



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

VITOR FERNANDES CAVALCANTE

SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS EM UMA FAZENDA URBANA DE BASE
AGROECOLÓGICA - ECOINEC

FORTALEZA

2024

VITOR FERNANDES CAVALCANTE

**SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS EM UMA FAZENDA URBANA DE BASE
AGROECOLÓGICA - ECOINEC**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C364s Cavalcante, Vitor Fernandes.
Sistematização de experiências em uma fazenda urbana de base agroecológica - EOCINEC / Vitor Fernandes Cavalcante. – 2024.
43 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.
1. Agroecologia. 2. Agricultura urbana. 3. Agricultura sustentável. I. Título.

CDD 630

VITOR FERNANDES CAVALCANTE

SISTEMATIZAÇÃO DE EXPERIÊNCIAS EM UMA FAZENDA URBANA DE BASE
AGROECOLÓGICA - ECOINEC

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada
ao curso de Agronomia do Centro de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Ceará,
como um dos requisitos para obtenção do título
de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em 24/09/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Esp. Antônio Cláudio dos Santos Pinto (Membro interno)
Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia (UFC)

Tainá da Silva Cunha (Membro externo)
Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador e à Trabalhadora (CETRA)

Dedico este trabalho aos meus pais, Sônia e Eudázio, por todo incentivo, ensinamentos e por apostarem sempre na educação e na honestidade.

AGRADECIMENTOS

Ninguém realiza uma caminhada sozinho. Este trabalho só foi possível graças ao apoio de um conjunto de pessoas que, de forma direta ou indireta, consciente ou inconscientemente, contribuíram para sua concretização. A todas elas, o meu sincero agradecimento:

Aos meus pais, Sônia e Eudazio, por me proporcionarem todas as bases que me permitiram chegar até aqui. Com muito amor, carinho e uma dedicação incansável à família, vocês foram fundamentais em cada passo da minha trajetória. Sem o apoio de vocês, meu caminho acadêmico simplesmente não seria possível. Não apenas agradeço profundamente, mas reconheço que devo a vocês tudo o que sou.

À minha Vó Masé, cuja força e capacidade de superação são verdadeiramente inspiradoras. Apesar de todas as dificuldades e obstáculos que a vida lhe apresentou, ela sempre seguiu adiante com uma doçura rara e um sorriso fácil, que ilumina e contagia o mundo ao seu redor. Agradeço por ser essa vó-mãe, que tanto contribuiu para a minha formação, ensinando-me princípios preciosos como o perdão, a resiliência, a simplicidade, a generosidade e a compaixão.

Ao meu irmão Vinicius, um verdadeiro camarada, de grande coração, espontâneo e carismático. Sua inteligência, dedicação e generosidade são inspirações constantes. Os esforços que você tem demonstrado ao longo de sua trajetória, especialmente no âmbito profissional e acadêmico, são dignos de grande admiração e aplausos.

À minha companheira Liana, cuja presença em minha vida é motivo de profunda admiração e amor. Você esteve ao meu lado em cada momento de dúvida, preocupação e ansiedade, mas também nas alegrias e conquistas, sempre me oferecendo um apoio incondicional. Sua capacidade de me encorajar e acreditar em mim foi essencial para que eu pudesse seguir em frente e concluir este trabalho. Obrigada por compartilhar comigo não apenas os sonhos, mas também a força e a paciência necessárias para realizá-los. Sua parceria transformou esse processo em algo muito mais significativo.

A todas minhas amigas e amigos, cada um presente da sua maneira e na sua possibilidade. Qualquer tentativa de mencionar nomes certamente resultaria em omissões injustas. Por isso, prefiro não nomear, garantindo que nenhuma ausência seja sentida.

Ao meu orientador, Lamartine, pela valiosa orientação e por sempre buscar caminhos possíveis para o desenvolvimento deste trabalho. Gostaria de destacar especialmente a sua compreensão e apoio durante todo esse processo, o que foi fundamental para a conclusão deste projeto.

Ao Instituto Nordeste Cidadania (INEC), pela oportunidade e confiança depositada ao me contratarem como consultor. Agradeço pelo apoio a uma agricultura alternativa, onde a sustentabilidade, o bem-estar da humanidade e a promoção de cidades mais verdes não são apenas possíveis, mas essenciais.

Aos meus colegas de projeto do ECOINEC — Rafael, Tomás, Isadora e Lilian —, minha gratidão pela parceria, cumplicidade e por compartilharmos uma jornada que, embora profissional, nos traz imenso prazer. Dedicar energia àquilo em que acreditamos ser verdadeiramente justo e transformador é algo gratificante. Gostaria de agradecer, em especial, ao Rafael Motta, grande amigo que fez a ponte entre mim e o INEC. Desde o início deste projeto, estamos juntos como consultores, enfrentando desafios e celebrando as conquistas de um trabalho que se consolida cada vez mais, gerando resultados promissores.

“O homem é parte da natureza, sua guerra contra ela é inevitavelmente uma guerra contra si mesmo.” (Carson, 2010).

RESUMO

Este trabalho relata um conjunto de experiências vivenciadas no processo de instalação, manejo e operação de uma fazenda urbana em Fortaleza, Ceará, denominada ECOINEC. Esta unidade experimental de agroecologia urbana foi concebida com o objetivo de explorar práticas sustentáveis em ambientes urbanos. Além do relato dessas experiências, o presente estudo aborda dois temas centrais que guiaram seu desenvolvimento. Esses temas estão profundamente interligados, ao mesmo tempo em que possuem ramificações que permeiam diversos aspectos da vida humana.

O primeiro tema discutido é o dos sistemas agrícolas sustentáveis, cuja relevância está diretamente associada à preservação ambiental, à mitigação e reversão dos efeitos da crise climática, e à produção de alimentos em quantidade e qualidade suficientes para garantir a segurança alimentar das populações. O segundo tema, igualmente importante, é a agricultura urbana, que desempenha um papel essencial na vida nas cidades. Ao longo deste trabalho, busquei demonstrar a importância da agricultura urbana como uma ferramenta crucial para promover a sustentabilidade nos ambientes urbanos e periurbanos.

A expansão da agricultura sustentável nesses espaços possibilita uma série de benefícios: ampliação das áreas verdes e produtivas, melhoria da qualidade do ar, mitigação do efeito de ilhas de calor, aumento da permeabilidade do solo e da capacidade de drenagem, além de criar refúgios para a fauna local e promover a biodiversidade. Além disso, a agricultura urbana contribui para a geração de emprego e renda, redução dos custos logísticos e emissões de poluentes no transporte de produtos, além de garantir o acesso a alimentos saudáveis e frescos, produzidos nas proximidades dos consumidores, o que aumenta a oferta de alimentos nas cidades.

Diante desses benefícios e do debate contemporâneo sobre as soluções para a crise climática global, as práticas de agricultura de base agroecológica em ambientes urbanos devem ser vistas como uma parte fundamental de um conjunto de iniciativas sustentáveis. Essas práticas, além de mitigar os impactos das mudanças climáticas, também podem contribuir para reverter suas causas, tornando-se essenciais para o futuro das cidades e da humanidade.

Palavras-chave: Agricultura urbana; agroecologia; sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper reports on a set of experiences related to the installation, management, and overall operations of an urban farm in Fortaleza, Ceará, known as ECOINEC. This experimental unit of urban agroecology was designed to explore sustainable practices in urban environments. In addition to reporting these experiences, the present study addresses two central themes that guided its development. These themes are deeply interconnected, while also having ramifications that permeate various aspects of human life.

The first theme discussed is sustainable agricultural systems, which are directly linked to environmental preservation, the mitigation and reversal of climate crisis effects, and the production of sufficient quantities of high-quality food to ensure food security for populations. The second, equally important theme, is urban agriculture, which plays a vital role in urban life. Throughout this work, I sought to demonstrate the importance of urban agriculture as a crucial tool for promoting sustainability in urban and peri-urban environments.

