto paisagístico com fim de armazenar os materiais e equipamentos, dificultando a ocorrência de furtos. Anexa ao galpão foi construída varanda coberta buscando viabilizar a realização de atividades educacionais e de planejamento em espaço protegido de sol e chuva. Também foram instalados: estrutura para tutoramento de cultivos e para futura instalação de sombrite e sistema de irrigação (Figura 15), pia para lavagem das colheitas e

estrutura base para suporte de caixa d'água. Ainda foram realizados serviços de nivelamento em algumas regiões altas do lote e a construção de canaletas para drenagem e pequeno sumidouro em área baixa do lote (Figura 16).



Figura 15: Foto (à esquerda) da construção do galpão e foto (à direita) de cerca e estruturas para tutoramento instaladas em um dos lotes destinados à implantação da Bio-horta.



Figura 16: Foto da obra de drenagem na área baixa de um dos lotes da Bio-horta, incluindo canaleta para escoamento e pequeno sumidouro.

Embora a Bio-horta esteja situada na região central da cidade de Campos/RJ em área atendida por infraestrutura de rede de esgoto, não foi viável a instalação de sanitário no local. De acordo com sistema de cobrança praticado pela empresa concessionária, a tarifa de esgoto é apurada por estimativa, observada a proporção de 100% da água consumida. No caso da prática de agricultura urbana quase a totalidade do volume de uso da água destina-se a irrigação e manejo dos cultivos, sendo ínfimo o volume de esgoto que seria gerado com a instalação de apenas um sanitário no local.

De acordo com as regras vigentes, a instalação de um único sanitário ligado a rede de esgoto geraria cobrança de tarifa de esgoto com imensa distorção em relação a realidade do uso. Isso porque seria apurado valor devido a título de coleta de esgoto com base em toda a água consumida na manutenção dos cultivos. A dificuldade enfrentada para instalação do 63 sanitário foi levada ao setor responsável pela gestão do programa horta comunitária, tendo sido considerada inviável a instalação de sanitário na Bio-horta naquela oportunidade, uma vez que seriam gerados custos excessivos, desproporcionais ao uso efetivo e não previstos nas regras do programa municipal à época.

Vale ressaltar que o sistema de cobrança de tarifa de esgoto por estimativa no percentual de 100% do valor da tarifa de água praticado pela concessionária do serviço público é objeto de discussão na Ação Civil Pública nº 0026689-73.2019.8.19.0014 em tramitação na 2ª Vara Cível de Campos dos Goytacazes/RJ. Na referida ação, o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro (MPE) alega ser abusiva a cobrança de tarifa de esgoto no percentual de 100% da água consumida, indicando que, na ausência de medidor para aferir o montante de esgoto recolhido das unidades, deveria ser aplicado o percentual de 80%, conforme “coeficiente de despejo” apontado na Norma Técnica NBR-9649 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Na realidade, nem mesmo o entendimento adotado pelo MPE na citada Ação Civil Pública se adequa às necessidades decorrentes da prática da agricultura urbana, tendo em vista que o “coeficiente de despejo” apontado na NBR-9649 considera a realidade de consumo urbano padrão para indicação da proporcionalidade de 80% entre o volume fornecido de água e volume gerado de esgoto. No caso da agricultura urbana, em se tratando de destinação de água quase que integralmente para irrigação e atividades correlatas de manutenção do cultivo, a proporção de esgoto gerado em relação à água fornecida e usada nos cultivos seria ínfima. Principalmente no caso de hortas urbanas instaladas em pequenos lotes, o número de trabalhadores envolvidos na manutenção dos espaços é igualmente pequeno, impactando diretamente no baixo volume de esgoto a ser gerado pelo uso de um sanitário.

A concessionária ré na citada Ação Civil Pública alega que a cobrança da tarifa de esgoto é realizada de acordo com as regras estabelecidas no Decreto municipal nº 019/2013 e reproduzidas no respectivo contrato de concessão. Em análise do referido decreto municipal é possível observar que as categorias de consumo previstas não contemplam a prática da agricultura urbana. O regulamento prevê somente quatro categorias de consumo (domiciliar, comercial, industrial e público), sendo que nenhuma delas se aproxima da realidade enfrentada na prática da agricultura urbana.

Resta claro que, no caso de lotes destinados a prática da agricultura urbana, a cobrança da tarifa de esgoto para o caso de ligação de sanitário, merece análise e disposição regulamentar especial, dadas as condições peculiares do uso. A exemplo do ajuste na regulamentação relativa à cobrança de energia elétrica de lotes onde há prática da agricultura urbana prevista na Resolução Normativa ANEEL 800 de 19/12/2017 (BRASIL, 2017), demonstra-se indispensável ajuste correspondente no caso de regulamentação da cobrança de tarifa de esgoto.

É imprescindível destacar que a ausência de sanitário no local de prática da agricultura urbana faz com que estudantes e profissionais precisem se deslocar a imóveis vizinhos para atender suas necessidades fisiológicas. No caso da Bio-horta, além de vizinhos que se disponibilizaram a ceder o uso do sanitário aos participantes do projeto, há a possibilidade de acesso ao banheiro da escola pública municipal localizada a cerca de 90 m de distância e ao posto de saúde público (localizado a cerca de 150 m de distância). Contudo, a ausência de sanitário disponível no local e a necessidade de deslocamento a outros imóveis para atender as necessidades fisiológicas foram apontadas como inconvenientes por diversos participantes do projeto.

Considerando que a regulamentação da concessão do serviço público de fornecimento de água e coleta de esgoto não prevê as peculiaridades relacionadas à prática da agricultura urbana e tendo em vista as informações obtidas junto à superintendência gestora do programa municipal horta comunitária, é provável que a ausência de sanitário com ligação regular à rede de esgoto seja uma realidade comum a todos os lotes vinculados ao programa. Portanto, é de fundamental importância que o poder público municipal ajuste a regulamentação específica e reveja o contrato de concessão quanto a esse particular, tendo em vista que a ausência de sanitário disponível pode afetar a saúde e a dignidade dos agricultores urbanos vinculados ao programa municipal, representando potencial desrespeito à dignidade da pessoa humana, direito fundamental previsto no artigo 1º, III da CRFB/88 (BRASIL, 1988).

Ações educacionais e de divulgação

Na primeira etapa do projeto, as principais ações de educação se deram no ambiente on-line por meio da página do projeto na rede social instagram (@biocultivar.bio) na qual foram apresentados ao público temas relacionados à agroecologia urbana e à sustentabilidade. As postagens abordaram informações acerca das atividades desenvolvidas na etapa de estruturação do projeto e conteúdos relacionados ao papel da agroecologia na promoção de sustentabilidade nas cidades. No total foram realizadas 56 publicações do início do projeto até o fim da etapa de estruturação (junho/2019), com alcance total de 14.314 visualizações.

Ainda na etapa de estruturação, a proposta do projeto Bio-horta foi apresentada em reportagem de programa de televisão local que abordou a problemática dos terrenos urbanos sem manutenção adequada e do descarte incorreto de lixo.

Etapa de experimentação - 2º semestre/2019 ao 1º trimestre/2020

Experimentação na prática de produção de alimentos

Com a aprovação dos projetos de iniciação científica júnior da EMPJ e de extensão universitária da UENF, bolsistas de diversas formações e graus de escolaridade passaram a desenvolver seus trabalhos de forma conjunta. Um dos principais objetivos dessa etapa foi promover a interação entre profissionais de diversas áreas e estudantes, por meio da construção de um ecossistema favorável ao pensamento sistêmico e transdisciplinar. O planejamento e a realização de áreas de cultivo com enfoque agroecológico gerou oportunidades de interação, expôs os participantes aos desafios da prática e ao desenvolvimento de ferramentas para a busca de soluções e trocas de experiências.

Após as sessões de limpeza da área, foi realizada vistoria com o fim de localizar formigueiros de espécies de formigas cortadeiras que poderiam ter influência sobre o desenvolvimento dos cultivos. Constatada a presença de diversos formigueiros no local, foi realizado contato com pesquisadores do Laboratório de entomologia da UENF a fim de que fosse confirmada a identificação das espécies de formigas e apresentadas alternativas de controle populacional que não envolvesse o uso de pesticidas químicos.

Durante vistoria realizada nos lotes, a equipe do laboratório identificou a presença de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* (popularmente conhecidas como quenquém) e realizou a remoção de alguns formigueiros (Figura 17). Os formigueiros removidos da Bio-horta foram transferidos ao laboratório para uso em pesquisas de desenvolvimento de produtos para controle biológico de insetos. Por recomendação dos pesquisadores, foi realizada aplicação de produto de controle biológico tendo como agente o fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana*.



Figura 17: Foto de formigueiro identificado e removido de um dos lotes da Bio-horta.

A fim de facilitar o manejo dos cultivos, foram selecionadas quatro áreas mais próximas do ponto de água para que fossem realizados os primeiros plantios, uma vez que as regas seriam feitas com uso de mangueira. O preparo do solo das áreas de teste de cultivo foi realizado por meio de capina e revolvimento superficial do solo feito manualmente com uso de enxada, enxadão e garfo (forcado curvo) (Figura 18).



Figura 18: Foto de preparo de canteiros na Bio-horta realizado por voluntários e bolsistas dos projetos de iniciação científica júnior da EMPJ e de extensão da UENF com uso de enxada, enxadão e garfo (forcado curvo).

É certo que o uso de motocultivadores de pequeno porte facilitaria bastante do trabalho, tanto em termos de demanda física dos participantes quanto em termos de tempo dedicado à atividade. Contudo, o maquinário disponível na superintendência municipal de agricultura e pecuária à época era de grande porte, normalmente destinado a atuação em área rural, e se mostrou desproporcional e inadequado para o preparo de pequenas áreas de cultivo urbano.

Embora existissem no mercado opções de motocultivadores de pequeno porte, a aquisição do equipamento no início da implantação do projeto restou inviável, tendo em vista o investimento necessário e a limitação do orçamento disponível. Outra limitação à aquisição de equipamentos que demandassem maior investimento esteve relacionada à segurança. Mesmo após instalação de cerca e do portão para fechamento dos lotes, a

recorrência de invasões e, até mesmo furtos, desencorajaram a realização de investimentos em equipamentos que necessitassem ficar armazenados no local. Tendo em vista as análises de solo realizadas e a desnecessidade de correções, não foram realizadas calagens ou adubações específicas durante o preparo do solo. Quando da montagem dos canteiros foram apenas adicionadas superficialmente porções de húmus de minhoca, composto orgânico ou esterco curtido acrescidos de farinha de ossos recomendadas para auxiliar o desenvolvimento das mudas quando recém-transplantadas para o solo (Figura 19).



Figura 19: Foto da atividade de adubação dos canteiros na Bio-horta realizada por voluntários e bolsistas dos projetos de iniciação científica júnior da EMPJ e de extensão da UENF com húmus de minhoca, composto

O planejamento de plantio da etapa de experimentação privilegiou o cultivo espécies e variedades já cultivadas pela mestrandia responsável pela unidade ou indicadas por agricultores locais. Antes do início efetivo das atividades de plantio, foi realizado levantamento quanto aos materiais necessários, cotação dos preços e aquisição dos insumos e instrumentos necessários.

As sementes, mudas e estruturas de propagação utilizadas nos cultivos foram provenientes: 1) de cultivos próprios da mestrandia responsável pelo projeto, 2) de doações de agricultores locais e voluntários, 3) do banco de sementes da Fazendinha Agroecológica KM 47 (parceria CTUR, UFRRJ, Embrapa Agrobiologia e Pesagro-Rio) vinculada ao Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ ou 4) adquiridos de marcas nacionais de sementes, privilegiadas as linhas de produção sem defensivos químicos.

Parte das mudas utilizadas nos cultivos do período de experimentação foi preparada por voluntários e doadas ao projeto em ponto de transplante, parte foi cultivada na própria Bio-horta em ações conjuntas de voluntários e participantes dos projetos de extensão da UENF e iniciação científica júnior da EMPJ e parte foi produzida na unidade da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (Pesagro) em Campos/RJ, mediante entrega das sementes e pagamento de valor pré-fixado por bandeja de mudas produzida (Figura 20).



Figura 20: Foto (à esquerda) de atividade de preparação de mudas envolvendo participantes do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ, bolsista de extensão do projeto Bio-horta vinculado à UENF e voluntários e foto (à direita) de atividade de triagem de mudas doadas por voluntário envolvendo bolsistas do projeto de iniciação científica júnior vinculado à EMPJ e bolsistas do projeto de extensão vinculado à UENF.

As quatro áreas destinadas aos plantios da etapa de experimentação foram implantadas sequencialmente e com cultivos variados. As três primeiras áreas implantadas mediram entre 40 m² e 60 m² e foram destinadas principalmente ao cultivo de temperos e hortaliças. A quarta área implantada mediu cerca 150 m² e nela foi inicialmente cultivada espécie de adubação verde (Figuras 21 e 22).



Figura 21: Foto (à esquerda) de atividade de demarcação de canteiros da primeira área de plantio envolvendo bolsistas do projeto de extensão da UENF e voluntários e foto (à direita) da segunda área de plantio com canteiros demarcados na Bio-horta.



Figura 22: Foto (à esquerda) de atividade de preparação do solo da terceira área de plantio envolvendo voluntários e bolsistas do projeto de extensão da UENF e do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ e foto (à direita) da quarta área de plantio destinada a plantio de adubação verde na Bio-horta.

A primeira área foi destinada ao cultivo de temperos e algumas hortaliças como: berinjela, jiló, batata doce, girassol, calêndula, hortelã, coentro, feijão-vagem, tomatinho cereja, pimentão, abobrinha e taioba, tendo sido o cultivo realizado ao nível do solo, sem o levantamento de canteiros. Junto à cerca do lote foram, ainda, plantadas mudas de ora-pro-72 nobis, na intenção de formação de uma cerca viva para fornecimento de alimento e também para auxiliar na proteção contra invasões. Para a cobertura do solo foi utilizado material vegetal seco proveniente do próprio lote.

Quando da análise dos materiais disponíveis para implantação da segunda área de cultivo, contatou-se que o material vegetal seco proveniente de capinas e podas realizadas nos próprios lotes da unidade demonstrativa não seria suficiente para a cobertura integral da área a ser implantada. Em contato com a Superintendência de Agricultura e Pecuária gestora do Programa Municipal Horta Comunitária, restou esclarecido que a gestão de podas urbanas era de responsabilidade da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, com a qual foram feitos diversos contatos a fim de se obter acesso aos resíduos de poda urbana, contudo, sem sucesso naquela oportunidade.

A cobertura do solo é uma das principais técnicas de cultivo agroecológico, e, considerando o contexto urbano, os resíduos de poda urbana representam uma importante fonte de material vegetal seco para cobertura dos solos cultivados. Vale destacar que o acúmulo de restos vegetais em calçadas e terrenos baldios é problema frequente no município de Campos dos Goytacazes/RJ (Figura 23).



Figura 23: Imagens de denúncias sobre depósitos irregulares de resíduos em Campos dos Goytacazes/RJ realizadas em redes sociais indicando presença de restos vegetais misturados a entulhos inadequadamente descartados. **Fonte:** Extraído de publicações temporárias ocorridas no ano de 2020 em página na rede social instagram dedicada à divulgação de acontecimentos da cidade de Campos dos Goytacazes/RJ (<https://www.instagram.com/camposocorrencias/>).

Materiais vegetais como galhos de árvores, folhas e restos de capinas sem o tratamento adequado e abandonados pela cidade podem contribuir para formação de verdadeiros pontos de deposição irregular de resíduos e, com isso, agravar problemas ambientais e de saúde pública no município. Por outro lado, quando adequadamente triturados e destinados à cobertura do solo em áreas de cultivo agroecológico e à produção de adubo orgânico por meio da compostagem, passam a representar insumo valioso e gerador de riquezas.

Em um evento de fortes chuvas no município de Campos/RJ no ano de 2019, houve a queda de diversas árvores pela cidade, inclusive uma em frente aos lotes da unidade demonstrativa. Nessa ocasião, foi mantido novo contato com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e mais uma vez solicitado acesso ao material de poda triturado. Após diversos contatos, foi autorizado que permanecessem na Bio-horta os resíduos da árvore caída em frente aos lotes, tendo sido o material triturado pela empresa terceirizada contratada pelo município e disponibilizado na unidade demonstrativa (Figuras 24 e 25).



Figura 24: Foto (à esquerda) de árvore quebrada em frente aos lotes da Bio-horta após fortes chuvas na região e foto (à direita) de material vegetal sendo triturado em frente à Bio-horta.



Figura 25: Foto do material de poda triturado disponibilizado na Bio-horta para realização de cobertura de canteiros e compostagem.

Ressalta-se que o procedimento de autorização para liberação do material de poda triturado na Bio-horta exigiu grande dedicação dos participantes do projeto por meio de contatos presenciais e telefônicos, tendo a autorização, contudo, restringido-se aos resíduos da árvore caída em frente aos lotes. O transporte e o processamento de resíduos de poda urbana e resíduos vegetais de outras árvores caídas em ruas próximas à Bio-horta foram realizados por meio de contratação de serviços particulares e custeado com os recursos próprios destinados à implantação do projeto.

Tendo em vista a necessidade de grande volume de resíduos vegetais para a prática de cultivos agroecológicos, o custo de contratação dos serviços de processamento dos resíduos de poda e a dificuldade de acesso aos materiais junto ao poder público municipal, destinou-se parte do orçamento do projeto para a aquisição de triturador de pequeno porte (Figura 26). Embora a capacidade do equipamento adquirido não permita o processamento de galhos maiores que três centímetros de diâmetro, a aquisição buscou proporcionar o acesso a resíduos de poda adequadamente processados para garantir, pelo menos em parte, a montagem e manutenção dos canteiros e a produção de adubo orgânico por meio da compostagem (Figura 27).



Figura 26: Foto de triturador de pequeno porte usado na Bio-horta para manejo de resíduos vegetais.



Figura 27: Foto (à esquerda) de detalhe do manejo do material vegetal seco para cobertura da área de cultivo e foto (à direita) da área de cultivo com cobertura vegetal seca sendo preparada na Bio-horta.

De posse dos materiais necessários, foram preparados quatro canteiros na segunda área de plantio e realizados cultivos consorciados envolvendo duas variedades de mandioca, milho, tomates cereja e mini-italiano, pimentão, rabanete e feijão vagem, couve e cebolinha (Figura 28). Os plantios foram realizados em sistema de mutirões que contaram com a participação dos bolsistas do projeto de extensão da UENF e do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ, acompanhados da professora responsável, além da participação de voluntários e da mestrandia responsável pela unidade (Figura 29).



Figura 28: Foto (superior à esquerda) de pé de pimentão, foto (superior à direita) de colheita de feijão vagem, foto (inferior à esquerda) de colheita de tomates e foto (inferior à direita) de rabanetes recém colhidos na Bio-



Figura 29: Foto de mutirão de plantio incluindo a participação de voluntários, bolsistas do projeto de extensão da UENF e bolsistas do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ na Bio-horta.

Na terceira área de plantio foram realizados plantios hortaliças como taioba, beterraba, alface e rúcula, temperos como alecrim, salsinha, cebolinha e manjeriço e frutas como bananas e mamão. Adicionalmente foi realizada montagem de um canteiro em modelo espiral proposto para facilitar as ações educacionais. O canteiro em espiral que contou com o cultivo de temperos como sálvia, orégano, manjerona, três variedades de manjeriço e hortelã-pimenta, além de flores como tagetes e gerânio (Figuras 30 e 31).



Figura 30: Fotos da montagem do canteiro em espiral na Bio-horta. Foto superior à esquerda: etapa de demarcação da área. Foto superior à direita: etapa de instalação peças de madeira para suporte. Foto inferior à esquerda: etapa de acomodação do solo no canteiro. Foto inferior à direita: etapa de plantio das mudas no canteiro em espiral.



Figura 31: Foto (à esquerda) do canteiro em espiral com temperos e flores e foto (à direita) de detalhe de flor de tagetes do canteiro em espiral destinado à ações educacionais na Bio-horta.

A quarta área de plantio foi inteiramente implantada com *Crotalária juncea*, uma espécie de leguminosa utilizada na adubação verde (Figura 32). O cultivo de leguminosas tende a promover o enriquecimento de nitrogênio no solo por meio da ação de bactérias fixadoras associadas as raízes das plantas e, também, por meio da própria incorporação ao solo do material vegetal resultante do cultivo.



Figura 32: Foto da área implantada com *Crotalaria juncea* (adubação verde) na Bio-horta.

O cuidado com os cultivos foi realizado pelos participantes do projeto, voluntários e, eventualmente, por contratação de serviços, principalmente para atividades relacionadas à capina e à manutenção dos lotes. As áreas plantadas exigiram cuidados diários relacionados à rega (feita manualmente com uso de mangueira), vistoria fitossanitária e capina manual. Embora a rega manual das áreas cultivadas e das mudas produzidas na unidade tenha sido feita em sistema de revezamento entre os participantes, a atividade demandou grande dedicação de bolsistas, estudantes e voluntários vinculados ao projeto, assim como a realização de capina manual das áreas plantadas (Figuras 33). Juntas essas as atividades ocuparam a maior parte das horas de atuação dos participantes, de forma que a realização das demais atividades previstas restou muitas vezes limitada.



Figura 33: Foto (à esquerda) de atividade de capina manual e foto (à direita) de atividade de rega com uso de mangueira na *Bio-horta*.

A instalação de sistema de irrigação automatizado que minimizasse a demanda por mão de obra no molhamento dos cultivos garantiria melhor aproveitamento das horas de atuação dos participantes do projeto. Estratégias como realização de farta cobertura dos canteiros com material vegetal seco, melhor desenho de consórcios com inclusão de espécies que promovam rápida ocupação da área plantada e transplante de mudas em estágios mais avançados do desenvolvimento, também demonstraram potencial de promover maior eficiência no uso da mão de obra disponível, uma vez que tendem a minimizar a demanda por capina manual.

Outro ponto que vale a pena destacar é quanto ao potencial de economia no uso da água quando adotada sistematicamente a cobertura vegetal dos canteiros, evitando a exposição do solo à ação do sol e dos ventos, assim minimizando a perda de água por

evaporação. Adicionalmente, a adoção de sistema de irrigação bem ajustado se apresenta como mais um instrumento para uma gestão eficiente da água na manutenção dos cultivos.

Vale destacar que, embora tenha sido elaborado projeto de irrigação por servidores da UFRRJ campus Campos/RJ e iniciado o planejamento de oficina de irrigação a ser realizada durante a instalação do sistema de irrigação em parte dos canteiros da Bio-horta, as atividades foram canceladas em decorrência das restrições impostas com o início da pandemia da Covid-19.

As vistorias fitossanitárias foram realizadas prioritariamente por bolsistas vinculados ao laboratório de manejo integrado de pragas da UENF, muitas vezes acompanhados dos demais bolsistas, estudantes e voluntários (Figura 34). Em diversas oportunidades, observações relacionadas a crescimento na população de animais herbívoros ou surgimento de doenças nos cultivos foram discutidas entre os bolsistas, alunos e voluntários, com auxílio dos professores e técnicos vinculados aos laboratórios parceiros do projeto, tendo sido realizadas técnicas de controle isentas do uso de agrotóxicos, quando recomendadas.



Figura 34: Registros realizados durante vistorias fitossanitárias nos cultivos da *Bio-horta*. Foto superior à esquerda de ovos depositados por lagarta em folhas de muda de rabanete. Foto superior à direita de danos causados em folhas de tomateiro por larva minadora. Foto inferior à esquerda de caramujo predando feijão vagem. Foto inferior à direita de pulgões em folha de couve.

Vale destacar que o uso de ferramentas digitais como aplicativos de trocas de mensagens, viabilizaram suporte remoto e acesso direto aos professores e aos técnicos por meio do envio de fotos, vídeos e informações sobre observações realizadas. As interações realizadas muitas vezes auxiliaram na identificação de problemas e na busca por soluções, mesmo sem a presença dos técnicos e professores fisicamente na *Bio-horta*.

A formação de grupos em aplicativos de mensagens funcionou na prática como uma rede suporte entre alunos e profissionais vinculados aos projetos parceiros. Também foi possível contar com o suporte colaborativo da rede de mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ que auxiliaram na identificação de problemas nos cultivos e nas buscas por alternativas, mesmo que remotamente. A formação e a manutenção dessas redes de suporte se mostraram imprescindíveis para o bom andamento das atividades do projeto, principalmente por se tratar de cultivo agroecológico que demanda visão sistêmica e articulação de diversas áreas do conhecimento para compreensão das questões apresentadas e na busca por soluções.

Os principais problemas fitossanitários identificados foram relacionados ao ataque de formigas cortadeiras e lesmas (Figura 35).



Figura 35: Foto à esquerda de lesma próxima à armadilha com isca de cerveja instalada em canteiro e foto à direita de formigas predando pé de couve em canteiro da *Bio-horta*.

