

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM AGRONEGÓCIOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS

DEISE DE OLIVEIRA ALVES

AGRICULTURA URBANA COMERCIAL PARA CIDADES
SUSTENTÁVEIS

Linha de Pesquisa 3 – Mercados, contratos, instituições e políticas no agronegócio

Porto Alegre

2023

DEISE DE OLIVEIRA ALVES

AGRICULTURA URBANA COMERCIAL PARA CIDADES
SUSTENTÁVEIS

Tese submetida ao Programa de Pós-graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leticia de Oliveira

Porto Alegre

2023

DEISE DE OLIVEIRA ALVES

AGRICULTURA URBANA COMERCIAL PARA CIDADES
SUSTENTÁVEIS

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócios do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para obtenção do título de Doutora em Agronegócios.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leticia de Oliveira

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Leticia Oliveira – UFRGS – PPG/Agronegócios

Prof.Dr. Glauco Schultz – UFRGS – PPG/Agronegócios

Prof^a.Dr^a Paloma Mattos Fagundes – UFSM – PPG/Agronegócios

Prof. Dr. Marcelo Silveira Badejo – FURG – EQA / PPGSPA

CIP - Catalogação na Publicação

Alves, Deise de Oliveira
AGRICULTURA URBANA COMERCIAL PARA CIDADES
SUSTENTÁVEIS / Deise de Oliveira Alves. -- 2023.
102 f.
Orientador: Leticia de Oliveira.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Centro de Estudos e Pesquisas em
Agronegócios, Programa de Pós-Graduação em
Agronegócios, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Produção de alimentos. 2. Cidades. 3. Política
local. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Agricultura.
I. Oliveira, Leticia de, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus por me guiar, iluminar e me conceder tranquilidade, saúde e sabedoria para seguir sempre em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades. Obrigada por ser a minha força e o meu guia em todos os momentos.

Agradeço a minha orientadora, Professora Dra. Leticia de Oliveira, pessoa e profissional que tive o privilégio de conviver, e usufruir de sua sempre atenta e disponível orientação.

Aos professores participantes das bancas de projeto e final, pela análise criteriosa e valiosos conselhos, e pela disponibilidade e disposição em ler o trabalho desenvolvido e compartilharem suas opiniões e conselhos.

Aos participantes da pesquisa, que dispuseram de seu tempo e boa vontade em participar desse projeto, num processo que se mostrou muito enriquecedor em vários aspectos além do trabalho acadêmico em si.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por me conceder bolsas de estudos ao longo do mestrado e doutorado que me permitiu realizar todas as minhas pesquisas, publicações e participações em eventos.

RESUMO

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas contém um conjunto de medidas destinadas a equilibrar o progresso econômico e proteger o meio ambiente. Uma resposta a esse viés diz respeito à decisão tomada por inúmeras famílias de cultivar alimentos e/ou manter animais em espaços urbanos, prática conhecida como agricultura urbana. A agricultura urbana aborda distintas demandas alimentares e apresentam diferentes modelos comerciais ou sem fins lucrativos. No caso da agricultura urbana comercial, sua disseminação ao redor do mundo já demonstra o valor econômico amplamente percebido dos novos modos de produção agrícola. A presente tese analisou os desafios e oportunidades da agricultura urbana comercial para o desenvolvimento de cidades sustentáveis, sendo que, o objeto deste estudo contemplou a agricultura urbana comercial da cidade de Porto Alegre. A discussão e análise realizadas no trabalho têm como base teórica o aporte sobre os três pilares da sustentabilidade, sendo eles, econômico, social e ambiental. O trabalho consistiu em três etapas metodológicas distintas. Na primeira etapa, realizou-se um levantamento na literatura científica acerca do tema agricultura urbana comercial. A segunda, de posse dessas informações, foi realizado um estudo que teve caráter exploratório, foi realizada por meio de entrevistas com 12 agentes-chave que desenvolvem e participam de projetos voltados para o desenvolvimento sustentável, visando compreender como a política alimentar local, por meio da agricultura urbana comercial, promove a cidade de Porto Alegre como sustentável. A terceira, operacionalizou-se uma pesquisa empírica para conhecer a agricultura urbana comercial de Porto Alegre e suas implicações para o futuro do desenvolvimento sustentável, onde foram realizadas entrevistas com 15 agricultores orgânicos. Com base nos resultados, foi possível inferir as razões econômicas como importantes impulsionadores do desenvolvimento da agricultura urbana comercial, poucas pesquisas sobre abordagens dos aspectos sociais da agricultura urbana comercial e pesquisas com abordagem ambiental têm mostrado um crescimento significativo. Do ponto de vista econômico, contribui para geração de renda, poupança, gastos de capital e receita tributária. Em relação a funções ambiental, auxilia na gestão de resíduos, funções energéticas e a redução das emissões de gases poluentes. Os papéis sociais incluem educação, segurança alimentar, saúde, engajamento cívico, equidade social e igualdade de gênero. As oportunidades estão através da diversidade da produção, agregação de valor, aumento do consumo, saúde, qualidade de vida e preservação ambiental. Os desafios estão na ausência de políticas públicas locais para a agricultura orgânica e a agricultura em transição, ausência de estímulos para a inovação e tecnologias e o crescimento das ocupações ilegais. Conclui-se que a agricultura urbana comercial de Porto Alegre não apresenta características de ser tornar inteligente num curto, médio prazo, visto que não possui projetos voltadas para a inserção de tecnologias na atividade agrícola e para alcançar níveis mais elevados de desenvolvimento sustentável são necessários políticas públicas de promoção e desenvolvimento.