The expansion of sustainable agriculture in these spaces brings several benefits: the increase of green and productive areas, improvement of air quality, mitigation of urban heat island effects, enhancement of soil permeability and drainage capacity, as well as the creation of refuges for local fauna and the promotion of biodiversity. Furthermore, urban agriculture contributes to the generation of employment and income, reduces logistical costs and pollution from transportation, and ensures access to healthy and fresh food, produced close to consumers, thereby increasing the supply of food in cities.

Given these benefits and the contemporary debate on solutions to the global climate crisis, agroecological practices in urban environments should be seen as a fundamental part of a set of sustainable initiatives. These practices, in addition to mitigating the impacts of climate change, can also contribute to reversing its causes, making them essential for the future of cities and humanity.

Keywords: Urban agriculture; agroecology; sustainability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Primeira visita ao terreno, infestado de plantas espontâneas sobre os entulhos de construção (março/2023)	24
Figura 2 – Perspectiva área espacial do ECOINEC	26
Figura 3 – Roçagem, enleiramento e retirada de entulhos (maio/2023)	27
Figura 4 – Recepção de podas trituradas de árvores da cidade	28
Figura 5 – Roçagem concluída, capina em andamento e preparo de canteiros do pomar (maio/2023)	28
Figura 6 – Preparo de canteiros da área de pomar (maio/2023)	29
Figura 7 – Montagem da mandala (maio/2023)	29
Figura 8 – Montagem de canteiro de barreira de vento para proteção de hortaliças da mandala (junho/2023)	30
Figura 9 – Preparo da primeira pilha de compostagem	30
Figura 10 – Imagem do primeiro ciclo de plantio de hortaliças na mandala (julho/2023).	31
Figura 11 – Construção do galinheiro	32
Figura 12 – Construção do viveiro de mudas	32
Figura 13 – Primeiros ciclos de plantio (outubro/2023)	33
Figura 14 – Construção da Bacia de Evapotranspiração	33
Figura 15 – Preparo de bandejas para produção de hortaliças	34
Figura 16 – Organização e montagem de cestas para entrega semanal	34
Figura 17 – Apresentação das atividades desenvolvidas aos diretores e gerentes da ONG	35
Figura 18 – Organização e disposição da colheita	35
Figura 19 – Bolsista realizando colheita de rabanete	36
Figura 20 – Parte da mandala com extrema biodiversidade	36
Figura 21 – Cestas embaladas em papel <i>Kraft</i> com descrição manuscrita do conteúdo	37
Figura 22 – Bucha vegetal, mais um dos produtos do projeto	37
Figura 23 – Visita de jovens que cursam ensino médio, conhecendo nossa mandala	38
Figura 24 – Funcionários do INEC e familiares, em um sábado, conhecendo o equipamento	39
Figura 1 – Produção entre os meses de abril a agosto/2024	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	AGROECOLOGIA	16
2.1	Agricultura sustentável	16
2.2	Agrofloresta	17
2.3	Agricultura urbana	19
3	METODOLOGIA	23
3.1	Descrição do local de trabalho	23
3.2	Caracterização geral da região	23
3.3	Atividades desenvolvidas	23
3.4	Descrição e discussão da experiência	25
3.5	Entrega do produto ECOINEC a sociedade	38
3.6	Quantificação da produção	41
4	Considerações finais	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

No decorrer do século XX, dentre inúmeros acontecimentos históricos, houve um marco nas economias industrializadas e em processo de industrialização, de movimento das populações das zonas rurais para as cidades. (Harvey,1989)

Uma consequência óbvia deste fenômeno, portanto, é o distanciamento do local que mais se produz alimento para o local que mais se consome. Então, discussões sobre insegurança alimentar e qualidade dos alimentos nas cidades se tornam mais pertinentes (SILVA, 2002).

Desta forma, atividades relacionadas a agricultura de base agroecológicas nos ambientes urbanos e periurbanos, se apresentam como uma possibilidade de aproximar geograficamente quem produz de quem consome. Tendo como efeito imediato a maior oferta de alimentos nas cidades, combate a insegurança alimentar, geração de emprego, regeneração de áreas degradadas, maior sequestro de carbono e todos os serviços ecossistêmicos associados a uma agricultura de base agroecológica, aumento de área permeável nas cidades (FAO; Rikolto; RUAF, 2022).

A insegurança alimentar é um problema global que afeta milhões de pessoas e se intensifica com as mudanças climáticas e com os processos de urbanização rápida e desordenada (FAO, 2018).

De acordo com FAO (2022) a insegurança alimentar ocorre quando indivíduos não têm acesso constante e confiável a alimentos suficientes em quantidade e qualidade para garantir sua sobrevivência. Isso significa que as pessoas que enfrentam insegurança alimentar vivem com constantes incertezas sobre quando terão acesso à próxima refeição, em que quantidade e de que maneira. Essa instabilidade compromete diretamente sua nutrição, saúde e bem-estar, aumentando o risco de desnutrição e outros problemas de saúde.

A Organização das Nações Unidas, em 2015, definiu 17 grandes temas como metas globais, chamando-os de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), onde o objetivo 2 – Fome zero e agricultura sustentável visa acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição até 2030, enfatizando a importância de desenvolver soluções sustentáveis e adaptativas para enfrentar esses desafios (ONU, 2024).

O relatório "O estado da segurança alimentar e da nutrição do mundo 2022", elaborado pela ONU (2022), aponta que os principais fatores que contribuem para o aumento da insegurança alimentar e da desnutrição são os conflitos, as condições climáticas extremas e as crises econômicas.

Portanto, a crise climática global é um fator crucial que tem efeito sinérgico ao drama da insegurança alimentar. As alterações nos padrões climáticos, como o aumento das temperaturas, alterações nos regimes de precipitação e a frequência de eventos extremos, têm impactos profundos na produção agrícola (IPCC, 2014).

Secas prolongadas, enchentes e tempestades severas podem destruir colheitas, reduzir a produtividade e comprometer a capacidade de garantir alimentos suficientes. Esse cenário evidencia a necessidade urgente de adotar práticas agrícolas que sejam resilientes às mudanças climáticas e que possam sustentar a produção alimentar em longo prazo (FAO, 2016).

Segundo o IPCC (2021), no relatório Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, os principais causadores da crise climática são as emissões de gases de efeito estufa, como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O), que são resultantes de atividades humanas, incluindo a queima de combustíveis fósseis, desmatamento e práticas agrícolas intensivas. Esses gases são os principais responsáveis pelo aumento do efeito estufa, que aquece o planeta e provoca eventos extremos.

As mudanças no uso da terra, como o desmatamento e a conversão de vegetação natural em áreas agrícolas ou urbanas, também são fatores significativos, pois liberam carbono armazenado e reduzem a capacidade do planeta de sequestrar carbono (IPCC, 2019).

Outro acontecimento do século XX pertinente ao assunto discorrido, mais precisamente na pós Segunda Guerra Mundial, foi a famigerada Revolução Verde que trouxe avanços significativos para a agricultura global, através de melhoramentos genéticos das cultivares, técnicas de irrigação modernas, mecanização da lavoura e uso intensivo e indispensável de fertilizantes minerais e defensivos químicos. Essas inovações visavam aumentar a produtividade agrícola e garantir a segurança alimentar mundial, e até certo ponto lograram êxito, pois houveram ganhos de produtividade agrícola jamais vistos, porém logo ficou evidente a insustentabilidade deste pacote tecnológico (SHIVA, 1991).

A Revolução Verde tem sido frequentemente criticada por sua ênfase na monocultura, que promove a produção em larga escala de uma única cultura em grandes áreas. Esse modelo reduz a biodiversidade agrícola, tornando os sistemas agrícolas mais vulneráveis a pragas e doenças, ou seja, sistemas mais frágeis que ficam mais suscetíveis as mudanças climáticas. Além disso, a dependência de fertilizantes minerais que são recursos não renováveis em sua maioria e pesticidas químicos, deste modelo, tem gerado impactos ambientais significativos. A contaminação do solo e da água, a degradação dos ecossistemas e

a resistência crescente de pragas aos defensivos são apenas alguns dos problemas associados ao uso excessivo desses insumos (SHIVA, 1991).

