UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

GUILHERME HENRIQUE DE LIMA FREITAS

INCENTIVANDO A AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: proposta de modelo de negócio com uso de biossólido em Hortas Urbanas em Petrolina-PE

JUAZEIRO
2026

GUILHERME HENRIQUE DE LIMA FREITAS

INCENTIVANDO A AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: proposta de modelo de negócio com uso de biossólido em Hortas Urbanas em Petrolina-PE

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Orientador: Profª. Miriam Cleide Cavalcante de Amorim

JUAZEIRO

2026

Ficha Catalográfica

Freitas, Guilherme Henrique de Lima.
F866i Incentivando a agricultura urbana e periurbana: proposta de modelo de negócio com uso de biossólido em Hortas Urbanas em Petrolina-PE / Guilherme Henrique de Lima Freitas. – Juazeiro - BA, 2026.

73 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA, 2026.

Orientadora: Profª. Drª. Miriam Cleide Cavalcante de Amorim.

1. Hortas Urbanas. 2. Empreendedorismo. 3. Inovação. 4. Produção Agrícola. I. Título. II. Amorim, Miriam Cleide Cavalcante de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.

CDD 635.0483

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Renato Marques Alves. CRB 5/1458.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL

FOLHA DE APROVAÇÃO

GUILHERME HENRIQUE DE LIMA FREITAS

INCENTIVANDO A AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: proposta de modelo de negócio com uso de biossólido em Hortas Urbanas em Petrolina-PE

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrícola e Ambiental.

Aprovado em: 19 de junho de 2026.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente
gov.br MIRIAM CLEIDE CAVALCANTE DE AMORIM
Data: 25/06/2026 16:43:21-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Miriam Cleide C. de Amorim, Doutora, UNIVASF)

Documento assinado digitalmente
gov.br LUCIENE DO NASCIMENTO MENDES
Data: 26/06/2026 11:27:07-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Luciene do Nascimento Mendes, Doutora, UNIVASF)

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCELLA VIANNA CABRAL PAIVA
Data: 26/06/2026 09:46:39-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

(Marcella Vianna Cabral Paiva, Doutora, UFPE)

Ao meu avô João Batista Lima e à minha avó Terezinha Maria de Lima (in memoriam), que se fizeram presentes na minha vida fornecendo todo apoio possível. Ao meu primo Herbet Santos de Lima pelo apoio e incentivo durante períodos da minha trajetória de vida (in memoriam). À minha mãe, Gisélia Maria de Lima, e às minhas irmãs Gabrielle Simões e Tamyres Azevedo, pelo constante apoio e incentivo aos estudos.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Gisélia Maria, às minhas irmãs Tamyres e Gabrielle, aos meus meu avós João Batista Lima e Terezinha Maria de Lima (in memoriam), ao meu primo Herbet Santos de Lima (in memoriam), e a todos os demais familiares que fizeram presentes nesta trajetória.

Agradeço veementemente à minha excelente orientadora/tutora Profa. Dra. Miriam Cleide Cavalcante de Amorim por toda orientação, vasto conhecimento, experiência, parceria e compreensão.

Agradeço aos colegas do grupo PET Saneamento Ambiental, e do Laboratório de Engenharia Ambiental (LEA), especificamente à Andréa, ao Antonio, à Lucas Otávio, à Milleny, ao Sílvio e à Viviane por todo auxílio e companheirismo.

Agradeço à Isabela Ribeiro Suzano pelo apoio durante as entrevistas realizadas, ao João Pedro Matias pela parceria durante a elaboração do aplicativo, à Aricélia, à Sheila e ao Vítor Marcos pela parceria, amizade e trabalho em equipe.

Agradeço à UNIVASF pelo apoio institucional, ao PET-MEC e FNDE pelo apoio financeiro.

Agradeço à COMPESA pela parceria na realização deste trabalho.

Agradeço aos responsáveis pelas hortas que tornaram possível este trabalho.

Agradeço a todos os excelentes docentes da UNIVASF que pude ter a oportunidade de conhecer, já que foram fundamentais para minha vida acadêmica/ profissional, em especial à profa. Dra. Jardênia Rodrigues Feitosa e à profa. Dra. Luciene do Nascimento Mendes.

Agradeço à minha amiga e namorada Juliane Souza, pelo amor, compreensão e apoio durante minha trajetória acadêmica.

Por fim, agradeço aos amigos de turma Adlla, Bianca, Humberto Alexandre, Humberto Henrique, Igor, João Clementino, Letícia Andrade, Leon, Marcos, Talys pela parceria e apoio e compartilhamento das dificuldades e felicidades durante a graduação.

"Se eu vi mais longe, foi porque estava sobre os ombros de gigantes" - Isaac Newton

RESUMO

A Agricultura Urbana (AU) possui a função de diminuir risco da insegurança alimentar em cidades. Nesta vertente, existem as hortas que compõem um grupo de mais de duas pessoas. Em relação a isto, foi instituída é Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (AUP), que envolve a utilização de resíduos orgânicos, abrindo espaço para biossólido, que é o produto do tratamento do lodo de esgoto sanitário, que atende aos padrões químicos e microbiológicos preconizados na Resolução CONAMA Nº 498/2020. Assim, viu-se a necessidade de pensar em um modelo de negócio que vise à distribuição de biossólidos em hortas, utilizando-se do *Business Model Canvas (BMC*), que é uma ferramenta capaz de organizar e planejar o negócio em conjunto com a análise *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats - SWOT*. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi propor um modelo de negócio para horticultores de Petrolina, PE, com foco no uso de biossólidos em hortas urbanas. A pesquisa qualiquantitativa foi conduzida por meio de visitas *in loco* a cada uma das 12 hortas urbanas localizadas em Petrolina-PE, o qual possui 418.444 habitantes. A pesquisa se constituiu em cinco etapas: a etapa 1 foi caracterizada pelos estudos bibliográficos, prospecção de hortas e visitação prévia; a etapa 2 se constituiu no diagnóstico de hortas urbanas em Petrolina-PE, que se estendeu para questionário semiestruturado contendo 46 perguntas, subdividido em 3 blocos; a etapa 3 se caracterizou pela elaboração da Matriz *SWOT* e do *BMC;* a etapa 4 foi caracterizada pela elaboração de uma Instrução Técnica sobre o uso de biossólidos, empreendedorismo em hortas e produção de mudas, e; a etapa 5 se constituiu na elaboração de um aplicativo como instrumento de facilitação da produção e comercialização das hortaliças, posteriormente foi validado por discentes, docentes, etc. Assim, 100% dos horticultores afirmaram não participarem de nenhum tipo de associação ou cooperativa, bem como não possuem parceria com instituições de ensino, empresas ou técnicos agrícolas. Sobre os pontos fortes, foi possível identificar pela análise *SWOT* que esses estão ligados ao alto potencial de vendas de hortaliças principalmente para comunidade, a qual possui os principais demandantes. Quanto às fraquezas, é verificada a inexistência de canais de divulgação da venda de hortaliças, bem como a gestão financeira por parte dos responsáveis pelas hortas. A respeito do *BMC*, nota-se que as atividades e os recursos principais deste modelo de negócio são elaborar a logística de aquisição do biossólido, além da própria geração de biossólido. Além disso, a estrutura de custos será indireta, ou seja, fundamentada na logística de distribuição: ensacamento, transporte até as hortas, dependência de análise laboratorial. Sendo assim, percebeu-se que os horticultores não possuem parcerias, fato este que deve ser levado em consideração como potencial de agregação de comercialização no âmbito da AU. Além disso, não realizam controle de vendas, aspecto este que deve ser trabalhado para potencializar esta vertente da AU. Ademais, devem ser elaborados novos estudos sobre a aplicação do biossólido em hortas, além de novas políticas públicas/parcerias que auxiliem o mercado hortícola.

Palavras-chave: Empreendedorismo; Inovação; Economia circular; Aplicativos; Horticultura.

ABSTRACT

Urban Agriculture (UA) serves to reduce the risk of food insecurity in cities. In this context, there are community gardens involving groups of more than two people. In this regard, the National Policy on Urban and Peri-Urban Agriculture (AUP) was established, which involves the use of organic waste, making room for biosolids the product of sanitary sewage sludge treatment that meet the chemical and microbiological standards set forth in CONAMA Resolution No. 498/2020. Thus, there was a need to develop a business model aimed at distributing biosolids to vegetable gardens, using the Business Model Canvas (BMC), a tool capable of organizing and planning the business in conjunction with a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis. Consequently, the objective of this study was to propose a business model for vegetable gardeners in Petrolina, PE, focusing on the use of biosolids in urban vegetable gardens. The qualitative and quantitative research was conducted through on-site visits to each of the 12 urban vegetable gardens located in Petrolina, PE, a city with a population of 418,444. The research consisted of five stages: Stage 1 involved literature reviews, identification of gardens, and preliminary visits; Stage 2 consisted of an assessment of urban gardens in Petrolina, PE, which included a semistructured questionnaire containing 46 questions, subdivided into 3 blocks; Stage 3 involved the development of a SWOT analysis and the BMC; Stage 4 involved the development of a Technical Instruction on the use of biosolids, entrepreneurship in vegetable gardens, and seedling production; and Stage 5 involved the development of an app as a tool to facilitate the production and marketing of vegetables, which was subsequently validated by students, faculty, etc. Thus, 100% of the vegetable growers stated that they do not participate in any type of association or cooperative, nor do they have partnerships with educational institutions, companies, or agricultural technicians. Regarding strengths, the SWOT analysis revealed that these are linked to the high sales potential of vegetables, primarily to the local community, which constitutes the main consumer base. As for weaknesses, there is a lack of marketing channels for vegetable sales, as well as inadequate financial management by those responsible for the gardens. Regarding the BMC, it is noted that the key activities and resources of this business model are developing the logistics for acquiring biosolids, in addition to the actual generation of biosolids. Furthermore, the cost structure will be indirect, that is, based on distribution logistics: bagging, transportation to the gardens, and reliance on laboratory analysis. Thus, it was observed that the gardeners do not have partnerships, a fact that should be considered as a potential for marketing aggregation within the scope of the AU. Furthermore, they do not track sales, an aspect that should be addressed to enhance this aspect of the AU. Additionally, new studies should be conducted on the application of biosolids in vegetable gardens, along with new public policies and partnerships to support the vegetable market.

Keywords: Entrepreneurship; Innovation; Circular economy; Apps; Horticulture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localizações geográficas das hortas urbanas estudadas 21

Figura 2 – Fluxograma das etapas adotadas no presente estudo 22

Figura 3 – Algumas das hortas visitadas *in loco* previamente. A) HA. B) H34.1. C) HJRS. D) HO. 29

Figura 4 – Status das hortas urbanas 30

Figura 5 – Faixa etária dos responsáveis pelas hortas 31

Figura 6 – Escolaridade dos responsáveis pelas hortas 32

Figura 7 – Renda dos responsáveis pelas hortas 32

Figura 8 – Formas de obtenção dos insumos 34

Figura 9 – Tipo de adubos utilizados 34

Figura 10 – Dificuldades durante a adubação 35

Figura 11 – Frequência de adubação 35

Figura 12 – Estruturas de armazenamento de água 37

Figura 13 – Frequência de limpeza dos tanques de armazenamento de água 38

Figura 14 – Principais dificuldades na comercialização das hortaliças 39

Figura 15 – Percepção quanto ao recebimento de incentivos 40

Figura 16 – Análise *SWOT* do setor hortícola de Petrolina 42

Figura 17 – Quadro de Modelo de Negócio das hortas 45

Figura 18 – Fluxograma de modelo de negócio em hortas urbanas 47

Figura 19 – Gasto mensal com adubos a – reais (R$) e b – quilograma (kg) 48

Figura 20 – Questionário de validação aplicado por meio do Google *Forms* 50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas às informações socioeconômicas 24

Quadro 2 - Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas à gestão das hortas 24

Quadro 3 - Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas ao conhecimento sobre biossólido e seu uso 26

Quadro 4 – Principais alimentos cultivados nas hortas 36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informações geográficas das hortas urbanas visitadas e avaliadas 29

Tabela 2 – Distâncias das hortas até a ETE Centro e principais adubos 49

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AU	Agricultura Urbana
AUP	Agricultura Urbana e Periurbana
BMC	*Business Model Canvas*
COMPESA	Companhia Pernambucana de Saneamento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
FAO	*Food and Agriculture Organization*
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PET	Programa de Educação Tutorial
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
SBN	Solução Baseada na Natureza
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SWOT	*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*
UNIVASF	Universidade Federal do Vale do São Francisco

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 15
2. OBJETIVO 16
2.1 OBJETIVO GERAL 16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 16
3.1 AGRICULTURA URBANA/PERIURBANA E HORTAS 16
3.3 CONCEITO DE MODELO DE NEGÓCIO, *BMC*, MATRIZ *SWOT* E COMERCIALIZAÇÃO 19
4. METODOLOGIA 21
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 21
4.2 ETAPA 1: ESTUDOS BIBLIOGRÁFICOS, PROSPECÇÃO DE HORTAS E VISITAÇÃO PRÉVIA 22
4.3 ETAPA 2: DIAGNÓSTICO DE HORTAS URBANAS EM PETROLINA-PE 23
4.3.1 Elaboração de questionário 23
4.4 ETAPA 3: ELABORAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO APLICANDO O BIOSSÓLIDO, COMO PROPOSTA DE VALOR COM BASE NA MATRIZ SWOT E NO BUSINESS MODEL CANVAS (BMC) 26
4.5 ETAPA 4: INSTRUÇÃO TÉCNICA SOBRE O USO DE BIOSSÓLIDOS, SEUS BENEFÍCIOS E PRODUÇÃO DE MUDAS 26
4.6 ETAPA 5: ELABORAÇÃO DO APLICATIVO COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS 27
4.7 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO 27
4.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO 28
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 28
5.1 VISITAÇÃO PRÉVIA E DIAGNÓSTICO DAS HORTAS URBANAS 28
5.1.1 Informações socioeconômicas 31
5.1.2 Gestão das hortas 33
5.1.3 Conhecimentos sobre biossólido e seu uso 40
5.2 MODELO DE NEGÓCIO POR MEIO DA MATRIZ *SWOT* E *BMC* 41
5.2.1 Proposta de etapas de captação de segmentos de clientes e aplicação do modelo de negócio 46
5.2.1.1 1ª etapa: cadastramento das informações dos responsáveis pelas hortas ... 46

5.2.1.2 2ª etapa: implementação das informações em sistema de controle das hortas 46

5.2.1.3 3ª etapa: Distribuição do biossólido nas hortas urbanas.....47

5.2.1.4 4ª etapa: Capacitação dos horticultores para manejo do biossólido no solo.47

5.3 ANÁLISE DE CUSTOS QUANTO AO USO DE ADUBOS.....47

5.4 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO “CONECT Hortas”.....50

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 51

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....52

ANEXO 1 - INSTRUÇÃO TÉCNICA EMPREENDEDORISMO EM HORTAS URBANAS: INTRODUZINDO O USO DE BIOSSÓLIDO, SEUS BENEFÍCIOS E PRODUÇÃO DE MUDAS 59

ANEXO 2 - APLICATIVO “CONECT HORTAS” COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS 66

1. INTRODUÇÃO

A Agricultura Urbana (AU) possui a função de diminuir risco da insegurança alimentar em cidades. Assim, a AU se caracteriza por práticas de produção de alimentos em áreas urbanas, incluindo hortas urbanas, agricultura independente, entre outras (Abdoellah *et al*., 2023).

Quanto à comercialização, as práticas na AU podem gerar renda para as famílias, que conseguem manter seu sustento por meio da aquisição facilitada de alimentos de maior qualidade, como também deve configurar oportunidades de renda para mulheres (Poulsen *et al*., 2015).

Em relação a isto, foi instituída é Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana (AUP) que tem o intuito de difundir a reciclagem e uso de resíduos orgânicos, de águas residuárias e de águas pluviais na AU, que abre espaço para biossólidos (biofertilizantes) (Brasil, 2024).

Biossólido é o produto do tratamento do lodo de esgoto sanitário, que atende aos padrões químicos e microbiológicos preconizados na Resolução CONAMA nº 498/2020 (CONAMA, 2020). O lodo de esgoto possui altos teores de nutrientes e matéria orgânica que são necessários para as plantas, que vai reduzir a necessidade de adubos químicos, sendo reciclagem agrícola, portanto, uma alternativa sustentável e econômica (Abreu *et al.,* 2017).

Desta forma, este uso como biofertilizante poderá contribuir para sustentabilidade, diminuir gasto financeiro, além de reduzir a problemática de resíduos sólidos (RS), os quais podem gerar consequências para ecossistemas naturais e prejudicar a saúde das pessoas (Lopes *et al.,* 2025).

Diante desta problemática, torna-se necessário pensar em modelo de negócio que vise à distribuição de biossólidos em hortas. Para isso, existe o *Business Model Canvas (BMC)*, que é uma ferramenta capaz de organizar e planejar o negócio. Assim, a fim de avaliar previamente um empreendimento ou negócio, o *BMC* surge como uma ferramenta de diagnóstico para entender o potencial valor dos negócios (Sorri *et al*., 2019).

Além disso, existe a análise SWOT que se caracteriza por uma ferramenta de organização, monitoramento e planejamento de estratégias ligadas às fragilidades. O termo SWOT diz respeito à união de quadros palavras inglesas *strengths, weakness,*

opportunities e threats, que possuem o significado de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, respectivamente (Paiva; Guerra, 2017).