Ataques de formigas *quenquém* a mudas recém-transplantadas eliminaram todas as plantas de berinjela, jiló, batata doce, girassol, calêndula e tagetes das primeiras áreas de cultivo. Até mesmo na área de implantação da adubação verde, as formigas eliminaram diversas plantas e removeram sementes das linhas de cultivos já plantadas. Em uma das ações de localização de ninhos de formigas foi identificada uma grande porção de sementes de *C. juncea* em uma das câmaras do formigueiro.

A atividade das formigas cortadeiras sobre os cultivos se mostrou sazonal, mais intensa em períodos de seca prolongada e sobre mudas recém-transplantadas. As principais estratégias de controle utilizadas foram a localização e a remoção de formigueiros, associadas à aplicação de produto para controle biológico tendo o fungo *Beauveria bassiana* como principal agente.

Os ataques de lesma foram mais intensos sobre os cultivos de feijão vagem, tendo havido quase que a eliminação completa dos pés plantados na segunda área de cultivo e grande prejuízo na qualidade das vagens colhidas na primeira área de cultivo. Vale destacar que outras espécies cultivadas simultaneamente ao feijão vagem em consórcio não sofreram ataques relevantes de lesmas. Iscas a base de cerveja foram instaladas e apresentaram sucesso na captura de diversos indivíduos diariamente enquanto mantidas, contudo, não foram suficientes para garantir a proteção dos pés de feijão vagem cultivados.

Também foram identificados crescimentos populacionais de pulgões, cochonilhas, percevejos, tripses e vaquinhas em algumas oportunidades, além de ocorrências pontuais de mosca-das-galhas na mandioca (Figura 36), lagartas curuquerê nas couves, alfaces e rúculas e mosca branca em pés de alfavaca já existentes na área. Vale registrar que também foi identificada no ambiente de cultivo a presença inimigos naturais tais como joaninhas, vespas, libélulas, louva-a-deus e fungos entomopatogênicos (Figura 37).

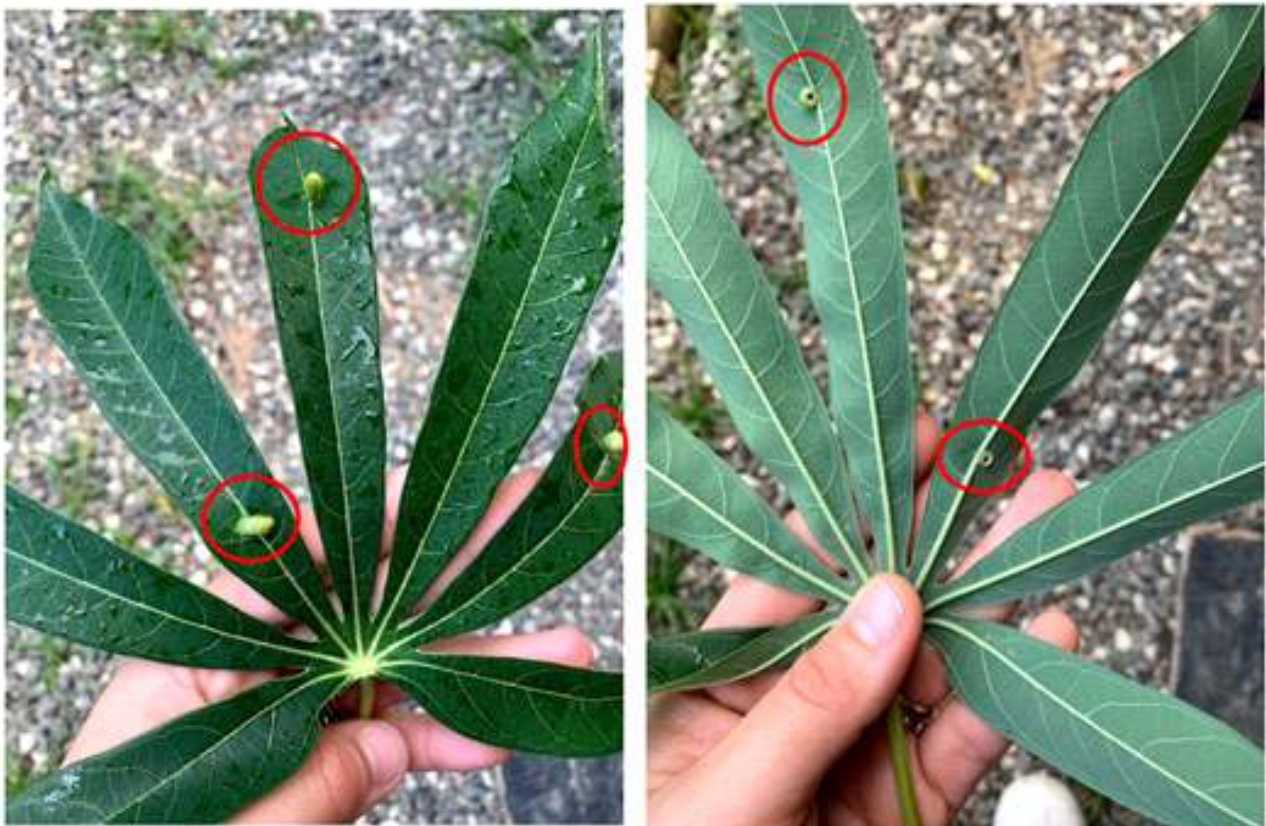


Figura 36: Fotos de lesões causadas por mosca-das-galhas (*Jatrophobia brasiliensis*) em folhas de mandioca, face superior da folha (à esquerda) e face inferior da folha (à direita).



Figura 37: Fotos superior à esquerda de larva de joaninha predando pulgões, foto superior à esquerda de joaninha adulta, foto inferior à esquerda de vespa atacada por fungo entomopatogênico e foto inferior à esquerda de louva-a-deus.

As populações de pulgões, cochonilhas, mosca branca, percevejos, tripes e vaquinhas foram monitoradas e controladas, na maior parte das vezes, por meio da remoção de pés senescentes foco do ataque. Em duas oportunidades, ainda na etapa de experimentação, foi realizada aplicação localizada de calda a base de óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) a diluição em água a 3% para controle populacional desses insetos, conforme orientação recebida do professor responsável pelo Laboratório de

Manejo Integrado de Pragas da UENF.

Quanto às doenças, foram identificadas duas plantas de mamão (das quatro plantas cultivadas) com sintomas de pinta-preta-do-mamoeiro e mosaico-do-mamoeiro, tendo sido feita a remoção dos pés doentes. Também foram identificadas três plantas de tomate cereja (das quarenta cultivadas na segunda área de cultivo) com sintomas compatíveis com infecção por vírus vira-cabeça do tomateiro. As plantas com sintomas foram removidas, não tendo havido surgimento de sintomas em outras plantas.

As colheitas provenientes dos cultivos das áreas de teste totalizaram cerca de 270 kg de alimentos ao longo dos nove meses da etapa de experimentação. Os alimentos foram 87 partilhados entre bolsistas, alunos, professores, voluntários, vizinhos e amigos apoiadores do projeto (Figura 38). Vale destacar, positivamente, o desenvolvimento da cultura do tomate cereja, que rendeu produção total de aproximadamente 125 kg no ciclo de cultivo. Negativamente, destaca-se a cultura do feijão vagem quase que eliminada das áreas de cultivo em razão da predação por lesmas. Parte das culturas implantadas na etapa de experimentação ainda se encontrava em desenvolvimento ao fim do 2º trimestre de 2020, dentre elas: banana, mamão, aipim, ora pro nobis, bertalhas e taiobas (Figura 39).



Figura 38: Foto à esquerda de compartilhamento de mamão e foto à direita de compartilhamento de taioba com vizinhas da *Bio-horta*.



Figura 39: Foto superior à esquerda: cultivo de taioba e ora-pro-nobis ao fundo na cerca de um dos lotes da *Bio-horta*; foto superior à esquerda: cultivo de bertalha em muro na *Bio-horta*; foto inferior à esquerda: pé de mamão com frutos colhidos e frutos por colher na *Bio-horta*; foto inferior à direita: cacho de banana por colher na *Bio-horta*.

Experimentação na prática de compostagem

A montagem da primeira composteira na *Bio-horta* se deu durante oficina ministrada como ação de extensão do projeto A-cea, parceiro na implementação da *Bio-horta*. A oficina contou com a participação de bolsistas, estudantes e voluntários vinculados ao projeto *Bio-*

horta e também foi aberto à participação da comunidade em geral, mediante realização de inscrição. Antes da atividade prática de instalação da composteira, os responsáveis pelo projeto A-cea ministraram minicurso teórico sobre o tema da compostagem, oportunidade em que explicaram aos participantes os fundamentos teóricos relacionados à compostagem, as etapas de instalação da composteira e as atividades de manutenção necessárias.

O minicurso teórico e a oficina contaram com a participação de cerca de 20 estudantes e profissionais interessados na temática da compostagem (Figura 40). Durante a oficina foi realizada a montagem completa de composteira termofílica na Bio-horta. Posteriormente, o acompanhamento técnico das ações de manutenção da composteira também foi realizado pelos membros do projeto de extensão A-cea, vinculado ao Laboratório de Solos da UENF.



Figura 40: Foto à esquerda durante realização de oficina de compostagem na *Bio-horta* e foto à direita de detalhe de banner de divulgação de conteúdo exposto durante realização de oficina de compostagem na *Bio-horta*, promovida pelo projeto de extensão A-cea.

Antes da instalação, foi realizada vistoria na *Bio-horta* e identificada região mais adequada para disposição da composteira. Uma região abaixo de árvore de grande porte, protegida da incidência solar na maior parte do dia e em cuja área o terreno apresentou leve inclinação foi identificada pelos técnicos como adequada para instalação da composteira termofílica.

Para a *Bio-horta*, foi proposto modelo de compostagem em pilha estruturada por armação em bambu e impermeabilizada com lona plástica a fim de facilitar a coleta da fração líquida decorrente do processo de compostagem. Trata-se de modelo de baixo custo comumente utilizado em propriedades rurais, uma vez que a armação montada a partir de varas de bambu, muitas vezes disponíveis na própria propriedade rural, faz com que sejam minimizados gastos com estruturas de suporte das pilhas de compostagem.

Embora o modelo de compostagem em pilha estruturada com armação de bambu apresente diversas vantagens relacionadas ao baixo custo para instalação e manutenção, é importante destacar que a ausência de estrutura de proteção que garanta o isolamento dos resíduos em processo de compostagem exige atenção redobrada na montagem da

pilha, a fim de que se evite deixar expostos materiais que possam atrair animais. Para que fossem minimizadas intercorrências relacionadas à atração de insetos e roedores durante o processo de compostagem, os responsáveis pelo projeto A-cea orientaram o abastecimento somente com resíduos vegetais não cozidos.

Para o adequado desenvolvimento da compostagem é indispensável que existam fontes de material orgânico de fácil decomposição (cujos tecidos apresentem baixa relação Carbono/Nitrogênio na composição) e, também, fontes de materiais de difícil decomposição (cujos tecidos apresentam alta relação Carbono/Nitrogênio na composição). Como materiais vegetais de fácil decomposição foram disponibilizados resíduos vegetais de frutas e verduras e como materiais de difícil decomposição foram disponibilizadas maravalha (podas de árvores trituradas) e folhas secas.

Os resíduos de frutas e verduras foram encaminhados à compostagem pelos participantes do projeto e demais inscritos na oficina, já a maravalha e as folhas secas foram obtidas por meio do processamento da árvore caída em frente a Bio-horta e, também, por meio da coleta e processamento de resíduos vegetais dispostos em calçadas do bairro.

Como fonte de inóculo dos micro-organismos responsáveis pela decomposição do material, foi utilizado acelerador de compostagem comercial, que se trata de solução contendo diversos micro-organismos eficientes no processo de decomposição aeróbia de resíduos orgânicos. A utilização de esterco animal como fonte de micro-organismos para a realização da compostagem foi apresentada como alternativa ao acelerador comercial. Contudo, a aquisição e transporte do esterco animal até a Bio-horta se mostrou inviável, na oportunidade, tendo em vista os principais fornecedores do material estarem localizados em meio rural e a unidade demonstrativa estar situada no centro da cidade.

Os materiais necessários para instalação da composteira foram: 1) lona plástica para impermeabilização do fundo e laterais da composteira, 2) frasco plástico com capacidade para 5 litros, 3) varas de bambu e arames para instalação da estrutura, 4) material vegetal de difícil decomposição, 5) material vegetal de fácil decomposição e 6) fonte de micro-organismos decompositores. Durante a instalação da estrutura também foram utilizados facão, tesoura e enxada.

A composteira da *Bio-horta* foi instalada medindo 1,5 m de largura por 2,5 m de comprimento com coletor de biofertilizante com capacidade de armazenamento de 5 litros. Durante a oficina foram realizadas as seguintes etapas: 1) ajuste no nivelamento do terreno para garantir inclinação suficiente para o escoamento do líquido gerado processo de compostagem, 2) a instalação de coletor de biofertilizante na extremidade mais baixa da composteira, 3) montagem de estrutura de suporte com bambu e arames, 4) impermeabilização da área da composteira com lona plástica que envolveu também a lateral da estrutura de suporte, 5) ajuste da lona plástica e abertura de escape do líquido gerado no 91 processo diretamente para o coletor instalado; 6) acomodação de camadas de materiais vegetais e do acelerador de compostagem e o 7) molhamento (Figuras 41, 42 e 43).



Figura 41: Foto à esquerda de atividade de preparação da área para instalação da composteira e foto à direita de ajuste de nivelamento da área da composteira para instalação do coletor do biofertilizante líquido da composteira, durante a oficina de compostagem realizada pelo projeto de extensão A-cea na *Bio-horta*.



Figura 42: Foto à esquerda de estrutura de suporte da composteira feita com bambu e arames e foto à direita de impermeabilização da área da composteira com lona plástica que envolveu também a lateral da estrutura de suporte, durante a oficina de compostagem realizada na *Bio-horta*.



Figura 43: Foto à esquerda de acomodação de camadas de materiais vegetais na composteira e foto à direita de atividade de molhamento, durante a oficina de compostagem realizada na *Bio-horta*.

Para garantir a proteção da pilha de compostagem em caso de chuva, foi reservada porção de lona plástica para a cobertura da composteira. Contudo, os instrutores do projeto A-cea alertaram que a cobertura da composteira com lona plástica exige maior atenção nos momentos mais quentes do dia, pois o superaquecimento da pilha pode levar a morte dos micro-organismos responsáveis pela decomposição do material.

Depois da instalação, a composteira permaneceu sendo abastecida com resíduos vegetais trazidos pelos participantes do projeto durante dois meses (Figura 44). Ao final desse período, representante do projeto A-cea compareceu à Bio-horta, avaliou o desenvolvimento da composteira e apresentou orientações para o manejo do sistema até o fim do processo de compostagem dos resíduos já depositados (Figura 45). Vale destacar que, além das visitas técnicas, foi mantido contato entre os participantes do projeto e os responsáveis pelas orientações técnicas de compostagem por meio de aplicativo de mensagem, a fim de garantir o suporte necessário à correta execução do processo de compostagem.



Figura 44: Foto à esquerda de resíduos vegetais sendo adicionados à composteira da *Bio-horta* e foto à direita de manejo da composteira da *Bio-horta* após adição de resíduos vegetais.



Figura 45: Foto à esquerda de atividade em que participante do projeto de extensão A-cea orientou participantes do projeto de extensão *Bio-horta* quando ao manejo da composteira e foto à direita de coleta de biofertilizante líquido proveniente da composteira da *Bio-horta*.

No total, foi contabilizada a destinação de 555 kg de resíduos orgânicos à composteira da *Bio-horta*, sendo 168 kg de resíduos vegetais frescos não processados (resíduos de frutas e verduras) e 387 kg de resíduos de poda e folhas secas.

Durante a experiência de compostagem foram identificadas dificuldades relacionadas ao manejo da composteira que merecem análise específica. Considerando que a composteira da *Bio-horta* foi manejada pelos próprios participantes do projeto, ou seja, bolsistas, alunos e voluntários, as dificuldades enfrentadas referem-se às demandas do público-alvo do projeto e ao contexto em que o modelo de compostagem foi experimentado.

Uma primeira dificuldade observada se deu em relação ao manejo da lona de cobertura para proteção em caso de chuvas. A necessidade a cobertura da composteira em caso de previsão de chuvas e retirada da lona em momentos quentes do dia foi tarefa que demandou atenção do grupo de participantes tendo havido desencontros no cumprimento da tarefa e a necessidade de ações urgentes a fim de evitar problemas no processo de compostagem.

Tendo em vista que em diversas oportunidades alguns participantes do projeto trabalharam em sistemas de revezamento e que em vários períodos do dia não havia nenhum participante no ambiente da horta, tarefas que exigiam atuação específica em diferentes horas do dia, como o caso do manejo da lona de cobertura, se mostraram mais susceptíveis a erros. Por diversas vezes houve necessidade de deslocamento urgente até o ambiente da horta para realização da cobertura da composteira em caso de chuvas fortes repentinas ou retirada da lona em caso de dias excessivamente quentes, por exemplo.

Outra questão associada à manutenção da lona de cobertura, foi o acúmulo de água da chuva em alguns pontos da estrutura. Tal situação exigiu atenção diária para retirada dos pontos de acúmulo em períodos de chuva, a fim de evitar proliferação de mosquitos, por exemplo. Tendo em vista não haver estrutura que garantisse o escoamento completo da água da chuva e, considerando as dimensões da composteira, o manejo da lona em dias de chuva por somente uma pessoa, por exemplo, se mostrou bem dificultado.

A segunda dificuldade observada se deu em relação ao manejo da pilha para controle de temperatura e aeração. O controle da temperatura exigia, além do molhamento, que o material da pilha fosse revirado com uso de enxada e forcado reto (garfo). Ocorre que o revolvimento da pilha deve ser feito de modo que as ferramentas não toquem o fundo da composteira, evitando, assim, danos e perfurações na lona impermeabilizante. Tal procedimento exigiu habilidade no manuseio das ferramentas, muitas vezes incompatível com a experiência dos participantes do projeto.

Outra dificuldade também relacionada ao manejo da composteira se deu pelo fato de tratar-se de modelo em estrutura aberta. A ausência de proteção do material em processo de compostagem que impedisse o acesso de animais requereu extrema atenção na realização da cobertura da pilha com espessa camada de material vegetal de difícil decomposição (maravalha e folhas secas). No modelo de composteira aberta, os resíduos

Ações educacionais e de divulgação

Os bolsistas vinculados ao projeto da escola municipal participaram das ações práticas realizadas na *Bio-horta* acompanhados da professora de ciências coordenadora do projeto de iniciação científica júnior, dos bolsistas do projeto de extensão da UENF e, também, da mestranda responsável pela unidade (Figura 46). Assim, cada etapa do trabalho tornou-se oportunidade para conversas e debates acerca das correlações entre os assuntos estudados em sala e as práticas desenvolvidas (Figura 47).



Figura 46: Foto à esquerda de atividade educacional sobre colheita de mandioca envolvendo bolsistas do projeto de extensão da UENF, bolsistas do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ, alunos voluntários da EMPJ, professora da EMPJ e profissionais voluntários, foto central de atividade educacional sobre identificação de manivas de mandioca adequadas para plantio e foto à direita de realização de plantio de manivas de mandioca na *Bio-horta*.



Figura 47: Fotos de aluno da EMPJ bolsista do projeto de iniciação científica júnior apresentando o aipim da variedade rosa já cozido e também raízes recém colhidas na *Bio-horta* à diretora (à esquerda) e à professora (à direita) da unidade escolar.

O espaço da *Bio-horta* atraiu também alunos da escola não bolsistas que passaram a acompanhar voluntariamente as atividades, além de ter sido ambiente para debates sobre temas relacionados ao conteúdo de geografia e ciências com turma de alunos do segundo seguimento do ensino fundamental, acompanhada dos professores responsáveis (Figura 48).

Profissional com experiência em cultivos agroflorestais convidado conduziu vivência na *Bio-horta* na qual os bolsistas e voluntários tiveram oportunidade de receber orientações acerca do manejo de bananeiras, incluindo uso e manutenção de ferramentas e apresentação de modelos alternativos de plantio (Figura 49).



Figura 48: Fotos de atividade educacional com alunos da EMPJ acompanhados dos professores de ciências e geografia na *Bio-horta*. Foto à direita de alunos, professores e voluntários visitando os canteiros da *Bio-horta*, foto central de alunos colhendo tomates na *Bio-horta* e foto à direita de pesagem da colheita de tomates realizada pelos alunos da EMPJ na *Bio-horta*.



Figura 49: Foto à esquerda de atividade educacional prática sobre manejo de bananeiras na *Bio-horta* e foto à direita de profissional voluntário convidado apresentando informações teóricas sobre o manejo de bananeiras para bolsista do projeto de extensão *Bio-horta*, bolsista do projeto de iniciação científica júnior da EMPJ e voluntária.

Em dia de campo realizado na *Bio-horta*, bolsistas e voluntários receberam orientações técnicas acerca do manuseio adequado de equipamentos com roçadeira e motocultivador de pequeno porte apresentadas diretamente por profissional indicado pela empresa fabricante dos equipamentos. Na oportunidade, foram esclarecidas informações acerca de segurança no uso, funcionalidades e medidas de conservação e manutenção dos equipamentos (Figura 50).



Figura 50: Fotos do dia de campo sobre uso de roçadeira e motocultivador na *Bio-horta*. Foto superior à direita do técnico demonstrando a fixação da lâmina na roçadeira, foto superior à esquerda do técnico apresentando orientações acerca da operação da roçadeira, foto inferior à esquerda de bolsista do projeto de extensão da UENF operando motocultivador e foto inferior à direita do técnico demonstrando uma das etapas de limpeza do motocultivador após o uso.

Vale ressaltar que, embora tenham sido realizadas diversas ações educacionais durante a etapa de experimentação, o tempo dedicado a essas atividades restou limitado diante da grande demanda de trabalho relacionada a atividades manutenção do espaço como regas e capinas manuais. A ausência de mão de obra fixa destinada à realização de atividades de manutenção do espaço prejudicou o melhor desenvolvimento das atividades educacionais.

Durante a etapa de experimentação as atividades de cuidados com os cultivos e manutenção do espaço foram realizadas predominantemente por bolsistas e voluntários, contanto com contratação de mão de obra auxiliar esporádica para realização de capinas. Contudo, essa estratégia não se mostrou suficiente, pois a necessidade de manutenção do espaço, principalmente com realização de regas diárias e capinas manuais para manutenção dos canteiros, demandaram grande dedicação dos bolsistas e voluntários envolvidos, deslocando a atenção de atividades educacionais em diversas oportunidades.

A disponibilização de mão de obra auxiliar fixa, dedicada à manutenção do espaço, teria garantido maior dedicação dos participantes (bolsistas e voluntários) às atividades educacionais. Contudo, não houve disponibilização de mão de obra auxiliar por meio de parcerias naquela oportunidade e tampouco foi possível a contratação do serviço particular de forma permanente, tendo em vista que os altos custos inviabilizariam a continuidade do projeto. Vale destacar que estratégias como instalação de sistema de irrigação e uso de equipamentos como motocultivadores e roçadeiras desde o início da etapa de experimentação teriam proporcionado maior agilidade na execução das atividades de manutenção do espaço e, conseqüentemente, colaborado para viabilizar maior dedicação às ações educacionais.

Além de práticas educacionais com alunos, apoiadores e voluntários no decorrer da etapa de experimentação, também foi apresentada uma palestra para agricultores e representantes do poder público municipal no evento 'Prosa da Roça' (1º Encontro do Agronegócio da Região Norte Fluminense), ocorrido em 11.12.2019 (Figura 51), e outra destinada a alunos participantes do curso de extensão 'Agroecologia e Educação do Campo' da Universidade Federal Fluminense, realizada em 11.03.2020 (Figura 52).



Figura 51: Imagem à esquerda do material de divulgação do evento 'Prosa na roça' e foto à direita da palestra realizada no evento 'Prosa na roça' sobre o projeto Bio-horta.



Figura 52: Imagem à esquerda do material de divulgação do evento de extensão 'Agroecologia e Educação do Campo' promovido pela UFF e foto à direita com participantes após a realização da palestra sobre o projeto *Bio-horta*.

No ambiente on-line, os temas relacionados à agroecologia urbana e à sustentabilidade foram abordados na página do projeto na rede social *Instagram* (@biocultivar.bio). As postagens trouxeram informações acerca das atividades desenvolvidas no projeto e conteúdos relacionados a práticas agroecológicas e sua relação com a sustentabilidade. O contato com o público por meio da rede social possibilitou o esclarecimento de dúvidas de seguidores acerca de cultivo agroecológico e compostagem. No total foram realizadas 100 publicações na etapa de experimentação, com alcance total de 160.056 visualizações.