As práticas agrícolas, associadas a Revolução Verde contribuíram para o esgotamento acelerado dos recursos naturais ao promover manejos que não consideram a recuperação do solo. De acordo com a FAO (2015), cerca de 30% das terras agrícolas do mundo estão degradadas, em grande parte devido ao uso excessivo de fertilizantes minerais e manejos de solo inadequados.

Outro aspecto crítico é a concentração de poder e recursos nas mãos de grandes corporações agrícolas que conseguem acessar esse pacote tecnológico. Isso resultou na marginalização de pequenos agricultores e na erradicação de práticas agrícolas locais e tradicionais (SHIVA, 1991).

Os sistemas agrícolas sustentáveis, portanto, de base agroecológica, surgem como uma solução promissora para enfrentar a insegurança alimentar e os desafios da crise climática (ALTIERI, 2012).

2 AGROECOLOGIA

A partir dos escritos de Altieri (1996), a agroecologia pode ser compreendida como um campo de estudo multidisciplinar e práticas que integram princípios ecológicos e sociais para o manejo sustentável dos sistemas agrícolas e alimentares. Ela abrange desde o cultivo de alimentos até a organização social, econômica e política, buscando formas de produção agrícola que respeitem os ecossistemas naturais, promovam a biodiversidade e garantam a soberania alimentar. A agroecologia valoriza os conhecimentos tradicionais e locais, promovendo a diversidade cultural e agrícola, e procura reduzir a dependência de insumos químicos e recursos externos, favorecendo práticas que são ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justas.

Segundo Caporal e Costabeber (2004, p. 8), “a agroecologia, surge como um novo enfoque científico, capaz de dar suporte a uma transição a estilos de agriculturas sustentáveis portanto, contribuir para o estabelecimento de processos de desenvolvimento rural sustentável”.

Esta abordagem agroecológica não deve interpretada como uma ruptura radical de paradigmas e sim, como um processo de transição agroecológica que é dinâmico e gradual e paulatinamente embasa a transformação dos sistemas agrícolas convencionais em sistemas agroecológicos sustentáveis.

2.1 Agricultura sustentável

Agricultura sustentável é um conceito fundamental dentro da agroecologia. Ela é definida como um sistema agrícola que visa atender às necessidades atuais de produção de alimentos sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades (ALTIERI, 2012).

De acordo com Altieri (2004) as premissas básicas são:

- a) Uso eficiente dos recursos – A agricultura sustentável enfatiza a importância de utilizar os recursos naturais de forma eficiente e responsável. Isso inclui o manejo sustentável da água, do solo e da biodiversidade. A ideia é minimizar o impacto ambiental da agricultura e conservar os recursos para as futuras gerações. Ao invés de depender de insumos externos, como fertilizantes químicos e pesticidas, a agroecologia promove o uso de recursos internos das propriedades agrícolas, como adubação verde, rotação de culturas,

consorciação de plantas e manejo de pragas através do controle biológico. Estas práticas visam a imitar os processos naturais, favorecendo as atividades microbianas no solo, promovendo a biodiversidade e a resiliência dos sistemas agrícolas;

- b) Biodiversidade – A preservação da biodiversidade é um princípio central na agricultura sustentável. A combinação de espécies de interesse produtivo, adubação verde, espécies nativas e espécies que prestem serviços ecossistêmicos diversos, dentro de uma propriedade, trazem inúmeros benefícios como: controle biológico, fixação de nitrogênio no solo, troca de sinais químicos por meio de exsudatos diferentes, favorecimento da vida no solo;
- c) Equilíbrio social e econômico – A agricultura sustentável também se preocupa com a viabilidade econômica e a equidade social. Ela busca assegurar que os agricultores obtenham um rendimento justo por seu trabalho, promovendo condições de trabalho dignas e fortalecendo as economias rurais. Além disso, ela deve ser acessível e beneficiar toda a comunidade, especialmente as populações mais vulneráveis.
- d) Produção contínua – Um dos objetivos da agricultura sustentável é garantir a produção contínua e segura de alimentos. Isso significa que as práticas agrícolas devem ser planejadas e pensadas para o sistema ser menos vulnerável a sazonalidades e eventos climáticos inesperados. O plantio em diversidade, ou seja, a policultura aumenta a resiliência do sistema agrícola a estresses climáticos, como secas ou enchentes. Diferentes culturas têm diferentes tolerâncias a condições climáticas extremas, o que reduz o risco de perda total da colheita em condições adversas.

2.2 Agrofloresta

A agrofloresta é um modelo de se fazer agricultura sustentável, que nós utilizamos em diversos canteiros no ECOINEC. É o modelo de manejo agroflorestal, que basicamente integra árvores, arbustos e outras formas de vegetação lenhosa com culturas agrícolas e/ou criação de animais em uma mesma área (Lundgren; Raintree, 1983).

O manejo agroflorestal apresenta uma série de benefícios tanto ecológicos quanto socioeconômicos:

- a) Aumento da biodiversidade – sistemas agroflorestais, naturalmente, devido as estratificações, promovem uma maior diversidade de plantas e animais, criando habitats que suportam uma gama mais ampla de espécies em uma mesma área. Segundo Altieri (2004), os agroecossistemas diversificados são mais resilientes e menos propensos a pragas e doenças.
- b) Melhoria da qualidade do solo – A inclusão de árvores nos agroecossistemas aumenta a matéria orgânica no solo, promovendo uma melhor estrutura e maior capacidade de retenção de água. Nair (1993) menciona que sistemas agroflorestais podem reduzir a erosão do solo e melhorar a ciclagem de nutrientes, uma vez que as raízes das arvores alcançam nutrientes em profundidade que são transcolados para suas estruturas áreas, que ao serem podadas via manejo retornam para as camadas superficiais, podendo ser aproveitados por plantas de sistema radicular menos profundos.
- c) Redução de emissões de carbono – Sistemas agroflorestais capturam carbono da atmosfera, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas. Montagnini e Nair (2004) discutem como o sequestro de carbono é significativamente maior em sistemas agroflorestais do que em monoculturas.
- d) Produção de alimentos e recursos madeireiros – Além da produção agrícola, sistemas agroflorestais permitem a exploração sustentável de madeira e outros produtos florestais, o que diversifica a fonte de renda dos agricultores. Schroth e Sinclair (2003) destacam como o manejo agroflorestal permite combinar a produção de alimentos com a conservação ambiental.
- e) Conservação da água – As árvores em sistemas agroflorestais ajudam a regular o ciclo hidrológico, melhorando a infiltração da água no solo e reduzindo o escoamento superficial. José (2009) afirma que esses sistemas podem melhorar a qualidade da água e reduzir os impactos da seca em áreas vulneráveis.

Estes são alguns exemplos de como a introdução de espécies arbóreas, em agroecossistemas podem contribuir para a resiliência destes sistemas.

Após refletir sobre agroecologia, agricultura sustentável, agrofloresta, desafios climáticos e os esforços necessários para garantir segurança alimentar das populações, vamos abordar a agricultura urbana, suas vantagens e desafios.

2.3 Agricultura urbana

A Agricultura urbana refere-se à prática de cultivar alimentos, criar animais e produzir outros produtos agrícolas dentro e ao redor das áreas urbanas e periurbanas. Essa prática pode ocorrer em diferentes escalas, desde hortas comunitárias, jardins residenciais e telhados verdes, até pequenas fazendas urbanas e projetos de agricultura vertical. A agricultura urbana é guiada por princípios agroecológicos, aproveitando recursos locais, promovendo a biodiversidade e buscando a sustentabilidade ambiental e social (MOUGEOT, 2006).