Por fim, acerca do uso de aplicativos, esta opção foi pensada devido à facilidade que a ferramenta tem em potencializar o alcance das divulgações de venda das hortas urbanas, uma vez que existe, ainda, uma deficiência quanto à propagação da AU conforme citado por Xavier *et al.* (2025). Sendo assim, é possível adequar ao aplicativo diversas opções, como: controle de custos, localizações geográficas das hortas.

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo de negócio para horticultores de Petrolina, PE, com foco no uso de biossólidos em hortas urbanas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar o panorama de atividades de Agricultura Urbana no município de Petrolina-PE, por meio do diagnóstico de hortas urbanas em Petrolina-PE;
- Elaborar um modelo de negócio aplicado ao biossólido como proposta de valor com base na Matriz *SWOT* e no *Business Model Canvas (BMC);*
- Elaborar uma instrução técnica sobre o uso de biossólidos, seus benefícios e a produção de mudas nas hortas urbanas;
- Desenvolver um software como instrumento de facilitação da produção e comercialização das hortaliças com o intuito de promover o empreendedorismo no setor de agricultura urbana.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 AGRICULTURA URBANA/PERIURBANA E HORTAS

A Agricultura Urbana (AU) assemelha-se à agricultura geral, a qual envolve vários segmentos: agricultura de subsistência, agricultura orgânica e agricultura industrial (Silva *et al.*, 2018). Dessa forma, Fraga; Sayago (2020) citam que práticas

da AUP podem ser caracterizadas por Soluções Baseadas na Natureza (SBN), visto que envolvem o aspecto de desenvolvimento urbano sustentável, além do meio construído em áreas urbanas, que podem reduzir a vulnerabilidade urbana por meio da geração de empregos, e, consequentemente, renda.

Neste segmento da agricultura, são observados alguns aspectos em relação aos tipos de atividades econômicas, localização da produção, tipos de áreas e destino de produção. A AU é ligada à fase produtiva, com diversidade de produções voltadas à agricultura, em regiões intraurbana e periurbana (Mougeot, 2000). Por outro lado, ela é exercida em terrenos, seja fora ou na própria residência, ou terrenos públicos arrendados, concedidos, compartilhados, com o intuindo de produzir alimentos para consumo próprio ou venda para comunidade (Castro, 2025).

O Brasil instituiu recentemente a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana pela Lei Nº 14.935, de 26 de Julho de 2024, objetivando principalmente: - ampliar a segurança alimentar e nutricional das populações urbanas vulneráveis; - promover a produção agroecológica e orgânica de alimentos nas cidades; entre outras (Brasil, 2024).

Neste sentido, estão inseridas na AUP, conforme estudos de Curan; Marques (2021), as hortas comunitárias, hortas escolares, hortas particulares, quintais, lotes em espaços públicos, entre outros tipos. Segundo Costa; Sakurai (2021), as hortas podem requalificar espaços, já que essas podem ser inseridas em terrenos em maus usos (até mesmo abandonados). A definição de “horta” advém como uma das modalidades da AU (Leite, 2012). Assim, essas cumprem diversos papéis dentro da área urbana: contribuem para a integração de pessoas, desenvolvimento socioeconômico, além de exercerem influência nas atividades sustentáveis, dentro de determinados locais.

Ainda quanto ao seu conceito, as hortas compõem um grupo de mais de duas pessoas, nos quais dividem um determinado terreno, geralmente de pequena dimensão, com disponibilidade de água a fim de realizarem suas atividades ligadas à produção de hortaliças (Dona; Mohan; Fukushi, 2021; Silva *et al.*, 2018; Dabo *et al.*, 2022).

Em outro ponto de vista, essas hortas podem garantir a segurança alimentar, visto que são meios para aquisição facilitada de alimentos potencialmente de boa qualidade e até mesmo orgânicos para consumidores locais. Conforme Cunha;

Cardoso (2022), servem para canais centrais de acesso aos alimentos, principalmente em países que possuem altos índices de insegurança alimentar.

Além disso, Olinger (2015) ser é essencial contribuir para o bem-estar digno e necessário à pessoa humana ao considerar, sobretudo, o objetivo de combate à fome de acordo com *a Food and Agriculture Organization* (FAO, 2026*),* que estabelece dados que, até 2050, haverá um aumento de 60 a 70% da demande de grãos e hortaliças. Ainda neste ponto de vista de segurança alimentar, especificamente no Brasil, existem programas relacionados à integração de alimentação escolar que podem estar interligados com a Agricultura Urbana.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), constituído pela Lei nº 11.947/2009, por exemplo, parte do princípio da soberania alimentar. Isto é, existe o direito da população em decidir a forma de produção, além da comercialização dos próprios alimentos, e que sejam assegurados em quantidade suficiente com sua devida qualidade nutricional (Brasil, 2009; Salgado; Delgrossi, 2022). Além disso, existe o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), instituído pela Lei nº 14.628/2023, e regulamentado pelo Decreto nº 11.802/2023, que é gerenciado pelo Ministério do Desenvolvimento e Assistência Social, Família e Combate à Fome (MDS).

3.2 LODO DE ESGOTO E BIOSSÓLIDO: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES

O termo “lodo” tem sido utilizado para conceituar os subprodutos sólidos do tratamento de esgotos. Desta forma, durante processos de tratamento secundários, parte da matéria orgânica é absorvida e convertida (biomassa microbiana), sendo um lodo biológico/secundário, ou seja, composto por diversos materiais (Von Sperling, 2005; Andreoli; Von Sperling; Fernandes, 2001). O lodo de esgoto não deve ser considerado como um simples resíduo, já que suas caraterísticas físicas, químicas e biológicas o tornam um ótimo condicionar de solo (Sanepar, 2026).

O tratamento e disposição final do lodo pode chegar a atingir 30-50% do custo operacional de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Desta forma, a reciclagem deste lodo na agricultura é a melhor alternativa quando atende os requisitos necessários (Sanepar, 1999). Sendo assim, essa reciclagem além de contribuir para um desenvolvimento sustentável urbano, irá influenciar na redução de custos na administração da ETE (Lima, 2024).

Neste contexto, existe o biossólido, o qual refere-se ao produto do tratamento de lodo de esgoto sanitário que atende aos critérios microbiológicos e químicas, preconizados na Resolução Nº 498/2020 (CONAMA, 2020). Sob esta perspectiva, o lodo de esgoto tratado é uma fonte de matéria orgânica e de nutrientes para as plantas, exercendo um papel de biofertilizante devido ao seu potencial agronômico (determinado com base na concentração de macro e micronutrientes) (Abreu *et al.*, 2019).

Assim, estes elementos que são encontrados no biossólido irão proporcionar ao solo melhores características físicas e químicas por meio da reciclagem dos nutrientes (Lopes *et al.,* 2025). Estudos de Cechetti (2023) nos quais foi avaliada a viabilidade do biossólido devido à presença suficiente de nitrogênio e fósforo, concluiu-se que o biossólido pode ser uma boa alternativa de baixo custo a outros tipos de adubos, que possui uma adequada concentração de fósforo e nitrogênio para as plantas.

Todavia, podem existir algumas limitações quanto ao uso do biossólido, principalmente em relação à contaminação por metais pesados, mas, com um manejo e planejamento adequados, é um grande aliado da agricultura (Pedrosa *et al.,* 2017).

3.3 CONCEITO DE MODELO DE NEGÓCIO, *BMC*, MATRIZ *SWOT* E COMERCIALIZAÇÃO

O termo “Modelo de Negócios” surgiu em meados de 1960, estendendo-se popularmente até meados de 1990. Para alguns autores, pode existir uma controvérsia quanto à definição (Nascimento, 2022; Zott; Amit; Massa, 2010). Assim, Johan; Silva (2023) citam que modelo de negócio está relacionado à forma como uma empresa se comunica com as partes interessadas (*Stakeholders*). Um modelo de negócio possui conceito amplo, o qual envolvem os produtos, mercado, canal de vendas, distribuição entre outros aspectos (Delfino; Fernandes; Reis, 2023).

Partindo desse conceito, existem modelos de negócios, que podem ser ferramentas aplicadas em diversos contextos, sob diversas perspectivas. Um deles é o *Business Model Canvas (BMC),* ou Quadro de Modelo de Negócios, o qual foi proposto por Osterwalder; Pigneur (2011), e se constitui em nove blocos, sendo estes de parceiros-chave até as fontes de receita.

Nesta ótica, Campana (2023) cita que o *BMC* é uma ferramenta que tem sido utilizada para criar e posicionar produtos ou serviços, que possibilita que uma empresa, por exemplo, tenha maior competitividade de mercado, além de viabilizar os lucros. Além disso, o *Canvas* exerce o suporte na validação e construção de negócios por meio do mapa visual pré-formado, o qual auxilia o planejamento (Cunha, 2022).

Outrossim, a ferramenta de *Business Model Canvas (BMC)* tem a função, conforme Becker; Bröcker (2021), de entender as características do modelo de negócio de forma prática, além de reunir elementos necessários para avaliar produto ou serviço.

A análise *SWOT*¸ por sua vez, é uma técnica bastante antiga, a qual foi atribuída maior relevância nas décadas de 1960 e 1970, mediante trabalhos do Albert Humphrey (Santos; Damian, 2018). Conforme Puyt; Lie; Wilderom (2023), esta ferramenta é antiga, a qual foi originalmente denominada como abordagem "*salvaguardando o* Satisfatório; abrindo Oportunidades; corrigindo Falha; ou neutralizando Ameaças – *SOFT"*, que era um processo bem estruturado do qual participavam todos os gestores planejavam a longo prazo.

Ainda, do ponto de vista do SEBRAE (2023), essa análise permite avaliar o ambiente externo e interno para diagnosticar prioridades, riscos, oportunidades, além de auxiliar na tomada de decisão com a formulação de estratégias que passa a considerar o aproveitamento de forças e evitar ameaças (Pulcherio Filho *et al.*, 2022).

Nesta perspectiva, quanto à AU, por exemplo, existem dificuldades relacionadas à comercialização, principalmente em relação às assistências técnicas, e forma de comercialização se encaixa em circuitos curtos (Hespanhol; Hespanhol, 2022). Logo, o uso destas ferramentas pode auxiliar as atividades realizadas na AU, uma vez que é possível identificar lacunas no processo de comercialização de alimentos. Sendo assim, é possível potencializar as vendas, por meio de definições de canais de vendas (sejam diretos ou indiretos), criar relacionamento entre vendedores e consumidores, entre outros aspectos sociais e/ou econômicos.

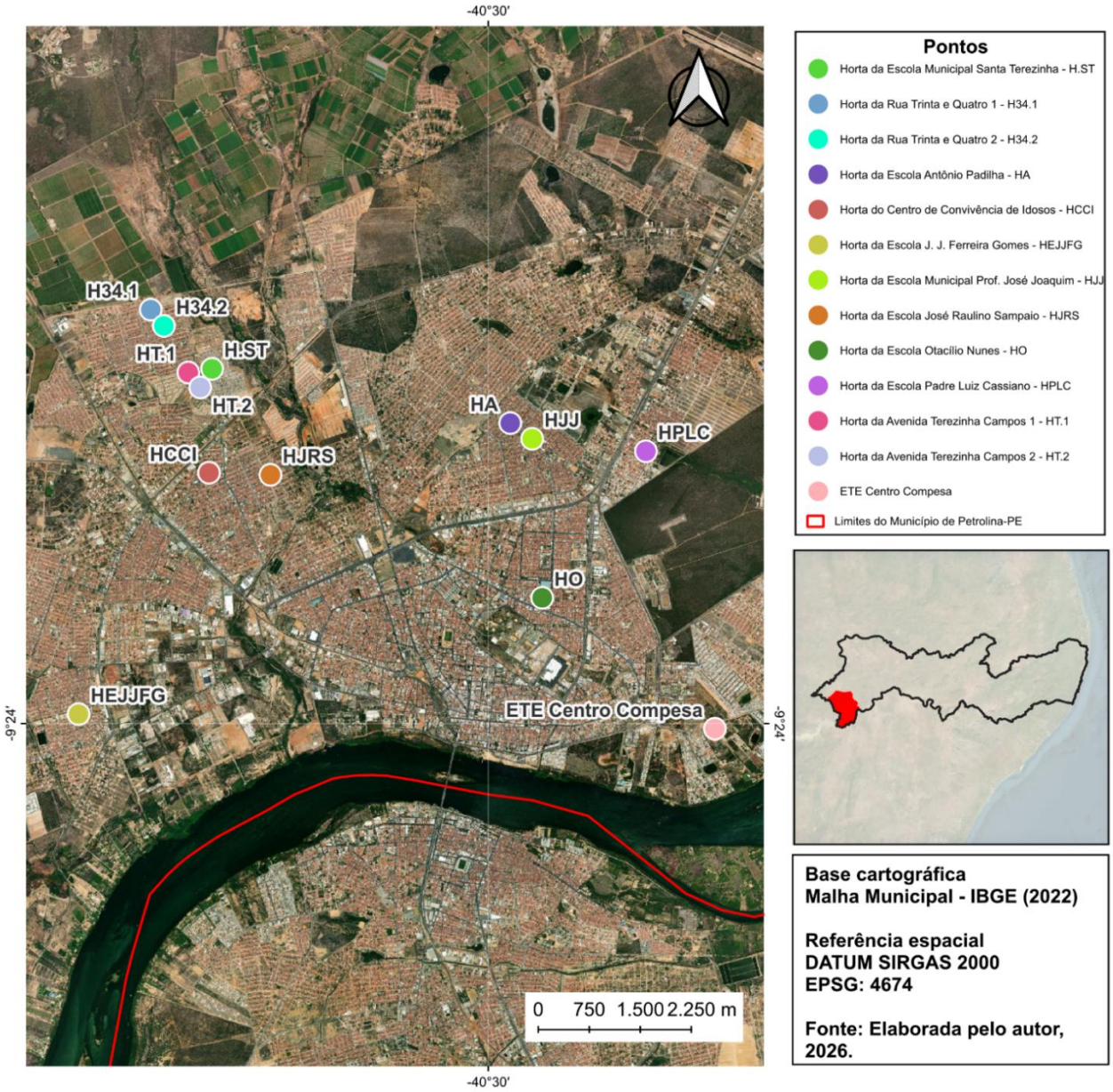
É importante destacar o uso de aplicativos, que, segundo Bonalume (2018), possui a capacidade potenciar as interconexões das comercializações em hortas em decorrência do crescimento do número de celulares. Assim, no presente estudo, o aplicativo poderá funcionar como uma ferramenta de potencialização de comercialização.

4. METODOLOGIA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa qualiquantitativa foi conduzida por meio de visitas *in loco* a cada uma das 12 hortas urbanas localizadas em Petrolina-PE representadas na Figura 1, município esse que está situado na região do submédio do Vale do São Francisco, Semiárido brasileiro. Assim, o mapa foi elaborado por meio do *software* computacional QGIS versão 3.40.0.

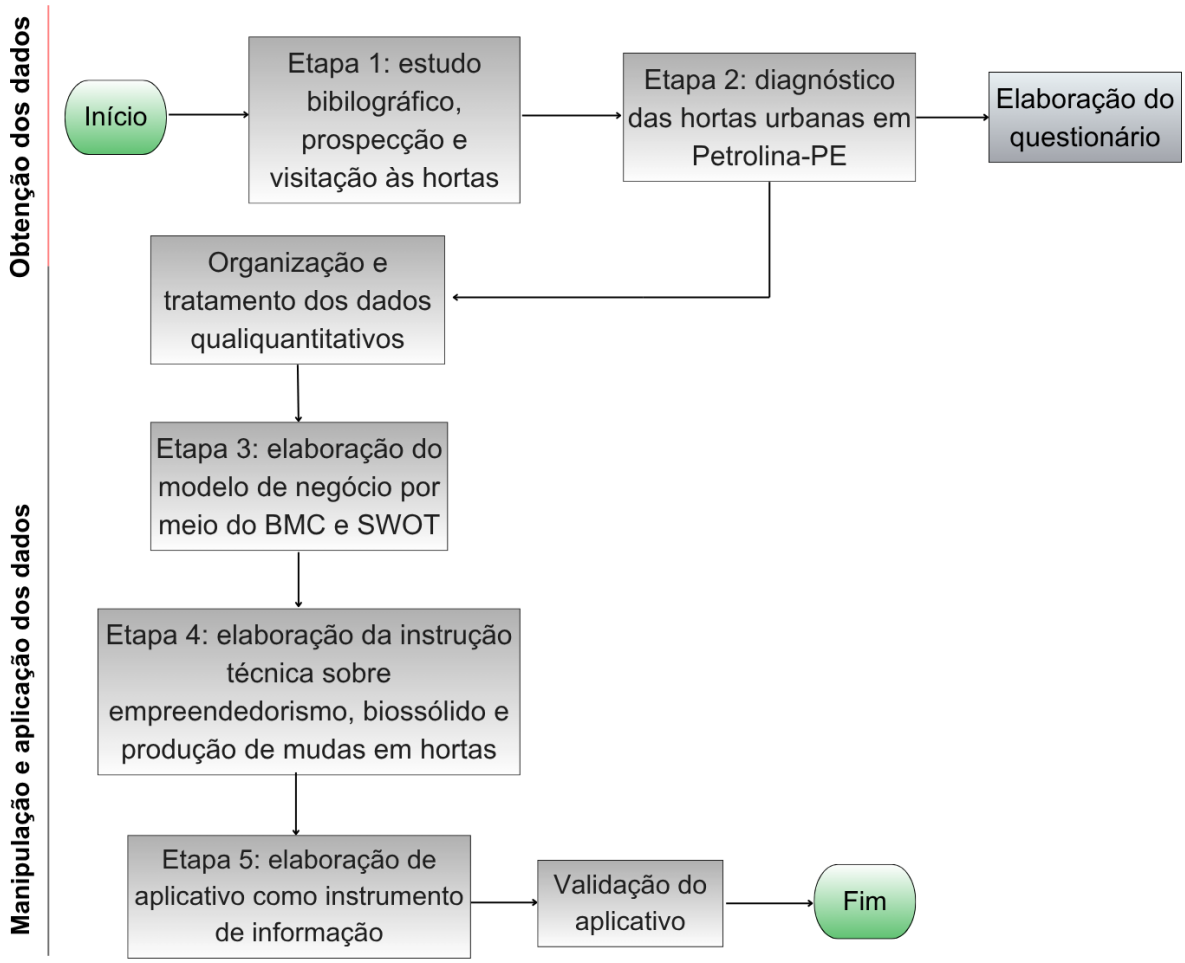
Figura 1 – Localizações geográficas das hortas urbanas estudadas



Fonte: Autoria própria (2026).