Palavra-chave: Produção de alimentos. Cidades. Política local. Desenvolvimento sustentável. Agricultura.

ABSTRACT

The United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development contains a set of measures aimed at balancing economic progress and protecting the environment. One answer to this bias concerns the decision taken by countless families to grow food and/or keep animals in urban spaces, a practice known as urban agriculture. Urban agriculture addresses different food demands and has different commercial or non-profit models. In the case of commercial urban agriculture, its spread around the world already demonstrates the widely perceived economic value of the new modes of agricultural production. This thesis analyzed the challenges and opportunities of commercial urban agriculture for the development of sustainable cities, and the object of this study included commercial urban agriculture in the city of Porto Alegre. The discussion and analysis carried out in the work are theoretically based on the contribution on the three pillars of sustainability, namely, economic, social and environmental. The work consisted of three distinct methodological steps. In the first stage, a survey was carried out in the scientific literature on the subject of commercial urban agriculture. The second, with this information in hand, carried out an exploratory study, which was carried out through interviews with 12 key agents who develop and participate in projects aimed at sustainable development, aiming to understand how the local food policy, through commercial urban agriculture, promotes the city of Porto Alegre as sustainable. The third, operationalized an empirical research to know the commercial urban agriculture of Porto Alegre and its implications for the future of sustainable development, where interviews were conducted with 15 organic farmers. Based on the results, it was possible to infer that economic reasons are important drivers of the development of commercial urban agriculture, little research on approaches to the social aspects of commercial urban agriculture and research with an environmental approach have shown significant growth. From an economic point of view, it contributes to income generation, savings, capital expenditures and tax revenue. With regard to environmental functions, it assists in waste management, energy functions and the reduction of polluting gas emissions. Social roles include education, food security, health, civic engagement, social equity and gender equality. Opportunities lie in the diversity of production, adding value, increased consumption, health, quality of life and environmental preservation. The challenges are in the absence of local public policies for organic agriculture and agriculture in transition, lack of incentives for innovation and technologies and the growth of illegal occupations. It is concluded that commercial urban agriculture in Porto Alegre does not have the characteristics of becoming intelligent in the short, medium term, since it does not have projects aimed at the insertion of technologies in agricultural activity and to achieve higher levels of sustainable development, policies are needed public promotion and development.

Keywords: Food production. Cities. Local politics. Sustainable development. Agriculture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 Objetivo geral:	15
1.1.2 Objetivos específicos:.....	15
1.2 Justificativa.....	15
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
3.1 Commercial urban agriculture: A review for sustainable development.....	22
1 Introduction	22
2 Methods	25
3 Results	26
4 Discussion.....	30
4.1 Economic sustainability.....	31
4.2 Social sustainability.....	31
4.3 Environmental sustainability	32
5 Conclusions	32
References	34
3.2 Política alimentar local para agricultura urbana comercial	38
1 Introdução.....	38
2 Método.....	40
2.1 Agricultura de Porto Alegre	42
2.2 Políticas, planos e programas alimentar local que promove caminhos para um crescimento sustentável de Porto Alegre.....	43
3 Análise dos Resultados.....	44
4 Discussão dos Resultados.....	53
4.1 Oportunidades da promoção da agricultura urbana comercial da cidade de Porto Alegre.....	53
4.2 Desafios da promoção da agricultura urbana comercial de Porto Alegre.....	55
5 Considerações finais.....	57
Referencias	59
3.3 Agricultura urbana comercial para cidades sustentáveis.....	65
1 Introdução.....	65
2 Desenvolvimento Sustentável da Agricultura urbana	67
2.1 Agricultura urbana e sustentabilidade econômica das cidades.....	68
2.2 Agricultura urbana e sustentabilidade social das cidades.....	68
2.3 Agricultura urbana e sustentabilidade ambiental das cidades	70
3 Agricultura urbana de Porto Alegre.....	70
4 Métodos	72
5. Resultados.....	73
5.1 Descrição da Amostra.....	73
5.2 Cluster dos indicadores econômicos, sociais e ambientais da cidade de Porto Alegre	74
6 Discussão.....	78
6.1 Sustentabilidade economica.....	79
6.2 Sustentabilidade social	80
6.3 Sustentabilidade ambiental.....	81
7 Considerações Finais.....	82
Referências.....	84
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	90
REFERENCIAS.....	93
ANEXOS.....	98