As vantagens são inúmeras, a saber:

- a) Revitalização de espaços urbanos – Onde a agricultura urbana pode transformar terrenos abandonados, telhados e outros espaços subutilizados em áreas verdes produtivas, contribuindo para a revitalização urbana e a melhoria da paisagem da cidade.
- b) Redução das ilhas de calor – As áreas verdes urbanas ajudam a reduzir o efeito de ilha de calor nas cidades (Amorim; Andrade, 2014). Desta forma áreas verdes urbanas produtivas (hortas, pomares...) também contribuem para mitigar o efeito de ilhas de calor, capturando dióxido de carbono e melhorando o microclima urbano.
- c) Acesso a alimentos frescos – A produção local de alimentos em áreas urbanas aumenta a disponibilidade de alimentos frescos e saudáveis para as populações urbanas, especialmente em comunidades de baixa renda onde o acesso a alimentos nutritivos pode ser limitado. Após a colheita, frutas, vegetais e outros alimentos começam gradativamente a perder nutrientes. Vitaminas como a vitamina C, e algumas vitaminas do complexo B, são particularmente sensíveis e começam a se degradar rapidamente. Por exemplo, espinafre pode perder até 90% de sua vitamina C dentro de 24 horas após a colheita, se não for armazenado adequadamente. Alimentos colhidos continuam a respirar e passar por processos metabólicos que utilizam nutrientes. Isso pode levar a uma redução no teor de nutrientes, especialmente se os alimentos são mantidos fora de condições ideais de armazenamento (Rickman; Barrett; Bruhn, 2007).
- d) Além de serem mais nutritivos, alimentos recém-colhidos geralmente têm um sabor, textura e aroma superiores, o que pode incentivar maior consumo, especialmente de frutas e vegetais. Desta forma, de uma maneira geral, o alimento

colhido próximo ao consumidor, chegará com mais facilidade em sua mesa com uma concentração maior de nutrientes que poderiam ser pedidos caso o tempo de colheita e consumo fosse maior devido à distância geográfica.

e) Autossuficiência local e redução de custos e impactos de transporte – A agricultura urbana diminui a dependência de alimentos importados de outras localidades, encurtando as cadeias de abastecimento, reduzindo custo e emissão de poluentes no transporte, e reduzindo as perdas de alimentos nos transportes pois de acordo com estudos da FAO, frutas e verduras, podem ter perdas que variam de 20% a 50% ao longo da cadeia de abastecimento, dependendo das condições de produção, transporte, armazenamento e manuseio, a distância de transporte influencia significativamente a perda de alimentos frescos, como frutas e verduras. Quanto maior a distância que os alimentos precisam percorrer, maior a probabilidade de ocorrerem perdas.

f) Aproveitamento de resíduos orgânicos – A agricultura urbana pode utilizar resíduos orgânicos urbanos através de compostagem e biodigestores, que reciclam a matéria orgânica de maneira eficiente e produzem composto orgânico que irão alimentar as plantas cultivadas. Desta forma, haverá redução drástica da problemática envolvida de como lidar com o lixo orgânico produzido na cidade de maneira econômica e que não cause impactos ao meio ambiente, e ainda suprirá a demanda nutricional das culturas agrícolas.

Apesar dos benefícios significativos, a agricultura urbana enfrenta desafios, particularmente em contextos onde a especulação imobiliária e outros fatores urbanos entram em conflito com o desenvolvimento agrícola.

Há intensa pressão especulativa sobre terrenos urbanos, em muitas cidades, terrenos são altamente valorizados para o desenvolvimento imobiliário, o que pode limitar a disponibilidade de espaços para a agricultura urbana. A competição por terrenos muitas vezes favorece o desenvolvimento de propriedades residenciais e comerciais em detrimento de áreas verdes produtivas. Dessa forma hortas comunitárias e fazendas urbanas podem ser ameaçadas pelo aumento do valor da terra e pelo desenvolvimento urbano, resultando na perda de espaços dedicados à agricultura.

Em um estudo realizado na cidade de Alfenas - MG (Gois; Alves; Branquinho, 2018), por exemplo, o aumento do número de loteamentos residenciais e a expansão do perímetro urbano têm resultado na supervalorização do solo, o que, por sua vez, altera as funções socioeconômicas das áreas antes destinadas à produção agrícola. Essa valorização

pressiona os agricultores, muitas vezes forçando-os a abandonar suas atividades ou a se deslocar para áreas mais periféricas, onde a especulação ainda não é tão intensa. A transformação de terras agrícolas em áreas urbanas diminui o espaço disponível para a agricultura, comprometendo a segurança alimentar local e gerando conflitos de uso do solo.

Além disso, o planejamento urbano frequentemente não contempla a manutenção dessas áreas agrícolas, priorizando o desenvolvimento imobiliário em detrimento da sustentabilidade e das necessidades das populações que dependem dessas atividades. De acordo com Gois, Alves e Branquinho (2018), em alguns casos, a agricultura urbana e periurbana pode ser vista como uma alternativa viável para a ocupação de espaços ociosos nas cidades, promovendo benefícios econômicos, sociais e ambientais.

No entanto, sem políticas públicas robustas que protejam essas áreas e sem um planejamento urbano que leve em consideração a importância da agricultura urbana, os agricultores continuam a enfrentar o risco de serem deslocados pelas forças do mercado imobiliário, que frequentemente prevalecem devido ao alto valor econômico da terra para fins de desenvolvimento urbano (MOUGEOT, 2006).

Esses conflitos entre o uso agrícola do solo e os interesses imobiliários refletem a necessidade urgente de políticas públicas que equilibrem o desenvolvimento urbano com a sustentabilidade e a preservação de atividades essenciais como a agricultura, especialmente em áreas próximas aos centros urbanos (MOUGEOT, 2006).

A agricultura urbana, ao se alinhar com os princípios da agroecologia e da sustentabilidade, oferece uma oportunidade de integrar a produção de alimentos nas cidades, gerando benefícios tanto sociais quanto ambientais. No entanto, para que essas iniciativas se expandam, é necessário enfrentar os desafios da especulação imobiliária, implementar políticas de apoio e adotar uma abordagem que valorize a multifuncionalidade dos espaços urbanos. Com uma abordagem adequada, a agricultura urbana pode ser fundamental para o desenvolvimento de cidades mais resilientes, sustentáveis e equitativas (MOUGEOT, 2006)

Refletindo sobre os benefícios da agricultura sustentável nos ambientes urbanos e periurbanos, bem como os desafios de se pôr em prática, cabe aos diversos atores sociais, pessoas físicas e jurídicas, com capacidade de enfrentar estes desafios, agirem. E o presente trabalho, aborda minha experiência como participante de um projeto de agricultura urbana de base agroecológica na cidade de Fortaleza - CE, o nome do projeto é ECOINEC, um equipamento criado pela ONG Instituto Nordeste Cidadania (INEC), que se propõe a ser uma unidade experimental em agroecologia urbana com propósito de produção de alimentos, educação ambiental além da prestação de serviços ecossistêmicos naturalmente associados ao

modelo utilizado, e que também apresenta canteiros com jardins, para além dos canteiros de horta e pomar, que ensejam um paisagismo funcional, através de consórcios biodiversos.

Portanto, este conjunto de reflexões, estudos e relatos pessoais, tem como objetivo propagar a agricultura urbana, além de documentar para uso presente e futuro, os desafios e as tentativas de nossa época, na visão de um concludente do curso de agronomia que busca retribuir o que foi aprendido nos últimos anos na academia, mercado de trabalho e em vivências diversas em prol de um mundo e sociedade mais sustentável, harmônica, agradável e que de uma maneira geral provoca bem-estar a urbe.