Ainda, segundo o Censo do IBGE (2021), possui 418.444 pessoas. Consoante Galdino *et al.* (2016), o município possui clima do tipo BSh conforme a classificação climática de Köppen, caracterizando-se semiárido com escassez de precipitações. Para desenvolvimento do trabalho, adotou-se um percurso metodológico sintetizado no fluxograma da Figura 2 e detalhado conforme descrito adiante.

Figura 2 – Fluxograma das etapas adotadas no presente estudo



Fonte: Autoria própria (2026).

4.2 ETAPA 1: ESTUDOS BIBLIOGRÁFICOS, PROSPECÇÃO DE HORTAS E VISITAÇÃO PRÉVIA

Na etapa 1, fez-se uma breve busca de anterioridades de estudos sobre hortas em Petrolina, PE, nas bases de dados do Google Acadêmico. Assim, identificou-se o estudo de Dias *et al.* (2017), no qual os autores discorrem sobre hortas comunitárias

no perímetro urbano de Petrolina-PE. Dessa forma, realizou-se uma busca pelos nomes dessas e seus respectivos bairros com auxílio da ferramenta de geolocalização do *Google Maps* com o intuito de coletar as coordenadas geográficas.

Localizadas as coordenadas, fez-se uma visitação prévia às hortas sendo aplicado um questionário-teste acerca da situação de cada horta, obtendo informações como: responsáveis pelas hortas, tempo de atividade da horta, nome da horta, status (ativa, inativa ou não encontrada), latitude/longitude e observações.

4.3 ETAPA 2: DIAGNÓSTICO DE HORTAS URBANAS EM PETROLINA-PE

O diagnóstico foi realizado posteriormente à aplicação do questionário. Sendo assim, foram procedidas visitações nas devidas hortas urbanas para coleta das informações, organizadas conforme as etapas que serão detalhadas abaixo. O estudo foi conduzido por meio do Programa de Educação Tutorial (PET) Saneamento Ambiental da UNIVASF durante o período compreendido entre janeiro-dezembro de 2024.

4.3.1 Elaboração de questionário

Em continuação, na etapa 2, foram elaboradas 46 perguntas para realização de entrevistas de forma semiestruturada que, conforme Dicicco-Bloom; Crabtree (2006), é composta por perguntas geralmente predeterminadas, seguidas de outras perguntas que surjam ao decorrer do diálogo, aplicada individualmente ou em grupo de pessoas, para assim compor o questionário propriamente dito, sendo este, consoante Prodanov; Freitas (2013), uma série ordenada de perguntas, um instrumento ou programa de coleta de dados.

O questionário foi subdividido em três blocos a fim de englobar todos os objetivos deste trabalho, sendo estes: informações socioeconômicas (1º), Gestão das hortas (2º) e Conhecimentos sobre biossólido e seu uso (3º) (Quadro 1, 2 e 3), o qual foi aplicado individualmente aos responsáveis pelas 12 hortas.

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética e Estudos em Humanos e Animais (CEEHA) e registrado sob o nº 0021/190811 CEEHA/UNIVASF. O Quadro 1 apresenta as perguntas relacionadas às informações socioeconômicas.

Quadro 1 – Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas às informações socioeconômicas

Informações socioeconômicas			
Nome	Qual a idade? ☐<20 anos ☐ de 20 a 40 anos ☐de 40 a 60 anos ☐> 60 anos	Gênero ☐ Masculino ☐ Feminino	☐ Escolaridade: ☐ Não alfabetizado ☐Fundamental completo ☐ Ensino médio ☐ Ensino superior
Renda: ☐ < um salário-mínimo ☐ = um salário-mínimo ☐ > um salário-mínimo		Possui acesso ou conhecimento tecnológico (computador, celular, etc.)? ☐ Sim ☐ Não	

Fonte: Autoria própria (2026).

Em seguida, representa-se as perguntas que compuseram o questionário sobre gestão das hortas (Quadro 2).

Quadro 2 - Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas à gestão das hortas

Gestão das hortas					
Quantas pessoas atualmente trabalham na horta?	Qual a origem da água utilizada para irrigação?	Como funciona a venda dos produtos?	O terreno é: ☐ Próprio ☐ Arrendado ☐ Doado ☐ Cedido?	Como vocês adquirirem as mudas/sementes?	Existe tanque de armazenamento de água? ☐ Sim ☐ Não Se sim, quantos?
Faz parte de alguma associação ou cooperativa? ☐ Sim ☐ Não Se sim, qual?	Com qual frequência vocês limpam o tanque?	Para quem vende?	Você paga pelo uso da energia? ☐ Sim ☐ Não	Vocês aceitariam criar um grupo no Whatsapp ou página de divulgação? ☐ Sim ☐ Não	Qual o volume de água que é gasto diariamente?

<table>
<tr><th colspan="6">Gestão das hortas</th></tr>
<tr><td>Já realizou alguma parceria com instituições de ensino ou empresas?
☐ Sim
☐ Não
Se sim, qual foi a empresta ou tipo de parceria?</td><td>Como é realizada a irrigação?</td><td>Você possui alguma rede social ou algum canal para divulgação dos produtos ou da horta?</td><td>Falta algum incentivo?
☐ Sim
☐ Não</td><td>Qual o adubo/fertilizante que utiliza na horta?</td><td>É realizada análise da água?
☐ Sim
☐ Não
Se sim, quem e como?</td></tr>
<tr><td>Qual a sua maior dificuldade com adubação?</td><td rowspan="4">Qual seria a sua maior dificuldade em seu trabalho na horta?</td><td>Qual o gasto médio com adubos?</td><td>A horta possui cadastro com a prefeitura?
☐ Sim
☐ Não</td><td>Você paga pelo uso da água?
☐ Sim
☐ Não</td><td>Vende para as prefeituras?
☐ Sim
☐ Não</td></tr>
<tr><td>Saberia informar a área da horta?
☐ Sim
☐ Não</td><td>Qual o gasto médio com vendas da produção?</td><td rowspan="3">Você possui auxílio de agrônomo ou técnico agrícola?
☐ Sim
☐ Não
Se sim, de qual forma?</td><td>Você possui algum incentivo para produção?
☐ Sim
☐ Não</td><td>Conhece o PNAE?
☐ Sim
☐ Não</td></tr>
<tr><td>Sua horta é certificada? Tem algum selo de qualidade?</td><td rowspan="2">Qual a sua maior dificuldade na comercialização da produção?</td><td rowspan="2">Qual incentivo você gostaria de receber?</td><td rowspan="2">Você faz o controle financeiro da horta?
☐ Sim
☐ Não</td></tr>
<tr><td>O que é produzido na horta?</td></tr>
</table>

Fonte: Autoria própria (2026).

Por fim, o Quadro 3 representa as perguntas referentes ao uso de biossólido.

Quadro 3 - Perguntas que compuseram o questionário do diagnóstico relacionadas ao conhecimento sobre biossólido e seu uso

Conhecimento sobre biossólido e seu uso	
Você sabe o que é biossólido? ☐ Sim ☐ Não Se não, você sabe o que é lodo de esgoto?	Usaria lodo de esgoto na horta? ☐ Sim ☐ Não
Você já usou ou conhece alguém que usa biossólido ou lodo de esgoto na agricultura? ☐ Sim ☐ Não	Conhecendo agora, aceitaria usar esse tipo de adubo? ☐ Sim ☐ Não

Fonte: Autoria própria (2026).

4.4 ETAPA 3: ELABORAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIO APLICANDO O BIOSSÓLIDO, COMO PROPOSTA DE VALOR COM BASE NA MATRIZ SWOT E NO BUSINESS MODEL CANVAS (BMC)

Inicialmente, foi adotada a técnica de análise por meio da Matriz *SWOT* - Forças, oportunidades, fraquezas e ameaças (FOFA), ferramenta esta que, consoante estudos, tem a sua origem em pesquisas de professores de *Havard Business School* (Fernandes, 2012).

Além disso, foi utilizado o *Business Model Canvas (BMC)* (ou Quadro de Modelo de Negócios) proposto por Osterwalder; Pigneur (2011). O modelo de negócio foi elaborado por meio da integração destas duas ferramentas, sendo estas caracterizadas com base nas informações obtidas durante a aplicação do questionário nas hortas urbanas. Utilizou-se, a fim de apresentar tais ferramentas, a plataforma Canva.

4.5 ETAPA 4: INSTRUÇÃO TÉCNICA SOBRE O USO DE BIOSSÓLIDOS, SEUS BENEFÍCIOS E PRODUÇÃO DE MUDAS

Inicialmente, com intuito de elaborar a versão completa do material, foram condensadas informações de trabalhos realizados anteriormente acerca de hortas no âmbito do PET Saneamento Ambiental, a exemplo de Santos *et al.* (2025), Freitas; Suzano; Amorim (2024), Freitas *et al.* (2024), além de estudos de Nascimento; Pereira

(2016), dos quais foram obtidas informações acerca da produção de hortaliças propriamente dita, e *sites* do SEBRAE para embasar as informações sobre negócios/empreendedorismo.

Assim, a referida Instrução Técnica denominada “Empreendedorismo em Hortas Urbanas: introduzindo o uso de biossólido, seus benefícios e produção de mudas” foi elaborada por meio da utilização dos elementos e artifícios disponíveis pela plataforma Canva. Por fim, o material foi posteriormente registrado com *International Standard Book Number (ISBN).*

4.6 ETAPA 5: ELABORAÇÃO DO APLICATIVO COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS

Em complementação, levou-se em consideração as informações das hortas urbanas já levantadas, viu-se a necessidade de elaborar um *software/*aplicativo com o intuito de promover o empreendedorismo e formas de comercialização, além de reunir dados e particularidades das hortas urbanas.

Assim, o aplicativo contém seções com localizações geográficas, principais alimentos produzidos, tipos de adubos utilizados, informações de legislações aplicadas no contexto de Agricultura Urbana e Periurbana (AUP), CONAMA (acerca do biossólido), dentre outras funcionalidades, além de conter a referida Instrução Técnica anteriormente elaborada.

Por fim, o aplicativo foi desenvolvido por meio framework Flutter, com linguagem Dart, com uso da arquitetura em camadas inspiradas no padrão *MVC (Model-View-Controller)* adaptada às convenções do Flutter. Posteriormente, foi elaborada uma marca, sendo registrada junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), assim como foi posteriormente solicitado o Registro de Programa de Computador (RPC), junto ao Núcleo de Inovação Tecnológica da UNIVASF (NIT).

4.7 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO

A validação de conteúdo do app foi realizada por meio de avaliação eletrônica realizada por discentes, docentes e demais participantes que seguiu o modelo de questionário citado na metodologia de Souza; Galhardo; Amorim (2025). Os avaliadores receberam um convite com a apresentação do estudo e, após aceitarem, tiveram acesso à versão de teste da aplicação e ao formulário estruturado para

validação. Como não houve coleta de informações pessoais ou sensíveis, nem registro identificável dos participantes, não se fez necessário o uso de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A validação de conteúdo do “CONECT hortas” foi conduzida com base no Índice de Validade de Conteúdo (IVC), que quantifica a proporção de concordância entre avaliadores quanto à clareza, relevância e adequação dos itens analisados. Para isso, empregou-se uma escala Likert de quatro pontos (1 – concordo fortemente; 2 – concordo; 3 – Indeciso; 4 – discordo; 5 – discordo fortemente), que permite mensurar o grau de aceitação de cada aspecto avaliado.

De acordo com Alexandre; Coluci (2011), para que uma ferramenta seja validada, seu IVC global deve ser de 0,90 ou mais. A fórmula para avaliar cada item individualmente fica assim: IVC = nú$mero\ de\ respostas$ “3” ou “4”/nú$mero\ total\ de\ respostas$.

Assim, participaram do processo de validação oito discentes do curso de graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, um discente de Engenharia da Computação, um especialista na área de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos e um docente especialista na Área de Engenharia Agrícola, totalizando 11 participantes. Esse número de juízes está em consonância com as recomendações metodológicas da literatura, que apontam a faixa entre 6 e 20 participantes como adequada para assegurar representatividade e confiabilidade na análise de validação.

4.8 TRATAMENTO ESTATÍSTICO

Os dados foram avaliados por meio da estatística descritiva básica por meio da utilização do *software Microsoft Office Excel 365* para elaboração dos gráficos, tabelas e os demais resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 VISITAÇÃO PRÉVIA E DIAGNÓSTICO DAS HORTAS URBANAS

As hortas localizam-se em oito dos 54 bairros de Petrolina, sendo estes: Areia Branca, Cohab VI, Dom Avelar, Jardim Amazonas, João de Deus, José e Maria, Loteamento Recife e Vale Grande Rio. A Figura 3 representa alguns registros obtidos na visitação, ao passo as coordenadas geográficas das respectivas hortas estão na Tabela 1.

Figura 3 – Algumas das hortas visitadas *in loco* previamente. A) HA. B) H34.1. C) HJRS. D) HO.



Fonte: Autoria própria (2026).

Tabela 1 – Informações geográficas das hortas urbanas visitadas e avaliadas

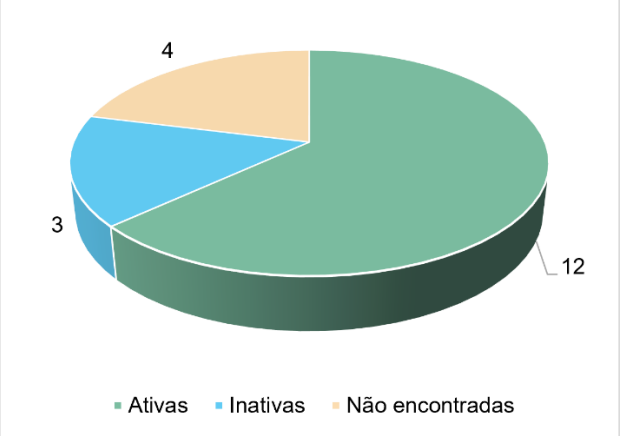
Latitude	Longitude	Nome da horta	Bairro
-9.354414	-40.536881	H34.1	João de Deus
-9.354853	-40.536756	H34.2	João de Deus
-9.360736	-40.532531	HT.1	João de Deus
-9.361064	-40.532489	HT.2	João de Deus
-9.360683	-40.532039	H.ST	Dom Avelar
-9.385947	-40.493972	HO	Areia Branca
-9.366417	-40.497539	HA	José e Maria
-9.368167	-40.495089	HJJ	José e Maria
-9.371967	-40.531228	HCCI	Jardim Amazo-nas
-9.398944	-40.545811	HEJJFG	Cohab VI

Latitude	Longitude	Nome da horta	Bairro
-9.369567	-40.482369	HPLC	Loteamento Recife
-9.3722	-40.524353	HJRS	Vale Grande Rio

Fonte: Autoria própria (2026).

Por meio da busca de anterioridades e da averiguação da situação das hortas da etapa 1, identificou-se inicialmente a existência de 19 hortas urbanas em Petrolina. Sendo assim, na etapa 2, percebeu-se que, destas 19 hortas, mais da metade (12) estavam ativas, três inativas e quatro não foram localizadas em visitação *in loco*, correspondendo a 65, 16 e 21% respectivamente (Figura 4). A respeito das hortas não encontradas, não foi possível obter informações sobre a existência

Figura 4 – Status das hortas urbanas



Fonte: Autoria própria (2026).

Especificamente as hortas da Escola Estadual Otacílio Nunes (HO) e da Escola de Referência em Ensino Médio Clementino Coelho (EREMCC) encontram-se em bairros centralizados da cidade (Areia Branca e Jardim Maravilha respectivamente). Ainda, as hortas da Creche Edith Bezerra e da Escola Municipal Professora Luíza de Castro Ferreira e Silva se situam em bairros periféricos (São Gonçalo e Jardim São Paulo respectivamente), sendo que as duas se caracterizam como inativas, inclusive a do EREMCC citada anteriormente.