No dia 12/08/2019, uma reportagem para programa de televisão local abordou diversos projetos vinculados ao Programa Municipal Viva Ciência na Escola em Campos/RJ, dentre eles o projeto *Bio-horta* Pedagógica desenvolvido pela EMPJ na unidade demonstrativa de agroecologia urbana (Figura 53).



Figura 53: Imagem da reportagem tratando dos projetos de iniciação científica vinculados ao programa 'viva ciência' do município de Campos/RJ, dentre eles o projeto de iniciação científica júnior da EMPJ (*Bio-horta* Pedagógica). Fonte: Globoplay (2019).

Ainda durante a etapa de experimentação, foi apresentada reportagem completa sobre o Projeto *Bio-horta*, no programa Inter TV Rural local. Bolsistas, voluntários e professores dos diversos projetos vinculados à *Bio-horta* puderam participar das gravações, tendo a reportagem apresentado ao público do município os diversos trabalhos realizados na unidade demonstrativa e o seu potencial de contribuição para a sustentabilidade da cidade (Figura 54).



Figura 54: Fotos das gravações da reportagem sobre o projeto *Bio-horta*. Foto superior à esquerda de filmagem de bolsistas dos projetos de extensão da UENF realizando atividades nos canteiros da *Bio-horta*, foto superior à direita de professora da EMPJ responsável pelo projeto de iniciação científica júnior sendo entrevistada, foto inferior à esquerda da coordenadora do projeto de extensão da UENF A-cea gravando participação na reportagem e foto inferior à direita da mestrande e da professora da EMPJ prestando informações aos repórteres.

Preparativos para etapa de operação

No último trimestre da etapa de experimentação foi possível iniciar avaliação das experiências vivenciadas no semestre anterior e, a partir delas, realizar o planejamento das atividades a serem desenvolvidas na etapa de operação. No âmbito do projeto de iniciação científica júnior desenvolvido em parceria com a EMPJ, foi realizada atividade de planejamento que envolveu diálogos entre bolsista de iniciação científica júnior da EMPJ acompanhado da professora, bolsista de extensão da UENF e a mestrande responsável pela unidade demonstrativa.

Também no primeiro trimestre de 2020, foi firmada parceria com a UFRRJ, campus Campos dos Goytacazes/RJ, com fim de que fosse elaborado projeto de irrigação para a área de cultivo da *Bio-horta* e oferecido curso teórico e oficina prática sobre o tema

durante a montagem do sistema de irrigação. Os técnicos da UFRRJ realizaram visitas e medições na unidade demonstrativa e elaboraram projeto de irrigação. Com base na lista de materiais necessários foi elaborado orçamento e iniciados contatos em busca de parcerias para aquisição de parte dos materiais.

Um das tratativas em andamento no primeiro trimestre de 2020, foi a parceria entre o projeto de extensão da UENF e a Pesagro/Campos-RJ com fim de que fossem cedidas caixas d'água para o compor o sistema de irrigação da unidade demonstrativa e, também, para viabilizar a instalação de composteiras em modelo fechado.

Mais duas parcerias com projetos da UENF estavam em fase de tratativas no fim do primeiro trimestre de 2020. Uma das negociações em andamento referiu-se a parceria com projeto de doutorado vinculado ao programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da UENF. Por meio dessa parceria, parte da área de cultivo da Bio-horta seria destinada a implantação de experimento focado no cultivo de couve em consórcio com espécies aromáticas em manejo livre de agrotóxicos. A outra parceria em negociação no período tratava da destinação de área de cultivo na Bio-horta para projeto extensão da UENF voltado à divulgação de plantas aromáticas e medicinais, tendo como público alvo crianças matriculadas em escolas públicas da região.

Etapa de operação adaptada - o 2º trimestre de 2020 a primeiro trimestre de 2021

Impactos da pandemia da Covid-19 nos projetos em desenvolvimento

Com o início das medidas de isolamento e distanciamento social em razão da pandemia da Covid-19, as atividades práticas com alunos e bolsistas na *Bio-horta* foram integralmente suspensas por várias semanas. A suspensão das atividades educacionais presenciais na Bio-horta foi noticiada a servidor público lotado Superintendência Municipal de Agricultura e Pecuária (gestora do programa municipal horta comunitária) por meio aplicativo de mensagem, tendo em vista o fechamento das repartições para o atendimento presencial. Diante do cenário de incertezas, as tratativas para o estabelecimento de novas parcerias também foram interrompidas.

Nos primeiros meses após o início da pandemia, os bolsistas do projeto de extensão da UENF foram direcionados exclusivamente para atividades remotas que envolveram: 1) pesquisas a respeito de atividades relacionadas à agroecologia que pudessem ser desenvolvidas no ambiente doméstico, 2) pesquisas a respeito de técnicas de cultivo e espécies recomendadas para sistema com disponibilidade restrita de mão de obra, 3) pesquisas a respeito da relação potencial entre a agroecologia e ações de combate à fome e 4) contato com outros projetos a fim de conhecer alternativas para o desenvolvimento de trabalhos no contexto de pandemia.

Por outro lado, o projeto de iniciação científica júnior vinculado à EMPJ foi encerrado pelo poder público municipal após a conclusão do prazo inicialmente previsto. Diante do cenário de pandemia, o programa municipal 'Viva Ciência na Escola' ao qual

estava vinculado o projeto Bio-horta Pedagógica da EMPJ foi encerrado, tendo em vista que nem mesmo o retorno às aulas presenciais foi possível nas escolas da rede pública municipal, no período.

Dadas as condições impostas pela crise sanitária instalada, a fase de operação da unidade demonstrativa com foco em educação e divulgação científica inicialmente prevista precisou ser alterada e ajustada à nova realidade. As atividades educacionais presenciais foram completamente descontinuadas, tendo sido intensificada a atuação on-line com foco educacional e de divulgação por meio de publicações na página do projeto em rede social.

A atuação prática ficou inicialmente restrita a atividades de manutenção e colheitas de plantios já realizados. Posteriormente foi realizado novo planejamento que previu atividades de plantios, manutenção e colheitas que passaram a ser destinadas à ações de combate à fome no município. Assim, a fase de operação da unidade demonstrativa alterou seu foco principal de trabalho da educação para o suporte a ações sociais de combate à fome, em atendimento às demandas recebidas e em atenção a situação emergencial apresentada.

Atividades práticas desenvolvidas

Após a suspensão das atividades práticas dos projetos em funcionamento na *Bio-horta* com o início da pandemia da Covid-19, as atividades mantidas foram as mínimas necessárias para evitar o desperdício de alimentos e a perda das variedades das espécies já cultivadas na unidade. Atividades como regas, capinas e colheitas foram realizadas pessoalmente pela mestranda responsável pela unidade com auxílio de uma doutoranda voluntária e, ainda, por meio de contratação de mão de obra auxiliar, na frequência de 2 diárias semanais, observadas todas as medidas de segurança recomendadas pelas autoridades sanitárias em relação ao controle da disseminação do coronavírus.

A ocorrência de invasões na unidade demonstrativa se intensificou com a diminuição de atividades no local, tendo havido, inclusive, furtos de ferramentas de trabalho e mudas. Por essa razão, foram retirados do local: mudas em processo de desenvolvimento, equipamentos e ferramentas de trabalho armazenados na unidade. A fim de se evitar maiores prejuízos em caso de novas invasões e furtos, foram mantidos no galpão da unidade somente os materiais essenciais para a realização das atividades mínimas de manutenção como mangueira para a rega, enxada para capina e tesoura para colheitas.

Com o agravamento da crise sanitária, também se agravou no município crise social e econômica, de modo que solicitações de doações alimentos da *Bio-horta* para ações de combate à fome tornaram-se mais frequentes. As colheitas realizadas para evitar desperdício de alimentos passaram a ser destinadas a entidades beneficentes responsáveis pela preparação de alimentos oferecidos a pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Tendo em vista a grande demanda social e considerando a existência de cultivos já implantados na *Bio-horta*, a mestranda responsável pela unidade e a doutoranda

voluntária passaram a encaminhar kits contendo alimentos colhidos na *Bio-horta* para enriquecer cestas básicas arrecadadas pelo projeto social “Campos contra fome” e doadas a famílias em situação de vulnerabilidade social e risco de insegurança alimentar (Figura 55). A parceria com o projeto social 'Campos contra fome' se mostrou fundamental para garantir a logística necessária para que os alimentos colhidos na Bio-horta pudessem chegar às famílias beneficiadas.



Figura 55: Foto à esquerda de alimentos colhidos na *Bio-horta* e destinados à doação e foto à direita de porção de tomates cereja e ora pro nobis embaladas para compor kits de alimentos destinados a famílias em situação de vulnerabilidade atendidas por projeto social parceiro.

Ainda nos quatro primeiros meses de pandemia, mesmo sem definição clara acerca da viabilidade da manutenção da *Bio-horta* em funcionamento e com grande restrição de mão de obra para manutenção dos cultivos, foi dado início a implantação de áreas de cultivo de mandioca, milho, abóbora na intenção de atender a demanda crescente por doações de alimentos (Figura 56). Vale destacar que a escolha das culturas que foram mantidas na unidade privilegiou aquelas menos dependentes de mão de obra. Dentre as hortaliças folhosas foi dada preferência ao cultivo de plantas alimentícias não convencionais como ora pro nobis, taioba e bertalha, uma vez que são plantas rústicas e com bom desenvolvimento na região.



Figura 56: Foto de área com implantação de cultivo de milho, mandioca e abóbora na *Bio-horta* durante os primeiros quatro meses da pandemia da Covid-19.

As atividades relacionadas à implantação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana foram quase integralmente suspensas por aproximadamente cinco meses após o início da pandemia e não foram realizados registros adequados da quantidade de alimentos colhidos e doados nesse período. Mesmo assim, foram realizados registros fotográficos das colheitas, tendo o projeto social responsável pela realização das doações indicado mais de 100 famílias beneficiadas com os kits de alimentos colhidos da *Bio-horta* no período.

Após realização de adaptações nos planos de trabalho e sob a orientação do professor coordenador responsável, o projeto de extensão da UENF dedicado à implantação da *Bio-horta* foi aprovado no edital de extensão da universidade para mais um ano de trabalhos. Então, a partir do quinto mês do início da pandemia, parte dos bolsistas iniciaram o retorno a atividades presenciais na *Bio-horta* em regime de escalas, observadas as medidas de segurança necessárias para impedir a disseminação do vírus Sarscov-2, conforme orientação das autoridades sanitárias.

Nesse período, também foi realizada parceria com nutricionista voluntária que passou a atuar em ações de manutenção do espaço e na divulgação de informações relacionadas à nutrição e preparo de alimentos. Diante do novo cenário, com a presença de alguns bolsistas e realização da nova parceria, foi possível a conclusão da implantação de área com cultivo de aipim, milho e abóbora medindo cerca de 230 m², tendo sido, também, retomada a atividade de registro das quantidades exatas de alimentos colhidos.

Nos últimos três meses do ano de 2020, parte dos bolsistas do projeto de extensão da UENF destinado a implantação da *Bio-horta* já havia retomado às atividades práticas

de manutenção do espaço como regas e capinas, além de ações de plantio e colheita, sempre em regime de revezamento e atendidas as medidas de segurança (Figura 57). Contudo, considerando a disponibilidade de mão de obra ainda reduzida, foi mantida contratação de duas diárias semanais de mão de obra auxiliar a fim de viabilizar a produção de alimentos e manutenção da área.



Figura 57: Foto de atividades de colheita de ora pro nobis (à esquerda) e de plantio de mudas de alface (à direita) realizadas por bolsista do projeto de extensão da UENF na *Bio-horta*.

Os alimentos produzidos na *Bio-horta* no último trimestre de 2020 foram destinados em sua maior parte para campanhas de arrecadação e doação de alimentos em atividade no município. Para ação de natal realizada pelo projeto social 'Campos contra fome' foram colhidos e doados mais de 115 kg de alimentos produzidos na *Bio-horta*, dentre eles bertalha, taioba, ora pro nobis, abóbora, milho, capim-limão e temperos como cebolinha, hortelã-pimenta e alfavaca (Figura 58).



Figura 58: Fotos de colheitas de alimentos realizadas na *Bio-horta* por bolsistas do projeto de extensão da UENF e voluntários. Foto superior à esquerda de colheita de taioba, foto superior à direita de colheita de abóbora, foto inferior à esquerda de colheita de cebolinha e foto inferior à direita de colheita de bortalha.

O projeto de extensão da UENF realizou, ainda, mobilização de apoiadores por meio das redes sociais para arrecadação de valores destinados à aquisição de alimentos frescos diretamente de produtores locais (Figura 59). Durante as ações de divulgação foram abordados temas relacionados à relevância da agroecologia e da agricultura familiar local em ações de combate à fome, além de terem sido realizadas divulgações dos grupos de produtores e seus meios de comercialização. Por meio da campanha de natal foram arrecadados R\$1.927,00 (um mil, novecentos e vinte e sete reais) e adquiridos mais de 510 Kg de alimentos frescos diretamente de produtores locais que se autodeclararam agroecológicos ou com manutenção de cultivos livres de agrotóxicos.



Figura 59: Foto de agricultoras locais vinculadas à Feira Agroecológica da UENF junto a um carro abastecido com alimentos frescos fornecidos para ação de natal do projeto *Bio-horta*, em apoio ao projeto social 'Campos contra fome'.

As colheitas da *Bio-horta* (115 kg) e os alimentos adquiridos diretamente de agricultores locais (510 Kg) totalizaram cerca de 625 kg de alimentos frescos que foram distribuídos a 50 famílias em situação de vulnerabilidade social dentre às beneficiadas pela ação de natal do projeto social parceiro. (Figura 60).



Figura 60: Foto superior de organização de kits de parte das verduras colhidas na *Bio-horta* para composição das cestas de alimentos na ação de natal do projeto e foto inferior de organização das cestas de alimentos frescos (parte colhida na *Bio-horta* e parte adquirida diretamente de agricultores locais) durante ação de natal do projeto *Bio-horta*, em apoio ao projeto social 'Campos contra fome'.

Alguns participantes do projeto *Bio-horta* auxiliaram na distribuição dos alimentos na ação de natal, tendo sido realizados, inclusive, esclarecimentos acerca do modo de preparo e sugestões de receitas elaboradas pela nutricionista voluntária.

Tendo em vista a suspensão quase que completa de atividades envolvendo bolsistas no segundo trimestre de 2020 em razão do início da pandemia, a coleta de composto orgânico produzido por meio da composteira termofílica instalada em outubro/2019 e abastecida até dezembro/2019 ocorreu somente no segundo semestre de 2020. Como produtos da compostagem realizada foram coletados cerca de 200 litros de composto orgânico e cerca de 20 litros de biofertilizante.

Após a coleta do composto e do biofertilizante, o processo de compostagem foi reiniciado, tendo havido abastecimento da composteira com cerca de 210 kg de resíduos frescos entre o segundo semestre de 2020 e o primeiro bimestre de 2021. Considerando que mantido o uso de maravalha e folhas secas na montagem das camadas de compostagem correspondente ao do primeiro processo de compostagem realizado, estima-se que foram encaminhados à composteira cerca de 600 kg de resíduos, sendo cerca de 210 kg de materiais de fácil decomposição (resíduos de frutas e verduras) e 390 kg de materiais de difícil decomposição (maravalha e folhas secas).

Em dezembro de 2020, foi realizado cultivo de açafrão da terra em área medindo cerca de 60 m² e no primeiro semestre de 2021 foram realizados cultivos de aipim, batata doce e feijão em área total com cerca de 80 m², além de cultivo de área medindo cerca de 120 m² com abóbora. Também foram realizadas ações de manutenção dos cultivos já implantados e plantio de mudas espécies floríferas e frutíferas adquiridas com produtores locais e voluntários.

Em avaliação realizada em conjunto com representante do projeto social parceiro, observou-se que dificuldades de logística dos alimentos frescos até as famílias atendidas acarretaram perda de alimentos. Com isso, no ano de 2021, a estratégia de destinação dos alimentos colhidos na Bio-horta foi ajustada para parceria com projetos sociais voltados para a preparação de refeições e distribuição às pessoas em situação de rua e/ou vulnerabilidade.

No primeiro bimestre do ano de 2021 foram realizadas colheitas que totalizaram cerca de 129 kg de alimentos, dentre eles: tomate cereja, abóbora, bortalha, ora pro nobis, mostarda, alface, rúcula, taiobas, capim-limão, cebolinha e cana de açúcar. Parte dos alimentos colhidos foi compartilhada com os participantes e vizinhos e outra parte foi doada a projetos sociais voltados ao combate à fome no município.

Ações de educação e de divulgação

No ambiente on-line, foram realizadas o total de 244 postagens na página do projeto na rede social Instagram, com alcance total maior que 460.000 visualizações. Parte das publicações tratou das atividades realizadas na unidade demonstrativa no período de pandemia e dos desafios enfrentados pelo projeto, outras publicações abordaram temáticas relacionadas ao cultivo doméstico de alimentos e à compostagem

doméstica. Houve ainda postagens divulgando o trabalho de agricultores locais e enfatizando o papel potencial da agroecologia e da produção local de alimentos no enfrentamento da crise socioeconômica e do agravamento da fome da região.

Além de publicações na página da rede social do projeto, a mestranda responsável pela unidade demonstrativa participou como convidada de entrevistas formato ao vivo ('lives') (Figura 61) e elaborou vídeo de divulgação para página especializada em divulgação científica. Também foram explorados outros formatos de divulgação de conteúdos e das ações realizadas no projeto, tais como podcast e webnário.



Figura 61: Material de divulgação de eventos de on-line (em formato de 'lives') tratando de temas relacionados à agroecologia e à sustentabilidade urbana realizados na rede social instagram durante o período de pandemia.

Ordenação e classificação das informações

Com fim de ordenar e classificar as informações registradas durante a descrição da experiência, foi inicialmente elaborada tabela relacionando as principais ações desenvolvidas e as diferentes etapas da implementação nas quais as ações foram realizadas (Tabela 1).

Tabela 1: Relação entre as principais ações desenvolvidas na implementação da Bio-horta e as etapas nas quais foram realizadas.

Ações / Etapa de implementação	Estruturação	Experimentação	Operação
Regularização da posse da área para desenvolvimento do projeto	X		
Realização de parcerias com instituições de ensino e pesquisa	X	X	X
Limpeza da área	X	X	
Planejamento dos usos do espaço	X	X	
Instalação de infraestrutura física	X	X	X
Prática de produção de alimentos		X	X
Prática de compostagem		X	X
Fornecimento de alimentos para ações de combate à fome			X
Ações educacionais e de divulgação	X	X	X

Na sequência, foi elaborada uma tabela relacionando as principais ações desenvolvidas e os diferentes atores sociais envolvidos na concretização de cada uma delas (Tabela 2) e uma tabela-síntese indicando, para cada ação, o objetivo, as principais atividades realizadas, os principais resultados alcançados e as principais dificuldades enfrentadas apontadas pelos participantes da implementação da *Bio-horta* (Tabela 3).

Tabela 2: Relação entre as principais ações desenvolvidas na implementação da Bio-horta e os diferentes atores sociais envolvidos

Ações/ Atores sociais envolvidos	Mestranda responsável pela Bio-horta	Poder público municipal	Professores e técnicos dos projetos	Bolsistas vinculados aos projetos	Alunos atendidos em visitas e cursos	Visitantes (comunidade)	Prestadores de serviços	Voluntários	Vizinhos	Responsáveis pelas ações sociais	Seguidores nas redes sociais
Regularização da posse da área para desenvolvimento do projeto	X	X									
Realização de parcerias com instituições de ensino e pesquisa	X		X								
Limpeza da área	X	X					X	X	X		
Planejamento dos usos do espaço	X		X	X			X	X			
Instalação de infraestrutura física e aquisição de insumos	X	X		X			X	X			
Prática de produção de alimentos	X		X	X	X	X	X				
Prática de compostagem	X		X	X	X	X	X	X			
Fornecimento de alimentos para ações de combate à fome	X			X			X	X		X	
Ações educacionais e de divulgação	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabela 3: Síntese dos objetivos, das atividades e dos resultados para cada ação de implementação da Bio-horta.

Regularização da posse da área para desenvolvimento do projeto	
Objetivo da ação	Vincular formalmente o projeto <i>Bio-horta</i> ao Programa Municipal Horta Comunitária.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Busca por informações sobre o Programa Municipal Horta Comunitária disponibilizadas no site da prefeitura municipal de Campos/RJ. 2) Contato com o órgão municipal gestor do programa para obtenção de informações específicas sobre as regras do programa vigentes e a viabilidade de realização do projeto por meio do programa municipal. 3) Apresentação da proposta de trabalho do projeto <i>Bio-horta</i> e solicitação apoio ao poder público municipal para execução.
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Assinatura de 2 termos de compromisso (um para cada lote) vinculando formalmente a mestrandia responsável pelo projeto <i>Bio-horta</i> ao programa municipal horta comunitária. 2) Obtenção de autorização específica para o funcionamento do projeto <i>Bio-horta</i>, assinada pelo superintendente responsável pela gestão do programa municipal à época.
Realização de parcerias com instituições de ensino e pesquisa	
Objetivo da ação	Formalizar parcerias com instituições de ensino e pesquisa.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Busca por informações sobre as instituições e os programas de extensão e iniciação científica existentes. 2) Contato os professores e responsáveis pela gestão dos projetos de extensão e iniciação científica. 3) Apresentação da proposta da unidade demonstrativa a ser desenvolvida e realização de reuniões de planejamento a fim de desenvolver propostas de trabalho em comum. 4) Pesquisa de editais para projetos de extensão e iniciação científica que viabilizassem a execução das propostas elaboradas. 5) Elaboração de projetos específicos direcionados aos editais identificados. 6) Submissão dos projetos aos processos seletivos. 7) Estabelecimento de acordos de colaboração com projetos já existentes.
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Elaboração e aprovação do projeto "<i>Bio-horta: extensão, ensino e pesquisa para gestão de hortas urbanas visando a produção de alimentos seguros e sustentabilidade, promovendo atuação profissional e apoio técnico ao pequeno agricultor.</i>" no programa de extensão universitária da UENF 2019/2020 e 2021/2020. 2) Elaboração e aprovação do projeto "<i>Bio-horta Pedagógica: desenvolvimento de vivências e práticas educacionais voltadas para o ensino de Ciências por meio da agroecologia urbana.</i>" em parceria com a EMPJ no programa municipal Viva Ciência na Escola 2019/2020, vinculado à Superintendência de Ciência, Tecnologia e Inovação do Município de Campos/RJ. 3) Estabelecimento de colaboração com o projeto de extensão "<i>Ambiental - compostagem e espécies arbóreas (A-cea)</i>" vinculado ao programa de extensão Universitária da UENF.
Limpeza da área	
Objetivo da ação	Retirar entulhos da área de implementação da <i>Bio-horta</i> , viabilizando a implantação dos cultivos.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vistoria no local e identificação dos materiais a serem retirados dos lotes. 2) Busca por prestadores de serviços que atuassem na remoção de materiais pesados. 3) Contato com a secretaria municipal responsável para solicitar apoio na execução do serviço por meio de fornecimento de maquinário. 4) Poda/retirada de parte vegetação e processamento do material para posterior incorporação ao solo. 5) Retirada de entulhos pesados com uso de retroescavadeira. 6) Encaminhamento de entulhos para um dos pontos de entrega voluntária de entulhos do município por meio de contratação de serviços de transporte especializado, com uso caminhão caçamba. 7) Sessões de retirada manual de entulhos de menor porte residuais no interior dos lotes. 8) Sessões de retirada manual de entulhos repetidamente depositados nas calçadas dos lotes. 9) Encaminhamento dos materiais resultantes das diversas ações de limpeza a ponto de entrega voluntária de entulhos do município por meio de contratação de serviços de empresa especializada em remoção de entulhos e prestadores de serviço autônomos (carroceiros).
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Limpeza nos lotes e nas calçadas, com destinação total estimada superior a 20 toneladas de entulhos a um dos pontos de entrega voluntária de entulhos do município. 2) Intervenção em momento que identificado o descarte de entulhos nas calçadas da <i>Bio-horta</i> e comunicação acerca da importância da manutenção dos lotes e calçadas livres de acúmulos de entulhos.
Planejamento dos usos do espaço	
Objetivo da ação	Elaborar de projeto paisagístico da unidade demonstrativa de agroecologia urbana.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Vistoria no local e realização de medições. 2) Identificação de potencialidades dos diferentes espaços da área. 3) Realização de debates acerca da definição dos usos potenciais dos espaços. 4) Elaboração de proposta inicial de projeto paisagístico com indicação clara de áreas destinadas: a) ao cultivo de alimentos agroecológicos, b) à compostagem, c) à jardinagem comestível, d) a ações educacionais, e) à instalação de estruturas de suporte à fauna, f) ao armazenamento de materiais, g) à instalação de infraestrutura do sistema de irrigação e h) ao trânsito de visitantes. 5) Avaliação e discussão sobre a proposta de projeto paisagístico. 6) Realização de adequações no projeto paisagístico.
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Avaliação dos potenciais de uso do espaço. 2) Análise e discussão com diferentes grupos envolvidos acerca das melhores alternativas de aproveitamento do espaço. 3) Elaboração de proposta de projeto paisagístico.