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição do local de trabalho

Em fevereiro de 2023, recebi um convite de Rafael Motta, colega do curso de Agronomia, para participar do processo de implantação de uma agrofloresta urbana em um terreno de 1.300 m² localizado no bairro Itaperi, em Fortaleza - CE. O projeto foi financiado pela Organização Não Governamental (ONG) Instituto Nordeste Cidadania (INEC). Após a realização de visitas técnicas ao terreno (Figura 1), reuniões com os diretores do INEC para alinhamento das atribuições e definições do escopo do projeto, o planejamento foi concluído. Com o projeto estruturado, em maio de 2023 formalizamos o contrato para a execução da implantação do equipamento.



Figura 1 – Primeira visita ao terreno, infestado de plantas espontâneas sobre os entulhos de construção (março/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.2 Caracterização geral da região

A temperatura média anual registrada em Fortaleza é de 26,7 °C, de acordo com os dados disponíveis. A precipitação anual neste local é de aproximadamente 1042 mm, concentrando-se principalmente de janeiro a junho (Climate Data, 2024).

3.3 Atividades desenvolvidas

De maneira resumida e seguindo uma ordem cronológica, de janeiro de 2023 até agosto de 2024, estas foram as atividades desenvolvidas:

- a) planejamento e definição do *layout* espacial (Figura 2);

- b) preparo de solo (roçagem, capina, retirada de entulhos e nivelamento);
- c) preparo de canteiros nas bordas do muro do terreno em formato côncavo e plantio de árvores;
- d) construção de viveiro de mudas;
- e) construção de Bacia de Evapotranspiração (BET) para aproveitamento de águas marrons advinda dos sanitários dos banheiros;
- f) construção de círculo de bananeiras para aproveitamento de águas cinzas advindas das pias;
- g) construção de galinheiro;
- h) montagem de sistema de irrigação com mangueiras santeno e microaspersores.
- i) preparo de leiras de compostagem com o material roçado do terreno, esterco de galinha e podas trituradas;
- j) preparo de solo para área onde se estabeleceu um pomar biodiverso, que no futuro quando as frutíferas estiverem maiores, servirá de área de pastagem e forrageio para as galinhas;
- k) montagem de canteiros para plantio de capim elefante com finalidade de barreira de vento para hortaliças e também produção de biomassa;
- l) montagem de um sistema de plantio em formato de mandala com foco em produção hortaliças em consorcio com linhas de árvores;
- m) preparo de bandeja de mudas de hortaliças semanais, de forma a escalonar a produção para que sempre haja colheita uma vez por semana;
- n) manejos diversos, podas sistemáticas, tutoramento, capina seletiva, cobertura de solo, dentre outras atividades que ocorrem cotidianamente;
- o) recepção de grupos de alunos de escolas de ensino fundamental para atividade de campo com foco em aprendizado de princípios ecológicos de uma forma lúdica e em contato com um sistema produtivo;
- p) colheita semanais de produtos oriundos do sistema ocorrem desde novembro de 2023, aumentando em volume e peso de maneira constante, e até presente momento (agosto de 2024) estão sendo doados para grupos diversos, com objetivo de recebermos *feedbacks* qualitativos do produto por meio de *Google Forms*, enquanto se estrutura de maneira eficiente a metodologia de colheita, processamentos mínimos, embalagem e distribuição, pois o interesse é que haja cobrança destes produtos para compor os recursos de financiamento do projeto;

- q) todas as atividades listadas acima, em maior ou menor grau de envolvimento, foram realizadas pelos consultores, bolsistas e funcionários do ECOINEC.

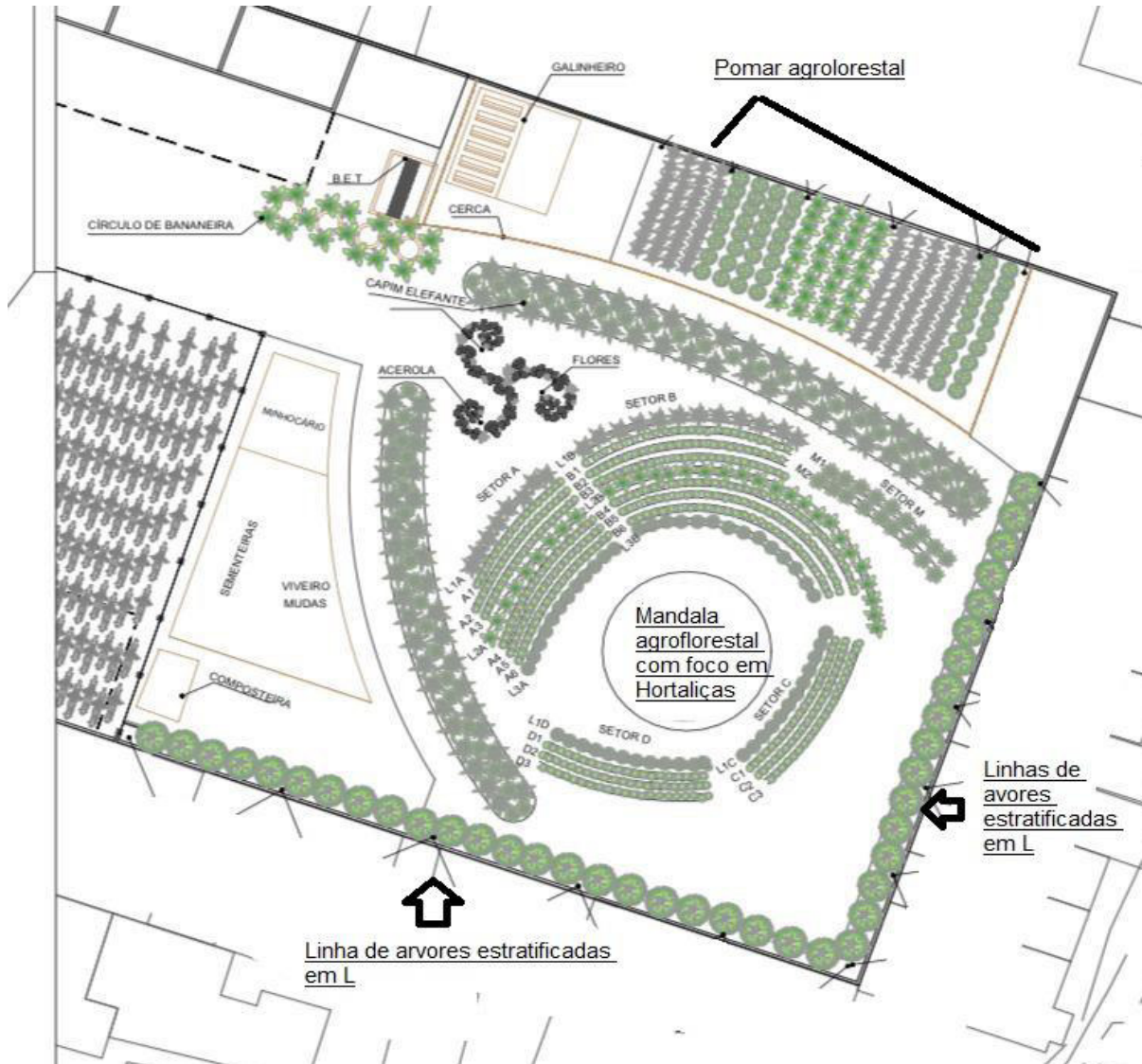


Figura 2 – Perspectiva área espacial do ECOINEC

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.4 Descrição e discussão da experiência

O equipamento foi criado com intuito de:

- Produzir alimentos, sem uso de defensivos químicos e fertilizantes químicos;
- Fornecer um espaço para educação ambiental, por meio de oficinas e cursos voltados para a agricultura urbana, jardinagem, ecologia, compostagem, agroecologia, sustentabilidade e temas afins; e

- c) Promoção de serviços ecossistêmicos diversos associados a um agroecossistema urbano.

O primeiro desafio foi o preparo da área, transformar um terreno baldio que servia de descarte irregular de entulhos por parte da vizinhança e infestado de plantas espontâneas, em especial tiriricas (*Cyperus haspan*), em uma área agroecossistema produtivo. A mão de obra contratada para estes serviços iniciais foi de pessoas que moravam nas proximidades do terreno, principalmente. À medida que o terreno estava sendo preparado por meio de roçagem, capina, descompactação, retirada de entulhos (Figura 3), também estava sendo obtido as mudas, sementes e propágulos para início dos cultivos.