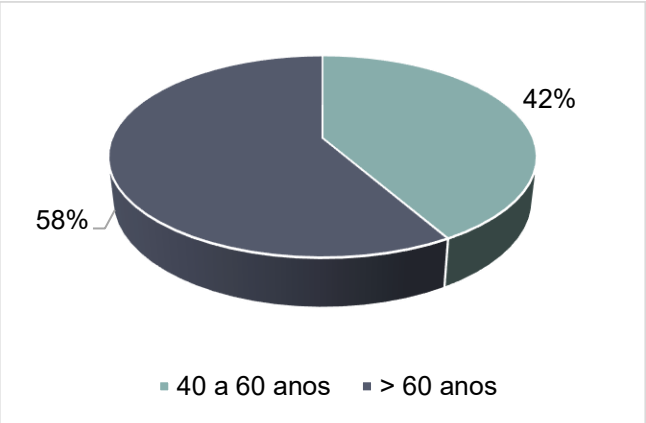
Em relação ao tempo em atividade das hortas, foi constatado que algumas possuem aproximadamente 20 anos de atividade, como no caso das hortas H34.1,

H34.2 e HJRS. As hortas HT.1 e HT.2, conforme as entrevistas, possuem a idade do bairro (João de Deus). Outras hortas, a exemplo da HJJ, H.ST, HEJJFG, HCCI e HO possuem mais de 20 anos de atividades.

5.1.1 Informações socioeconômicas

De acordo com as informações coletadas sobre a faixa etária dos horticultores, cerca de 42% (cinco horticultores) possuem entre 40 e 60 anos. Por outro lado, os demais (58%) possuem mais do que 60 anos, representando, pois, a maioria (Figura 5).

Figura 5 – Faixa etária dos responsáveis pelas hortas



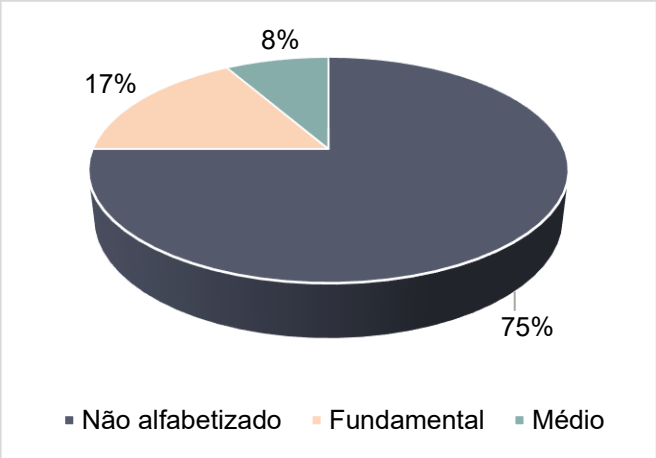
Fonte: Autoria própria (2026).

Em relação ao gênero, por outro lado, seis horticultores foram do gênero masculino e 6 do gênero feminino, sendo 50% de cada gênero. Assim, esses percentuais encontrados assemelham-se aos observados por Albertin *et al.* (2016), os quais perceberam que pouco mais da metade dos produtores das hortas são do gênero masculino (58,8%) e 41,1% feminino.

Quanto à escolaridade, nove (75% dos entrevistados) afirmaram serem não alfabetizados, dois (17% dos entrevistados) possuem nível fundamental, apenas um informou que possui nível médio, que corresponde a 8% dos entrevistados e nenhum possui nível superior (Figura 6). Assim, segundo estudos de Sousa *et al.* (2024), em sua grande maioria, os trabalhadores inseridos na horticultura urbana possuem níveis de escolaridade muito baixos, que são acolhidos devido a este segmento da

agricultura urbana (AU), apresentando coerência com os resultados obtidos no presente estudo.

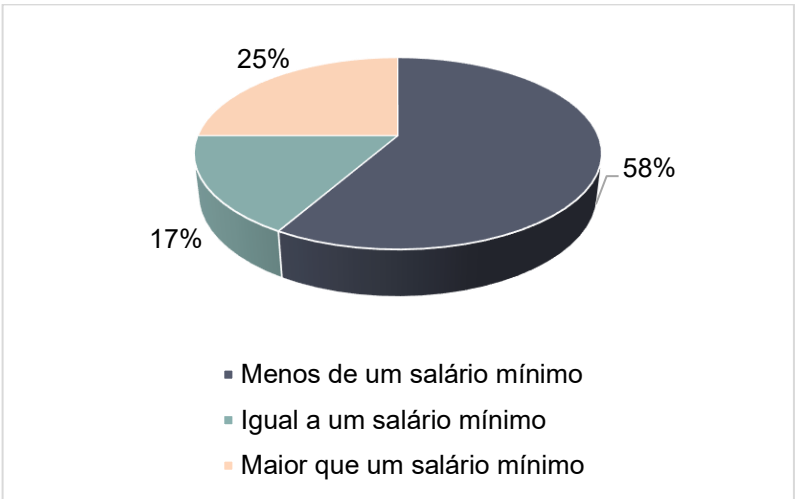
Figura 6 – Escolaridade dos responsáveis pelas hortas



Fonte: Autoria própria (2026).

Assim, associado à renda, sete pessoas (58%) afirmaram receber menos do que um salário-mínimo por meio da comercialização das hortaliças, dois (17%) com renda igual a um salário mínimo e três (25%) com renda maior (Figura 7). Neste ponto de vista, ainda, foi ressaltado por alguns dos entrevistados o recebimento de aposentadoria, sendo essa um complemento para arcar com alguns custos.

Figura 7 – Renda dos responsáveis pelas hortas



Fonte: Autoria própria (2026).

5.1.2 Gestão das hortas

Acerca do uso de tecnologias de comunicação, seja por celular/*smartphone* ou computador, 66% usam o aplicativo de celular *WhatsApp* ou realizam ligação, ao passo que apenas 34% dos horticultores não acessam esta tecnologia. Quanto à utilização de canais tecnológicos para venda das hortaliças, todos os horticultores afirmaram não possuir ou utilizar este meio, bem como não estão associados a algum grupo de vendas das hortaliças. Como pontos positivos, todos demonstraram estarem abertos a adquirir potenciais parcerias, além de estarem interessados em elaborar um grupo no *WhatsApp* ou página em rede social para divulgação das vendas.

Esses resultados indicam um potencial para comercialização em hortas por meios tecnológicos, visto que há um interesse em todos os entrevistados em divulgar as hortas em mídias digitais. Por fim, ressalta-se que os nomes dos entrevistados foram coletados apenas para fins de caracterização destas hortas.

Inicialmente, sobre o número de pessoas que participam diretamente da produção de hortaliças, no período da pesquisa, foi obtido um total de 46 horticultores trabalhando nas 12 hortas urbanas, com uma média de aproximadamente quatro pessoas por horta.

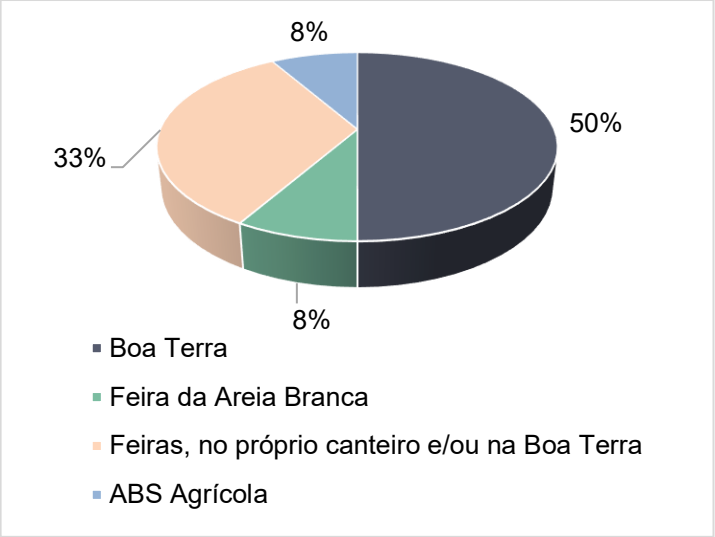
Assim, especificamente as hortas HT34.1 e HT.1 apresentaram o maior número de pessoas ativas, com oito e seis trabalhadores em cada, respectivamente, que representou em termos percentuais 33% do total de hortas. Em contrapartida, a horta HPLC representou apenas 2%, visto que apenas uma pessoa exercia suas atividades no local.

Ademais, conforme os entrevistados das hortas HT34.1 e HT.1, suas divisões de atividades estavam organizadas por canteiro, isto é, um grupo ou cada pessoa fica responsável por cuidar de determinados canteiros. Além disso, esse número significativo de pessoas pode ter a ver com o tamanho (área) das hortas, sendo que, visualmente, ocupam grande espaço em terrenos urbanos. Entretanto, durante as entrevistas, nenhum soube responder qual a área (m²).

Acerca dos insumos utilizados, os horticultores ressaltaram que adquirem as mudas e sementes de várias formas. Assim, seis entrevistados (50%) afirmaram comprar na loja Boa Terra, quatro (33%) compram em feiras, cultivam nos próprios canteiros e/ou adquirem na Boa Terra, um (8%) adquire na Feira do bairro Areia

Branca e um (8%) na loja ABS Agrícola, sendo todos comércios locais de Petrolina-PE (Figura 8). Destaca-se, neste sentido, a HO, já que detém de um viveiro para produção de mudas.

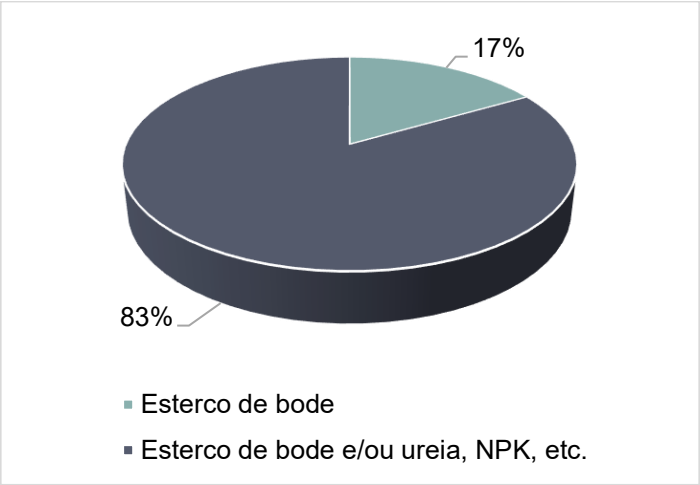
Figura 8 – Formas de obtenção dos insumos



Fonte: Autoria própria (2026).

Em relação aos adubos, boa parte dos produtores informaram que utilizam esterco de bode e/ou ureia, NPK ou outros tipos de fertilizantes, correspondendo a 10 entrevistados (83%). Por outro lado, apenas duas pessoas (17%) afirmaram utilizar somente esterco de bode para produção de hortaliças (Figura 9).

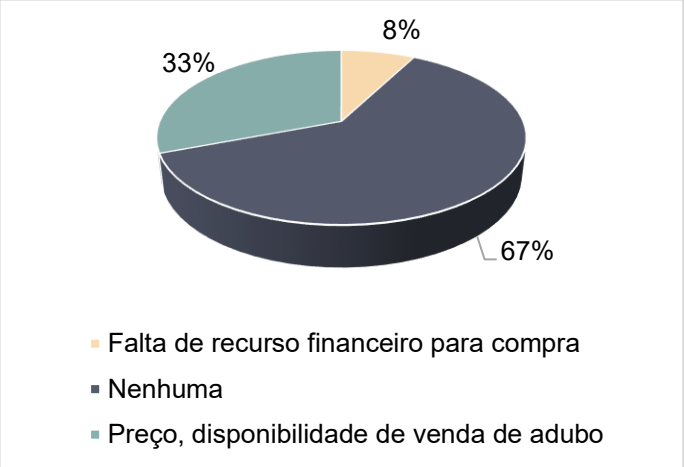
Figura 9 – Tipo de adubos utilizados



Fonte: Autoria própria (2026).

Ainda, oito entrevistados (67%) não indicaram nenhuma dificuldade na adubação, ao passo que quatro (33%) disseram que existe impasses ligado ao alto custo de adubos, além da sua disponibilidade (Figura 10).

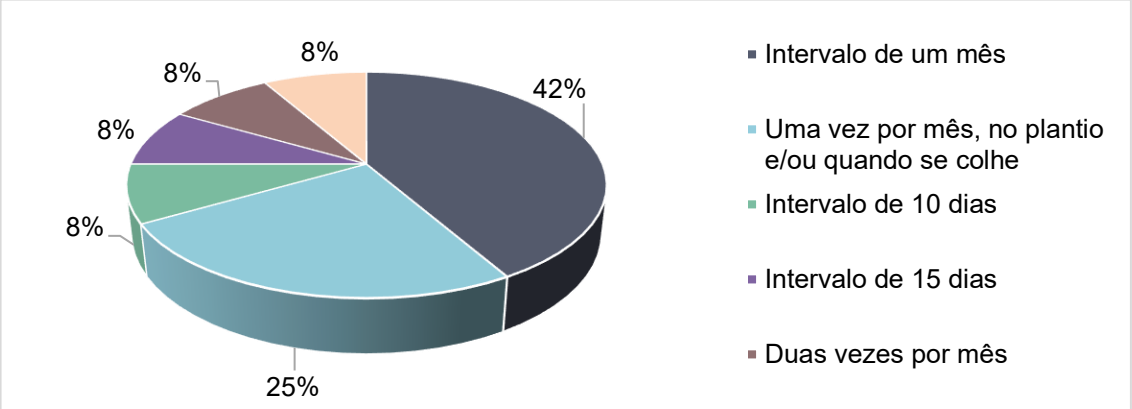
Figura 10 – Dificuldades durante a adubação



Fonte: Autoria própria (2026).

Posteriormente, questionou-se acerca da frequência de adubação. Desta forma, constatou-se que cinco entrevistados (42%) adubam pelo menos uma vez durante o mês, ao passo que três (25%) adubam apenas uma vez por mês ou quando se realiza a colheita. O restante (33%) adubam entre intervalos de 10 a 15 dias, duas vezes por mês ou a cada oito dias (Figura 11).

Figura 11 – Frequência de adubação



Fonte: Autoria própria (2026).

Em conclusão, em relação à certificação, não foi verificada a existência em nenhuma das hortas, sendo que 100% dos entrevistados afirmaram não possuir. Assim, o Quadro 4 representa as principais culturas produzidas segundo os entrevistados, sendo inclusas herbácea, hortaliças folhosas e até mesmo raiz tuberosa (batata doce), que possui um ciclo mais longo quanto às demais.

Quadro 4 – Principais alimentos cultivados nas hortas

Nome comercial	Nome científico
Coentro	*Coriandrum sativum*
Alface	*Lactuca sativa*
Cebolinha	*Allium fistulosum*
Couve	*Brassica oleracea*
Batata-doce	*Ipomoea batatas (L.)*
Capim santo	*Cymbopogon citratus*
Rúcula	*Eruca sativa*

Fonte: Autoria própria (2026).

Quanto à origem da água utilizada nas hortas, obteve-se que em 100% das hortas (12 hortas) é fornecida pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) seja essas em terrenos próximos às escolas ou às ruas e/ou avenidas.

Conforme Castro (2025), a disponibilidade de água, além da sua qualidade, a sua cobrança pode limitar o desenvolvimento e expansão da AUP. Além disso, Barroso; Neto (2024) dizem que a AU demanda uma grande quantidade de água, devendo, portanto, adotar práticas ligada à sustentabilidade hídrica e, até mesmo, estratégias inovadoras com uso de tecnologias alternativas.

Por outro lado, sobre o manejo de água, nenhum entrevistado soube responder qual volume de água é gasto diariamente na horta. Este dado é preocupante, pois leva-se a suposição de que ainda não há gestão quanto ao uso de água, o que pode implicar o uso excessivo desse recurso natural limitado.

Em relação à irrigação, 87% dos entrevistados afirmaram que utilizam apenas regador, ao passo que somente 11% utilizam, além do regador, microaspersores em determinados canteiros. Conforme estudos de Almeida *et al.* (2020), o uso de

regadores nas hortas pode prejudicar a saúde dos horticultores, além de propiciar o desperdício de água. Por outro lado, a fins de armazenamento desta água, as hortas possuem estruturas de caixa d'água de PVC e/ou tanques de alvenaria (Figura 12).

Figura 12 – Estruturas de armazenamento de água



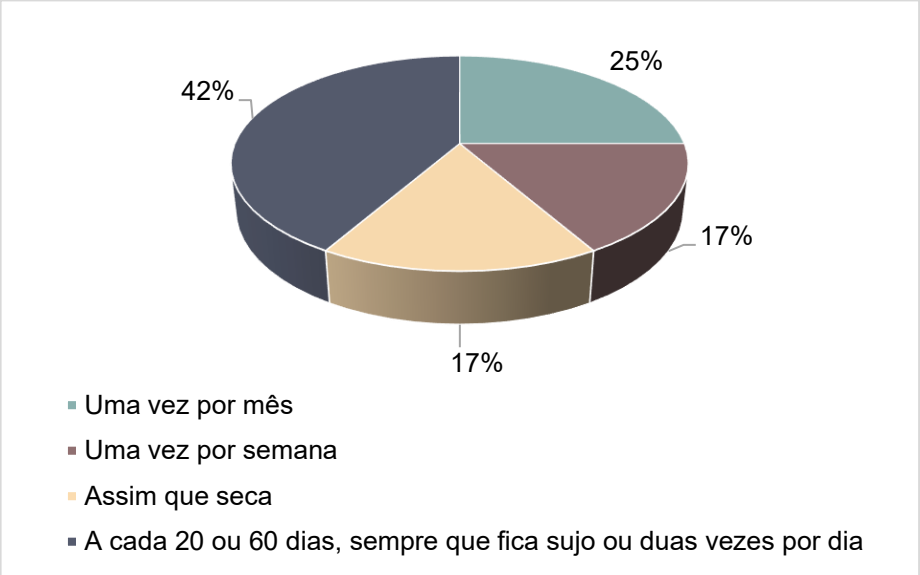
Fonte: Autoria própria (2026).