Instalação de infraestrutura física	
Objetivo da ação	Instalar estruturas físicas indicadas no projeto paisagístico elaborado.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificação das estruturas físicas a serem instaladas e categorização por prioridade, considerando como critérios principais a segurança no local e a viabilização do início das ações de plantio. 2) Cotação de preços de materiais e serviços. 3) Aquisição dos materiais e contratação dos serviços.
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Instalação de cerca e portão. 2) Instalação de padrão de energia, ligação à rede de fornecimento de energia e instalação de rede elétrica interna com lâmpadas e tomadas. 3) Construção de galpão para armazenamento de materiais, insumos e equipamentos, com cômodo destinado à instalação do banheiro e varanda coberta anexa. 4) Instalação de suportes para instalação de sombrite e para tutoramento de cultivos. 5) Instalação de pia para lavagem das colheitas e estrutura base para instalação de caixa d'água para o sistema de irrigação. 6) Realização de serviços de nivelamento em algumas regiões altas do lote. 7) Construção de canaletas para drenagem e pequeno sumidouro em área baixa do lote. 8) Realização de reparos na cerca instalada e troca de portão quebrados após danos causados por invasões.
Prática de produção de alimentos	
Objetivo da ação	Vivenciar experiências de cultivo agroecológico com fins pedagógicos e de levantamento de dados para planejamento da etapa de operação.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Busca por informações acerca do histórico de uso da área. 2) Coleta de solo para análise. 3) Encaminhamento das amostras de solo coletadas para análise. 4) Busca por orientação especializada para interpretação da análise de solo e definição de manejo adequado. 5) Vistoria detalhada do local destinado ao plantio a fim de identificar condições limitantes a serem remediadas antes do início das atividades de plantio. 6) Busca por profissionais especializados no manejo de formigas cortadeiras sem uso de agroquímicos. 7) Remoção de ninhos de formigas cortadeiras e encaminhamento ao laboratório de entomologia da UENF. 8) Aplicação de produto para controle biológico de formigas cortadeiras na área de cultivo por recomendação dos especialistas. 9) Elaboração de lista de materiais de trabalho prioritários para o início dos plantios, como: enxada, enxada, ancinho, pá, tesoura de poda, carrinho de mão, botas, luvas, mangueira. 10) Cotação de preços e realização de compras dos materiais selecionados. 11) Planejamento dos cultivos a serem implantados no período de experimentação. 12) Seleção de sementes e mudas dos cultivos próprios dos participantes ou de agricultores locais. 13) Cotação e aquisição de sementes não disponibilizadas gratuitamente e de aquisição de material necessário para produção de mudas como: terra vegetal, húmus de minhoca, esterco curtido, areia, sementeiras. 14) Produção de mudas e cotação e contratação de serviço de produção de mudas, com fim de complementar a produção própria. 15) Demarcação das áreas de plantio, conforme previsto no projeto. 16) Capina da área a ser cultivada e reserva do material vegetal. 17) Disposição do material vegetal retirado para secagem. 18) Realização de contatos com o poder público em busca de disponibilização de resíduos de poda triturado para cobertura dos canteiros. 19) Preparação das áreas de cultivo por meio da soltura do solo, incorporação de adubação orgânica e preparação de canteiros em parte da área. 20) Agendamento e organização dos mutirões de plantio. 21) Realização de plantios e cobertura do solo com material vegetal seco. 22) Realização de regas diárias e capinas manuais semanais. 23) Realização de desbastes e podas, quando necessários. 24) Realização de vistoria fitossanitária semanal. 25) Estudo e debates acerca dos problemas fitossanitários identificados e definição de métodos de controle a serem utilizados, quando necessário.
	<ol style="list-style-type: none"> 26) Prática de técnicas de controle fitossanitário sem o uso de agroquímicos. 27) Realização de colheitas e registro das atividades e dos resultados. 28) Partilha das colheitas com alunos, bolsistas, voluntários, professores e vizinhos.
Resultados alcançados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Participação de estudantes, bolsistas e voluntários nas diversas atividades de plantio desenvolvidas. 2) Fortalecimento das parcerias e desenvolvimento de debates sobre diversos temas a partir das atividades e observações realizadas envolvendo professores, técnicos, alunos, bolsistas e voluntários. 3) Colheitas que totalizaram cerca de 270 kg de alimentos ao longo dos nove meses da etapa de experimentação e distribuição dos alimentos entre os participantes e apoiadores do projeto.
Prática de compostagem	
Objetivo da ação	Vivenciar experiências de compostagem com fins pedagógicos e de levantamento de dados para planejamento da etapa de operação.
Atividades realizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Realização de contato com responsáveis por projeto de extensão da UENF voltado para a prática da compostagem. 2) Agendamento e organização de oficina de compostagem a ministrada pela equipe do projeto de extensão da UENF voltado para a prática da compostagem na Bio-horta. 3) Cotação e aquisição dos materiais necessários para instalação da composteira. 4) Divulgação da oficina e orientação dos inscritos quanto à adequada separação dos resíduos orgânicos a serem destinados à montagem da composteira durante a oficina.

	<p>26) Prática de técnicas de controle fitossanitário sem o uso de agroquímicos.</p> <p>27) Realização de colheitas e registro das atividades e dos resultados.</p> <p>28) Partilha das colheitas com alunos, bolsistas, voluntários, professores e vizinhos.</p>
Resultados alcançados	<p>1) Participação de estudantes, bolsistas e voluntários nas diversas atividades de plantio desenvolvidas.</p> <p>2) Fortalecimento das parcerias e desenvolvimento de debates sobre diversos temas a partir das atividades e observações realizadas envolvendo professores, técnicos, alunos, bolsistas e voluntários.</p> <p>3) Colheitas que totalizam cerca de 270 kg de alimentos ao longo dos nove meses da etapa de experimentação e distribuição dos alimentos entre os participantes e apoiadores do projeto.</p>
Prática de compostagem	
Objetivo da ação	Vivenciar experiências de compostagem com fins pedagógicos e de levantamento de dados para planejamento da etapa de operação.
Atividades realizadas	<p>1) Realização de contato com responsáveis por projeto de extensão da UENF voltado para a prática da compostagem.</p> <p>2) Agendamento e organização de oficina de compostagem ministrada pela equipe do projeto de extensão da UENF voltado para a prática da compostagem na <i>Bio-horta</i>.</p> <p>3) Cotação e aquisição dos materiais necessários para instalação da composteira.</p> <p>4) Divulgação da oficina e orientação dos inscritos quanto à adequada separação dos resíduos orgânicos a serem destinados à montagem da composteira durante a oficina.</p> <p>5) Participação e suporte durante a realização da oficina de compostagem na <i>Bio-horta</i>.</p> <p>6) Abastecimento semanal da composteira com resíduos orgânicos, conforme orientação recebida.</p> <p>7) Revolvimento da pilha de compostagem de acordo com a necessidade.</p> <p>8) Agendamento de visita dos responsáveis pelo treinamento para acompanhamento.</p> <p>9) Coleta de amostras de biofertilizante líquido e composto orgânico produzidos para análise a ser realizada pelo projeto de extensão responsável pela oficina.</p> <p>10) Coleta de biofertilizante e composto orgânico para uso nos cultivos.</p> <p>11) Reinstalação da composteira, após a coleta do composto pronto.</p>
Resultados alcançados	<p>1) Viabilização de oficina prática de compostagem que realizou treinamento de 20 inscritos.</p> <p>2) Abastecimento e manutenção da composteira com destinação total de 555,00 kg de resíduos orgânicos vegetais durante a etapa de experimentação, sendo 168,00 kg de resíduos vegetais frescos não processados (resíduos de frutas e verduras) e 387,00 kg de resíduos de poda e folhas secas.</p> <p>3) Coleta de 200 litros de composto orgânico e 20 litros de biofertilizante ao final do primeiro processo de compostagem.</p> <p>4) Reiniciado o processo de compostagem com processamento de cerca de 210 kg de resíduos orgânicos frescos entre o segundo semestre de 2020 e primeiro trimestre de 2021.</p>
Fornecimento de alimentos para ações de combate à fome	
Objetivo da ação	Doar regularmente alimentos frescos colhidos na <i>Bio-horta</i> a ações de combate à fome no município.
Atividades realizadas	<p>1) Contratação de 2 diárias semanais de serviços de manutenção da área e dos cultivos.</p> <p>2) Ajuste de escala de revezamento entre os participantes minimizando a realização de trabalhos em conjunto durante as ações de manutenção dos cultivos, tendo em vista as medidas de segurança adotadas em razão da pandemia da Covid-19.</p> <p>3) Ajuste no planejamento das atividades e adequação das propostas de cultivo priorizando culturas com menor demanda de mão de obra, como hortaliças não convencionais, aipim, abóbora, milho e temperos.</p> <p>4) Implantação e manutenção dos novos cultivos planejados.</p> <p>5) Manutenção de contato com responsáveis ações sociais direcionadas ao combate à fome.</p> <p>6) Colheitas de alimentos produzidos na <i>Bio-horta</i>.</p> <p>7) Realização de doações de alimentos a ações sociais de combate à fome no município.</p>
Resultados alcançados	<p>1) Realização de parcerias com projeto social 'Campos contra a fome' e com nutricionista voluntária.</p> <p>2) Realização de plantios em área total aproximada de 490m² de espécies menos dependentes de mão de obra de manutenção, dentre elas: mandioca, abóbora, milho, açafrão da terra e banana.</p> <p>3) Aprovação de prorrogação do projeto <i>Bio-horta</i> de extensão da UENF para mais um ano de atividades, após a realização de adaptações no plano de trabalho.</p> <p>5) Doação de 100 kits de alimentos destinados a famílias em situação de vulnerabilidade atendidas pelo projeto social parceiro entre os meses de junho e outubro de 2020.</p> <p>6) Doação de 115 kg de alimentos produzidos na <i>Bio-horta</i> para ação de natal em dezembro/2020 durante campanha realizada pelo projeto social parceiro.</p> <p>7) Mobilização de apoiadores nas redes sociais para campanha de natal com a arrecadação de R\$1.927,00 e aquisição total de 510Kg de alimentos frescos diretamente de produtores locais que se autodeclararam agroecológicos ou com manutenção de cultivos livres de agrotóxicos.</p> <p>8) Doação de cerca de R\$625,00Kg de alimentos frescos que foram distribuídos a 50 famílias em situação de vulnerabilidade social dentre às beneficiadas pela ação de natal do projeto social parceiro.</p> <p>9) Colheita de 129 kg de alimentos no primeiro trimestre de 2021, parte doada para ações de combate à fome e o restante compartilhado entre os participantes e vizinhos da unidade.</p>
Ações educacionais e de divulgação	
Objetivo da ação	Apresentar e discutir temas relacionados à agroecologia urbana e à sustentabilidade com professores, alunos, técnicos, voluntários e público em geral.
Atividades realizadas	<p>1) Realização de conversas sobre conteúdos relacionados à agroecologia e à sustentabilidade nas cidades com os vizinhos da <i>Bio-horta</i> e com professores e técnicos especialistas em áreas relacionadas.</p> <p>2) Realização de conversas e debates sobre conteúdos relacionados à agroecologia e à sustentabilidade nas cidades durante as práticas de cuidado com a horta com alunos, bolsistas, professores e voluntários.</p> <p>3) Elaboração de publicações na página do projeto na rede social instagram com informações sobre as propostas do projeto, as atividades desenvolvidas e conteúdos teóricos relacionados.</p>

	<p>4) Interação com o público da rede social por meio de troca de mensagens acerca dos temas e atividades divulgados.</p> <p>5) Participação em reportagens de programa de televisão local para divulgação das propostas, atividades e resultados do projeto.</p> <p>6) Participação da organização de oficinas e vivências pedagógicas com alunos, professores e convidados.</p> <p>7) Participação em eventos educacionais e de divulgação científica (presenciais e on-line)</p> <p>8) Participação em Pod Cast sobre temas relacionados à sustentabilidade.</p>
Resultados alcançados	<p>1) Ações educacionais acerca de plantio, manejo, colheitas de hortaliças e compostagem com participação dos alunos voluntário e dos bolsistas vinculados ao projeto de iniciação científica júnior da EMPJ, acompanhados da professora de ciências responsável, dos bolsistas do projeto <i>Bio-horta</i> de extensão da UENF e da mestranda responsável pela unidade demonstrativa.</p> <p>2) Aula de preparo de mudas para turma de 6º Ano da EMPJ acompanhados da professora de Ciências.</p> <p>3) Visita guiada na Bio-horta e realização de debates acerca de temas relacionados ao conteúdo de Geografia e Ciências com alunos do 6º Ano acompanhados dos professores.</p> <p>4) Vivência orientada por profissional com experiência em cultivos agroflorestais convidado sobre manejo de bananeiras e modelos alternativos de plantio com participação de bolsistas e voluntários.</p> <p>5) Dia de campo no qual profissional representante de empresa de equipamentos apresentou orientações de uso e manutenção de roçadeira e motocultivador a bolsistas e voluntários.</p> <p>6) Acompanhamento de alunos da EMPJ na elaboração e realização de pesquisa de mercado com a vizinhança acerca das preferências de consumo de hortaliças.</p> <p>7) Na rede social do projeto no instagram foram realizadas 400 publicações desde o início do projeto, sendo 56 realizadas ainda na etapa de estruturação, 100 realizadas durante a etapa de experimentação e 244 realizadas na etapa de operação, com alcance total de 638.656 visualizações.</p> <p>8) Participação em 4 reportagens para programa de televisão local apresentando</p> <p>9) Apresentação de 2 palestras presenciais sobre o tema da agroecologia urbana</p> <p>10) Participação em 4 lives em rede social tratando de temas relacionados à agroecologia e à sustentabilidade</p> <p>11) Gravação de 1 vídeo para página de divulgação científica acerca de potenciais contribuições da agroecologia urbana para a sustentabilidade das cidades.</p> <p>12) Participação de um webnário apresentando a proposta de trabalho da unidade demonstrativa de agroecologia urbana e um podcast sobre consumo consciente contribuindo com aspectos relacionados à agricultura sustentável e alimentação.</p>

Análise e interpretação crítica do processo

A partir das trocas de informações e debates realizados entre os participantes da implementação da Bio-horta, foi elaborada tabela-síntese indicando, para cada ação realizada, as principais dificuldades enfrentadas e as principais reflexões e aprendizados construídos pelo grupo (Tabela 4).

Também, a partir das demandas identificadas durante as ações de implementação da Bio-horta e reflexões realizadas pelos membros dos projetos envolvidos foi elaborada tabela-síntese com indicação de ações futuras que podem facilitar a operação da Bio-horta e a implementação de novas unidades de agroecologia urbana no município de Campos/RJ (Tabela 5), além de indicação de estudos futuros que podem embasar o aperfeiçoamento da gestão de unidades de agroecologia urbana e a construção de uma política pública de agroecologia urbana como instrumento de gestão sustentável da cidade de Campos/RJ (Tabela 6).

Tabela 4: Síntese das principais dificuldades enfrentadas e das principais reflexões e aprendizados apontados pelos participantes em cada ação de implementação da Bio-horta

Regularização da posse da área para desenvolvimento do projeto	
Dificuldades enfrentadas	<p>1) Ausência de regulamentação clara acerca de detalhes do funcionamento programa municipal horta comunitária.</p> <p>2) Ausência de informações disponíveis on-line sobre as regras vigentes do programa municipal.</p> <p>3) Ausência de informações claras sobre o histórico do funcionamento do programa e de banco de dados completo e atualizado sobre as hortas vinculadas ao programa, contendo informações como as localizações das hortas, as características dos cultivos, principais culturas e produtividades, além de informações sobre os agricultores vinculados que pudessem auxiliar na elaboração de planejamento de implementação de nova unidade.</p> <p>4) Existência de lacunas e incertezas acerca da manutenção das regras vigentes para o funcionamento do programa ao longo do tempo, gerando instabilidade no planejamento e aumento do risco na realização de investimentos no desenvolvimento da atividade.</p>

Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) A ausência de regulamentação clara acerca das regras de funcionamento do programa municipal horta comunitária de histórico detalhado das atividades já desenvolvidas no programa aumentou o grau de incerteza na realização dos planejamentos, desestimulando professores e técnicos no momento da realização de parcerias. 2) A ausência de banco de dados atualizado e de informações disponíveis on-line dificultou a etapa de pesquisa e elaboração da proposta do projeto, demandando a realização de diversas visitas e solicitações de esclarecimentos por meio de atendimentos presenciais junto ao órgão gestor responsável. 3) Diante da escassez de informações claras, optou-se pelo esclarecimento junto ao poder público acerca da proposta do trabalho e pela elaboração de documento específico de autorização para o funcionamento do projeto, com detalhamento das condições acordadas.
Realização de parcerias com instituições de ensino e pesquisa	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) A ausência de uma rede consolidada de projetos e/ou profissionais ligados ao trabalho com a agroecologia urbana o município dificultou a identificação e o acesso aos projetos e/ou profissionais. 2) A não identificação de programa de pesquisa e/ou extensão específico dedicado à promoção de projetos/ações integradoras que articulassem diversos grupos de pesquisa e extensão, dificultou o desenho de parcerias. 3) A falta de experiência do grupo em trabalhos multi/transdisciplinares mediante articulação de diferentes áreas de formação exigiu maior atenção na comunicação e no gerenciamento dos diversos conhecimentos das áreas ambiental, agrônoma, social e educacional a fim de executar ações práticas concretas.
Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) Considerando a ausência de rede consolidada, as parcerias foram desenhadas individualmente com cada grupo, por meio da seleção dos projetos/professores com trabalhos ligados a temas correlatos à proposta da unidade demonstrativa de agroecologia urbana. 2) Selecionados os grupos de pesquisa/professores com potencial interesse em participar do trabalho em razão das áreas de atuação, foram necessários agendamentos de reuniões individuais para apresentação da proposta e avaliação da viabilidade de realização de parceria. 3) Fechadas as parcerias individualmente, passaram a ser realizadas reuniões em grupo envolvendo os participantes das diferentes áreas e foi criado grupo em aplicativo de troca de mensagens com a participação de todos os envolvidos a fim de facilitar a comunicação e troca de informações. 4) Os diferentes grupos de trabalho mantiveram comunicação relacionada ao dia a dia de atividades em grupos de mensagem específico ou por meio de contato diretamente com a mestrandia responsável. O grupo geral de comunicação, que contou com a participação de todos os envolvidos nos diferentes projetos e apoiadores, ficou destinado a discussões sobre conteúdos, dúvidas, debates e comunicações relevantes a todos os projetos. 5) A intenção em separar as comunicações em grupos de trabalho focados em atividades específicas de cada projeto do grupo geral de comunicação foi evitar que o excesso de mensagens pudesse sobrecarregar os participantes com informações pouco relevantes para o seu cotidiano e com isso resultar em baixa interação quando comunicados assuntos de relevância a todos. 6) A articulação dos diversos saberes e o gerenciamento das atividades de diferentes áreas do conhecimento apresentaram-se como grandes desafios para a implementação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana.
Limpeza da área	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estado de manutenção inadequada dos lotes dificultou a implementação da unidade demonstrativa, elevando os custos e a demanda de trabalho na etapa de estruturação. 2) A existência de resíduos da construção civil com grande peso e volume acumulados em parte da área inviabilizou a remoção manual dos materiais, tendo sido necessário apoio de retroescavadeira. 3) Dificuldade de agendamento e liberação do serviço de retroescavadeira por meio da Superintendência de Agricultura e Pecuária do município e também a dificuldade de contratação de prestador de serviço particular disponível para atuação no centro da cidade prejudicaram as ações de implementação da unidade demonstrativa. 4) Os custos com prestadores de serviço para atuação nas sessões de retirada de entulhos do local impactaram negativamente a etapa de estruturação, tendo inviabilizado a realização de investimentos em estruturas de comunicação, por exemplo. 5) A manutenção das calçadas livres de entulhos tendo em vista a população já estar habituada a destinar seus resíduos de obras no local foi uma dificuldade enfrentada de forma recorrente.
Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) O recebimento dos lotes com acúmulo de entulhos impactou intensa e negativamente a implementação da unidade demonstrativa, demandando grande dedicação e investimentos para viabilizar o início da etapa de experimentação. 2) A falta de priorização na identificação do projeto em desenvolvimento no local da implementação prejudicou a comunicação clara da ação com a vizinhança. 3) Ações de comunicação e educação ambiental se mostraram fundamentais no enfrentamento dos problemas relacionados à destinação inadequada de resíduos sólidos.
Planejamento dos usos do espaço	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ausência de históricos organizado do programa municipal horta comunitária e de cadastro atualizado dos agricultores vinculados ao programa municipal dificultou a obtenção de informações como os modelos de cultivo, as espécies, variedades, produtividade e formas de escoamento mais comuns na região. 2) Ausência de rede organizada de agroecologia local dificultou a obtenção de informações relevantes ao planejamento de uso do espaço, principalmente aquelas relacionadas a experiências de cultivo agroecológico urbano na região. 3) O pouco tempo de permanência garantida no lote de acordo com as regras do programa, aumentam o risco da realização de investimentos.
Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) O planejamento cuidadoso do uso de espaço em unidades agroecológicas contando com a colaboração dos diferentes grupos envolvidos no projeto se mostrou fundamental para o melhor aproveitamento da área e articulação das diversas atividades. 2) Tendo em vista a ausência de rede e agroecologia consolidada, inicialmente, os contatos com os diversos grupos para discussões foram realizados entre a mestrandia responsável pela unidade demonstrativa e os representantes de cada grupo isoladamente. 3) Considerando o momento inicial de formação e consolidação de parcerias, esses contatos individuais para alinhamentos de cada grupo com a proposta geral da unidade demonstrativa se mostrou importante.

Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) O planejamento cuidadoso do uso de espaço em unidades agroecológicas contando com a colaboração dos diferentes grupos envolvidos no projeto se mostrou fundamental para o melhor aproveitamento da área e articulação das diversas atividades. 2) Tendo em vista a ausência de rede e agroecologia consolidada, inicialmente, os contatos com os diversos grupos para discussões foram realizados entre a mestrandia responsável pela unidade demonstrativa e os representantes de cada grupo isoladamente. 3) Considerando o momento inicial de formação e consolidação de parcerias, esses contatos individuais para alinhamentos de cada grupo com a proposta geral da unidade demonstrativa se mostrou importante. 4) Após consolidadas as parcerias, a realização de reuniões conjuntas de planejamento e até mesmo manutenção de comunicação por meio de grupo em aplicativo de troca de mensagens enriqueceu as discussões e facilitou a articulação das diferentes áreas do conhecimento envolvidas na gestão da unidade demonstrativa de agroecologia urbana. 5) O estabelecimento de regras fixas para o programa municipal e o elastecimento do prazo mínimo de garantia de permanência na posse dos lotes vinculados ao programa horta comunitária minimizaria o risco para realização de investimentos nos lotes necessários para início das atividades de cultivo.
Instalação de infraestrutura física	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Altos custos com materiais e serviços para instalação de infraestrutura impactaram negativamente a etapa de estruturação. 2) Necessidade de refazimento de cerca e troca de portão quebrados em razão das invasões sofridas. 3) Ausência de referência e instruções detalhadas acerca do procedimento para solicitação de instalação de energia elétrica com enquadramento da unidade demonstrativa de agroecologia urbana como consumidor de classe rural dificultou a efetivação da instalação, aumentando o tempo dedicado à pesquisa sobre o tema. 4) Inviabilidade de instalação de sanitário ligado à rede de esgoto existente é um inconveniente vivenciado pelos participantes do projeto ainda não solucionado.
Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) O recebimento dos lotes sem as instalações físicas necessárias impactou negativamente o desenvolvimento das atividades, gerando grande demanda de trabalho e recursos financeiros ainda na fase de estruturação. 2) Os danos causados na cerca e no portão em razão das invasões geraram custos não previstos com contratação de serviços de reparo e até substituição de estruturas danificadas. 3) A falta de informações claras e organizadas acerca dos procedimentos necessários para instalação de energia elétrica na modalidade adequada à prática da agricultura urbana exigiram grande dedicação de tempo para pesquisa e busca por informações. 4) A ausência de uma solução viável que viabilizasse a instalação de sanitário ligado à rede de esgoto disponível faz com que seja indispensável o diálogo com o poder público e com a concessionária do serviço a fim de que se realize o necessário ajuste no regramento para que passe a prever condição de consumidor especial, no caso das unidades consumidoras destinadas à prática da agricultura urbana.
Prática de produção de alimentos	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) A ausência de rede de agroecologia consolidada, ativa e acessível na região capaz de oferecer suporte permanente ao planejamento e ao enfrentamento das situações-problema vivenciadas ao longo da experiência de cultivo exigiu grande esforço na localização de especialistas, manutenção de comunicação e estabelecimento de rede própria de apoio. 2) A falta de acesso a equipamentos como motocultivador e sistema de irrigação dificultaram demasiadamente as ações de cuidado com os cultivos, demandando grande parcela das horas de trabalho dos envolvidos. 3) A falta de disponibilidade de mão de obra de campo auxiliar permanente exigiu dos participantes a dedicação de grande parte das horas de trabalho para atividades de manutenção da área, prejudicando a dedicação a ações educacionais. 4) A falta de acesso facilitado ao material de poda urbana triturado prejudicou a realização de cobertura vegetal em alguns cultivos e demandou grande dedicação dos envolvidos em ações voltadas para obtenção do material. 5) Durante a etapa de operação, houve redução da participação de bolsistas e voluntários o que restringiu ainda mais a disponibilidade de mão de obra para ações de plantio e manutenção do espaço.
Principais reflexões e aprendizados	<ol style="list-style-type: none"> 1) A formação de manutenção de rede de permanente de suporte entre alunos e profissionais vinculados aos projetos parceiros se mostrou indispensável para o bom andamento das atividades. 2) Gestão da comunicação entre os estudantes, voluntários e profissionais de diferentes áreas de formação se mostrou fundamental para o adequado desenvolvimento das atividades de cultivo agroecológico. 3) O uso de ferramentas digitais como aplicativos de trocas de mensagens, viabilizaram o suporte remoto e o acesso direto aos professores e técnicos por meio do envio de fotos, vídeos, textos e áudios. 4) A falta de acesso a equipamentos que facilitam o trabalho com regas, capinas e preparo de solo associada à ausência de mão de obra de campo auxiliar permanente prejudicou o tempo de dedicação dos participantes às atividades de divulgação e educação, uma vez que a maior parte das horas de trabalho restou absorvida por atividades de manutenção do espaço. 5) A disponibilização de equipamentos como sistema de irrigação, roçadeira e motocultivador demonstraram grande potencial para colaborar na otimização da mão de obra dedicada à manutenção do espaço. 6) A disponibilização de mão de obra auxiliar fixa para dar suporte nas atividades de manutenção do espaço demonstrou ser estratégia fundamental para garantir o melhor aproveitamento das horas destinadas ao projeto de extensão em atividades de educação e divulgação. 7) A estruturação de um sistema municipal de logística que garanta aos agricultores urbanos acesso aos resíduos de poda urbana triturada demonstrou ser indispensável para a viabilização de cultivos agroecológicos na cidade. 8) Estratégias como melhor desenho de consórcios com inclusão de espécies que promovam rápida cobertura e transplante de mudas em estágios mais avançados do desenvolvimento, também demonstraram potencial de promover maior eficiência no uso da mão de obra disponível.
Prática de compostagem	
Dificuldades enfrentadas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Em razão do modelo de compostagem adotado (sem estrutura de isolamento integral dos resíduos em processo de compostagem) foi necessária atenção redobrada na montagem da pilha, a fim de que se evite deixar expostos materiais

	<p>que pudessem atrair animais.</p> <p>2) A alternativa de cobertura da pilha de compostagem com lona plástica exigiu manejo incompatível com os horários e dias de atividade na <i>Bio-horta</i>. Isso porque as atividades se concentravam na maior parte das vezes nos fins de tarde e a exigência de manejo da lona plástica ocorria nos momentos mais quentes do dia ou em dias de chuva, quando, como regra, não havia atividade prática na unidade.</p> <p>3) Ausência de procedimentos claros que possibilitassem o acesso regular ao material de poda urbana realizada por empresa terceirizada contratada pelo município demandou a realização de reiteradas solicitações e requerimentos. E mesmo diante de concessões específicas, a quantidade de material liberado ao projeto foi menor que a ideal para atendimento das demandas da unidade.</p>
	<p>4) A aquisição e transporte de esterco animal (opção de fonte de inóculo de micro-organismos) até a <i>Bio-horta</i> se mostrou inviável na oportunidade em que foi instalada a composteira, já que os fornecedores potenciais estavam localizados em meio rural e a unidade situada no centro da cidade.</p> <p>5) A falta de habilidade dos participantes (alunos, bolsistas e voluntários) no manejo de ferramentas como enxada e forçado reto (garfo) levou à perfuração da lona impermeabilizante durante atividades de revolvimento da pilha com fim de controle de temperatura.</p>
Principais reflexões e aprendizados	<p>1) Para que fossem minimizadas intercorrências relacionadas à atração de insetos e roedores durante o processo de compostagem, a composteira foi abastecida somente com resíduos vegetais não cozidos.</p> <p>2) Como alternativa ao esterco animal foi utilizado como fonte de micro-organismos um acelerador de compostagem comercial, que se trata de solução contendo diversos micro-organismos eficientes no processo de decomposição aeróbia de resíduos orgânicos.</p> <p>3) Tendo em vista que a dificuldade de obtenção de material de poda urbana triturada junto ao poder público municipal, foram realizadas coletas particulares de materiais dispostos nas ruas (com pagamento de frete) e a compra de triturador de pequeno porte para processamento de parte do material recolhido.</p> <p>4) O acompanhamento técnico realizado pelo projeto de extensão A-cea foi indispensável para o bom andamento das atividades de compostagem na unidade demonstrativa, tendo em vista ter sido a primeira experiência de todos os participantes com manejo de composteira termofílica.</p> <p>5) Considerando o contexto da compostagem em área urbana e o perfil dos participantes do projeto, mostrou-se indispensável a busca por alternativas de modelos de composteira que apresentem proteção fixa contra chuva ao mesmo tempo que minimizem problemas de superaquecimento e que apresentem estrutura que limite o acesso de animais e que facilite o manejo para o controle de temperatura e aeração.</p>
	Fornecimento de alimentos para ações de combate à fome
Dificuldades enfrentadas	<p>1) Encerramento do projeto <i>Bio-horta</i> Pedagógica em parceria com a EMPJ e não concretização de parcerias em negociação, com consequente suspensão do teste operacional em modelo focado no empreendedorismo com a <i>Bio-horta</i>.</p> <p>2) Restrição na atuação prática de bolsistas vinculados ao projeto de <i>Bio-horta</i> de extensão da UENF e voluntários, gerou grande impacto na disponibilidade de mão de obra para atividades práticas presenciais.</p> <p>4) Necessidade de custeio de 2 diárias semanais de mão de obra auxiliar, com impacto na viabilidade de continuação do projeto.</p> <p>5) Ocorrência de invasões e furtos na unidade demonstrativa com a diminuição das atividades no local.</p> <p>6) Necessidade de retirada da maior parte dos materiais de trabalho do local por vários meses além de troca de portão e instalação de estrutura para segurança nos muros, tendo em vista as invasões recorrentes ocorridas no início da pandemia.</p>
	<p>7) Operação da unidade em modelo de gestão sem sustentabilidade econômica, dependente injeção mensal de recursos próprios da mestrandia responsável e de apoiadores.</p> <p>8) A logística de entrega de alimentos não perecíveis às famílias em situação de vulnerabilidade disponibilizada pelo projeto social parceiro não se mostrou adaptada ao trabalho com alimentos frescos, não sendo capaz de evitar perda de alimentos por deterioração.</p>
Principais reflexões e aprendizados	<p>1) A atuação direta no combate à fome por meio do fornecimento de alimentos para pessoas em situação de vulnerabilidade não era ação prevista inicialmente na proposta do projeto, sendo a proposta inicial atuar no combate à fome por meio da educação e da divulgação de técnicas de cultivo agroecológico.</p> <p>2) Diante do cenário de pandemia as condições para prosseguimento do projeto como planejado deixaram de existir, tendo sido avaliada a necessidade de interromper a implementação da <i>Bio-horta</i> e finalizar a vinculação ao Programa Municipal Horta Comunitária, tendo em vista a ausência de condições de atendimento às regras do programa quanto à manutenção do espaço.</p> <p>3) Concomitantemente ao agravamento da crise sanitária houve aumento na demanda por doações de alimentos, principalmente, considerando que havia na <i>Bio-horta</i> cultivos já implantados em estágio de colheita.</p> <p>4) A fim de atender, pelo menos em parte, as demandas por doações e manter a vinculação da <i>Bio-horta</i> ao programa municipal foi realizado novo planejamento de cultivo e de manutenção do espaço, considerando a restrição de mão de obra.</p> <p>5) O custeio de 2 diárias semanais para serviços de capina e manutenção do espaço foi despesa extraordinária indispensável para a continuidade do projeto diante do cenário de pandemia.</p> <p>6) As ações diretas do projeto <i>Bio-horta</i> no combate à fome, embora não previstas, demonstraram o potencial da agroecologia urbana no enfrentamento da crise social e econômica agravada no município em decorrência da crise sanitária enfrentada.</p> <p>7) As ações realizadas na <i>Bio-horta</i> durante a operação com atuação direta no combate à fome foram adaptações não ideais diante de demanda emergencial e das condições possíveis na oportunidade.</p>
	Ações educacionais e de divulgação
Dificuldades enfrentadas	<p>1) O tempo dedicado às ações educacionais foi restringido em razão da grande demanda de trabalho na manutenção do espaço. Considerando não haver disponível sistema de irrigação nem mão de obra auxiliar fixa, grande parte do tempo de trabalho dos voluntários e bolsistas esteve dedicado às atividades de manutenção dos espaços.</p> <p>2) A suspensão das atividades educacionais presenciais prejudicou enormemente o trabalho com alunos do ensino fundamental, tendo em vista que as atividades passaram a ser apresentadas exclusivamente por meio de redes sociais às quais a grande maioria dos alunos não apresentou ter acesso regular.</p>

	3) A migração repentina das atividades educacionais exclusivamente para o ambiente online dificultou a elaboração de planejamento e elaboração de estratégias pedagógicas mais adequadas e eficiente para trabalhar com o público de alunos do ensino fundamental da rede pública de educação.
Principais reflexões e aprendizados	<p>1) Durante as ações educacionais com alunos, bolsistas e voluntários foram realizadas atividades como preparo de solo, plantio, podas, colheitas e capinas. Contudo, as atividades desenvolvidas durante as práticas pedagógicas não foram suficientes para garantir a adequada manutenção do espaço e dos cultivos.</p> <p>2) A fim de garantir condições adequadas para as práticas educacionais, bolsistas e voluntários dedicaram parte das suas cargas horárias à manutenção do espaço e dos cultivos, além de ter sido necessária a contratação de diárias de mão de obra auxiliar para realização de tarefas específicas.</p> <p>3) Para que sejam potencializadas as ações educacionais se demonstrou fundamental a previsão de mão de obra auxiliar fixa para realização de atividades de manutenção do espaço de forma permanente, garantindo um ambiente adequado para as práticas pedagógicas.</p> <p>4) A realização de postagens educativas e com informações acerca das atividades realizadas no projeto demonstrou ser estratégia adequada para divulgação do conteúdo e proporcionou contato, por meio das redes sociais, com profissionais de diversas áreas de formação, estudantes e pessoas interessadas nos temas abordados de várias regiões do país.</p> <p>5) A atuação nas redes sociais foi intensificada após o início da pandemia, uma vez que as atividades educacionais presenciais foram suspensas em razão da pandemia, sendo a atuação on-line a alternativa encontrada para manutenção de ações educacionais diante do cenário de isolamento social.</p> <p>6) Contudo, as atividades educacionais presenciais proporcionaram maior participação de crianças e adolescentes alunos do ensino fundamental da EMPJ, em muitos casos sem acesso regular às redes sociais.</p> <p>7) A participação em eventos presenciais e on-line para apresentação dos trabalhos desenvolvidos na unidade demonstrativa e a participação em reportagens em programa de televisão aberta colaborou para divulgação da proposta Bio-horta enquanto unidade demonstrativa de agroecologia urbana para a comunidade em geral.</p>

Tabela 5: Sugestões de ações com fim de facilitar a implementação de unidades de agroecologia urbana em Campos/RJ e os objetivos associadas.

Sugestão de ações com fim de facilitar a implementação de unidades de agroecologia urbana no município de Campos/RJ	Objetivo
Disponibilizar à população informações claras acerca do histórico do Programa Municipal Horta Comunitária	Garantir maior transparência acerca da política pública e viabilizar estudos e tomadas de decisão baseados em experiências já vivenciadas, evitando a repetição de erros já cometidos.
Disponibilizar à população banco de dados atualizado sobre as unidades vinculadas ao Programa Horta Comunitária, como, por exemplo, localização, agricultor responsável, culturas produzidas, sistemas de cultivo adotados, formas de comercialização.	Garantir maior transparência acerca dos resultados da política pública, dar maior visibilidade aos trabalhos desenvolvidos e garantir acesso a informações relevantes para o planejamento de novas unidades para o aperfeiçoamento da gestão das unidades já em funcionamento.
Entregar os lotes destinados ao programa de horta comunitária aos agricultores responsáveis já limpos, isentos de entulhos, com estrutura básica de segurança e higiene, de identificação e de suporte ao cultivo já instalada e em bom estado.	Minimizar os investimentos iniciais necessários para implementação da unidade e garantir maior segurança e melhores condições de trabalho para os agricultores.
Esclarecer e tornar menos susceptíveis a alterações as regras de funcionamento do Programa Municipal Horta comunitária.	Garantir maior segurança aos agricultores, viabilizando planejamentos de maior prazo e realização de investimentos necessários à melhoria das condições de trabalho.
Manter rede articulada de profissionais de diferentes áreas e projetos ligados ao trabalho com a agroecologia no município e acessível aos agricultores vinculados ao programa municipal horta comunitária.	Garantir suporte técnico multi/transdisciplinar aos produtores agroecológicos maximizando as oportunidades de resolução de questões práticas com enfoque sistêmico e facilitando a entrega de demandas por novos estudos e soluções.
Disponibilizar de forma regular material de poda urbana triturada aos produtores agroecológicos.	Garantir a viabilidade de realização de práticas agroecológicas como a cobertura de canteiros e a realização de compostagem.
Intensificar campanhas educativas relacionadas aos temas da agroecologia urbana e gestão sustentável da cidade e campanhas de comunicação acerca das alternativas disponibilizadas no município para melhoria da qualidade ambiental dos espaços e para promoção da saúde.	Favorecer a compreensão pela população acerca da importância de ações voltadas aos diversos aspectos da sustentabilidade urbana e informar sobre as formas corretas de lidar com as diversas demandas urbanas geradoras de impacto negativo na sustentabilidade da cidade e saúde da população.
Atualizar a legislação municipal sobre agricultura urbana e integrar de forma efetiva a agricultura urbana ao planejamento urbano do município com foco na sustentabilidade.	Facilitar a implementação de ações integradoras capazes de contribuir com diversos aspectos da sustentabilidade urbana.

Tabela 6: Sugestões de estudos futuros para embasar o aperfeiçoamento da gestão de unidades de agroecologia urbana e a construção de política.

Sugestão de estudos futuros para embasar o aperfeiçoamento da gestão de unidades de agroecologia urbana e a construção de política públicas no município de Campos/RJ.	Objetivo
Levantamento do histórico detalhado do Programa Municipal Horta Comunitária, incluindo as diversas alterações no modelo de gestão e as experiências e aprendizados construídos desde o início do programa, tanto sob o olhar do poder público gestor quanto dos agricultores vinculados e da população.	Ampliar a compreensão acerca da política pública existente com fim de embasar desenvolvimento de nova política pública de agricultura urbana.

Diagnóstico completo das unidades vinculadas ao programa horta comunitária incluindo: 1) perfil socioeconômico dos agricultores, 2) informações técnicas sobre os cultivos e métodos de manejo, 3) informações sobre a gestão de resíduos culturais e a prática de compostagem, 4) informações sobre equipamentos e aspectos tecnológicos incorporados 5) avaliação da viabilidade econômica das unidades e 5) levantamento de demandas dos agricultores com fim de melhoria na atividade.	Conhecer a realidade das unidades vinculadas ao programa com fim de melhor planejar ações interventivas e desenvolver estudos aplicados de acordo com as demandas identificadas no diagnóstico.
Levantamento detalhado acerca das demandas por recursos necessários para implementação e operação de unidades de agroecologia urbana com diferentes perfis de atuação, sejam comerciais, educacionais, sociais ou mistos.	Conhecer em detalhes as demandas dos diferentes perfis potenciais de unidades agroecológicas a fim de melhor planejar a implementação de novas unidades e melhor avaliar o impacto de cada perfil nos diversos aspectos da sustentabilidade urbana.
Diagnóstico do perfil dos consumidores dos diferentes bairros envolvendo informações como dados socioeconômicos, preferências alimentares, hábitos de consumo, percepção quanto à agricultura urbana e seu papel na gestão sustentável da cidade.	Conhecer o perfil dos consumidores para melhor planejar campanhas educativas e ações para viabilizar sucesso na comercialização dos produtos provenientes das hortas vinculadas ao programa municipal.
Diagnóstico acerca da demanda por hortaliças no município de Campos/RJ, envolvendo questões como as espécies/variedades consumidas, sazonalidade no consumo, quantidades e frequência, mapeamento dos circuitos de produção-consumo.	Conhecer em detalhes a demanda por hortaliças no município e os circuitos de comercialização existentes a fim de melhor planejar os cultivos e as ações interventivas que favoreçam o abastecimento do mercado interno com produtos produzidos no município.
Mapeamento acerca dos lotes urbanos subutilizados e avaliação da viabilidade de integração ao programa horta comunitária, como uma das alternativas de enfrentamento aos problemas gerados pela má gestão do espaço urbano.	Conhecer profundamente o atual cenário de uso dos espaços urbanos a fim de melhor planejar ações que garantam a gestão sustentável da cidade.
Avaliação dos serviços ecossistêmicos prestados pelas unidades vinculadas ao programa municipal horta comunitária, identificando os diversos sistemas de produção adotados e mensurando valores econômicos a eles associados.	Compreender os valores gerados pelas hortas vinculadas ao programa municipal a fim de embasar a elaboração de políticas públicas com incentivos proporcionais aos benefícios trazidos pela prática da agricultura urbana em seus diversos sistemas de produção.
Diagnóstico detalhado acerca das regiões do município com maior concentração de população em situação de vulnerabilidade social e risco de insegurança alimentar, associado à identificação dos lotes com maior potencial para instalação bem de unidades de agroecologia urbana nas localidades, observadas condições ambientais, estruturais e sociais para instalação de, além de identificação da demanda por alimentos na localidade e de pessoas interessadas em atuar na produção agroecológica de alimentos.	Conhecer em detalhes as condições das regiões potencialmente alvo de ações do poder público no combate à fome a fim de melhor avaliar a viabilidade de instalação de unidades de agroecologia urbana como ação integradora e multifuncional e melhor planejar as etapas de implementação, minimizando os riscos e potencializando os resultados das ações.

Ao tratar da relevância de políticas alimentares para construção de cidades sustentáveis, Pederson e Robertson (2001) destacaram que seria interessante que as autoridades municipais integrassem ações ligadas às questões ambientais, de saúde e de assistência social em projetos únicos ligados a produção de alimentos urbanos realizados por meio de parcerias. Isso porque além de aumentar a disponibilidade e o acesso a alimentos produzidos localmente, esses projetos podem ao mesmo tempo contribuir para melhoria da economia local, criação de postos de trabalho, promoção de coesão social e também para questões ambientais, principalmente quanto trabalhada a produção de alimentos por métodos sustentáveis.

Contudo, Zeeuw, Gundel e Waibel (2000) alertaram que raramente os projetos de agricultura urbana são integrados ao planejamento urbano geral e que a coordenação entre os diversos atores sociais usualmente se demonstra insuficiente. E, como recomendações para criação de um ambiente mais favorável à expansão da agricultura urbana citaram: 1) o fornecimento de dados confiáveis sobre a agricultura urbana aos administradores de instituições públicas e privadas; 2) o estímulo a troca de experiências por meio de redes locais, regionais e nacionais, podendo ser criado base de dados sobre a agricultura urbana com informações relevantes para os envolvidos; 3) a criação de comitês municipais sobre agricultura urbana promovendo a integração de diversos setores relacionados com a atividade; 4) a promoção de pesquisas interdisciplinares e participativas de campo sobre agricultura urbana específica para cada localidade e 5) o estímulo a auto-organização dos agricultores urbanos.

Além disso, Zeeuw, Gundel e Waibel (2000) apontaram como necessários o aprimoramento da capacitação da assistência técnica e da extensão agrícola proporcionada aos agricultores urbanos e a melhoria no acesso a linhas de crédito que viabilizem a melhoria da infraestrutura produtiva, principalmente para famílias mais pobres e mulheres como recomendações para políticas públicas em Agricultura Urbana.

Vale destacar que tais recomendações vem ao encontro das reflexões realizadas pelos participantes do projeto Bio-horta e corroboram as diversas sugestões apresentadas nas Tabelas 5 e 6, que sintetizaram as ações futuras indicadas com fim de facilitar a implementação de unidades de agroecologia urbana no município de Campos/RJ e os estudos propostos objetivando dar suporte ao aperfeiçoamento da gestão dessas unidades de agricultura urbana e ao aprimoramento das políticas públicas municipais.

As reflexões realizadas pelos participantes do projeto Bio-horta também vão ao encontro aos aspectos chave indicados por Peduto e Satdinova (2009) para construção de uma cidade resiliente a partir de estudo realizado em bairros de Londres (Inglaterra), quais sejam: 1) integração da agricultura urbana à gestão urbana; 2) busca pela autossuficiência por meio de sistemas locais de alimentos; 3) disponibilização de áreas verdes que proporcionem benefícios ecológicos e sociais às diferentes classes sociais; 4) adequada recuperação de recursos, por meio da reutilização de resíduos como biocomposto.

A experiência em agricultura urbana no município de Contagem/MG indicou que, além consumo de alimentos saudáveis produzidos nas hortas, os envolvidos nas ações analisadas por Ribeiro e Magalhães (2009) obtiveram aumento na renda, participaram de rede de troca de conhecimentos e materiais, além de terem relatado efeito terapêutico das atividades agrícolas em razão do contato com a terra e com as plantas e, também, com as pessoas em razão do convívio em práticas coletivas. Assim como observado durante a implantação do projeto Bio-horta, Ribeiro e Magalhães (2009) observaram a recuperação da qualidade ambiental dos espaços ocupados pelas hortas, que antes eram lotes baldios que recebiam disposição irregular de resíduos.

Madaleno (2001) observou, ao analisar o programa de horta urbana de Presidente Prudente/SP, que além dos benefícios relacionados à segurança alimentar e ao incremento da atividade econômica, houve aumento do interesse pela agricultura e por produtos orgânicos nas vizinhanças mais pobres e a redução de queixas denunciando a proliferação de insetos e ratos dentro dos limites da cidade. Portanto, a experiência de Presidente Prudente/SP também indica o caráter multifuncional que a agricultura urbana pode assumir, corroborando as percepções relatadas pelos participantes do projeto Bio-horta ao identificarem diversos aspectos da sustentabilidade urbana potencialmente trabalhados durante a instalação da unidade agroecológica. No mesmo sentido, Cabannes e Dubbeling (2000) afirmam, após estudo realizado em seis cidades da América Latina, que a agricultura urbana não deve ser vista somente um tema técnico ou setorial da administração pública municipal, uma vez que envolve também questões como melhoria da qualidade ambiental dos espaços e da qualidade de vida das pessoas, governabilidade participativa e redução de desigualdades sociais e de gênero.

Com fim de potencializar os benefícios associados à prática da agricultura urbana, Deelstra, Boyd e Biggelaar (2001) apontaram que as estratégias para o desenvolvimento programas públicos podem estar associadas a instrumentos econômicos inovadores que favoreçam o uso multifuncional da terra, tais como subsídios ou isenções, quando possível. Cravic e Mosha (2001) apontaram que as leis e regulamentos relacionados ao planejamento e uso do solo nas cidades devem ser harmonizados e integrados de forma coerente e destacaram, ainda, que a falta de uma política bem definida é um fator restritivo para o desenvolvimento da agricultura urbana na cidade de Gabarone (Botsouana). As sugestões apresentadas no estudo com fim de auxiliar o desenvolvimento da agricultura urbana envolveram a criação de comissões intersetoriais e de sistemas de informações com mapeamento e acompanhamento das condições do solo e as vocações mais adequadas para cada região, além de inclusão dos vários aspectos ligados à agricultura urbana no plano diretor do município.