Figura 4 – Roçagem, enleiramento e retirada de entulhos (maio/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Outro insumo importantíssimo que conseguimos, por meio de interlocução do INEC com a empresa responsável por este serviço, foi o fornecimento de podas de árvores trituradas (Figura 4) oriundo da arborização da cidade, que utilizamos para montagem de canteiros em formato côncavo, assim como para cobertura de solo e abafamento de plantas espontâneas.



Figura 4 – Recepção de podas trituradas de árvores da cidade

Fonte: Elaborada pelo autor.

É importante ressaltar que a ênfase do desenvolvimento do agroecossistema está nos processos, portanto pode ser considerada uma agricultura associada a processos naturais e não de insumos. Sementes e propágulos foram nosso material genético para desenvolver as cultivares de interesse e de serviço (adubação verde e produtoras de biomassa), as podas trituradas da arborização da cidade iriam para aterros sanitários ou beneficiadas para se transformar em bastonetes para se queimar em pizzarias, ou seja, o insumo utilizado foi na verdade um aproveitamento de um material em abundância para agregar carbono, nutrientes e vida no solo. Ou seja, nos balizamos de práticas agrícolas que otimizam os processos ecológicos, como a ciclagem de nutrientes, a biodiversidade e o manejo sustentável de recursos naturais. Sem dependência de fertilizantes químicos ou defensivos químicos.



Figura 5 – Roçagem concluída, capina em andamento e preparo de canteiros do pomar (maio/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 5 – Preparo de canteiros da área de pomar (maio/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

O modelo de canteiro côncavo-convexo, também conhecido como "cocuruto", foi a técnica utilizada em todos os canteiros de nosso sistema. Esse tipo de canteiro é projetado para otimizar a captação e a infiltração de água, além de melhorar a conservação do solo, sendo particularmente útil em regiões de irregularidade pluviométrica. Este modelo é inspirado nos ensinamentos de Götsch (2019).



Figura 6 – Montagem da mandala (maio/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 7 – Montagem de canteiro de barreira de vento para proteção de hortaliças da mandala (junho/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

A matéria orgânica obtida pela roçagem do terreno, somado aos resíduos de podas trituradas da arborização da cidade e a uma carrada de 2m³ de esterco de ovinos e caprinos que conseguimos via doação do Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura (NEEF) do Departamento de Zootecnia da UFC, utilizamos para preparo das primeiras pilhas de compostagem (Figura 9). A compostagem é um processo de tratamento de resíduos orgânicos com objetivo de tornar os nutrientes biodisponíveis as plantas, ou seja, produção de fertilizante orgânico. O processo de compostagem é constante, sempre temos composto pronto, e em produção.



Figura 8 – Preparo da primeira pilha de compostagem

Fonte: Elaborada pelo autor.

Nos primeiros ciclos de hortaliças (Figura 10) tiveram produção muito baixa, e isso não foi nenhuma surpresa, até porque nosso modelo de agricultura praticado era um modelo de processos naturais que enriquecem a microbiota e aumenta gradualmente a disponibilidade e mineralização de nutrientes, ao contrário da agricultura dependente de insumos. Alinhando a prática com a literatura, temos Altieri (1996), que em seus trabalhos, enfatiza a importância de entender e utilizar os processos ecológicos naturais para construir sistemas agrícolas resilientes, em vez de depender de insumos externos.



Figura 9 – Imagem do primeiro ciclo de plantio de hortaliças na mandala (julho/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Outro aspecto desafiador, além da paciência necessária para a maturação dos processos no solo, havia a ocorrência expressiva de plantas invasoras, em especial a tiririca, a remoção manual se tornou uma atividade cotidiana do funcionário do projeto, dos bolsistas e consultores. À medida que se extraía tiriricas, logo em seguida cobria o solo com podas trituradas com uma camada de 5 cm aproximadamente, e quando o ciclo da hortaliça era completado, a concavidade era refeita e aumentava-se a altura do canteiro em cerca de 10 ou 15 cm, adicionando composto orgânico no meio da concavidade. Dessa forma, paulatinamente as tiriricas iam perdendo força, e tendo dificuldade de vencer a cada vez mais espessa camada de matéria orgânica.

De junho de 2023 a dezembro de 2024, a parte estrutural do ECOINEC estava sendo construída (Figuras 11 e 12), o que se tinha de início era uma construção de três cômodos inacabados, e o terreno que estava infestado de plantas daninhas e entulhos.



Figura 11 – Construção do galinheiro
Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 12 – Construção do viveiro de mudas
Fonte: Elaborada pelo autor.

À medida que a parte agrônômica acontecia, em que os primeiros ciclos eram plantados (Figura 13) (semente em bandejas ou direto no solo, propágulos...), irrigação via sânteno era disposta na área, a reforma estrutural ocorria com as instalações de áreas de convivência, cozinha, banheiros, etc.



Figura 13 – Primeiros ciclos de plantio (outubro/2023)

Fonte: Elaborada pelo autor.

E todas as águas cinzas ou marrons destas estruturas eram destinadas aos ciclos de bananeiras ou BET respectivamente, que também estavam sendo construídos (Figura 10) neste período.



Figura 14 – Construção da Bacia de Evapotranspiração

Fonte: Elaborada pelo autor.

A BET é uma técnica de tratamento ecológico de águas residuais que utiliza plantas, principalmente aquelas com alta capacidade de evapotranspiração, como bananeiras e taiobas por exemplo, para filtrar e absorver a água oriunda dos sanitários (águas marrons). Para isso, de maneira resumida, constrói-se uma estrutura impermeável em que se depositam entulhos, e depois uma camada de areia grossa e depois terra adubada em que será realizada os plantios. No contexto de um agroecossistema urbano, esse modelo de fossa é especialmente interessante pois contribuir para reduzir o já sobrecarregado sistema de esgoto

urbano que invariavelmente contamina cursos d'água, e ao mesmo tempo que aumenta a biomassa e a produtividade do sistema agroflorestal.

O círculo de bananeiras é outra estratégia ecológica muito eficaz no manejo de águas oriundas de pias e ralos (águas cinzas). Ele consiste em cavar uma depressão no solo, geralmente preenchida com resíduos orgânicos, onde se planta bananeiras e outras espécies que demandam muita água.

Após a implantação estrutural e montagem dos canteiros, formou-se uma equipe de trabalho fixa que atua ativamente nos manejos e gestão do espaço, esta equipe é formada por seis pessoas, sendo dois consultores, três bolsistas e um funcionário de serviços gerais

A partir de janeiro de 2024, as culturas de ciclo curto, como milho, jerimum, feijão e hortaliças começaram a despontar nas colheitas, e estes alimentos começaram a ser distribuídos aos funcionários do INEC para que pudessem conhecer mais sobre sua célula de atuação ambiental, o ECOINEC.



Figura 15 – Preparo de bandejas para produção de hortaliças
Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 11 – Organização e montagem de cestas para entrega semanal

Fonte: Elaborada pelo autor.

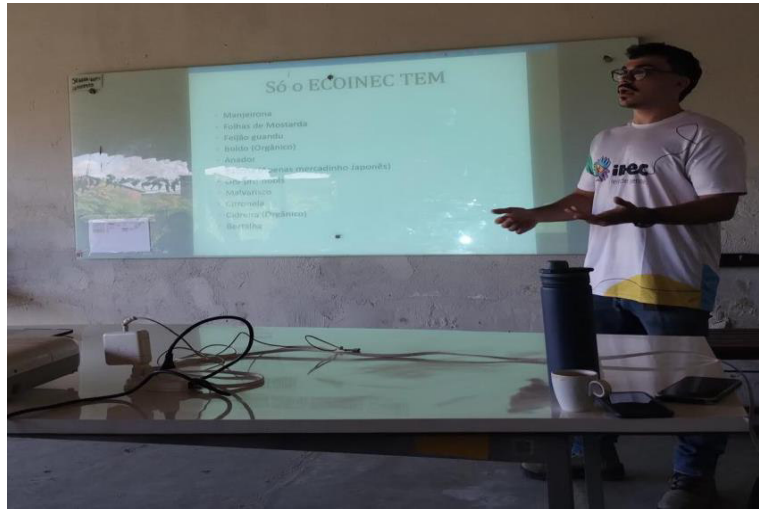


Figura 12 – Apresentação das atividades desenvolvidas aos diretores e gerentes da ONG

Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 13 – Organização e disposição da colheita

Fonte: Elaborada pelo autor.