Neste contexto, é imprescindível abordar a importância do manejo de água dentro no que concerne à produção de alimentos, sejam eles hortaliças ou outro, visto que a qualidade de água poderá influenciar na qualidade desse. Além disso, Vasconcelos (2016) cita que a AU podem estar susceptíveis aos problemas de qualidade e quantidade de águas superficiais, além da falta de água para irrigação. No presente estudo, os horticultores utilizam água para lavagem pré-venda das hortaliças, além de irrigação. Assim, foi abordado qual a frequência de limpeza das estruturas de armazenamento de água.

Conforme as entrevistas, cerca de três entrevistados (25%) afirmaram lavar o tanque uma vez por mês, dois entrevistados (17%) lavam uma vez por semana, dois entrevistados (17%) consideraram que lavam o a caixa de água ou tanque assim que seca e o restante (cinco horticultores) que correspondem a 42% costumam lavar de

diferentes maneiras (a cada 20 dias, a cada 60 dias, raramente, sempre que fica sujo e/ou uma a duas vezes por dia). Além disso, não se sabe se é realizada alguma análise de água dos tanques (Figura 13).

Figura 13 – Frequência de limpeza dos tanques de armazenamento de água



Fonte: Autoria própria (2026).

Apesar de haver distintas frequências de lavagens dos tanques e caixas, foi constatado, diante dos estudos de Vieira; Freitas; Amorim (2025) com algumas hortas de Petrolina-PE, tais quais a HT.1, HT.2, HT34.1, HT34.2, HA e HO, que, no contexto geral, existe uma boa qualidade física, química e microbiológica destas águas.

O referente estudo realizado no período de 2024, mesmo período de desenvolvimento dessa pesquisa, constatou que apenas duas hortas apresentaram contaminação microbiológica, estando os demais indicadores de qualidade avaliados (pH, Cor, Turbidez, Condutividade Elétrica, Coliformes Totais e Fecais) de acordo com padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria GM/MS 888/2021 (Brasil, 2021). Assim, infere-se que, de fato, a informação de que a água é fornecida pela Compesa e, portanto, potável. Evidenciando mais um ponto positivo perante a produção de qualidade dos produtos hortícolas.

Por outro lado, foi registrado que 100% dos horticultores afirmaram não participarem de nenhum tipo de associação ou cooperativa, bem como não possuem parceria com instituições de ensino, empresas ou técnicos agrícolas. A respeito da

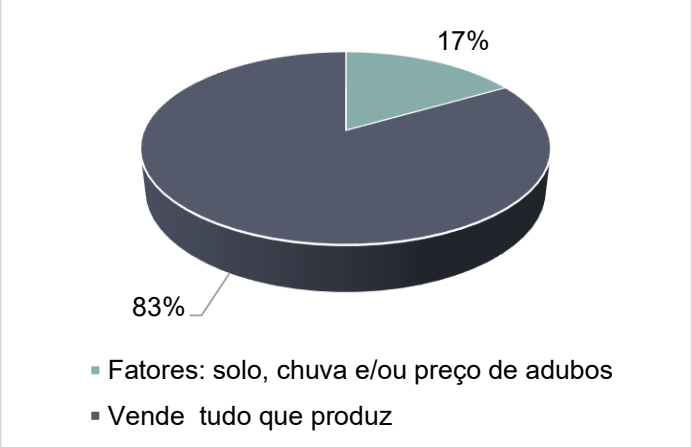
venda das hortaliças, seis horticultores (50%) disseram que não comercializam para Prefeitura Municipal, e sim diretamente para a comunidade, ao passo que os outros seis (50%) afirmaram vender, para além da comunidade, mercados e/ou verdurões locais, sendo assim uma venda facilitada, caracterizando-se por circuitos ou canais curtos de comunicações, que, conforme Vale *et al.* (2020), diminui a dependência de intermediários e agrega valor ao produto (Maciel; Troian; Oliveira, 2024; Dias, 2018).

Por outro lado, nenhum dos entrevistados (100%) soube afirmar se participam diretamente do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) ou do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), fato este está relacionado à falta de vínculo de fornecimento de alimento para as escolas, que já foi abordado anteriormente.

Por fim, quanto às entradas e às saídas, apenas um entrevistado (8%) afirmou realizar controle financeiro das hortas, ao passo que a maioria, representando 11 entrevistados (92%) não realizam nenhum controle. Este resultado indica uma necessidade de haver uma capacitação sobre formas e conceitos básicos acerca do controle financeiro, bem como sobre os benefícios do poder público como a disponibilidade da água

Neste ponto de vista, a capacitação poderia potencializar o lucro nas hortas, visto que pequena parcela de pessoas afirmou possuir dificuldades na comercialização dos produtos, sendo essas relacionadas ao solo infértil ou arenoso, chuvas irregulares, além de preços de adubos, representando duas pessoas (17%). Outrossim, dez pessoas (83%) afirmaram dizer que se vende tudo que produz (Figura 14).

Figura 14 – Principais dificuldades na comercialização das hortaliças



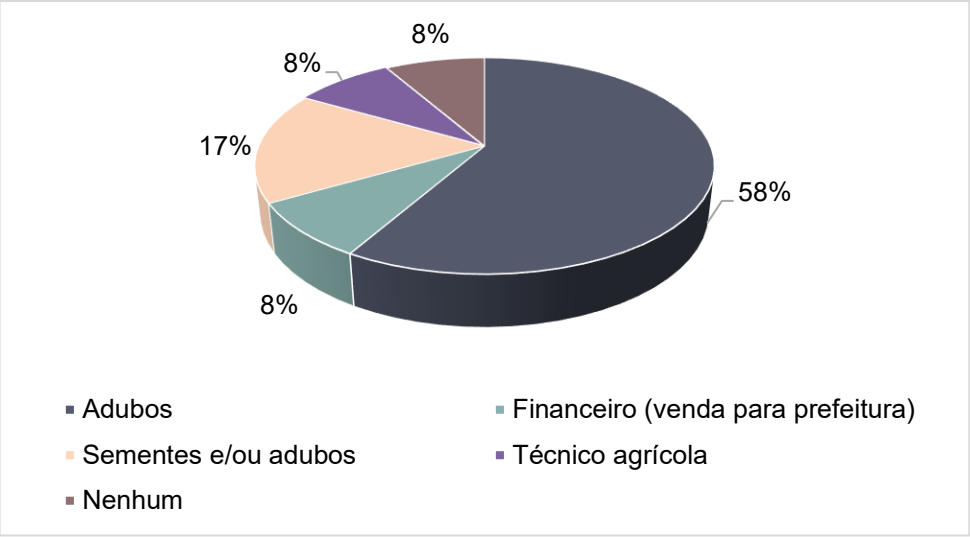
Fonte: Autoria própria (2026).

Em resumo, em todas as hortas analisadas não existe acesso à energia elétrica. Os espaços nos quais estão as hortas comunitárias, que, em sua grande maioria (58% das hortas) estão no mesmo terreno de escolas estaduais ou municipais.

Ademais, todos os horticultores afirmaram não possuir outro incentivo, além do acesso à água e ao terreno gratuitamente, para produção dos alimentos. Outrossim, disseram que as hortas não possuem cadastro com a Prefeitura Municipal, como também não dispõe de auxílio de algum agrônomo e/ou técnico agrícola.

Em conclusão, cerca de sete horticultores (58%) afirmaram que gostariam de receber adubos, dois (17%) afirmaram que gostariam de receber sementes e/ou adubos, um (8%) aceitaria recurso financeiro, um (8%) aceitaria auxílio de técnico agrícola e apenas um (1%) não gostaria de receber nenhum incentivo (Figura 15).

Figura 15 – Percepção quanto ao recebimento de incentivos



Fonte: Autoria própria (2026).

Ainda, destaca-se que o incentivo com adubo melhoraria a fertilidade do solo e diminuiria os gastos da produção, visto que o recurso financeiro gasto com esses insumos poderia ser destinado à compra de sementes e/ou mudas.

5.1.3 Conhecimentos sobre biossólido e seu uso

Inicialmente, todos (100%) dos responsáveis pelas hortas afirmaram não saber o que é biossólido, ao passo que 11 (92%) responderam que não sabiam o que era

lodo de esgoto, e apenas um 1 (8%) já ouviu falar desse termo e nenhum aceitaria usar lodo de esgoto nas hortas. Ainda, todos afirmaram não conhecer o termo “biossólido”, bem como alguém que já o utilizou.

Em contrapartida, neste momento da entrevista, foi explicado o que é lodo de esgoto, biossólido e como ele é definido conforme a CONAMA 498/2020. Desta forma, foi apresentada uma amostra de biossólido e perguntou-se, novamente, se eles utilizariam este lodo, e, como resultado positivo, todos (100%) afirmaram que utilizariam caso fosse distribuído gratuitamente.

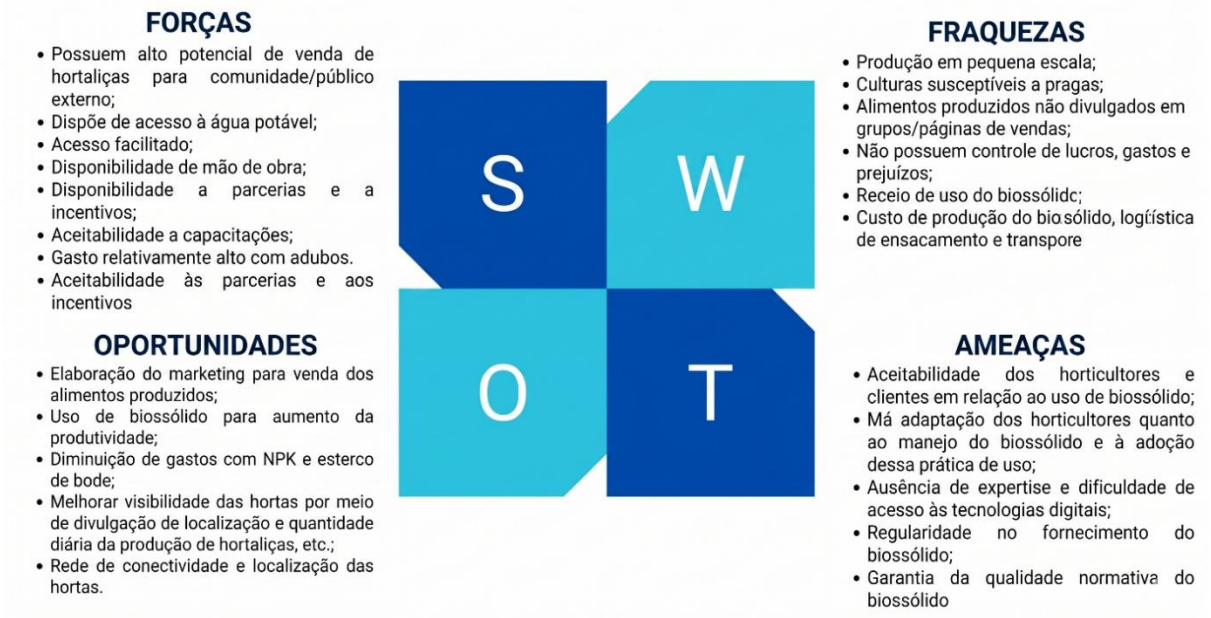
5.2 MODELO DE NEGÓCIO POR MEIO DA MATRIZ *SWOT* E *BMC*

Analisando o que foi exposto no tópico 5.1, foi possível perceber que as hortas possuem custos especialmente com adubos (NPK, esterco de bode e/ou ureia), sementes e/ou mudas (que varia entre cada horta). Boa parte dos horticultores adquirem as sementes e mudas por meio da Boa Terra – mercado de produtos agrícolas, outras conseguem por meio da Feira da Areia Branca, no próprio canteiro da horta ou da Loja ABS Agrícola, situada em Petrolina-PE.

Os horticultores costumam vender as hortaliças diretamente para a comunidade, caracterizando por Circuitos Curtos de Comercialização (CCC), que, segundo Paz; Infante (2020) se refere às vendas diretas de alimentos frescos em determinados locais, que reduz a necessidade de intermediários no processo produtivo (Vale *et al.*, 2020), além de serem alimentos livres de químicos, que se encaixam em modelos de negócios de diferenciação, com transparência e outros relacionamentos interpessoais entre vendedor-consumidor (Martins; Santos, 2023; Pölling *et al.*, 2017).

A partir da Matriz *SWOT*, foram analisados os pontos fortes, identificando que estão ligados ao alto potencial de vendas de hortaliças principalmente para comunidade, a qual possui os principais demandantes. Ainda, ressalta-se que não existe nenhum gasto de energia, em relação ao uso de água ou ocupação do terreno, uma vez que esse último é cedido (Figura 16).

Figura 16 – Análise *SWOT* do setor hortícola de Petrolina



Fonte: Autoria própria (2026).

Acerca das forças, as hortas usufruem do terreno cedido, entretanto não existe acesso à energia elétrica em nenhuma delas. Apesar disso, há acesso facilitado, uma vez que todas as hortas visitadas se encontram em bairros área urbana, com disponibilidade de mão de obra já que existem horticultores responsáveis pelos canteiros.

Assim, a disponibilidade a possíveis parcerias e incentivos também pode ser um fator decisivo, já que pode facilitar a adequação aos novos modelos de negócio com uso de biossólidos como, por exemplo, que podem ser implementados por meio de treinamentos e/ou capacitações uma vez que ocorre nas hortas um gasto considerável com adubos. Essas capacitações podem ser realizadas pela própria Univasf por meio de projetos de extensão, entidades municipais e/ou estaduais envolvidas em programas de alimentação, entre outros.

Quanto às oportunidades, percebeu-se a necessidade de divulgar as hortaliças em redes sociais, por exemplo. O biossólido, por sua vez, influenciará no aumento da produtividade. Conforme estudos de Ferreira *et al.* (2021), altos teores de matéria orgânica presente nos biossólidos favorecem a solubilização de nutrientes, além de melhorar a absorção de micronutrientes para plantas, que diminui gastos com outros tipos de adubo (NPK, esterco de bode).

Desta forma, o recurso financeiro utilizado na aquisição de adubos pode ser destinado à compra de outros insumos das hortas urbanas. As hortas, por outro lado,

não possuem canais digitais de vendas (redes sociais, por exemplo), o que abre brecha para elaboração de canais de vendas alternativos.

Em relação às fraquezas, existe a produção em pequena escala. Sendo assim, certamente a quantidade de biossólido total produzida pela Compesa não seria integralmente destinada às hortas, uma vez que iria ultrapassar a demanda de adubos utilizados nessas, devendo assim ser realizada uma análise detalhada de custos com transporte, combustível, além do ensacamento e a própria regularização do biossólido como produto em relação ao Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Ainda, nota-se a inexistência de canais de divulgação da venda de hortaliças, bem como a gestão financeira por parte dos responsáveis pelas hortas, além do receio quanto ao uso do biossólido.

Por fim, sobre os riscos, pode existir um receio quando ao consumo de hortaliças por parte dos horticultores, visto que o biossólido é o subproduto do tratamento de lodo de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Entretanto, conforme informações *in loco*, todos os horticultores entrevistados demonstraram estar dispostos a testar o biossólido

Ressalta-se que pode existir um contratempo relacionado à má adaptação dos horticultores quanto ao manejo de biossólidos, uma vez é preciso haver capacitação de uso. Outrossim, seria de responsabilidade da Compesa assegurar a qualidade do biossólido, o qual deve atender aos padrões exigidos pela Resolução CONAMA nº 498/2020 à luz da possível atuação da empresa neste modelo de negócio.

Assim, a distribuição do biossólido por parte da Compesa irá abrir caminhos para outros investimentos, que são insumos utilizados nas próprias hortas. Ressalta-se, inclusive, que a quantidade de biossólido gerada na ETE Centro também deverá ser uma variável dentro do modelo de negócio, mas considera-se, hipoteticamente, que será disponibilizado para os demandantes (horticultores) de forma constante.

Ademais, grande parte dos horticultores afirmaram possuir dificuldade em relação à infertilidade do solo como também à compra de adubos e/ou sementes, que viabiliza ainda mais este modelo de negócio. Inicialmente, quanto às parcerias principais, incluem-se no modelo de negócio empresas prestadoras de serviços de saneamento, as quais podem ser posteriormente responsáveis pelo ensacamento, transporte e distribuição do biossólido. A Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), por outro lado, atuará como parceiro em eventuais análises

laboratoriais do biossólido, além de realização de pesquisas de percepção por exemplo.

Em outro ponto de vista, as escolas públicas e/ou municipais podem ser beneficiadas direta ou indiretamente, já que mais da metade delas (sete hortas) estão situadas em terrenos de escolas municipais ou estaduais, sendo estas: H.ST, HA, HEJJFG, HJJ, HJRS, HO e HPLC. Conforme as visitações, foi mencionado que essas hortas não possuem parceria para o fornecimento de alimentos para as escolas.