Em estudo realizado no Canadá, Wekerle (2001) indicou como possibilidade a previsão na legislação dos municípios da reserva de terras em novos loteamentos para a promoção da agricultura urbana como maneira de cumprir com as necessidades de espaços abertos e voltados a preservação do patrimônio natural. Para tanto seria necessário que a definição legal de espaços abertos e para preservação da natureza previssessem a possibilidade de instalação de hortas e pomares e não somente áreas de lazer e bosques. No mesmo sentido, é possível citar a experiência de Rosário (Argentina), onde a Fundação Rosário, formada por empresas privadas locais, financiou a implementação de espaços produtivos multifuncionais como os chamados “parques-hortas”, vinculados ao programa de agricultura urbana municipal (SANTANDREU *et al.*, 2009).

No caso de Campos/RJ, a legislação já prevê mecanismos tributários que favorecem e viabilizam a prática da agricultura urbana no município, sendo desejável, contudo, que a legislação relativa à agricultura urbana seja atualizada e que a atividade seja integrada de forma mais efetiva ao planejamento urbano. E assim, possa fomentar o uso multifuncional dos espaços com tendência a contribuir mais intensamente com a sustentabilidade urbana.

Em estudo realizado em Trojan (Bulgária), Yoveva e Mishev (2001) identificaram dentre os principais problemas dos agricultores urbanos a falta de insumos, a falta de mão de obra e a falta de acesso a terras ou o temor de ser despejado. Durante a implementação da Bio-horta também foram enfrentadas dificuldades em relação ao acesso a insumos e equipamentos adequados à prática da agricultura urbana e à disponibilidade de mão de obra para realização de serviços de instalação de infraestrutura e de manutenção dos cultivos. Em razão de os recursos financeiros próprios destinados ao projeto Bio-horta terem se demonstrado insuficientes para suprir as diversas demandas que se apresentaram ao longo do desenvolvimento do trabalho, ficou evidenciado como a falta de capital tem potencial de limitar a implementação de novas unidades e representar problema a ser enfrentado por 140 agricultores urbanos do município de Campos/RJ, principalmente no que diz respeito ao acesso a tecnologias como motocultivadores e sistema de irrigação, por exemplo.

Cabannes e Dubbeling (2000) destacaram a comercialização, o acesso a tecnologias adaptadas ao contexto urbano e a capacitação como temas relevantes para o êxito da agricultura urbana. No mesmo sentido, Marulanda (2000) constatou, em trabalho realizado em Ahmedabad (Índia), a importância de se buscar a viabilidade financeira em projetos de agricultura urbana a fim de assegurar a sustentabilidade e eliminar ou minimizar a necessidade de subsídios.

Na experiência do jardim produtivo na cidade de Belo Horizonte (Brasil), Paulo, Lovo e Lopes Filho (2009) relataram a produção coletiva de composto orgânico para adubação a partir de resíduos sólidos orgânicos, incluindo grama cortada fornecida pelo Departamento de Parques e Jardins da prefeitura. Vale destacar que, conforme relatado, as aparas de grama eram fornecidas mediante solicitação, não havendo fornecimento rotineiro do material. Como sugestão foi indicado de que as áreas urbanas produtivas fossem incorporadas ao sistema de gestão de resíduos sólidos municipal.

Durante a implantação da Bio-horta também foi possível obter material de poda urbana junto ao município para utilização no processo de compostagem e cobertura de canteiros. E, da mesma forma que relatado na experiência em Belo Horizonte/MG, o fornecimento do material de poda não foi regular, sendo a sugestão de incorporação das hortas urbanas no sistema de gestão municipal de resíduos sólidos para garantir fornecimento regular de poda urbana aplicável também a realidade do município de Campos/RJ.

Em trabalho realizado em Conacri (Guiné), Linzner (2009) indicou compostagem realizada de forma descentralizada em pequena escala, em pontos próximos aos locais de origem dos resíduos e/ou das áreas onde o composto será utilizado, como forma de disponibilizar adubação para áreas verdes públicas e projetos de agricultura urbana e peri-urbana e de gerar economia, também, ao evitar o transporte dos resíduos por longas distâncias. Linzner (2009) alertou que a pureza dos materiais compostados tem grande influência na qualidade do composto produzindo, devendo a separação dos materiais orgânicos ser realizada na origem de sua geração a fim de proporcionar maior qualidade ao composto final. Vale destacar que Furedy (2001) alertou para diversos riscos potencialmente associados ao uso de resíduos sólidos orgânicos na agricultura urbana e apontou a adequada separação e coleta do material orgânico em sua origem como alternativa para reduzir substancialmente os riscos associados. Dentre os riscos apontados por (FUREDY, 2001), está 141 o risco de aumento de vetores de doenças, também destacado pelos participantes do projeto Bio-horta quando do manejo da composteira instalada na unidade. Nesse aspecto, é de grande relevância que os modelos de composteira e as técnicas de compostagem adotadas estejam cada vez mais adaptados à realidade urbana e, também, ao perfil dos envolvidos com a realização do trabalho de compostagem, a fim de que o aproveitamento dos materiais seja maximizado e os riscos associados à atividade sejam minimizados.

Em estudo realizado em Manila (Filipinas), Burleigh e Black (2001) alertam para riscos à saúde gerados pelo uso de agrotóxicos por agricultores urbanos e peri-urbanos e apontaram o incremento no uso de técnicas ecológicas como o manejo integrado de pragas como meio

potencial para reduzir os riscos gerados pela exposição aos pesticidas. Nesse sentido, a realização de estudo diagnóstico envolvendo a identificação detalhada das técnicas de cultivo adotadas pelos agricultores urbanos em Campos/RJ proposta dentre as sugestões apresentadas na Tabela 6, assume grande relevância, uma vez que o eventual uso de agrotóxicos por agricultores urbanos da cidade coloca em risco direto, não só os trabalhadores, como também a população urbana residente nas proximidades das unidades produtivas.

Como estratégia para minimizar os riscos decorrentes do uso de agrotóxicos na agricultura urbana em Gana, Danso, Drechsel e Fialor (2002) relataram a existência de projetos educacionais voltados para os consumidores, a fim de aumentar a conscientização e, conseqüentemente, aumentar a demanda por alimentos orgânicos. Outra ação educacional relatada foi a capacitação de comerciantes quanto à manipulação segura dos alimentos a fim de evitar contaminação cruzada pós-colheita. E, com os agricultores, além de ações educacionais, se mostrou fundamental o oferecimento de subsídios para aquisição de insumos orgânicos para o controle da sanidade dos cultivos e a garantia de disponibilidade regular de tais insumos.

Ao analisar programas de apoio à agricultura urbana em Lisboa (Portugal) Madaleno (2001) identificou que nos anos noventa um programa público de “agricultura pedagógica” foi promovido por toda cidade, oportunidade em que os planos de construção de escolas preparatórias e primárias passaram a incluir sua própria horta para cultivo de alimentos. As hortas eram espaço para atividades relacionadas também à educação ambiental e os pais dos alunos contribuíam com resíduos orgânicos para produção de composto e eram convidados a comprar os produtos cultivados organicamente quando havia excedentes. O projeto “Bio-horta pedagógica” conduzido em parceria com a EMPJ demonstrou o grande potencial das ações educacionais realizadas no contexto da agricultura urbana de base ecológica para 142 fins de compreensão de diversos aspectos da sustentabilidade. Portanto, o estabelecimento de parcerias entre unidades agroecológicas de produção de alimentos e escolas municipais, quando não for possível a instalação de hortas pedagógicas nas próprias escolas, se apresenta como uma alternativa a ser avaliada pela municipalidade.

Vale destacar que, em trabalho envolvendo implantação de hortas escolares em Campos/RJ, Ferreira et al. (2020) identificaram que as unidades escolares apresentaram dificuldades com relação a aquisição de insumos básicos para implantação e renovação continuada das hortas a cada ciclo de cultivos e, também, para disponibilização de mão de obra para manutenção das áreas cultivadas, principalmente nos períodos de férias escolares ou mesmo recessos prolongados. E, por essas razões, vários cultivos não foram bem sucedidos e o desinteresse do corpo técnico-administrativo das escolas e dos estudantes levou ao encerramento das atividades das hortas. Diante desse cenário, mais uma vez o estabelecimento de parcerias entre escolas e unidades agroecológicas de produção de alimentos já em operação se destaca como alternativa para garantir o sucesso no desenvolvimento das atividades pedagógicas no contexto da agricultura urbana. Isso porque, a estrutura da área de produção e o ambiente dos cultivos passam a

ser usados também como espaço pedagógico, potencializando o uso múltiplo dos espaços destinados à prática da agroecologia urbana e destacando seu caráter multifuncional.

Produtos de Comunicação

Por fim, foi elaborada tabela-síntese indicando os diversos produtos de comunicação elaborados a partir da experiência de implementação da *Bio-horta* com fim de divulgar as ações realizadas e os conhecimentos adquiridos, além de fomentar debates públicos acerca do potencial da agroecologia urbana como instrumento de gestão sustentável de Campos/RJ (Tabela 7). Sendo certo que os conhecimentos construídos conjuntamente durante a implementação da *Bio-horta* apresentam potencial para embasar a elaboração de diversos outros materiais educacionais e de comunicação com fim de potencializar o alcance dos resultados já obtidos.

Tabela 7: Descrição dos produtos de comunicação elaborados como resultado dos conhecimentos construídos durante o projeto Bio-horta.

Produtos de comunicação	Meio de comunicação / Evento	Descrição do conteúdo
Manutenção de página em rede social	Instagram @biocultivar.bio, página criada em 28/09/2017.	Divulgação de conteúdos sobre agroecologia urbana e sustentabilidade e registro das atividades desenvolvidas no projeto <i>Bio-horta</i> . Acesso disponível em: https://www.instagram.com/biocultivar.bio/
Participação em reportagem	Programa RJ TV 2a Edição, veiculado em 17/04/2019.	Reportagem sobre a problemática dos terrenos urbanos sem manutenção adequada e do descarte incorreto de lixo. Acesso disponível em: https://globoplay.globo.com/v/7545983/
	Programa Inter TV Rural, veiculada em 18/08/2019	Reportagem completa sobre o Projeto <i>Bio-horta</i> . Acesso disponível em: https://globoplay.globo.com/v/7850488/
	Programa Inter TV Rural, veiculada em 27/09/2020	Reportagem sobre as atividades do projeto <i>Bio-horta</i> vinculadas a ações de combate à fome durante a pandemia. Acesso disponível em: https://globoplay.globo.com/v/8914322
	Programa Inter TV Rural, veiculado em 07/02/2021.	Reportagem sobre o processo de compostagem e sua relação com a sustentabilidade nas cidades, tendo sido apresentada a composteira da <i>Bio-horta</i> . Acesso disponível em: https://globoplay.globo.com/v/9274684
	Programa RJ TV 2a Edição, veiculado em 12/08/2019.	Reportagem apresentou projetos de iniciação científica júnior vinculados ao programa municipal viva ciência na escola, dentre eles o projeto <i>Bio-horta</i> Pedagógica desenvolvido pela EMPJ na <i>Bio-horta</i> . Acesso disponível em: https://globoplay.globo.com/v/7838279/ .
	Record TV Interior RJ, reportagem veiculada em 22/11/2021.	Reportagem abordando o papel de projetos de iniciação científica e extensão em ações sociais de combate à fome em Campos/RJ. Acesso em: https://youtu.be/OZMboSkJyE
Entrevista ao vivo ('live')	Instagram @biocultivar.bio, entrevista realizada em 22/07/2020.	Entrevista com tema "A natureza e sua ciclicidade" na qual foram abordadas questões sobre a importância da integração dos seres humanos com a natureza e esclarecidas alternativas simples para compostar alimentos em casa. Acesso disponível em: https://www.instagram.com/p/CC6TidLpbJJ/
	Instagram @divulgando_ciencia, entrevista realizada em 02/08/2020.	Entrevista com o tema "Agricultura Urbana e cidades sustentáveis" na qual foram abordados conteúdos relacionados ao projeto <i>Bio-horta</i> . Acesso disponível em: https://www.instagram.com/p/CDZkvLmpPyh/
	Instagram @bloggeneralizando, entrevista realizada em 15/10/2020.	Entrevista com o tema "Mulheres que inspiram: agricultura sustentável" na qual a temática da agroecologia nas cidades foi abordada como alternativa para ações empreendedoras locais para o enfrentamento de momentos de crise. Acesso disponível em: https://www.instagram.com/p/CGY0tiBpw1O/
	Instagram @geoprecisagri, entrevistas realizada em 18/04/2021.	Entrevista com o tema "Agroecologia na rotina urbana" tratando das alternativas para prática agroecológica no ambiente das cidades. Acesso disponível em: https://www.instagram.com/tv/CN0ztrrplod/?utm_medium=copy_link

Palestra	Festival Pint of Science, realizado de 17 a 19/05/2021	Palestra intitulada "Por uma cidade mais viva com a agroecologia" abordando o papel potencial da agroecologia urbana na gestão sustentável das cidades.
	Reunião professores, técnicos, alu- os, voluntários e representantes do poder público municipal, ocorrida em agosto/2020	Apresentação dos resultados do projeto da implementação da <i>Bio-horta</i> até agosto/2020 em reunião que contou com a participação de professores, técnicos, alunos e voluntários dos projetos envolvidos na implementação da <i>Bio-horta</i> e convidados dentre professores de projetos não vinculados e representantes do poder público municipal.
	1º Encontro do Agronegócio da Região Norte Fluminense ('Prosa da Roça'), ocorrido em 11.12.2019.	Apresentação da iniciativa de implementação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana como alternativa de exercício da agricultura em área urbana em evento envolvendo a participação de agricultores da região e autoridades do poder público municipal.
	Curso de extensão promovido pela UFF, em 11.03.2020	Apresentação do projeto <i>Bio-horta</i> durante o curso de extensão "Agroecologia e Educação do Campo – Cultivando saberes e práticas".
	Youtube Canal Oficina Cultural UENF, realizada em 28/11/2020.	Webnário ocorrido durante a Oficina Cultural da UENF (20ª Edição, 2ª On-line) sob o tema "Território: Disputas, negociações e experiências". Acesso disponível em: https://youtu.be/Xa6fgu5y5Bc
	Palestra para turma do 5º período do Curso Superior de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal Fluminense, em 07/12/2021.	Palestra intitulada "A agricultura urbana e o modelo de produção de alimentos: a agroecologia urbana como possibilidade."
Produção de vídeo	Instagram @cienciapr agente, vídeo publicado em 10/06/2020.	Divulgação de alguns aspectos em que agroecologia urbana pode colaborar com a sustentabilidade urbana. Acesso disponível em: https://www.instagram.com/p/CCd1Zkfpzki/
Participação em Podcast	Spotify Namastreta Podcast, publicado em 02/07/2020.	Podcast com título: "Consumo consciente: por onde começar?", abordando questões relacionadas à sustentabilidade urbana. Acesso disponível em: https://open.spotify.com/episode/56TcwNZnEU46NfdOucAWAT?si=J7niiLdvTzKmp-B93Aj0pQ&dl_branch=1
Vídeotutoria	Curso de Ciências Biológicas EDA-UNEF, disciplina 'Iniciação à Extensão', vídeo tutoria realizada nos dias 05/05/21 e 06/05/2021.	Vídeotutoria sobre o projeto de extensão <i>Bio-horta</i> abordando as etapas do projeto, as atividades realizadas, resultados alcançados, dificuldades enfrentadas e principais aprendizados e reflexões.
Publicação de resumo em Mostra de Extensão	XII e XIII Mostra de Extensão UENF - IFF- UFF e UFRRJ realizadas em 10/2020 e 10/2021.	Resumos apresentando os resultados do projeto de extensão " <i>Bio-horta; extensão, ensino e pesquisa para gestão de hortas urbanas visando a produção de alimentos seguros e sustentabilidade, promovendo atuação profissional e apoio técnico ao pequeno agricultor.</i> " obtidos nos anos de 2020 e 2021
Minicurso on-line	Projeto de extensão Agroecologia UENF, minicurso realizado em 21/05/2021.	Minicurso promovido pelo projeto de extensão Agroecologia UENF ministrado pela mestranda responsável pela <i>Bio-horta</i> intitulado "Agroecologia Urbana: desafios e oportunidade"
Consultoria on-line	Atendimento à equipe de Organização Não Governamental	Consultoria sobre a elaboração de projeto de agroecologia urbana com fins pedagógicos para a Organização Não-governamental 'Bem faz bem'.
Apresentação Oral em Simpósio	IX SIMPA – Simpósio de Pós-graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa (UFV), realizado de 03 a 05/12/2020	Apresentação do trabalho intitulado " <i>Bio-horta: Agroecologia urbana como instrumento de gestão ambiental e sustentabilidade em Campos dos Goytacazes/RJ</i> ", tendo o trabalho recebido e menção de 'Destaque' da edição na categoria "apresentação oral".

6.2 Relato sobre os desdobramentos do projeto Bio-horta

A coleta de dados para o presente estudo finalizou no primeiro trimestre de 2021, contudo, o projeto Bio-horta apresentou diversos desdobramentos e prosseguiu em atividade no modelo de operação adaptado à realidade da pandemia até novembro/2021. Nesse período, as ações de manutenção do espaço e a realização de plantios e colheitas destinados à doações permaneceram. Contudo, paralelamente iniciou-se uma fase de preparação em busca de novo modelo de operação, que pudesse suprir as demandas emergidas no período de pandemia de forma mais eficaz e sustentável.

O modelo de operação da Bio-horta adaptado ao período de pandemia necessitou de aporte financeiro mensal para custeio de serviços auxiliares e materiais, além de contar com planejamento produtivo restrito a culturas menos dependentes de mão de obra. A fim de estruturar um novo modelo de operação para Bio-horta os participantes do

projeto iniciaram reflexões e ações na busca por alternativa que melhor aproveitasse os recursos disponíveis e que potencializasse o atendimento às crescentes demandas emergidas da sociedade.

Vale destacar que durante a pandemia intensificaram-se não só os pedidos por doações dos alimentos produzidos na Bio-horta, mas também os pedidos de auxílio na implementação de unidades de agroecologia urbana em diversos bairros e localidades do município. Contudo, os participantes do projeto Bio-horta encontraram-se limitados a oferecer o compartilhamento do conhecimento construído até então, uma vez que não havia estrutura física, recursos financeiros ou humanos capazes de atender a demanda crescente por suporte técnico e material visando a instalação de unidades de produção de alimentos nas localidades mais intensamente atingidas pela fome no município.

A instalação de novas unidades demandaria equipe técnica multidisciplinar para realização de diagnóstico detalhado nas localidades e elaboração de projetos, investimentos financeiros na estruturação dos espaços, além de equipe multidisciplinar de treinamento, assistência técnica e acompanhamento permanente, incompatível com a realidade do projeto Bio-horta.

Nesse cenário, os participantes do projeto mantiveram contato com professores coordenadores de diversos projetos de extensão, com profissionais atuantes na assistência técnica rural, com representantes do órgão gestor do Programa Municipal Horta Comunitária, com representantes de projetos sociais e com agricultores locais. Diversas reuniões, debates e reflexões foram realizados e inúmeras alternativas de modelo de gestão foram avaliadas pelos participantes projetos e pelos diversos profissionais e ativistas contatados.

Com fim de auxiliar a continuidade do projeto Bio-horta, a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca, atual órgão gestor do Programa Municipal Horta Comunitária, cedeu atuação de um servidor durante 3 manhãs por semana para auxiliar na manutenção do espaço e dos plantios, a partir de maio/2021. Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca disponibilizou, ainda, parte dos materiais necessários para instalação do sistema de irrigação e passou a manter contato regular com os integrantes do projeto a fim de viabilizar uma melhor estruturação do espaço para fins pedagógicos. Também com fim de potencializar o caráter pedagógico da Bio-horta, foi estabelecida parceria com o projeto de extensão da UENF “Trilha das Abelhas”. Já preparando o espaço para atividades pedagógicas que serão realizadas no ano de 2022 foi instalado “hotel de abelhas” (estrutura apropriada para construção de ninhos de abelhas que ocupam cavidades) e dado início ao cultivo de espécies capazes de oferecer recursos florais para os polinizadores.

Com demandas crescentes pela instalação de unidades de produção de alimentos como alternativa para o enfrentamento da crise social e econômica vigente, o grande desafio passou a ser operar a Bio-horta em modelo mais facilmente replicável e que buscasse garantir sustentabilidade econômica e social da unidade produtiva, além da sustentabilidade ambiental. Uma das principais questões limitantes para o desenvolvimento de um modelo de operação que pudesse servir de base para instalação de novas unidades de agroecologia urbana no município

esteve relacionada à viabilidade econômica.

Após meses de reflexões e diversas alternativas avaliadas, a operação da Bio-horta em modelo de CSA (Comunidade que Sustenta a Agricultura) apresentou-se a mais viável diante das condições vivenciadas. A manutenção de unidade produtiva em modelo de CSA prevê a organização de grupo de consumidores (também chamados de co-produtores) interessados em financiar os custos da produção e partilhar as colheitas resultantes. O agricultor responsável pelo cultivo tem a garantia de receber valor fixo mensal combinado pela venda antecipada da produção, independentemente de variações em decorrência de perdas ou excessos de produção. O grupo de consumidores, por sua vez, tem a garantia de acesso a todas informações sobre a gestão dos cultivos, podendo, também, participar diretamente do suporte à produção, na forma em que for combinado com o agricultor.

No caso do CSA da Bio-horta, grupo de 10 consumidores composto quase que integralmente de professores, voluntários e apoiadores do projeto Bio-horta assumiu o compromisso em participar da construção desse modelo de operação baseado na economia solidária e no comércio justo, com fim contribuir para que a Bio-horta se consolide como espaço de aprendizagem e difusão do conhecimento, como medida de enfrentamento à crise social e econômica instalada.

A busca por agricultor para compor o CSA da Bio-horta envolveu não só a identificação de profissional interessado em trabalhar com agroecologia urbana no modelo proposto para o CSA da Bio-horta, mas também que se mostrasse aberto a compartilhar os conhecimentos construídos com outros agricultores, alunos e demais pessoas interessadas.

Por meio de indicação recebida de agricultora local que também presta serviços na Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca, em outubro/2021, o grupo do projeto Bio-horta teve sucesso no contato com um agricultor interessado em assumir a produção do CSA Bio-horta.

Em 19/11/2021 foi realizada reunião entre representantes da Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca, professores dos projetos vinculados à Bio-horta e representantes do grupo de consumidores do futuro CSA Bio-horta para tratar dos desdobramentos do projeto e das próximas ações necessárias para viabilizar o início da operação no novo modelo proposto. Na reunião restaram reafirmadas as parcerias e esclarecidas as contribuições cabíveis a cada participante, além de ter sido consolidada a importância da manutenção de área na Bio-horta destinada a atividades educacionais e treinamentos.

Por fim, restou acordado que: 1) a manutenção da área de canteiros destinada a produção de alimentos para o CSA será realizada pelo agricultor responsável, mediante compra antecipada da produção garantida pelo grupo de co-produtores, por valor fixo mensal ajustado, 2) a manutenção da área destinada a atividades educacionais será realizada pela Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Pesca e 3) a oferta das atividades educacionais e treinamentos será realizada por meio dos projetos de extensão universitária parceiros. Em 29/11/2021, foi regularizada a documentação da posse dos lotes da Bio-horta em nome do agricultor e redigido documento de autorização de prosseguimento do projeto Bio-horta, nos termos ajustados na reunião ocorrida em 19/11/2021.

Para o mês de dezembro/2021 estão previstas atividades necessárias para a transição da operação da unidade para o modelo de CSA, estando previsto para janeiro/2021 o início das atividades do CSA Bio-horta, conforme combinado entre os membros e o agricultor.