Em abril de 2024 as colheitas estavam mais robustas (Figura 19), o solo estava cada vez melhor por meio dos processos naturais de consórcio biodiversos e podas sistemáticas para cobertura de solo, então foi a vez de começarmos a oferecer os alimentos ao público em geral, sempre associando um *link* de *Google Forms* para se obter *feedback* e desenvolvermos uma metodologia de produção, colheita e entrega cada vez mais sólida.



Figura 14 – Bolsista realizando colheita de rabanete
Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 15 – Parte da mandala com extrema biodiversidade
Fonte: Elaborada pelo autor.

Após algumas semanas de colheita, organização e ajustes, a metodologia de colheita, processamento mínimo, embalagem (Figura 21) e transporte ficaram bem estabelecidas, utilizamos inclusive uma estratégia inusitada, forramos toda a parte interna da sacola de papel *kraft* com folhas de bananeira, pois através de testes, demonstrou-se uma

eficiente estratégia para se manter umidade e frescor de folhas, tal qual uma câmara úmida.



Figura 16 – Cestas embaladas em papel *Kraft* com descrição manuscrita do conteúdo

Fonte: Elaborada pelo autor.

Até agosto de 2024 o modelo de distribuição das cestas funcionou como ferramenta de divulgação demonstrativa, ou seja, degustação dos produtos obtidos para pessoas chaves conhecerem o projeto. Professores da Universidade, *chefs* de cozinha, funcionários da Ematerce, IBGE, e alguns influenciadores digitais que produzem conteúdo com afinidade ao tema de alimentação saudável, sustentabilidade e veganismo.



Figura 17 – Bucha vegetal, mais um dos produtos do projeto

Fonte: Elaborada pelo autor.

3.5 Entrega do ECOINEC a sociedade

Em pouco mais de um ano, 250 kg de alimentos foram produzidos sem insumos químicos, onde mais de 100 pessoas tiveram a oportunidade de conhecer um agroecossistema urbano, sem contar os inúmeros benefícios econossistemicos de refúgio de fauna, retirada de CO₂ da atmosfera, favorecimento da infiltração da água da chuva, melhora no microclima, dentre outros.

O ECOINEC é custeado pela ONG INEC, porém existe o intuito de se obter apoios, por meio de doações, clubes de parcerias e métodos similares para que se possa ampliar o projeto. Visto que ainda há interesse de contruirmos lago, sistema de aquaponia e um meliponário ou até mesmo mutiplicarmos o equipamento para que exista de forma semelhante em outras áreas da cidade.

Enfim, o equipamento precisa se financiar, portanto, tem-se o o objetivo de obter receita com a produção semanal de alimentos, e o método que estar sendo discutido seria o de criar um clube de parceiros, em que por meio de uma assinatura mensal, como uma espécie de doação, onde parceiro, além do regozijo de financiar uma agrofloresta urbana, receberá semanalmente em sua casa uma cesta de produtos oriundos do sistema.

Outro propósito do equipamento, é o de educação ambiental, e até a data de agosto de 2024, já houveram dez visitas de grupos distintos (Figura 18) entre coletivos,

escolas e ONGs, sem custo algum a estas entidades.



Figura 19 – Visita de jovens que cursam ensino médio, conhecendo nossa mandala

Fonte: Elaborada pelo autor.

Porém, este propósito de educação ambiental também se alinha com outra modalidade de financiamento do equipamento, por meio de visitas mais elaboradas em que serão ofertados cursos e oficinas, com previsão para iniciar em outubro de 2024. Assim também, por meio de doações e ofertas voluntárias, é mais uma alternativa de custear o projeto. Alguns cursos já possuem temas definidos:

- a) Introdução a agroecologia urbana:
 - noções de agroecologia e permacultura;
 - noções de botânica e ecologia;
 - técnicas de regas, nutrição, convívio com insetos e outros problemas;
 - propagação de plantas.
- b) Técnicas de agroecologia urbana:
 - plantio verticalizado;
 - vasos de capilaridade;
 - rega capilar para produção de mudas;
 - câmara úmida;
 - círculo de bananeiras.
- c) Compostagem e ciclagem de nutrientes:
 - baldes de verme compostagem;

- compostagem de pilha microbiana;
- compostagem de cesto;
- galinheiros em ambiente urbano.



Figura 20 – Funcionários do INEC e familiares, em um sábado, conhecendo o equipamento
Fonte: Elaborada pelo autor.

3.6 Quantificação da produção

Na Figura 25 temos os registros referentes aos produtos colhidos no ECOINEC entre os meses de abril a agosto de 2024, bem como a sua massa em quilograma (kg).

ABRIL		Maio		Junho		Julho		Agosto	
Produtos	Massa (kg)	Produtos	Massa (kg)	Produtos	Massa (kg)	Produtos	Massa(Kg)	PRODUTOS	Massa (kg)
Alface	0,518	Rabanete	4,516	Alface	0,32	Rabanete	4,518	Alface	2,118
Rabanete	6,378	Couve	0,892	Rabanete	3,26	Couve	1,602	Rabanete	7,758
Tomate Cereja	0,064	Tomate Cereja	0,689	Couve	1,98	Tomate Cereja	1,75	Couve	6,34
Abobora	4,24	Abobora	6,828	Tomate Cereja	0,86	Abobora	0,376	Tomate Cereja	5,696
Feijão	0,516	Feijão	1,356	Abobora	2,238	Manjeriçao	0,704	Abobora	0,564
Manjeriçao	1,418	Manjeriçao	1,304	Manjeriçao	0,871	Quiabo	3,81	Manjeriçao	1,734
Macaxeira	25,586	Macaxeira	21,416	Macaxeira	16,486	Salsa	0,192	Macaxeira	5,796
Quiabo	2,416	Quiabo	6,674	Quiabo	2,986	Milho	0,71	Quiabo	1,028
Cebolinha	0,069	Cebolinha	0,29	Pimenta Malageta	0,136	Rúcula	2,116	Cebolinha	0,144
Pimenta Malageta	0,138	Manjerona	1,036	Milho	1,858	Beringela	2,992	Salsa	0,336
Salsa	0,094	Pimenta Malageta	0,072	Rúcula	1,698	Mostarda	0,998	Rúcula	5,18
Rúcula	4,64	Salsa	0,105	Eucalipto	0,104	Pepino	1,222	Beringela	9,48
Beringela	0,358	Milho	13,251	Mostarda	0,332	Feijão Guandu	1,872	Mostarda	4,912
Mostarda	1,764	Rúcula	1,47	Boldo	0,565	Boldo	1,062	Pepino	1,892
Pepino	2,344	Eucalipto	0,178	Anador	0,056	Ovos (unidade)	19	Feijão Guandu	0,826
Feijão Guandu	0,814	Beringela	0,46	Ovos (unidade)	11	Pimenta de cheiro	0,112	Ovos (unidade)	44
Anador	0,024	Mostarda	3,018	Babosa	1,364	Malvarisco	0,166	Algodão	0,658
Ovos (unidade)	23	Pepino	0,338	Pimentão	0,822	Algodão	1,04	Banana	5,782
TOTAL em kg	51,381	Feijão Guandu	1,226	Pimenta de cheiro	0,024	Banana	14,59	Citronela	0,634
		Boldo	0,434	Ora Pro Nobis	0,146	Citronela	0,556	Bucha	0,468
		Anador	0,09	Malvarisco	0,228	Cidreira	0,158	Almeirão	1,504
		Ovos (unidade)	26	Algodão	0,566	Bertalha	0,236	Cidreira	0,276
		Mamão	1,17	Citronela	0,226	TOTAL em Kg	40,782	Chicória	1,684
		Babosa	1,06	Cidreira	0,206			Pimentão	0,26
		Malvarisco	0,164	TOTAL em Kg	37,332			Pimenta de cheiro	0,034
		Capim Santo	0,108					Malvarisco	0,4
		Menta	0,156					TOTAL em KG	65,504
		TOTAL em kg	68.301						