Deste modo, parte desses alimentos poderia ser destinado às escolas por meio do políticas públicas, a exemplo de: Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), os quais não foram explicitamente citados pelos entrevistados durante a visitação. Torna-se necessário que haja iniciativas, por parte de órgãos Estaduais e/ou Municipais, que envolvam parcerias entre hortas urbanas.

Neste sentido, o PAA e o PNAE possuem a função de auxiliar a promoção da segurança alimentar, além de fortalecer produção de alimentos, bem como a sustentabilidade (Przybyzeski, 2020). Por outro lado, estudos de Froés Júnior *et al.* (2022) citaram que o PNAE e o PAA foram capazes de fornecer alimentos voltados à AU em Curuçambá, por exemplo, que denota a importância que tais programas podem apresentar quando inseridos na produção e comercialização de alimentos.

No que tange às atividades e aos recursos principais deste modelo de negócio é elaborar a logística de aquisição e distribuição de biossólido, além de realizar análises laboratoriais e a própria geração deste biossólido. Como propostas de valor, irá ser proporcionado às hortas o uso de adubo alternativo, aumento da produtividade, redução de custos com insumos que já são utilizados e, por fim, o fortalecimento da sustentabilidade da horta, bem como do espaço urbano uma vez que irão funcionar como uma economia circular.

No que concerne ao relacionamento com os clientes, a proposta é criar uma rede de conectividade entre hortas, seja por meio de aplicativos ou redes sociais ou página na *web*. Ainda, caso não seja possível a Compesa se comunicar em meios digitais com os horticultores, será necessário visitar *in loco* para que a haja comunicação direta. Por outro lado, os canais diretos poderão ser por meio de contato no *WhatsApp,* página no *Instagram, E-mail* ou em site oficial da Compesa.

Acerca dos segmentos de clientes, o foco do modelo de negócio (Figura 17) são responsáveis por hortas urbanas em Petrolina-PE, entretanto nada impede de haver participação de profissionais de jardinagem e paisagismo ou demais interessados na proposta de valor.

Por fim, a estrutura de custos irá envolver todo tratamento do lodo de ETE, análises laboratoriais na Compesa e em parceria com a UNIVASF, além da logística de distribuição: ensacamento e transporte até as hortas comunitárias. Quanto às fontes de receita, resumidamente será de forma indireta, uma vez que, certamente, haveria um gasto menor de combustível, e, consequentemente, no menor gasto financeiro (R$) referente ao transporte do biossólido ao aterro sanitário.

Figura 17 – Quadro de Modelo de Negócio das hortas



Fonte: Autoria própria (2026).

Em suma, o produto de valor agregado (biossólido) irá ser distribuído gratuitamente nas hortas urbanas, porém essa distribuição deverá ser realizada conforme as etapas descritas abaixo.

5.2.1 Proposta de etapas de captação de segmentos de clientes e aplicação do modelo de negócio

5.2.1.1 1ª etapa: cadastramento das informações dos responsáveis pelas hortas

Nesta etapa, deverão ser considerados: nomes dos responsáveis pelas hortas, cronograma de recebimento do biossólido (estimativa de quando o cliente irá receber o insumo), data de cadastramento, horário, contato (celular).

5.2.1.2 2ª etapa: implementação das informações em sistema de controle das hortas

Visto que as informações das hortas já estão disponíveis, esta etapa visará a implementar algum tipo de sistema a fim de controlar as informações de todas as hortas. Este controle ou forma de organização poderá ser aplicado de forma isolada ou não.

- Por meio de site (disponível no próprio endereço eletrônico da Compesa) – inicialmente a própria Compesa irá realizar este cadastro com base na quantidade e tipos de adubos utilizados. Essas informações estarão disponíveis com o intuito de que a Compesa tenha controle. Inclusive, o horticultor poderá inserir informações adicionais;
- Por meio de aplicativo de celular (mais viável para Compesa) – este aplicativo terá informações de todas as hortas, como: nome dos responsáveis, principais culturas comercializadas, quantitativo de adubo utilizado. Por fim, o aplicativo gerará uma rede de interconectividade entre as hortas urbanas;
- Por meio de grupo de *WhatsApp* com todos os horticultores (opção mais viável para os horticultores, mas pode ser usada em conjunto com as outras duas tendo em vista que grande parte desses só acessam *WhatsApp* e realizam ligações) – o grupo auxiliará o contato entre os horticultores e a própria Compesa, a qual irá mantê-los informados sobre as datas de distribuição, impasses, entre outros pontos específicos; e
- Elaboração de página no *Instagram* (*marketing*) – Será elaborada página no *Instagram* para impulsionar as vendas dos produtos (hortaliças) nas hortas urbanas.

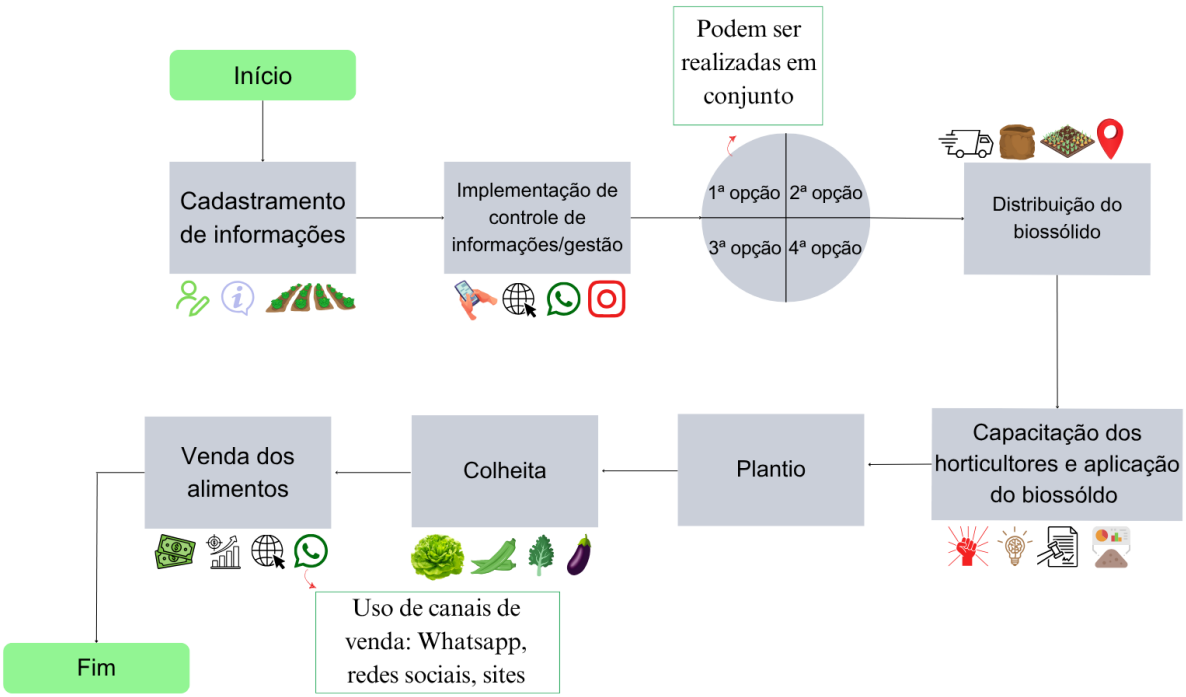
5.2.1.3 3ª etapa: Distribuição do biossólido nas hortas urbanas

Finalmente, o produto será transportado da ETE até cada horta conforme as etapas já seguidas anteriormente (cadastramento realizado e com sistema de controle já definido).

5.2.1.4 4ª etapa: Capacitação dos horticultores para manejo do biossólido no solo

A última, e bastante importante etapa, refere-se à capacitação da Compesa para responsáveis pelas hortas. Esta deverá garantir os critérios e padrões da Resolução CONAMA nº 498/2020, além de considerar o nível técnico/intelectual dessas pessoas. O biossólido deverá ser previamente classificado (Classe A ou Classe B) uma vez que existem restrições uso quanto cada classe. A Figura 18 representa o fluxograma de distribuição de biossólido em hortas.

Figura 18 – Fluxograma de modelo de negócio em hortas urbanas



Fonte: Autoria própria (2026).

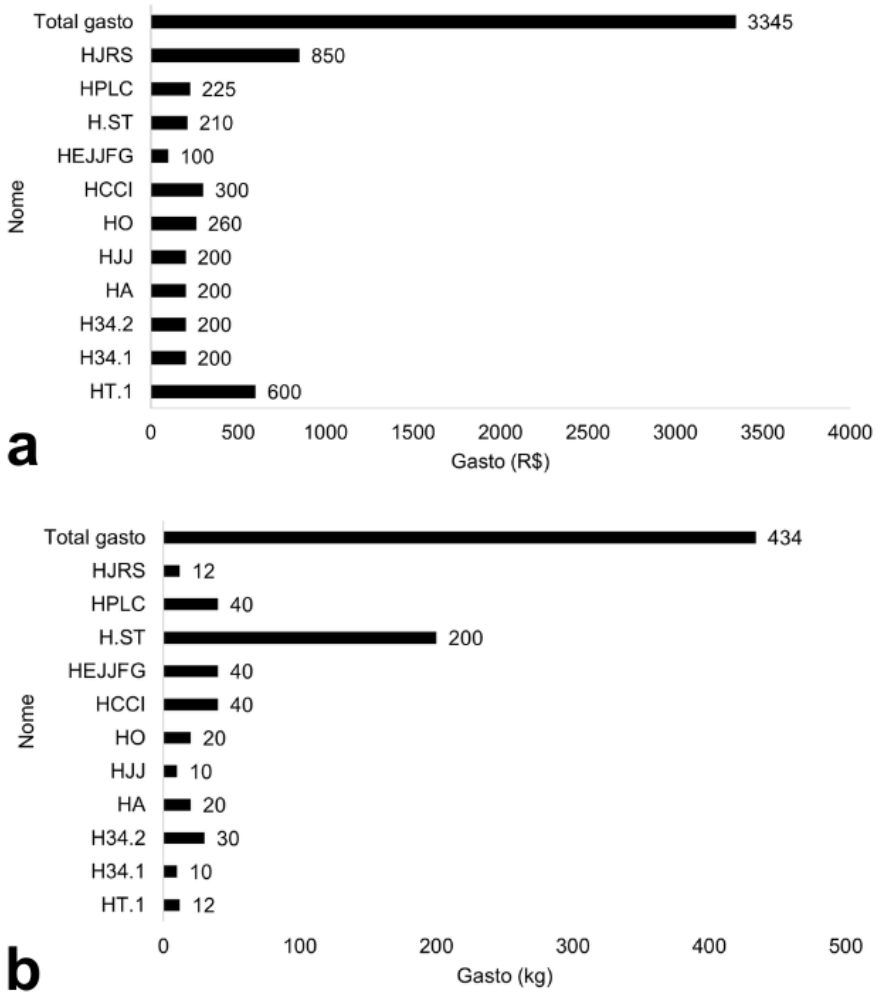
5.3 ANÁLISE DE CUSTOS QUANTO AO USO DE ADUBOS

Primeiramente, nota-se que o gasto total (R$) com os adubos, conforme a Figura 19a, foi de R$ 3.345, com gasto médio de R$ 304/mês, sendo que a HJRS, do bairro Vale Grande Rio, destaca-se com um gasto de R$ 850/mês. Em seguida, a

HT.1, do bairro João de Deus, com R$ 600/mês, que corresponde a 25 e 18% do total respectivamente. Por outro lado, a HEJJFG, situada no bairro Cohab VI, destacou-se com menor gasto (R$ 100/mês).

Por outro lado, o gasto total na quantidade de adubos é de 434 kg (aproximadamente meia tonelada), com gasto médio de 39,5 kg/mês. Assim, horta que apresentou o maior gasto foi a H.ST, no bairro Dom Avelar, com um maior quantitativo (200 kg) comparada às demais. As Hortas HJJ e H34.1, respectivamente, apresentaram o quantitativo similar (10 kg/mês) gastos com adubos (Figura 19b).

Figura 19 – Gasto mensal com adubos a – reais (R$) e b – quilograma (kg)



Fonte: Autoria própria (2026).

Ressalta-se que, nos gráficos, não estão apresentadas informações acerca da HT.2, visto que os entrevistados não conseguiram responder quanto ao gasto médio em com os adubos. Outrossim, vale destacar que esses valores médios mensais

mencionados anteriormente foram estimativas dos entrevistados com base nas atividades mínimas no contexto financeiro de cada horta, isto é, na sua capacidade financeira.

Cada uma possui mais ou menos poder aquisitivo de obter insumos/recursos para produção, fato este que não elimina a possibilidade de uma quantidade maior de biossólidos serem distribuídos acima do total gasto (Figura 19). Além disso, os horticultores possuem diferentes técnicas de manejo, discussão esta que já foi apresentada no tópico 5.1.2, uma vez que uma horta “x” pode gastar mais do que a “y” e duas vezes mais que a “z”, por exemplo.

Por outro lado, a quantidade de biossólido a ser distribuída irá depender do consumo total (kg), do gasto total (R$) com outros tipos de adubos (esterco caprino, ureia e/ou NPK), distância da horta até a ETE Centro (Tabela 2), visto que esta variável irá influenciar o valor do combustível utilizado na logística de distribuição para destinação final do biossólido em hortas, a qual envolve a estrutura de custos do modelo de negócio.

Tabela 2 – Distâncias das hortas até a ETE Centro e principais adubos

Horta	Distância (km)	Adubos utilizados
HO	3,3	NPK (líquido) e esterco de bode
HPLC	5,1	Esterco de bode e NPK 1010
HJJ	5,4	Ureia e esterco de bode
HA	5,8	Esterco de bode e pó de serra
H.ST	7,7	Esterco de bode, ureia e NPK
HJRS	9,2	Esterco de bode e NPK 1010
HEJJFG	9,7	Ureia e esterco de bode
HCCI	10,3	Esterco de bode
HT.1	11,1	Ureia e esterco de bode
HT.2	11,2	
H34.1	12	
H34.2	12	

Fonte: Autoria própria (2026).

Sendo assim, para critério deste modelo de negócio, o biossólido será distribuído na ordem das hortas mais distantes para a menos distantes, considerando

as hortas que estão no mesmo bairro. Assim, as hortas HT34.1, HT34.2, HT.1 e HT.2, por exemplo, possuem prioridade devido a estarem situadas no mesmo bairro e muito perto das outras.

5.4 VALIDAÇÃO DO APLICATIVO “CONECT Hortas”

Por último, foi aplicado o questionário de validação (Figura 20) do qual 11 pessoas participaram. Ao aplicar a escala e considerar Discordo Fortemente (1); Discordo (2); Indeciso (3); Concordo (4) e Concordo Fortemente (5), realizou-se o cálculo para obter-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), o qual resultou em 0,90.

Figura 20 – Questionário de validação aplicado por meio do Google *Forms*



Fonte: Autoria própria (2026).

Este resultado, portanto, satisfaz à recomendação de Alexandre; Coluci (2011) os quais recomendam um IVC de 0,90 ou mais, resultado este que denota a importância que o aplicativo possui em relação às hortas urbanas. Resultado este que, inclusive, assegura a confiabilidade deste aplicativo, além de envolver um número ideal para uma representatividade das respostas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi constatado que todos os horticultores afirmaram não participar de nenhum tipo de associação ou cooperativa, bem como não possuem parceria com instituições de ensino, empresas ou técnicos agrícolas, porém estão dispostos a participarem. Sendo assim, um modelo ne negócio definido pode, certamente, trazer visibilidade às hortas urbanas num contexto comercial (*marketing)*, atraindo possíveis parcerias.

Ademais, a comercialização nas hortas demonstrou uma fragilidade quanto ao controle financeiro, fato este que reforça a importância do aplicativo “CONECT hortas” e da Instrução Técnica elaborados a fim de potencializar a comercialização de alimentos em hortas. O aplicativo, por exemplo, possui como uma das funções o controle de receitas, despesas, controle de lucros mensalmente.

Posteriormente serão necessários estudos acerca da aplicação prática do biossólido em hortas, visto que todos os horticultores demonstraram estar interessados em testar/utilizar este biofertilizante, que pode trazer benefícios financeiros, ambientais e sociais dentre desta vertente da AU.

Deve-se pensar, ainda, em formas de expandir e concretizar o uso do referido aplicativo e da instrução técnica junto aos envolvidos neste modelo de negócio (instituições, consumidores, horticultores) a fim de aplicá-lo em escala real, e que certamente este respectivo trabalho trouxe diversas informações que podem servir como base para elaboração de Políticas Públicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A. H. M. *et al*. Characterization of sewage sludge generated in Rio de Janeiro, Brazil, and perspectives for agricultural recycling. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 38, n. 4, p. 2433–2448, fev. 2017.

ABREU, A. H. M. *et al.* Caracterização de biossólido e potencial de uso na produção de mudas de *Schinus terebinthifolia* Raddi. **Engenharia Sanitária e Ambiental,** Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, maio-jun. 2019.

ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001, 484 p.

ALBERTIN, R. M. *et al.* Hortas urbanas de Maringá (PR): estudo socioeconômico dos produtores e perceptivo dos transeuntes. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 34, n. 2, p. 98-115, dez. 2016.

ALEXANDRE, N. M. C.; COLUCI, M. Z. O. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 7, p. 3061–3068, jul. 2011.