CONCLUSÕES

- Ao longo do segundo semestre de 2018 e primeiro trimestre de 2021 foram realizadas as etapas de estruturação, de experimentação e de operação propostas para implementação da Bio-horta, embora tenham havido adaptações e ajustes no desenvolvimento de cada uma delas.
- A concretização da implementação da unidade demonstrativa de agroecologia urbana (Bio-horta) só foi possível por meio da articulação de projeto de pesquisa vinculado ao Programa de Pós-graduação em Agricultura Orgânica da UFRRJ, projetos de extensão universitária vinculados à UENF, projeto de iniciação científica júnior desenvolvido pela EMPJ e Programa Municipal Horta Comunitária em Campos/RJ, além da ação de voluntários.
- As principais ações desenvolvidas no projeto Bio-horta foram: 1) Regularização da posse da área para desenvolvimento do projeto, 2) Realização de parcerias entre as instituições de ensino e pesquisa, 3) Limpeza da área, 4) Planejamento dos usos do espaço, 5) Instalação de infraestrutura física, 6) Prática de produção de alimentos, 7) Prática de compostagem, 8) Fornecimento de alimentos para ações de combate à fome e 9) Ações educacionais e de divulgação.
- Dentre os fatores relevantes para viabilizar a implementação da Bio-horta destacaram-se: 1) a existência de programa municipal que viabilizou o acesso regular a posse da área e ao custeio da água utilizada nos plantios, 2) a submissão e a aprovação de projetos extensão universitária e iniciação científica júnior em editais de fomento que viabilizaram a atuação de professores e bolsistas nas atividades propostas, 3) a atuação conjunta e comprometida de professores, estudantes e bolsistas dos projetos de pesquisa, extensão e iniciação científica júnior vinculados e de voluntários, privilegiando a manutenção da comunicação e da troca de informações entre os envolvidos, 4) o apoio de vizinhos da unidade, 5) a existência de fundo financeiro próprio destinado a cobrir os custos do projeto, 6) a atuação de voluntários e contratação de serviços auxiliares não previstos para manutenção da unidade no período de pandemia e 7) a interação com projetos sociais que viabilizaram a destinação de colheitas realizadas na Bio-horta a pessoas em situação de vulnerabilidade social durante o período de pandemia.
- Dentre os aspectos da sustentabilidade abordados nas práticas de agroecologia urbana desenvolvidas durante a implementação da Bio-horta destacaram-se: 1) a prática de agricultura sustentável e seu potencial de contribuição no combate à fome (ODS 2), 2) a promoção da saúde e bem-estar por meio da alimentação saudável e da recuperação da qualidade ambiental dos espaços (ODS 3), 3) a educação para sustentabilidade por meio de vivências e práticas relacionadas aos conteúdos teóricos estudados e do estímulo a

construção coletiva do conhecimento (ODS 4), 4) a gestão de resíduos sólidos e saneamento ambiental (ODS 6), 5) a busca por alternativas de geração de oportunidades do trabalho decente e digno por meio da prática da agroecologia (ODS 8), 6) o estímulo à inovação (ODS 9), 7) o estímulo a ações concretas que contribuam para construção de cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), 8) o estímulo ao consumo e a produção responsáveis (ODS 12), 9) o estímulo a ações locais contra as mudanças globais do clima (ODS 13), 10) o estímulo à construção e à manutenção de espaços biodiversos (ODS 15), 11) o estímulo à atuação eficaz das instituições (ODS 16) por meio do 12) estabelecimento de parcerias capazes de viabilizar a realização de ações integradoras promotoras de sustentabilidade (ODS 17).

- As principais dificuldades enfrentadas na concretização das etapas de implementação da Bio-horta foram base para debates e reflexões entre os envolvidos e resultaram: 1) no detalhamento dos conhecimentos construídos e sua divulgação, 2) na elaboração de sugestões para ações futuras com fim de facilitar a implantação de unidades de agroecologia urbana em Campos/RJ e 3) na elaboração de sugestões de estudos futuros relevantes para viabilizar o aperfeiçoamento da gestão de unidades de agroecologia urbana em Campos/RJ e, também, a construção de políticas públicas eficazes e baseadas em evidências.

- Os diversos produtos de comunicação elaborados viabilizaram a divulgação das experiências vivenciadas e dos conhecimentos construídos durante a implementação da Bio-horta, sendo certo que há conteúdo relevante para embasar a produção de outros materiais de comunicação complementares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo exploratório representa um primeiro passo na construção de conhecimentos necessários acerca do potencial da agroecologia urbana como instrumento de gestão sustentável da cidade de Campos/RJ. E embora inicial, o trabalho conseguiu, por meio da articulação de diversos atores sociais, promover reflexões relevantes para direcionar novas discussões e estudos a fim de contribuir para construção de políticas públicas embasadas em evidências que tenham maior chance de causar impactos positivos permeantes na sociedade.

É certo que o município de Campos/RJ enfrenta diversos desafios no que se refere a gestão sustentável do espaço urbano, tendo em vista: 1) sua grande extensão territorial que dificulta e encarece a gestão dos resíduos sólidos, 2) o problema generalizado e recorrente relacionado à manutenção inadequada de lotes urbanos subutilizados e 3) a existência de grande parcela da população em situação de vulnerabilidade social.

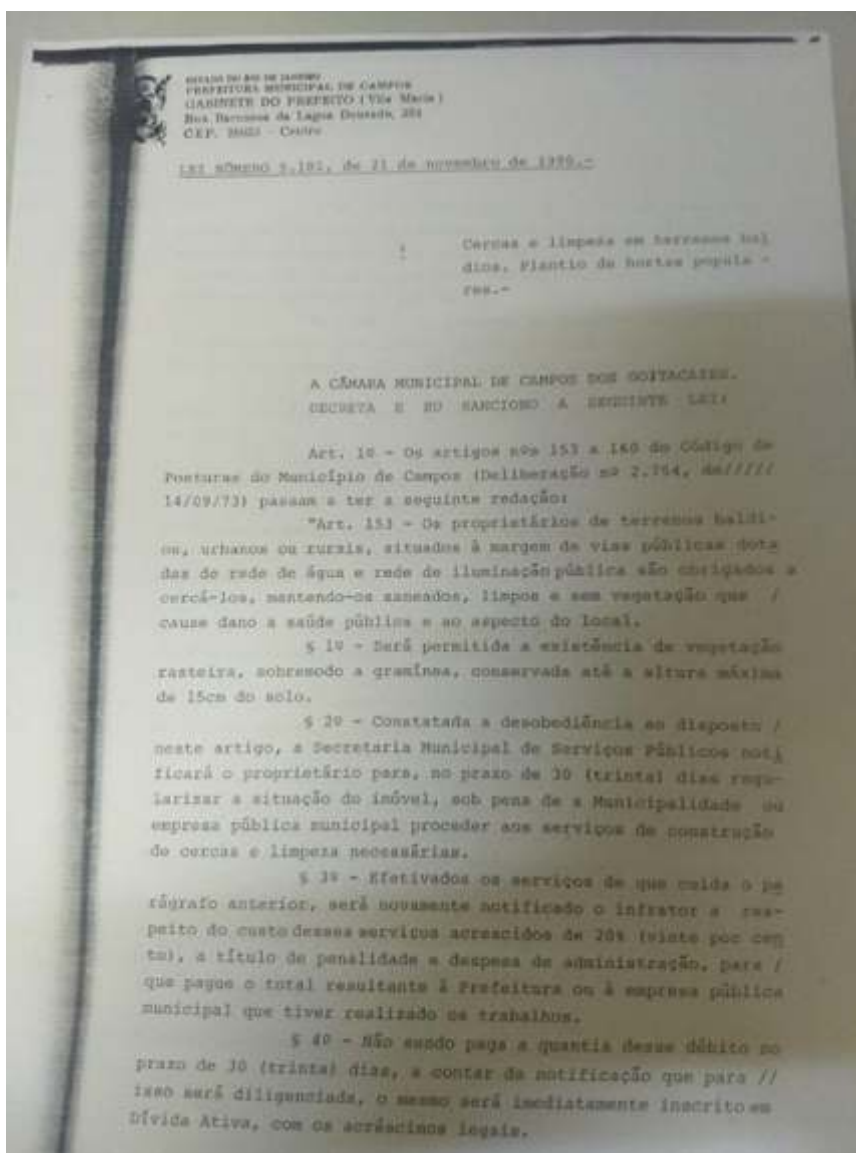
Contudo, vale destacar que o município de Campos/RJ também apresenta diversas potencialidades que podem favorecer o desenvolvimento da agroecologia urbana como um instrumento promotor de sustentabilidade, dentre elas: 1) a existência de histórico de funcionamento ininterrupto de quase 30 anos do Programa Municipal Horta Comunitária, 2) a existência de áreas urbanas potencialmente adequadas à prática

da agroecologia, 3) o histórico agrícola da região e a existência mão de obra disponível para atuação na prática agrícola, 4) a existência de diversas instituições de ensino e pesquisa situadas no município, facilitando o acesso a especialistas de diversas áreas de formação, 5) a existência de mercado consumidor interno potencialmente capaz de absorver a produção de alimentos, tendo em vista se tratar de um município de médio porte e 6) a localização privilegiada facilitando o acesso a mercados de outros municípios da região norte do estado do Rio de Janeiro e da região sul do Espírito Santo para escoamento da produção.

Portanto, são imprescindíveis os investimentos em pesquisas transdisciplinares com foco em ações integradoras capazes de gerar impactos positivos permanentes da gestão sustentável da cidade e no enfrentamento da profunda crise social e econômica instalada no município.

ANEXOS

8.1 Anexo 1 - Lei Municipal 5.101 de 21/11/1190 (não digitalizada)





Art. 26 - O terreno da zona urbana deverá ser / convenientemente preparado para dar fácil escoamento às águas pluviais e de infiltração, e, quando pantanoso ou alagadiço, o proprietário será obrigado a drená-lo ou aterrá-lo.

Art. 38 - O infrator de que cogita o Código de Posturas do Município, no art. 153 e seus parágrafos, poderá / evitar as consequências da infração constatada entregando o // terreno à Prefeitura ou à empresa pública municipal Companhia de Desenvolvimento de Campos - CODENCA, para que, por uma das duas, seja o imóvel devidamente regularizado com a construção / de cercas e a limpeza e conservação respectivas durante o prazo de três anos, renovável por igual prazo, a critério do poder público municipal.

Art. 48 - Na hipótese de o proprietário resolver vender o imóvel a terceiro, deverá ser dado ao município em prazo mínimo de doze meses para a continuação e colheita da horta, devendo essa circunstância constar da respectiva escritura de alienação, para que o adquirente respeite o contrato de cessão / de direitos possessórios firmado com o transmitente.

Art. 58 - O imóvel que for entregue à Prefeitura, nos termos desta lei, será pela mesma ou por sua empresa pública explorado com o preparo e utilização de hortas populares, a fim de que a produção resultante seja destinada à população carente, através da rede municipal de escola, das instituições de caridade, conforme for determinado pela Prefeitura.

Parágrafo Único - A parte excedente da produção / poderá ser vendida a outras instituições, ao preço de custo e conforme achar conveniente a Municipalidade.

Art. 60 - No ato da entrega do imóvel, feita à Prefeitura pelo seu proprietário, será por ambas as partes firmado o respectivo contrato de cessão de direitos possessórios, no qual serão caracterizadas todas as condições ajustadas de acordo com a presente lei.

Art. 70 - Todo aquele que for flagrado colocando lixo em terreno de zona urbana será imediatamente autuado / para pagar uma multa equivalente a 20 UFICAs, e, em caso de // reincidência, essa penalidade será cobrada em dobro.



§ 5º - A notificação de que trata os parágrafos anteriores deverá ser feita pessoalmente aos proprietários ou seus representantes legais, além do edital no órgão oficial do município. Não certo ou sabido o endereço dos mesmos, a notificação será feita apenas por edital.

Art. 154 - Na hipótese de despesas com cercas / divisórias entre confinantes, as mesmas serão comuns e rateadas em partes iguais entre os respectivos proprietários.

Art. 155 - Os terrenos da zona urbana serão delimitados com cercas a serem aprovadas pela Secretaria Municipal de Obras.

Art. 156 - Os terrenos rurais, salvo acordo expresso entre os confinantes, serão fechados:

I - com cerca de arame farpado, de três fios / no mínimo, e de um metro e quarenta centímetros de altura, ou

II - com cercas vivas, de espécies vegetais / adequadas e resistentes.

Art. 157 - Correrão por conta exclusiva dos proprietários ou possuidores de imóveis a construção e a conservação das cercas para conter animais domésticos que exijam tapagem especial.

Art. 158 - No alinhamento dos terrenos confrontantes com estradas, caminhos e rodovias os respectivos proprietários são obrigados a construir e conservar cercas e tapagens que confinem seus animais nas áreas correspondentes, a fim de ficar preservada a segurança do trânsito a veículos ou a pedestres, sob pena de serem esses proprietários responsabilizados civil e criminalmente pelos danos causados a terceiros.

Art. 159 - No alinhamento com vias públicas, no perímetro urbano da cidade e nas sedes de distritos são proibidas a construção, o assentamento ou a conservação de porteirolas e cancelas, sob qualquer pretexto, salvo nas estradas de ferro, quando em passagens de nível.

Art. 160 - Na infração de qualquer dos artigos / e parágrafos deste Capítulo será imposta ao infrator a multa / de valor correspondente a vinte e cinco UFICAs, além de outras cominações*.

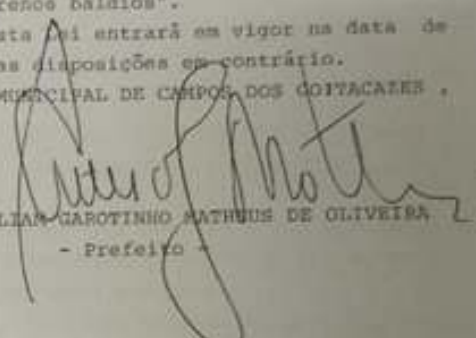


Art. 8º - Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a, por decreto e se assim julgar necessário, baixar regulamentação desta lei.

Art. 9º - Em consequência do disposto na presente Lei o Capítulo XI do Título III passa a denominar-se "Das cercas e da limpeza em terrenos baldios".

Art. 10 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS, DOS GOITACAZES,
21 de novembro de 1990.



ANTHONY WILLIAM GAROTINHO MATHUS DE OLIVEIRA

- Prefeito -

Publicado no Órgão Oficial
de 20/11/90

Expediente

8.2 Anexo 2 – Termo de compromisso do programa municipal horta comunitária

 **CAMPOS**

ESTADO DO RIO DE JANEIRO
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTAÇAZES
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
SUPERINTENDÊNCIA DE AGRICULTURA E PECUÁRIA

TERMO DE COMPROMISSO – HORTA COMUNITARIA

Eu Érica Santana Aguiar, brasileiro, devidamente inscrito(a) sob o C.P.F nº [REDACTED] e portador(a) da Cédula de Identidade nº [REDACTED], telefone de contato [REDACTED], residente e domiciliado (a) na [REDACTED], bairro [REDACTED], nesta cidade, será concedido o uso do terreno para o Programa de Horta Comunitária localizada a [REDACTED], bairro [REDACTED], nessa cidade

2017/2018 – An. de Desenvolvimento de Meio Aquícola

DECLARO estar ciente das normas abaixo relacionada:

- 1) Manter a horta produzindo durante o período da safra e entre safra;
- 2) Manter a horta e calçada limpa, bem como não permitir a deposição de lixo e entulho nas mesmas;
- 3) Manter o reservatório de águas sempre tampado evitando vazamento e proliferação de insetos;
- 4) Fazer o uso racional de água, não sendo permitido o uso desta para atividades não relacionadas à horta (podendo responder criminalmente como extravio do mesmo);
- 5) Manter informado à superintendência, qualquer ocorrência irregular referente à rede de fornecimento de água;
- 6) Não será permitido o uso de agrotóxico;

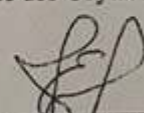
O descumprimento de quaisquer dos itens acima acarretará a notificação do responsável pela horta, e sendo reincidente ocorrerá o seu afastamento do projeto.

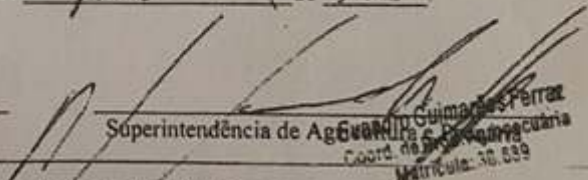
Caso o proprietário do terreno reincidir o contrato de concessão de uso do mesmo, o horticultor terá o prazo de 6 (seis) meses após notificação para a devolução do terreno em estado limpo e conservado.

Para qualquer alteração do Programa de Horta Comunitária a Superintendência entrará em contato para orientação, esclarecimento e possível mudança no termo de compromisso.

O produtor solicitante declara para os devidos fins de direito esta ciente de todos os termos acima.

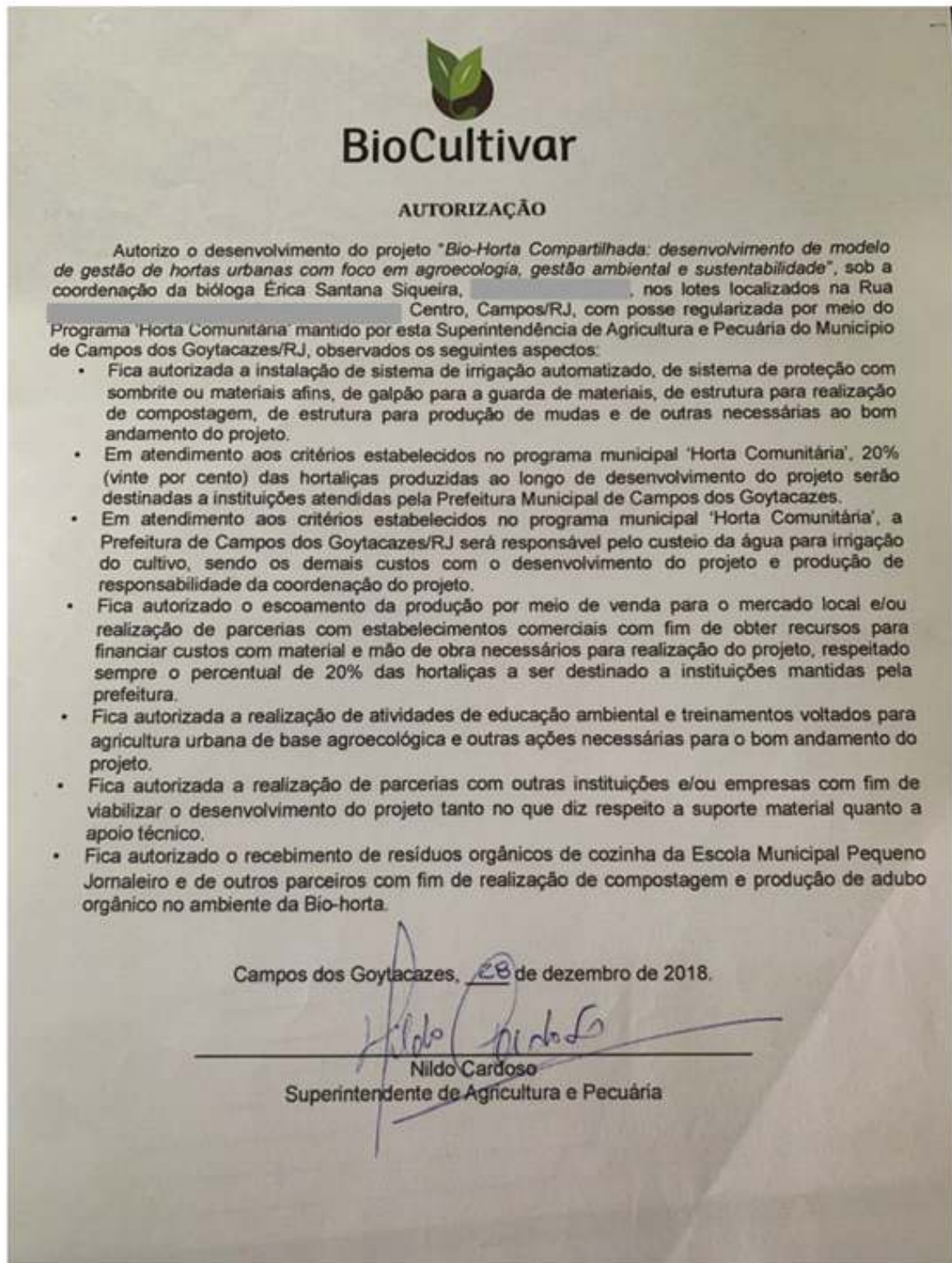
Campos dos Goytacazes – RJ 21 de junho de 2018


Produtor Solicitante


Superintendência de Agricultura e Pecuária
Coord. de Hortas Comunitárias
Matrícula: 30.639



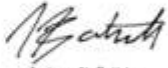
Avenida Alberto Lamego | Horto | Campos dos Goytacazes/RJ | www.campos.rj.gov.br

8.3 Anexo 3 – Autorização específica para desenvolvimento do projeto *Bio-horta*



8.4 Anexo 4 – Resultado das análises de solo dos lotes destinados a implantação da Bio-horta.

 UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO CÂMPUS CAMPOS DOS GOYTACAZES		 Estrada do açúcar, km 5 - Bairro Penha Cep: 28022-560 Campos dos Goytacazes - RJ Tel: (22) 2733 0505 - Ramal 205 Email: centrodeanalisesccg@gmail.com								
RESULTADO DE ANÁLISE FÍSICA DE SOLO										
Interessado:		ÉRICA SANTANA SIQUEIRA					Data: 21/09/2018		Solicitação: 056/18	
Nº das Amostras		GRANULOMETRIA					Grupamento textural	CE	Densidade da partícula	Densidade do solo
		g kg⁻¹								
Lab.	Int.	Areia grossa	Areia média	Areia fina	Areia total	Silte	Argila	dS/cm	g/cm³	
151	1				291	360	349		Média	
152	2				352	432	216		Média	
Cultura: Hortaliças										
Local: Horta Urbana, Campos dos Goytacazes/RJ										
Obs.: O Laboratório só se responsabiliza pelos dados analíticos.										
										 Josimar N. Batista Eng. Agrônomo

 UFRRJ UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO CÂMPUS CAMPOS DOS GOYTACAZES		 Estrada do açúcar, km 5 - Bairro Penha Cep: 28022-560 Campos dos Goytacazes - RJ Tel: (22) 2733 0505 - Ramal 205 Email: centrodeanalisesccg@gmail.com																				
RESULTADO DE ANÁLISE QUÍMICA DE SOLO																						
Interessado:		ÉRICA SANTANA SIQUEIRA														Data: 21/09/2018		207/18				
Identificação		pH	P⁺	K⁺	Ca	Mg	Al	H+Al	Na	C	MO	SB	T	t	m	V	Fe	Cu	Zn	Mn	S	B
Lab.	Int.	água	mg dm ³				cmol _c dm ³			%	g dm ³	cmol _c dm ³			%	%				mg dm ³		
662/18	1. Terreno aberto	7,5	725	285	11,7	2,4	0,0	0,0	0,28	2,26	39,0	15,1	15,1	15,1	0,0	100,0	68,4	2,1	24,6	72,6		
663/18	2. Terreno murado	7,6	731	234	10,9	2,3	0,0	0,0	0,26	2,35	40,5	14,1	14,1	14,1	0,0	100,0	44,2	1,6	28,2	102,3		
Cultura: Hortaliças																						
Local: Horta urbana, Campos dos Goytacazes/RJ																						
Extrator: *Carolina do Norte																						
Obs.: O Laboratório só se responsabiliza pelos dados analíticos.																						
																						 Josimar N. Batista Eng. Agrônomo

SB = Soma de Bases
 CONVERSÕES:

m = Saturação de Alumínio
 mg dm⁻³ = ppm

V = Saturação de Bases
 cmol_c dm⁻³ = meq 100 cm⁻³

T = CTC a pH 7,0
 g dm⁻³ = % x 10

t = CTC Efetiva
 g dm⁻³ = % x 10

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, F. R.; TANNER, C. J.; MEDINA, M. B. **Ecosistemas Urbanos: Princípios Ecológicos Para o Ambiente Construído**. 1. ed. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2015.

ALMEIDA, É. V.; MONTEIRO, R. S. A Assistência Social como Política de enfrentamento da Pobreza no Brasil: algumas problematizações a partir do Programa Bolsa-Família em Campos dos Goytacazes/RJ. **Revista Vértices**, v. 13, n. 3, p. 7–29, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5935/1809-2667.20110022>

ALTIERI, M. **Agroecologia - Bases Científicas Para Um Agricultura Sustentável**. 1. ed. São Paulo: Expressao Popular, 2012.

ALVARENGA, F. R. **Formação sociohistórica do subdistrito de Guarus em Campos dos Goytacazes – RJ: um processo de segregação**. 2020. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional, Ambiente e Políticas Públicas) - Universidade Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2020.

ALVES, D. O.; MOURA, A. Q.; SCHULTZ, G. Agricultura Urbana no Brasil: Um Levantamento sobre a produção científica nas bases Sco-pus e Web of Science. **Desenvolvimento Regional em debate**, v. 9, p. 160–178, 2019.

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. Agricultura orgânica em áreas urbanas e periurbanas com base na agroecologia. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 137–150, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000100009>

AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia: Princípios e Técnicas Para uma Agricultura Orgânica Sustentável**. 1. ed. Seropédica-RJ: Embrapa Agrobiologia, 2012.

AQUINO, A. M.; MONTEIRO, D. Agricultura Urbana. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. **Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma agricultura orgânica sustentável**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 187–197.

ARTMANN, M.; SARTISON, K. The Role of Urban Agriculture as a Nature-Based Solution: A Review for Developing a Systemic Assessment Framework. **Sustainability**, v. 10, n. 6, p. 1937, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10061937>

ASSIS, T. **Eco Hortas Comunitárias em todo o município**. [s. l.], 2014. Disponível em: https://campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=26083. Acesso em: 19 jun. 2023.