Figura 21 – Produção entre os meses de abril a agosto/2024

Fonte: Elaborada pelo autor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A agricultura é uma das atividades humanas mais desafiadoras e repletas de riscos. Os agricultores enfrentam uma série de desafios, que vão desde fatores ambientais imprevisíveis até pressões econômicas, que podem impactar severamente suas colheitas e até a sua própria subsistência familiar, no caso de pequenos produtores. Entre os maiores desafios está a vulnerabilidade às condições climáticas.

As lavouras estão constantemente expostas a eventos extremos, como secas, inundações, geadas e tempestades. Com o avanço das mudanças climáticas, esses eventos têm se tornado mais frequentes e intensos, ameaçando tanto a produtividade agrícola quanto a segurança alimentar. Outro risco relevante é a volatilidade dos preços no mercado agrícola.

Os preços dos produtos agrícolas, em especial as *comodities*, podem oscilar consideravelmente devido a fatores externos, como a dinâmica da oferta e demanda global, mudanças em políticas comerciais e crises econômicas. Essas flutuações criam incerteza, dificultando o planejamento de longo prazo dos agricultores, que precisam de previsibilidade para cobrir seus custos de produção e garantir sua sustentabilidade financeira.

Todas as atividades humanas precisam ser repensadas quanto a sua sustentabilidade, ou seja, se pode ser praticada *in infinitum*, pois os recursos no planeta são finitos e escassos, e com a agricultura não é diferente. Eventos climáticos extremos já estão sendo observados em diversas partes do mundo, e anda de mãos dadas com a ameaça da insegurança alimentar.

A agroecologia como ciência aponta direções para transições sustentáveis no campo. Na cidade iniciativas de se produzir alimentos trazem inúmeros benefícios que foram listados no decorrer deste trabalho, que embora não sejam em escala suficiente para alimentar todos na cidade, promove benefícios ambientais importantes para o bem-estar dos seres humanos.

Sob a lógica do retorno econômico, vale a reflexão: qual lucro traz uma praça? Qual lucro traz uma ciclofaixa? Um chafariz urbano? Uma exposição de arte gratuita? Há de se pensar nos benefícios que se traz para a vida e a saúde física e mental dos cidadãos, pois nem tudo nesta vida pode ser operado sob o fundamento do retorno financeiro, portanto, políticas públicas de fomento podem seguir o mesmo raciocínio de apoiar iniciativas de agricultura urbana de base agroecológica em terrenos ociosos, gerando emprego, produzindo alimento saudável e fresco e contribuindo para a melhoria do clima. Portanto, concluímos, que devem existir mais iniciativas com o modelo do ECOINEC. As cidades agradecem!

REFERENCIAS

HARVEY, David. **The condition of postmodernity: an enquiry into the origins of cultural change**. 5. ed. Oxford: Blackwell, 1989.

SILVA, José Graziano da. **Segurança Alimentar e Nutricional no Contexto Urbano**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2018: Building climate resilience for food security and nutrition**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

IPCC. **Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems**. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019.

SHIVA, Vandana. **The Violence of the Green Revolution: Third World Agriculture, Ecology and Politics**. London: Zed Books, 1991

ALTIERI, Miguel A. **Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture**. 2. ed. Boulder: Westview Press, 2012.

MOUGEOT, Luc J. A. **Growing Better Cities: Urban Agriculture for Sustainable Development**. Ottawa: IDRC, 2006.

FAO. **The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016.

AMORIM, M. C. C.; ANDRADE, P. C. Áreas verdes urbanas como mitigadoras do efeito de ilha de calor nas cidades. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 38-52, 2014.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: https://arca.furg.br/images/stories/producao/agroecologia_short_port.pdf. Acesso em: 14 jan. 2024.

ALTIERI, M. A. **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. 2nd ed. Boca Raton: CRC, 1996.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. Disponível em:

<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincipios.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2024.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CLIMATE DATA. **Clima Fortaleza (Brasil)**. 2024. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/ceara/fortaleza-2031/>. Acesso em: 10 jan. 2024.

FAO. **Os objetivos de desenvolvimento sustentável no Brasil: fome zero e agricultura sustentável**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. Acesso em: 14 jan. 2024.

FAO. **Global food losses and food waste: extent, causes and prevention**. Rome, 2011. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/10388b16-5f1a-45d0-b690-e89bb78d33bb/content>. Acesso em: 28/08/2024.

FAO. **Status of the world's soil resources: main report**. Rome, 2015. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6ec24d75-19bd-4f1f-b1c5-5becf50d0871/content>.

FAO. **The state of the world's land and water resources for food and agriculture 2021: systems at breaking point**. Rome, Italy, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/06e745be-89a5-4850-b819-10670efc1160/content>. Acesso em: 10 jan. 2024.

FAO; RIKOLTO; RUAFA. **Urban and peri-urban agriculture sourcebook: from production to food systems**. Rome, Italy: FAO and Rikolto, 2022. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0bd766db-e6e7-4e53-860b-248de7e983e8/content>. Acesso em: 14 jan. 2024.

GOIS, R. C.; ALVES, F. D.; BRANQUINHO, E. dos S. Agricultura urbana e periurbana e os conflitos da especulação imobiliária em Alfenas - MG. **Geografia**, Rio Claro, v. 43, n. 1, p. 107-118, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/13741/8693>. Acesso em: 27 jan. 2024.

GÖTSCH, E. **Agricultura sintrópica: bases para a produção agrícola com processos naturais**. Bahia: Edição do Autor, 2019.

IPCC. Sumário para Formuladores de Políticas. *In: Masson-Delmotte, V., et al. (ed.). Mudança do clima: a base da ciência física. Contribuição do Grupo de Trabalho I ao IV Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas*. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.

JOSÉ, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforestry Systems**, v. 76, n. 1, p. 1-10, 2009.

LUNDGREN, B. O.; RAINTREE, J. B. **Sustained agroforestry**. Nairobi, Kenya: International Council for Research in Agroforestry, 1983.

MONTAGNINI, F.; NAIR, P. K. R. Carbon sequestration: an underexploited environmental benefit of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, v. 61, n. 1, 2004.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.

ONU. **Objetivo de desenvolvimento sustentável: 2 fome zero e agricultura sustentável**. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>. 14 jan. 2024.

ONU. **The state of food security and nutrition in the world 2022**. Rome, 2022. Disponível em: https://data.unicef.org/resources/sofi-2022/?_gl=1*171dnzw*_ga*NzI3NDM3MjIyLjE3MjY4MzQxMjA.*_ga_ZEPV2PX419*MTcyNjkzNDM1Ni4zLjEuMTcyNjkzNTg0NS42MC4wLjA.*_ga_9ZKVYH4DTE*MTcyNjkzMjQxOS4yLjEuMTcyNjkzNTg0NS4wLjAuMA. Acesso em: 14 jan. 2024.

RICKMAN, J. C.; BARRETT, D. M.; BRUHN, C. M. Nutritional comparison of fresh, frozen, and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 87, n. 6, p. 930-944, Apr. 2007.

SCHROTH, G.; SINCLAIR, F. **Trees, crops and soil fertility: concepts and research methods**. CABI Publishing, 2003.