ALMEIDA, L. R. S. *et al.* Uso e Ocupação de Áreas Produtivas na Horta Comunitária EREMCC, Petrolina-PE. XI Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2020, São Cristóvão-SE. Anais [...].. [s. n.], 2020. 5 p.

BARROSO, R. A.; NETO, O. C. Da varanda ao telhado: como a agricultura urbana está transformando espaços urbanos. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro,** Teófilo Otoni, v. 1, n. 1, 2024.

BECKER, M.; BRÖCKER, JAN-OLIVER. Business Model Canvas - Overview of the main advantages and disadvantages. **Leibniz Information Centre for Economics,** Kiel, n. 6, 2021.

BONALUME, N. **Conectando Pessoas, Espaços e Práticas Agroecológicas em Hortas Urbanas através do Desenvolvimento de um Aplicativo como Ferramenta de Mobilização.** 2018. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

BRASIL. Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 113, p. 2, 17 jun. 2009.

BRASIL. Lei nº 14.935, de 26 de junho de 2024. Institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 161, n. 144, p. 1, 29 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.628, de 20 de julho de 2023. Institui o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Cozinha Solidária. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 138, p. 1, 21 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 24 maio 2021

CAMPANA, C. A Importância de um Plano de Negócios para a sua empresa. In: ASSIS, A. H. S.; SANTOS, M. S. **Administração em Foco: tendências e Práticas de Pesquisa.** 1. ed. atual. São Paulo, SP: Editora Manual, 2023. cap. 1, p. 09-18.

CASTRO, C. N. Agricultura Urbana e Periurbana: conceitos, experiências brasileiras e internacionais e o programa nacional de AUP. In: SANTOS, G. R.; VALADARES, A. A.; SILVA, S. P. **Agricultura e Diversidades: Trajetórias, Desafios regionais e Políticas Públicas no Brasil.** Vol. 2. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2025, cap. 6. p. 129-162.

CECHETTI, R. **USO DE RESÍDUO SÓLIDO DE LODO DE ESGOTO NOCULTIVODEBETERRABA (*Beta vulgaris esculenta*) e ALFACE (*Lactuca sativa*).** 2023. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2023.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 498, 19 de agosto de 2020. Define critérios e procedimentos para a produção e aplicação de biossólidos em solos e dá outras providências. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 161, p. 265-269, 21 ago. 2020.

COSTA, B. M.; SAKURAI, T. A participação comunitária em projetos de soluções baseadas na natureza na cidade de São Paulo: estudo das hortas urbanas, Horta da Dona Sebastiana, Agrofavela-Refazenda e Horta Popular Criando Esperança. **Revista LABVERDE**, São Paulo, Brasil, v. 11, n. 1, p. 171–195, 2021.

CUNHA, H. V. Da pesquisa de mercado à estratégia do negócio: A construção do Business Model Canvas com base na percepção da qualidade do serviço de bares. **Saber Humano: Revista Científica da Faculdade Antonio Meneghetti**, Restinga Sêca, v. 12, n. 20, p.52-67, jul. 2022.

CUNHA, M. A.; CARDOSO, R. C. V. Hortas urbanas na promoção da Segurança Alimentar e Nutricional e desenvolvimento sustentável em Salvador, Brasil. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 25, p. e00943, 2022.

CURAN, R. M.; MARQUES, P. E. M. Multifuncionalidade da agricultura urbana e periurbana: uma revisão sistemática. **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 35, n. 101, p. 209–224, jan-abr. 2021.

DABO, A. *et al.* Hortas urbanas comunitárias de Cascais: mapeamento dos usos e motivações. **Guaju-Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável**, Matinhos, v. 8, 2022.

DELFINO, T. A.; FERNANDES, J. M.; REIS, L. P. An analysis of business model reconfiguration for S-commerce: a systematic literature review. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 12, n. 4, p. e27212441220, 2023.

DIAS, C. B. R. *et al.* Levantamento de hortas urbanas e registro da entomofauna associada a esses ambientes no município de Petrolina-PE. **Extramuros**, Petrolina-PE, v. 5, n. 2, p. 114-124, 2017.

DIAS, G. Cadeias curtas, benefícios longos**. Agropecuária Catarinense**, Florianópolis v. 31, n. 2, p. 28-31, maio-ago.2018

DICICCO-BLOOM, B.; CRABTREE, B. F. The qualitative research interview. **Medical Education**, v. 40, n. 4, p. 314-321, 2006.

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.

FAO Brasil. **FAO: Se o atual ritmo de consumo continuar, em 2050 mundo precisará de 60% mais alimentos e 40% mais água.** Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/68525-fao-se-o-atual-ritmo-de-consumo-continuar-em-2050-mundo-precisar%C3%A1-de-60-mais-alimentos-e-40. Acesso em: 23 mar. 2026.

FERNANDES, D. R. Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração da Estratégia. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, Londrina, v. 13, n. 2, set. 2012.

FERREIRA, K. B. *et al.* Biossólido na produção de mudas de palmeira real australiana. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 10, n. 2, p. 58–66, set. 2021.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 25, n. 50, p. 67-82, jan-jun. 2020.

FREITAS, G. H. L. *et al.* ESTUDO DA AGRICULTURA URBANA NO MUNICÍPIO DE PETROLINA-PE: PERCEPÇÃO DOS HORTICULTORES SOBRE GESTÃO E USO DE ÁGUA NAS HORTAS COMUNITÁRIAS. In: MARIOSA, D. F.; CONTI, D. M.; MALHEIROS, T. F. **E-BOOk Resumos Completos Sustentare & WIPIS.** 2024: Even3, 2025.

GALDINO, J. J. B. *et al.* Estudo da radiação solar da cidade de Petrolina através de um modelo empírico de céu claro. **Revista Brasileira de Energia Solar,** [S. l.], v. 7, n. 2, p. 98–105, dez. 2016.

HESPANHOL, R.; HESPANHOL, A. N. A agricultura urbana e os circuitos curtos de comercialização de alimentos: estudo da Cidade de Álvares Machado-SP. **Revista de Tecnologia & Gestão Sustentável**, v. 1, n. 2, jun. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Panorama CENSO 2022 – **População residente**. Disponível em: https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/mapas.html?tema=populacao&recorte=N6. Acesso em: 6 fev. 2026.

JOHANN, B. G.; SILVA, G. Gestão estratégica da inovação orientada à sustentabilidade: modelo de negócio e desempenho em empresas familiares. **Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, Sousa, v. 13, n. 1, p. 192–214, maio. 2023.

FROÉS JÚNIOR, P. S. M *et al.* Canais e margens de comercialização da agricultura urbana: o caso do bairro Curuçambá, região metropolitana de Belém. **Revista Orbis Latina,** v. 12, n. 1, p. 139-157, 2022.

LEITE, I. A. S. **Hortas urbanas: dimensões ambiental e social**. 2012. 29 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia do Ambiente), Universidade de Aveiro, Aveiro, 2012.

LIMA, K. F. S. **Caracterização e potenciais aplicações de biossólidos: Estudo sobre reciclagem e estratégias de gestão em Estações de Tratamento de Esgoto**. 2024. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária), Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2024.

LOPES, L. N. *et al.* Biossólido como adubação de plantio para Guarea guidonia e seus efeitos na química do solo. **Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 6, p. e15475, abr. 2025.

MACIEL, M. D. A.; TROIAN, A.; OLIVEIRA, S. V. Da mobilização dos mercados digitais ao fortalecimento dos circuitos curtos de comercialização: A estratégia de reprodução social da agricultura familiar agroecológica em Santana do Livramento-RS (Brasil). **Contextualizaciones Latinoamericanas**, v. 1, n. 30, jan-jun. 2024.

MARTINS, L. N.; SANTOS, E. V. M. Formas de dinamismo dos circuitos curtos de produção: uma análise sobre a circularidade de produtos in natura provenientes da agricultura urbana em Campos dos Goytacazes- RJ. **Revista GeoUECE**, Fortaleza, v. 12, n. 23, p. e2023007, dez. 2023.

MOUGEOT, L. J. A. **Urban agriculture:** definition, presence, potentials and risks, and policy challenges. Cities Feeding People Report 31. Ottawa: International Development Research Centre, 2000. 62 p.

NASCIMENTO, L. B. **Modelo de negócios das academias brasileiras: um conceito teórico construído por especialistas.** 2022. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

OLINGER, G. Segurança Alimentar: Desafio 2050. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 26, n. 1, p. 14-16, 2015.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários** - Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2011. 300 p.

PAIVA, M. V.; GUERRA, M. G. G. V. Análise Swot como ferramenta estratégica no processo avaliativo do curso de Administração Pública do IFPB. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, v. 10, n. 19, p. e65770, p. 1–13, 2021.

PAZ, R. G.; INFANTE, C. M. Short commercialization circuits: the game between the available and the possible in family farming. **Economía y Sociedad**, v. 25, n. 58, p. 1–25, jul-dez. 2020.

PEDROSA, M. V. B. *et al.* Biossólido de lodo de esgoto na agricultura: desafios e perspectivas. **Revista Agrogeoambiental**, Pouso Alegre v. 9, n. 4, dez. 2017.

PÖLLING, B. *et al.* Business models in urban farming: A comparative analysis of case studies from Spain, Italy and Germany. **Moravian Geographical Reports,** v. 25, n. 3, p. 166-180, set. 2017.

POULSEN, M. N. *et al*. A systematic review of urban agriculture and food security impacts in low-income countries. **Food Policy**, v. 55, p. 131-146, 2015.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2ª Ed. Editora Feevale, 2013.

PRZYBYZESKI, S. Aquisição institucional de produtos da agricultura familiar: apontamentos sobre aspectos operacionais da política pública. **Revista Grifos,** Chapecó, v. 29, n. 49, p. 49-66, mar. 2020.

PULCHERIO FILHO. P. H. *et al.* Agricultura Familiar, Resiliência e Covid-19: Análise Swot nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. **Revista Grifos,** Chapecó, v. 31, n. 57, mar. 2022.

PUYT, R. W.; LIE, F. B.; WILDEROM, C. P. M. The origins of SWOT analysis. **Long Range Planning,** v. 56, n. 3, p. 102304, 2023.

SALGADO, B. T.; DELGROSSI, M. E. Segurança Alimentar e PNAE: o que mudou durante a pandemia? **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 29, p. e022005-e022005, 2022.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Uso e Manejo do Lodo de Esgoto na Agricultura.** Curitiba, 1999. Disponível em: https://www.finep.gov.br/images/apoio-e-financiamento/historico-de-programas/prosab/uso_manejo_lodo_agricultura.pdf. Acesso em: 01 maio. 2026.

SANTOS, B. R. P.; DAMIAN, I. P. M. O mapeamento do conhecimento por meio da análise SWOT: estudo em uma organização pública de saúde. **Em questão,** Porto Alegre, v. 24, n.3, p. 253-274, set./dez. 2018.

SANTOS, S. F. *et al.* AVALIAÇÃO DE EFEITO DE VASOS CONSTRUÍDOS POR COMPÓSITOS E SUBSTRATO COM BIOSSÓLIDO NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PIMENTÃO. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais...Diamantina (MG) Online, 2025.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. **Conheça a Análise SWOT.** Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/conheca-a-analise-swot,202f64e8feb67810VgnVCM1000001b00320aRCRD. Acesso em: 08 fev. 2026.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. **Gestão de custos: como manter o controle financeiro na sua empresa.** Disponível em: https://www.sebrae-sc.com.br/blog/gestao-de-custos-como-manter-o-controle-financeiro-na-sua-empresa. Acesso em: 08 fev. 2026.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. **O que é Empreendedorismo?** Disponível em: https://www.sebrae-sc.com.br/blog/o-que-e-empreendedorismo. Acesso em: 08 fev. 2026.

SILVA, S. D. P. *et al.* Agricultura Urbana e Periurbana: dinâmica socioprodutiva em hortas comunitárias de Petrolina/PE semiárido brasileiro**. Nucleus**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 483-492, 2018.

SORRI, K. *et al*. Business model innovation with platform canvas. **Journal of Business Models (JOBM),** v. 7, n. 2, p. 1-13, 2019.

SOUSA, C. E. *et al.* As hortas urbanas em Petrolina (PE): a importância do associativismo para seu fortalecimento e continuidade. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL INTERDISCIPLINAR, 1., 2024, São Paulo. Cidadania e políticas públicas para a sustentabilidade. Juazeiro: Univasf: 2024, p. 246-268.

SOUZA, M. J. C.; GALHARDO, C. X.; AMORIM, M. C. C. Desenvolvimento e validação de um software para automação de processos de gestão tecnológica no serviço público. **Remunom,** Teófilo Otoni, v. 21, n. 03, p. 1-29, 2025.

VALE, N. K. A. *et al.* Short distribution channels of horticulture produce in Open-air markets in the City of Iporá-GO, Brasil. **Research, Society and Development,** [S. l.], v. 9, n. 7, p. e223974035, 2020.

VASCONCELOS, C. V. **Agricultura Urbana e Recursos Hídricos: compreendendo o uso da água nas hortas comunitárias da região do Barreiro, Belo Horizonte-MG**, 2016. 57 f. Monografia (Pós-graduação em Gerenciamento de Recursos Hídricos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

VIEIRA, A. A. N.; FREITAS, G. H. L.; AMORIM, M. C. C. QUALIDADE DE ÁGUA EM HORTAS URBANAS EM PETROLINA - PE. In: Encontro do Programa de Educação Tutorial de Pernambuco. **Anais**... Petrolina-PE. Auditório da Biblioteca da UNIVASF, 2025.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Editora UFMG, 1996, 243 p.

XAVIER, T. Z. *et al.* **AgriUrbis: Um aplicativo para o estímulo da Agricultura Urbana**. 2025. Disponível em: https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1021&context=isla2025. Acesso em: 24 jun. 2026.

ZOTT, C; AMIT, R.; MASSA, L. The Business Model: theoretical roots, recent developments, and future research. **IESE Research Papers**, v. 3, n. 4, p. 1-43, jun-set. 2010.

ANEXO 1 - INSTRUÇÃO TÉCNICA EMPREENDEDORISMO EM HORTAS URBANAS: INTRODUZINDO O USO DE BIOSSÓLIDO, SEUS BENEFÍCIOS E PRODUÇÃO DE MUDAS

ISBN 978-85-5322-3

Empreendedorismo em Hortas Urbanas: introduzindo o uso de biossólido, seus benefícios e produção de mudas

INSTRUÇÃO TÉCNICA

SANEAMENTO AMBIENTAL

Juazeiro, Bahia

2025

Guilherme Henrique de Lima Freitas
Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental - UNIVASF
Sheila Ferreira Santos
Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental - UNIVASF
Aricélia Antunes do Nascimento Vieira
Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental - UNIVASF
Miriam Cleide Cavalcante de Amorim
Docente do colegiado de Engenharia Agrícola e Ambiental e tutora do PET Saneamento Ambiental - UNIVASF

O QUE É AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA?



Diz que a **Agricultura Urbana e Periurbana (AUP)** se refere ao conjunto de atividades, seja pecuária ou agricultura, que são realizadas no ambiente **urbano** ou regiões próximas a áreas rurais. São exemplos de **sistemas** que fazem parte da AUP: hortas intensivas, hortas integrais e **hortas caseiras/comunitárias,** que possuem como usuários as escolas/famílias e a atividade de produção é destinada ao autoconsumo ou comercialização entre a comunidade/local.





O QUE DIZ A POLÍTICA NACIONAL DE AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA?

A **Lei n° 14.935/2025**, que institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana, cita que um dos objetivos é "**Difundir** a reciclagem e o uso de **resíduos orgânicos,** de águas residuais e de águas pluviais..." Assim, entende-se que o uso de **biossólidos** em **hortas urbanas** poderão exercer uma boa função dentro dessa Política, já que se encaixam na **Agricultura Urbana e Periurbana,** que vão contribuir para práticas **econômicas, sociais e ambientais.**

QUE SÃO HORTAS COMUNITÁRIAS?

As **hortas comunitárias** se caracterizam por espaços produtivos, que possuem como objetivo gerar renda, melhorar a capacidade socioeconômica dos horticultores, além do fornecimento de hortaliças. Essas hortas fazem parte, como já foi dito, da AUP. Assim, **horta comunitária** é formada por um grupo de mais de **duas** pessoas que dividem um certo terreno (local), com água disponível para realizarem as suas atividades principalmente na produção de **hortaliças**. Dessa forma, a importância desses espaços são ligadas a compra de produtos de boa qualidade, com mínimo uso de produtos químicos principalmente. Essas hortas, portanto, podem gerar **rendas**, **trabalhos** para família, além de ser uma forma de incentivo à utilização de terrenos urbanos que podem ficar abandonados.



ISBN 978-85-5322-3



O QUE É EMPREENDEDORISMO?

É a capacidade que uma pessoa possui em reconhecer problemas bem como oportunidades, elaborando soluções que vão beneficiar a sociedade, sendo que essas podem ser produtos ou serviços que vao vão contribuir positivamente, ou seja, gerar impacto positivo. Assim, o empreendedor deverá possuir, além de outras características, a capacidade de realizar planejamentos, sendo por meio de **plano de negócios**, **controle de entradas e saídas**, entre outros.