BALDOCK, K. C. Opportunities and threats for pollinator conservation in global towns and cities. **Current Opinion in Insect Science**, v. 38, p. 63–71, 2020. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.cois.2020.01.006>

BARRETO, C. **Terrenos baldios viram hortas comunitárias e geram renda para cuidadores.** [s. l.], 2016. Disponível em: https://campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=35494. Acesso em: 23 nov. 2021.

BECKER, O. M. S. O trabalhador na atividade canavieira do Norte Fluminense: uma categoria em transformação. In: BERNARDES, J. A.; SILVA, C. A.; POSE, F. S. T.; RAINHA, F. A.; FORTUNA, D. S.; VIEIRA, C. S.; BECKER, O. M. S.; ALENTEJANO, P. R. R. **Modernização e território: Entre o passado e o presente do Norte Fluminense.** 1. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 77–92.

BLIACHERIENE, A. C. Agenda 2030: ética e responsabilidade socioambiental na gestão das cidades do futuro. In: PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C. **Gestão urbana e sustentabilidade.** 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 2018. p. 329–363.

BOGUNOVIC, I.; VIDUKA, A.; MAGDIC, I.; TELAK, L. J.; FRANCOS, M.; PEREIRA, P. Agricultural and Forest Land-Use Impact on Soil Properties in Zagreb Periurban Area (Croatia). **Agronomy**, v. 10, n. 9, p. 1331, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agronomy10091331>

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Brasília, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **PL 792/2007.** Dispõe sobre a definição de serviços ambientais e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=348783>. Acesso em: 18 jun. 2023.

BRASIL. **Resolução Normativa ANEEL n.º 800, de 19 de dezembro de 2017.** Regulamentação da Conta de Desenvolvimento Energético CDE Decreto n.º 9.022/2017. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=423740>. Acesso em: 13 jun. 2023.

BROWN, S.; BEECHER, N. Carbon Accounting for Compost Use in Urban Areas. **Compost Science & Utilization**, v. 27, n. 4, p. 227–239, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1065657X.2019.1674224>

BRUNA, G. C.; PHILIPPI JR, A. Urbanização contemporânea e suas múltiplas dimensões. In: PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C. **Gestão urbana e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 2018. p. 3–25.

BURLEIGH, J. R.; BLACK, L. L. Apoiando agricultores a produzirem hortaliças de modo seguro o ano todo em Manila. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 3, p. 30–33, 2001.

CABANNES, Y.; DUBBELING, M. A. A Agricultura Urbana como estratégia para o desenvolvimento municipal sustentável. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 1, p. 45–51, 2000.

CANEPA, C. **Cidades Sustentáveis - O Município Como Locus Da Sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: SRS, 2007.

CAPRA, F. **A Teia da Vida: Uma Nova Compreensão Científica Dos Sistemas Vivos**. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2012.

CARVALHO, A. M.; SILVA, E. T. Dinâmica demográfica no norte fluminense. In: CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 131–167.

CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. F. Dinâmica, organização e qualidade de vida da rede urbana. In: CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 99–129.

CATTIVELLI, V. The Motivation of Urban Gardens in Mountain Areas. The Case of South Tyrol. **Sustainability**, v. 12, n. 10, p. 4304, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12104304>

CLERINO, P.; FARGUE-LELIÈVRE, A. Formalizing Objectives and Criteria for Urban Agriculture **Sustainability** with a Participatory Approach. **Sustainability**, v. 12, n. 18, p. 7503, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su12187503>

CLINTON, N.; STUHLMACHER, M.; MILES, A.; ULUDERE ARAGON, N.; WAGNER, M.; GEORGESCU, M.; HERWIG, C.; GONG, P. A Global Geospatial Ecosystem Services Estimate of Urban Agriculture. **Earth's Future**, v. 6, n. 1, p. 40–60, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/2017EF000536>

COELHO, F. C.; COELHO, E. M.; EGERER, M. Local food: benefits and failings due to modern agriculture. **Scientia Agricola**, v. 75, n. 1, p. 84–94, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-992x-2015-0439>

CRAVIC, B. I.; MOSHA, A. C. Incorporando a agricultura urbana no planejamento da cidade de Gaborone, Botsuana. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 4, p. 49–55, 2001. DANSO, G.;

DRECHSEL, P.; FIALOR, S. C. As percepções sobre Agricultura Orgânica dos horticultores e consumidores urbanos em Gana. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 6, p. 43–47, 2002.

DEELSTRA, T.; BOYD, D.; BIGGELAAR, M. V. D. O uso multifuncional da terra Uma oportunidade para a agricultura urbana na Europa. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 4, p. 65–69, 2001.

DEELSTRA, T.; GIRARDET, H. Urban agriculture and sustainable cities. **Environment and Urbanization**, p. 43–65, 2000.

DEKSISSA, T.; TROBMAN, H.; ZENDEHDEL, K.; AZAM, H. Integrating Urban Agriculture and Stormwater Management in a Circular Economy to Enhance Ecosystem Services: Connecting the Dots. **Sustainability**, v. 13, n. 15, p. 8293, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13158293>

DOBSON, M. C.; WARREN, P. H.; EDMONDSON, J. L. Assessing the Direct Resource Requirements of Urban Horticulture in the United Kingdom: A Citizen Science Approach. **Sustainability**, v. 13, n. 5, p. 2628, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13052628>

DONA, C. G. W.; MOHAN, G.; FUKUSHI, K. Promoting Urban Agriculture and Its Opportunities and Challenges—A Global Review. **Sustainability**, v. 13, n. 17, p. 9609, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su13179609>

DRESCHER, A. W.; JACOBI, P.; JOERG, A. Segurança Alimentar Urbana Agricultura urbana; uma resposta a crises? **Revista de Agricultura Urbana**, v. 1, p. 15–21, 2000.

DYCK, B.; MAUGHAN, N.; VANKEERBERGHEN, A.; VISSER, M. Por que precisamos da agroecologia urbana. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 33, p. 6–9, 2017.

DYG, P. M.; CHRISTENSEN, S.; PETERSON, C. J. Community gardens and wellbeing amongst vulnerable populations: a thematic review. **Health Promotion International**, v. 35, n. 4, p. 790–803, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/heapro/daz067>

EGERER, M.; FOUCH, N.; ANDERSON, E. C.; CLARKE, M. Socio-ecological connectivity differs in magnitude and direction across urban landscapes. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 4252, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-61230-9>

EMATER-RIO. **Acompanhamento sistemático da produção agrícola**. [s. l.], 2020. Disponível em: <http://www.emater.rj.gov.br/tecnica.asp>. Acesso em: 18 jun. 2022.

FADIGAS, L. **Urbanização, Espaços Verdes e Sustentabilidade - do Jardim à Agricultura Urbana**. 1. ed. Portugal: Sílabo, 2020. FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION).

FAO framework for the Urban Food Agenda. Roma: FAO, 2019. Disponível em: <https://aueufmg.files.wordpress.com/2019/03/urban-food-agenda.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.

FARIA, T. P. Gênese da rede urbana no Norte e Noroeste Fluminenses. In: CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 69–97.

FARR, D.; SALVATERRA, A. **Urbanismo Sustentável: Desenho Urbano com a Natureza**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

FERREIRA, M. S.; AGUILAR, R. S.; ALVES, P. S.; SANTOS, G. C. S.; COELHO, F. C. Implantação de hortas agroecológicas em duas escolas no município de Campos dos Goytacazes/RJ - Brasil. **Cadernos de Extensão do Instituto Federal Fluminense**, v. 4, n. 1, p. 137–154, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.19180/2447-8180.v4n12020p137-154>

FILHO, T. **Terrenos baldios limpos evitam diversas doenças**. [s. l.], 2016. Disponível em: https://www.campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=34245. Acesso em: 18 jun. 2022.

FISCHER, L. K.; BRINKMEYER, D.; KARLE, S. J.; CREMER, K.; HUTTNER, E.; SEEBAUER, M.; NOWIKOW, U.; SCHÜTZE, B.; VOIGT, P.; VÖLKER, S.; KOWARIK, I. Biodiverse edible schools: Linking healthy food, school gardens and local urban biodiversity. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 40, p. 35–43, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.02.015>

FRONCHETI, A.; ZAMBERLAN, J. **Agroecologia: Caminho de preservação do agricultor e do meio ambiente**. 1. ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2012.

FUCCI, P. A. **Introdução à permacultura por Bill Mollison**. Brasília: MA/SDR/PNFC, 1998. E-
b o o k . D i s p o n í v e l e m :
https://www.academia.edu/6262289/I_INTRODU%C3%87%C3%83O_%C3%80_PERMACULTURA. Acesso em: 19 jun. 2023.

FUREDY, C. Reduzindo os riscos para a saúde do uso do lixo orgânico sólido urbano. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 3, p. 48–53, 2001.

GBANIE, S.; GRIFFIN, A.; THORNTON, A. Impacts on the Urban Environment: Land Cover Change Trajectories and Landscape Fragmentation in Post-War Western Area, Sierra Leone. **Remote Sensing**, v. 10, n. 1, p. 129, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/rs10010129>

GHISELLINI, P.; CASAZZA, M. Evaluating the Energy Sustainability of Urban Agriculture Towards More Resilient Urban Systems. **Journal of Environmental Accounting and Management**, v. 4, n. 2, p. 175–193, 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.5890/JEAM.2016.06.006>

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 6. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo-SP: Atlas, 2019.

GITTLEMAN, M.; FARMER, C. J. Q.; KREMER, P.; MCPHEARSON, T. Estimating stormwater runoff for community gardens in New York City. **Urban Ecosystems**, v. 20, n. 1, p. 129–139, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11252-016-0575-8>

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia. Processos Ecológicos Em Agricultura Sustentável**. 2. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

GÓMEZ-VILLARINO, M. T.; URQUIJO, J.; GÓMEZVILLARINO, M.; GARCÍA, A. I. Key insights of urban agriculture for sustainable urban development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 45, n. 10, p. 1441–1469, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1917471>

GREBITUS, C.; CHENARIDES, L.; MUENICH, R.; MAHALOV, A. Consumers' Perception of Urban Farming—An Exploratory Study. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, p. 1–13, 2020.

HARA, Y.; MCPHEARSON, T.; SAMPEI, Y.; MCGRATH, B. Assessing urban agriculture potential: a comparative study of Osaka, Japan and New York city, United States. **Sustainability Science**, v. 13, n. 4, p. 937–952, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0535-8>

HARADA, Y.; WHITLOW, T. H.; BASSUK, N. L.; RUSSELL-ANELLI, J. Rooftop Farm Soils for Sustainable Water and Nitrogen Management. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 4, p. 123, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00123>

HARARI, Y. N. **Sapiens - Uma Breve História da Humanidade**. 1. ed. São Paulo: L&PM, 2015. E-book. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Sapiens-Uma-Breve-Hist%C3%B3ria-Humanidade/dp/8525432180>. Acesso em: 18 jun. 2023.

HERRMANN, D.; CHUANG, W.-C.; SCHWARZ, K.; BOWLES, T.; GARMESTANI, A.; SHUSTER, W.; EASON, T.; HOPTON, M.; ALLEN, C. Agroecology for the Shrinking City. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 675, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su10030675>

HOLLIDAY, O. J. **Para Sistematizar Experiências**. 2. ed. Brasília: MMA, 2006. E-book. Disponível em: <https://www.estantevirtual.com.br/livros/oscar-jara-holliday/para-sistematizar-experiencias/1778178177>. Acesso em: 18 jun. 2023.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **IBGE | censo 2010 | resultados**. [s. l.], 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em: 19 jun. 2022.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Campos dos Goytacazes (RJ) | Cidades e Estados | IBGE**. [s. l.], 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/campos-dos-goytacazes.html>? Acesso em: 1 abr. 2021.

KIRKPATRICK, J. B.; DAVISON, A. Home-grown: Gardens, practices and motivations in urban domestic vegetable production. **Landscape and Urban Planning**, v. 170, p. 24–33, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.023>

LAL, R. Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. **Food Security**, v. 12, n. 4, p. 871–876, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12571-020-01058-3>

LAMPERT, T.; COSTA, J.; SANTOS, O.; SOUSA, J.; RIBEIRO, T.; FREIRE, E. Evidence on the contribution of community gardens to promote physical and mental health and well-being of non-institutionalized individuals: A systematic review. **PLOS ONE**, v. 16, n. 8, p. e0255621, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255621>

LANGEMEYER, J.; CAMPS-CALVET, M.; CALVET-MIR, L.; BARTHEL, S.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E. Stewardship of urban ecosystem services: understanding the value(s) of urban gardens in Barcelona. **Landscape and Urban Planning**, v. 170, p. 79–89, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.013>

LEITE, C.; AWAD, J. di C. M. **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: Desenvolvimento Sustentável num Planeta Urbano**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEONEL JÚNIOR, G. **Direito à Agroecologia. A Viabilidade e os Entraves de Uma Prática Agrícola Sustentável**. Curitiba: Prismas, 2016.

LINZNER, R. A compostagem descentralizada dos resíduos do mercado central e seu uso na agricultura urbana em Conacri, Guiné. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 23, p. 47–52, 2009.

MAĆKIEWICZ, B.; ASUERO, R. P.; ALMONACID, A. G. Urban Agriculture as the Path to Sustainable City Development. Insights into Allotment Gardens in Andalusia. **Quaestiones Geographicae**, v. 38, n. 2, p. 121–136, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/quageo-2019-0020>

MADALENO, I. M. Políticas de apoio à agricultura urbana em Lisboa e Presidente Prudente. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 4, p. 74–77, 2001. MARULANDA, L. O enverdecimento da

cidade de Ahmedabad, Índia - Um modelo inovador de silvicultura urbana comunitária. *Revista de Agricultura Urbana*, v. 1, p. 52–56, 2000.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea**. Tradução Claudia F. Falluh Balduino Ferreira. 1. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2010.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosistemas e o Bem-estar humano: Uma estrutura para avaliação**. [s. l.], 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/en/Framework.html>. Acesso em: 13 jun. 2023.

MONTEIRO, M. S. **Serviços Ecológicos e Planejamento Urbano: A Natureza a Favor do Desenvolvimento Sustentável das Cidades**. 1. ed. Curitiba: Editora Appris, 2018.

MOUGEOT, L. Urban agriculture: Definition, presence, potentials and risks. **Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda**, p. 1–42, 2000a.

MOUGEOT, L. J. A. Agricultura Urbana - conceito e definição. *Revista de Agricultura Urbana*, v. 1, p. 8–14, 2000b.

NICHOLLS, E.; ELY, A.; BIRKIN, L.; BASU, P.; GOULSON, D. The contribution of small-scale food production in urban areas to the sustainable development goals: a review and case study. **Sustainability Science**, v. 15, n. 6, p. 1585–1599, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00792-z>

NOGEIRE-MCRAE, T.; RYAN, E. P.; JABLONSKI, B. B. R.; CAROLAN, M.; ARATHI, H. S.; BROWN, C. S.; SAKI, H. H.; MCKEEN, S.; LAPANSKY, E.; SCHIPANSKI, M. E. The Role of Urban Agriculture in a Secure, Healthy, and Sustainable Food System. **BioScience**, v. 68, n. 10, p. 748–759, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biosci/biy071>

OLIVEIRA, A. C. N.; SANTOS, E. V. M. A importância da agricultura urbana: um estudo sobre o programa Eco Hortas Comunitárias no município de Campos dos Goytacazes – RJ. **Revista Cerrados**, v. 16, n. 02, p. 51–68, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22238/rc24482692201816025168>

OLIVEIRA, I. R.; MILIOLI, G. **Sustentabilidade Urbana & Ecosistema - Relações entre a Sociedade, o Desenvolvimento e o Meio Ambiente nos Municípios**. 1. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2014.

OLIVEIRA, R. **Agricultura convoca proprietários de terrenos**. [s. l.], 2011. Disponível em: https://campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=7636. Acesso em: 23 nov. 2021.

ONU (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. **Ambientalmente sustentável**, v. 25, n. 1, p. 171–190, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17979/ams.2018.25.1.4655>

PAULO, B. M. D.; LOVO, I. C.; LOPES FILHO, J. D. O. O Jardim Produtivo: uma experiência em Belo Horizonte, Brasil. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 23, p. 53–58, 2009.

PEDERSON, R. M.; ROBERTSON, A. As políticas alimentares são essenciais para as cidades saudáveis. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 3, p. 16–21, 2001.

PEDUTO, E.; SATDINOVA, D. O papel da agricultura urbana na construção de cidades resilientes: exemplos de bairros de Londres. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 22, p. 65–70, 2009.

POSE, F. S. T.; SILVA, W. R. Z. Setor sucroenergético e os novos empreendimentos no Norte Fluminense: um novo cenário regional. In: BERNARDES, J. A.; SILVA, C. A.; POSE, F. S. T.; RAINHA, F. A.; FORTUNA, D. S.; VIEIRA, C. S.; BECKER, O. M. S.; ALENTEJANO, P. R. R. **Modernização e território: Entre o passado e o presente do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 23–41.

POUW, M.; WILBERS, J. Urban Agriculture in the Netherlands : multifunctionality as an organisational strategy. **Revista de Agricultura Urbana**, n. 15, p. 32–33, 2005.

PREFEITURA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Campos dos Goytacazes - Perfil 2018**. Campos dos Goytacazes - RJ: Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, 2018.

Disponível em:

<https://www.campos.rj.gov.br/newdocs/1542233062PERFILCAMPOS2018.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei Ordinária n.º 8243, de 06 de julho de 2011**. Lei Ordinária 8243 2011 Campos dos Goytacazes RJ – Altera a lei n.º 8061, de 10 de dezembro de 2008, a qual consolida o código de postura municipal. Campos dos Goytacazes-RJ, 2011. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/c/campos-dos-goytacazes/lei-ordinaria/2011/825/8243/lei-ordinaria-n-8243-2011-altera-a-lei-n-8061-de-10-de-dezembro-de-2008-a-qual-consolida-o-codi-go-de-postura-municipal>. Acesso em: 23 nov. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei Ordinária n.º 8606, de 16 de dezembro de 2014**. Dispõe sobre a regulamentação do imposto predial e territorial urbano - IPTU, estabelecendo critérios para base de cálculo, vigorando a partir do exercício de 2015, e dá outras providências. Campos dos Goytacazes-RJ, 2014.

Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/c/campos-dos-goytacazes/lei->

ordinaria/2014/861/8606/lei-or dinaria-n-8606-2014-dispoe-sobre-a-regulamentacao-do-imposto-predial-e-territorial-urbano-i ptu-estabelecendo-criterios-para-base-de-calculo-vigorando-a-partir-do-exercicio-de-2015-e-da-outras-providencias. Acesso em: 18 jun. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. **Lei Complementar n.º 1, de 28 de setembro de 2017**. Institui o Código Tributário do Município de Campos dos Goytacazes e dá outras providências. Campos dos Goytacazes-RJ, 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/c/campos-dos-goytacazes/lei-complementar/2017/1/1/lei-co mplementar-n-1-2017-institui-o-codigo-tributario-do-municipio-de-campos-dos-goytacazes-eda-outras-providencias>. Acesso em: 18 jun. 2023.

RECH, A. U.; RECH, A. **Cidade Sustentável: Direito Urbanístico e Ambiental - Instrumentos de Planejamento**. 1. ed. Caxias do Sul-RS: Educs, 2016.

RENTING, H. Explorando a agroecologia urbana como marco para transição para sistemas alimentares regionais sustentáveis e justos. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 33, p. 17–20, 2017.

RIBEIRO, E. **Horta Comunitária volta a produzir em grande escala**. [s. l.], 2014. Disponível em: https://campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=27862. Acesso em: 19 jun. 2023.

RIBEIRO, J. A.; MAGALHÃES, M. Q. Promovendo o acesso à alimentação em Contagem, Brasil. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 22, p. 27–30, 2009.

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. Tradução Anita Regina Di Marco. 1. ed. São Paulo: Editora Gustavo Gili, 2016.

RUGGERI, G.; MAZZOCCHI, C.; CORSI, S. Urban Gardeners' Motivations in a Metropolitan City: The Case of Milan. **Sustainability**, v. 8, n. 11, p. 1099, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su8111099>

RUSSO, A.; ESCOBEDO, F. J.; CIRELLA, G. T.; ZERBE, S. Edible green infrastructure: An approach and review of provisioning ecosystem services and disservices in urban environments. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 242, p. 53–66, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.03.026>

SANTOS, M. **A Urbanização Brasileira**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2023.

SARDINHA, A. **Secretaria abre vagas para o projeto hortas comunitárias**. [s. l.], 2010. Disponível em: https://campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=4155. Acesso em: 19 jun. 2023.

SCHMUTZ, U. Agricultura Urbana ou Agroecologia Urbana? **Revista de Agricultura Urbana**, v. 33, p. 10–11, 2017.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão Ambiental: Instrumentos, Esferas De Ação E Educação Ambiental**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2014.

SHIKI, S. Impacto das inovações da agricultura tropical brasileira sobre o desenvolvimento humano. In: SAUER, S.; BALESTRO, M. V. **Agroecologia E Os Desafios Da Transicao Ecologica**. 1.ed. São Paulo: Expressão Popular, 2009. p. 141–175.

SILVA, C. A.; RAINHA, F. A. A produção social do espaço e do tempo da modernização: desafios analíticos para a com-preensão do município de Campos dos Goytacazes. In: BERNARDES, J. A.; SILVA, C. A. **Modernização e território. Entre o passado e o presente do Norte Fluminense**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 42–55.

SMIT, J. Urban Agriculture and Biodiversity. **Urban Agriculture Magazine**, v. 1, n. 1, p. 3, 2000.

SOUZA, M. L. **ABC do desenvolvimento urbano**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

SOUZA, P. M.; PONCIANO, N. J. O perfil da produção agrícola na região Norte Fluminense: uma análise das alterações ocorridas no período de 1970 a 2000. In: CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. F. **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 169–217.

SOUZA, P. M.; SOUZA, H. M.; FORNAZIER, A.; PONCIANO, N. J. Análise regional da produção agropecuária do Rio de Janeiro, considerando-se os segmentos familiar e não familiar. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 27, n. 3, p. 645, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36920/esa-v27n3-9>

SPANO, G.; D'ESTE, M.; GIANNICO, V.; CARRUS, G.; ELIA, M.; LAFORTEZZA, R.; PANNO, A.; SANESI, G. Are Community Gardening and Horticultural Interventions Beneficial for Psychosocial Well-Being? A Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 10, p. 3584, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph17103584>

SUZUKI, J. C.; BERDOULAY, V. Agricultura Urbana Entre Necessidade E Utopia : Experiências Paulistanas. In: XIV COLOQUI INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA DA UNIVERSIDADE DE BARCELONA2016, Barcelona. **Anais [...]**. Barcelona: Geo Critica, 2016. p. 14.

TOTTI, M. E. F.; PEDROSA, P. Região norte fluminense: terra de contrastes. In: CARVALHO, A. M.; TOTTI, M. E. **Formação Histórica e Econômica do Norte Fluminense**. 1. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006. p. 13–31. VAN TUIJL, E.; HOSPERS, G.-J.; VAN DEN BERG, L. Opportunities

and Challenges of Urban Agriculture for Sustainable City Development. *European Spatial Research and Policy*, v. 25, n. 2, p. 5–22, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.18778/1231-1952.25.2.01>

VANIN, F. S. **Direito e Política Urbana: Gestão Municipal Para a Sustentabilidade**. 1. ed. Caxias do Sul-RS: Educs, 2015.

WEIDNER, T.; YANG, A.; HAMM, M. W. Consolidating the current knowledge on urban agriculture in productive urban food systems: Learnings, gaps and outlook. **Journal of Cleaner Production**, v. 209, p. 1637–1655, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.004>

WEKERLE, G. R. Planejamento da agricultura urbana no desenvolvimento suburbano no Canadá. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 4, p. 70–73, 2001.

WILHELM, J. A.; SMITH, R. G. Ecosystem services and land sparing potential of urban and peri-urban agriculture: A review. **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 33, n. 5, p. 481–494, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1742170517000205>

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

YOVEVA, A.; MISHEV, P. Agricultura urbana e planejamento na Bulgária: o caso de Trojan. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 4, p. 28–32, 2001.

ZEEUW, H.; GUNDEL, S.; WAIBEL, H. A. A Integração da Agricultura nas Políticas Urbanas. **Revista de Agricultura Urbana**, v. 1, p. 26–32, 2000.

RJ INTER TV 2 a EDIÇÃO CAMPOS DOS GOYTACAZES (INTER TV PLANÍCIE) | PROJETO “VIVA CIÊNCIA” ENCERRA 1 a ETAPA REVELANDO OS BENEFÍCIOS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA. Campos dos Goytacazes - RJ: RJ Inter TV Planície, 2019. 1 vídeo (4 min). Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/7838279/>. Acesso em: 19 jun. 2021.