CONTROLE DE ENTRADAS E SAÍDAS

Um dos fatores mais importantes quanto ao gerenciamento do empreendimento, é uma boa gestão de custos. Seu conceito se refere ao **conjunto de práticas** que possuem o objetivo de otimizar recursos da empresa. No caso de **hortas urbanas**, refere-se ao **controle de uso de insumos agrícolas (adubos orgânicos/químicos, sementes, etc.).** O controle do fluxo de caixa é importante para sejam registradas as **entradas** (que aumentam o saldo financeiro) e **saídas** (pagamentos que subtraem o saldo financeiro, entre outros).

No caso de **hortas comunitárias**, por exemplo, o dinheiro das vendas dos alimentos são ditos como as **entradas**, que vão gerar a renda posteriormente. Por outro lado, as **saídas** são os gastos com os adubos, sementes e/ou mudas caso sejam esses sem adquiridos por outros fornecedores, lojas agrícolas ou até mesmo pessoas que trabalham na produção e fornecimento de tais insumos. Assim, é necessário guardar todas essas informações, para que se monitore lucros, rendas, investimentos futuros.

ENTRADAS
+
SAÍDAS

COMO POSSO FAZER ESSE CONTROLE? TEM ALGUM JEITO?

O controle financeiro, seja de entradas e saídas, pode ser feito com algumas ações. Algumas delas são a prática de **registrar** e **planejar** as despesas, sejam elas **variadas (despesas que podem surgir eventualmente).** Essa ação pode ser feita seguindo algumas etapas.

ETAPA 1
Separa os tipos de finanças, por exemplo: gasto com **sementes, adubos, mudas,** etc.

ETAPA 2
Faça a seguinte pergunta: qual a frequência de vendas, gastos financeiros, sejam diários, semanais ou mensais?

ETAPA 3
Qual a forma de controle que você vai realizar? De forma simples, podem ser utilizadas feitas anotações em **papéis (agendas)** ou **planilhas** caso tenha acesso facilmente a celular/computador.

ETAPA 4
Verifique as entradas e saídas, avaliando o cenário para que exista um planejamento financeiro.

ETAPA 5
Identifique **perdas/ganhos.** Tome decisões, reinvista caso necessário.

O controle financeiro é um ciclo!



ISBN 978-85-5322-3

O QUE É BIOSSÓLIDO?

Afirma-se que **biossólido** é o produto gerado do tratamento do lodo de esgoto **CONAMA n°498/2020.** Esse deve ser caracterizado em laboratório de acordo com características físicas, químicas e biológicas. Conforme esta Resolução, é possível classificar o biossólido em duas classes: **Classe A e Classe B.** A primeira é mais restritiva do que a segunda. Sendo assim, permite-se utilizar biossólido para **"cultivo de alimentos consumidos crus e cuja parte comestível tenha contato com o solo"**, as quais se enquadram **alface, couve, coentro, cebolinha**, entre outras cultivadas comumente em hortas urbanas.



POR QUE UTILIZAR?



Biossólidos são uma boa fonte de macronutrientes para as plantas, ou seja, **Nitrogênio**, **Fósforo** e **Potássio**. Esses são essenciais para o bom crescimento e desenolvimento fenológico, que, em conjunto com o clima necessário, e um bom mabejo, irá render boas produções, aumentando a produtividade. Além disso, é rico em **matéria orgânica**, a qual irá proporcionar ao solo uma melhor agregação, melhorando sua estrutura para que haja uma maior retenção de **água e, consequentemente, nutrientes. Do ponto de vista das Hortas Urbanas,** esses fatores são **críticos**. Uma vez que seria mais viável **gastar menos** com **adubos, fertilizantes (condicionadores de solo)** e **poupar** o capital para compra de **sementes** e **mudas** de boa qualidade. Assim, irá melhorar a rotatividade da produção e sua **produtividade**.

CUIDADOS AO SER UTILIZADO

Claro, como foi dito, biossólidos possuem diversos **benefícios**, sendo esses, principalmente, **econômicos** devido à redução de custos com fertilizantes, sejam químicos ou biológicos, **ambientais** devido à condição de dar uma destinação final ao lodo/biossólido para enriquecimento do solo e melhoria da produção/produtividade, além de **sociais**, já que uma melhoria de renda irá contribuir para o bem-estar das pessoas que trabalham com essas atividades relacionadas à Agricultura Urbana e Periurbana (AUP), que mantém o sustento financeiro.Em outro ponto de vista, deve haver um cuidado com uso de biossólidos, já que a prórpria Resolução **CONAMA n° 498/2020** limita seus usos em algumas condições.





Algumas das restrições de uso são

Classe A: alimentos **consumidos crus**, cuja parte comestível tenha contato com o solo, não aplicar 1 mês antes antes da colheita;

Classe B: em alimentos consumidos crus não podem ser utilizados biossólidos.

ISBN 978-85-5322-3

NO PET SANEAMENTO AMBIENTAL, REALIZAMOS ESTUDOS EXPERIMENTAIS COM PIMENTÃO

Foram realizados estudos com o objetivo de avaliar o crescimento e desenvolvimento de **pimentão** (***Capsicum annuum***) cultivado em **vasos** compostos por **gesso e biossólido** e sacos de plástico **PVC** com diferentes condições de substratos (solo e biossólido). Assim, foram determinadas as concentrações dos tratamentos **T1, T2, T3 e T4 (variando da menor para maior quantidade de biossólido).**



COMO POSSO PRODUZIR AS MUDAS?



Inicialmente, é preciso escolher qual ou quais culturas você vai querer cultivar. **Para que isso?**
A depender da cultura, o **tempo de germinação**, **o crescimento fenolológico**, **a profundidade de semeadura**, **temperatura ideal**, **tempo de muda pronta para transplantio**, entre outros aspectos vão variar, sendo esses significantes para quem quer produzir em **pouco tempo** para devidas comercializações diretas **in natura**, o que ocorre normalmente em **hortas urbanas** por exemplo.

A tabela abaixo dá algumas orientações quanto à escolha da cultura, indicando as informações complementares

O levantamento levou em conta algumas culturas produzidas em hortas urbanas

Tabela 1 - Informações sobre produção de mudas de hortaliças.

Cultura	Tempo Médio germinação (dias)	Altura da muda (cm)	Transplantio após semeio (dias)	Temperatura ótima (°C)	Profundiade semeadura (cm)	Muda pronta (semanas)	Número de folhas
Alface	2	4 a 5	21 a 28	20	0,3	4 a 6	4 a 5
Couve-flor	5	5 a 6	28 a 35	20 a 30	0,6	5 a 7	3 a 4
Quiabo	NI	8 a 10	25 a 30	20 a 30	NI	NI	3 a 4
Berinjela	5	8 a 12	24 a 30	20 a 30	0,6	6 a 8	3 a 4
Pimentão	8	7 a 10	30 a 42	20 a 30	0,6	5 a 7	3 a 4

Fonte: Adaptada de Nascimento; Pereira (2016). NI - Não informado

ISBN 978-85-5322-3

ETAPAS PRÁTICAS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS

ETAPA 1

Você deve escolhas **a(s) cultura(s)**. Para isso, devem ser levados em conta as informações mostradas na Tabela representada na **Página 4.**



Alface



Couve-flor



Quiabo



Berinjela



Pimentão

ETAPA 2

Agora, escolhida a cultura, você deve escolher onde vai cultivar. Seja em **vaso, plástico PVC, copo descartável** ou algum outro material que seja possível. E claro! Devem ser feito **furos** para facilitar a **drenagem ou saída de água.**



ETAPA 3

Agora que você já tem onde plantar, deve ser fazer a mistura de **biossólido** com seu **solo.** Essa etapa vai depender do **volume** do vaso, saco ou copo.



Meia xícara chá de solo

Meia xícara de chá de biossólido

Solo misturado e pronto para cultivo

Sempre separe metade **solo**, metade **biossólido** ⚠

Misture bem o **solo** e **biossólido** antes de partir para Etapa 4 ⚠

ETAPA 4

Preparado o **solo** com **biossólido**, é necessário agora plantas as **sementes de** (realizar a semeadura). Assim, é preciso "abrir um buraco " no solo para colocar a semente.



Solo misturado e pronto para cultivo

Para colocar a semente, faça um buraco de 6 mm →



Aproximadamente metade do tamanho do dedo indicador

ETAPA 5

Após semeadura, comece a irrigação e o acompanhamento do **crescimento/germinação**. Recomenda-se que sejam irrigadas em horários diferentes, sendo de **manhã**, **tarde**, seja com **regador**, garrafa **PET furada**.



ETAPA 6

Seguindo os períodos informados na Tabela da **página 4,** para devido **transplantio.**

Realize o **desbaste**, escolhendo as plantas com melhor qualidade possível (tamanho de caule, quantidade de folhas, coloração esverdeada, turgidez)

Faça o transplantio para algum **canteiro** ou até outro **vaso, jarro** ℹ



LEA UNIVASF UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO PET SANEAMENTO AMBIENTAL UNIVASF/LEA

ISBN 978-85-5322-3

INDICAÇÕES DE TRABALHOS SOBRE HORTAS E BIOSSÓLIDOS REALIZADOS NO ÂMBITO DO PET SANEAMENTO

Workshop Internacional SUSTENTARE & WIPIS 2024 Sustentabilidade, Indicadores e Gestão de Recursos Hídricos

Título

Estudo da Agricultura Urbana no municipio de Petrolina-PE: percepção dos-horticultores sobre gestão e uso de água em hortas.

Autores

Guilherme Henrique, Isabela, Sheila e Miriam Cleide

MIEPE MOSTRA INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Título

Percepção dos Horticultores Urbanos de Petrolina-PE Quanto ao uso de Tecnologias como Canal de Venda de Hortaliças.

Autores

Guilherme Henrique, Isabela, Miriam Cleide e Sheila

VI COBICET

Título

Avaliação de Efeito de Vasos Construídos por Compósitos e Substrato com Biossólido na Produção de Mudas de Pimentão

Autores

Sheila, Aricélia Antunes, Guilherme Henrique, João Nogueira e Miriam Cleide

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 498, 19 de agosto de 2020. Define critérios e procedimentos para a produção e aplicação de biossólidos em solos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 161, p. 265-269, 21 ago. 2020.

NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, R. B. **Produção de Mudas de Hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa, 308 p., 2016. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1050963/1/Producao-de-Mudas-de-Hortalicas.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. **O que é Empreendedorismo?** Disponível em: https://www.sebrae-sc.com.br/blog/o-que-e-empreendedorismo. Acesso em: 10 nov. 2025.

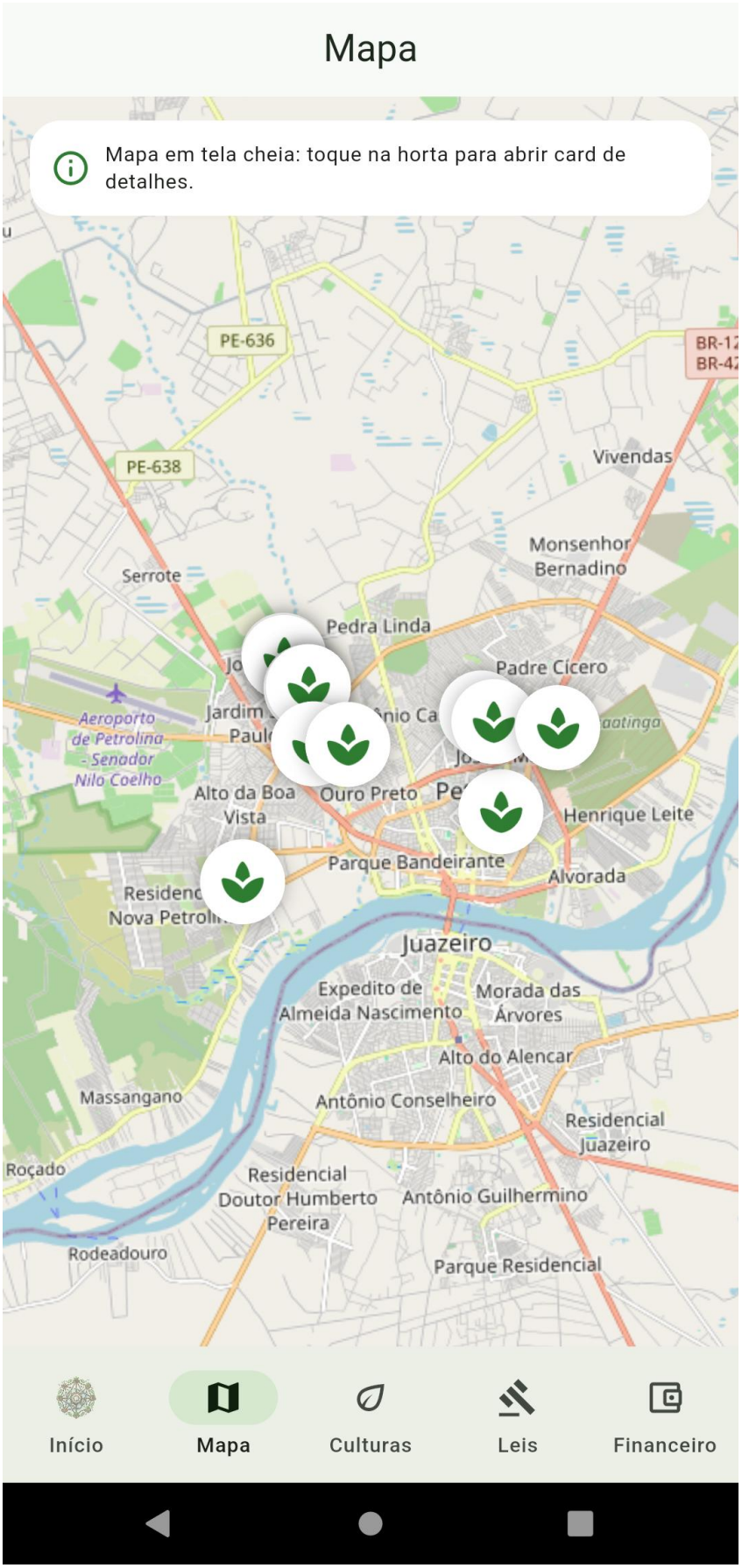
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE. **Gestão de custos: como manter o controle financeiro na sua empresa.** Disponível em: https://www.sebrae-sc.com.br/blog/gestao-de-custos-como-manter-o-controle-financeiro-na-sua-empresa. Acesso em: 10 nov. 2025.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao PET-MEC, ao FNDE pelo apoio financeiro, à UNIVASF pelo apoio institucional e aos horticultores pelo apoio à pesquisa.

ANEXO 2 - APLICATIVO “CONECT HORTAS” COMO INSTRUMENTO DE FACILITAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DAS HORTALIÇAS


Início
Olá! Bem-vindo ao CONECT Hortas
Uma rede viva conectando produção, conhecimento e mercado.
Ecossistema conectado de agricultura urbana
O app integra hortas urbanas, comercialização, dados técnicos e controle financeiro com uma experiência simples e moderna.
Acesso rápido
Use atalhos para as áreas mais importantes
Ver hortas
Controle financeiro
Início
Mapa
Culturas
Leis
Financeiro


Mapa
Mapa em tela cheia: toque na horta para abrir card de detalhes.
PE-636
PE-638
Vivendas
Monsenhor Bernadino
Serrote
Pedra Linda
Padre Cícero
Aeroporto de Petrolina - Senador Nilo Coelho
Jardim Paul
Alto da Boa Vista
Ouro Preto
Henrique Leite
Parque Bandeirante
Alvorada
Juazeiro
Expedito de Almeida Nascimento
Morada das Árvores
Alto do Alencar
Massangano
Antônio Conselheiro
Residencial Juazeiro
Roçado
Residencial Doutor Humberto Pereira
Antônio Guilhermino
Rodeadouro
Parque Residencial
Início
Mapa
Culturas
Leis
Financeiro


Culturas
Produção por horta
Visualize culturas mais produzidas em cada local
Horta da Rua Trinta e Quatro 1 - H34.1
João de Deus
Alface
couve
coentro
quiabo
batata doce
Horta da Rua Trinta e Quatro 2 - H34.2
João de Deus
Alface
cebolinha
batata doce
arruda
capim santo
Horta da Avenida Teresinha Campos 1 - HT.1
João de Deus
Couve
coentro
alface
manjericão
erva-cidreira
capim santo
Horta da Avenida Teresinha Campos 2 - HT.2
João de Deus
Início
Mapa
Culturas
Leis
Financeiro


Legislação
Legislações sobre agricultura urbana, biossólido e políticas públicas. Use busca e filtros para encontrar rapidamente.
Buscar lei, resolução, tema...
Todos
Nacional
Ambiental
Técnica
LEI Nº 14.935, DE 26 DE JULHO DE 2024 — Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana
Institui diretrizes nacionais para fortalecer agricultura urbana.
Nacional
Abrir PDF
Resolução CONAMA Nº 498/2020 — Biossólido em solos
Define critérios para produção e aplicação de biossólidos.
Ambiental
Abrir PDF
Resolução Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 — Corpos d'água e efluentes
Início
Mapa
Culturas
Leis
Financeiro


Financeiro
Dashboard financeiro
Gestão simples para tomada de decisão nas hortas
Receita total
R$ 0,00
Despesa total
R$ 0,00
Lucro atual
R$ 0,00
Adicionar receita
Adicionar despesa
Limpar
Gastos por categoria
Gráfico de pizza
Sem despesas
Adicione despesas para visualizar a distribuição.
Início
Mapa
Culturas
Leis
Financeiro