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Commercial urban agriculture: A review for sustainable development

Figura 1 — Data collection process from the literature on commercial urban agriculture.....	25
Figura 2 — Hierarchical classification of the 20 most frequent terms of commercial urbana griculture.....	27
Figura 3 — Hierarchical grouping of commercial urban agriculture research themes.....	28

Política alimentar local para agricultura urbana comercial de Porto Alegre

Figura 1 — Mapa de Porto Alegre.....	42
Figura 2 — Oportunidades e desafios da agricultura urbana comercial de Porto Alegre para o alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável.....	46

Agricultura urbana para cidades sustentáveis

Figura 1 — Estrutura da cidade sustentável.....	67
Figura 2 — Localização da cidade de Porto Alegre	71
Figura 3 — Agrupamento hierárquico dos indicadores econômicos, sociais e ambientais da cidade de Porto Alegre.....	74
Figura 4 — Estrutura da cidade sustentável de Porto Alegre.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Procedimentos Metodológicos da Tese..... 20

Commercial urban agriculture: A review for sustainable development

Tabela 1 — Values of the adherence test (χ^2 - Chi Square) and probability value of error (p-value) 28

Tabela 2 — Observed frequency, adherence test value..... 29

Política alimentar local para agricultura urbana comercial de Porto Alegre

Tabela 1 — Perfil dos entrevistados..... 41

Agricultura urbana para cidades sustentáveis

Tabela 1 — Estatísticas descritivas da amostra..... 73

1 INTRODUÇÃO

Estima-se que até 2050, 68% da população mundial viverá em cidades e áreas urbanas, com rápida urbanização em países de baixa e média renda (UNITED NATIONS, 2019). Com isso, a crescente população nas áreas urbanas tende a torna-se mais dependente da agricultura, o que intensifica as preocupações quanto a segurança alimentar global (BISAGA, PARIKH e LOGGIA, 2019).

A “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” das Nações Unidas contém um conjunto de medidas destinadas a equilibrar o progresso econômico e proteger o meio ambiente. Este projeto que busca um futuro mais sustentável para todos, compreende 17 objetivos e 169 metas e endossa a urgência da gestão sustentável e resiliente de espaços abertos urbanos. Além disso, tem como principal objetivo de transformar cidades em lugares inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis (KLOPP e PETRETTA, 2017).

Uma resposta a esse viés diz respeito à decisão tomada por inúmeras famílias de cultivar alimentos e/ou manter animais em espaços urbanos, prática conhecida como agricultura urbana (CADZON e BINNS, 2016). Trata-se de uma estratégia cujo potencial pode atender ao menos uma parcela desse aumento da demanda em áreas urbanas, não sobrecarregando demasiadamente a exploração rural (NICHOLLS et al., 2020).

A agricultura urbana possui uma variedade de formas, incluindo hortas comunitárias, jardins residenciais em propriedades habitacionais e telhados, jardins organizacionais, mercado comercial e projetos de cultivo de alimentos em parques públicos (PIRES, 2016; HAKANSSON, 2019). Uma característica típica da agricultura urbana consiste na possibilidade de ser realizada por meio de unidades pequenas e dispersas que, conjuntamente, criam um sistema de abastecimento descentralizado e localizado próximo ao sistema de consumo (DIELEMAN, 2017). Logo, pode ser igualmente (se não mais) eficiente do que a produção em larga escala (NICHOLLS et al., 2020).

A produção de alimentos em áreas urbanas é cada vez mais reconhecida como uma estratégia potencial para atender pelo menos parte das demandas alimentares nas áreas rurais para as urbanas (NICHOLLS et al., 2020). Sendo amplamente utilizada em países em desenvolvimento, embora algumas cidades em países desenvolvidos em todo o mundo se esforcem para suprir pelo menos uma parte de suas necessidades alimentares localmente (WALTERS e MIDDENS, 2018). Esse conjunto de modos de produção,

mostram distintas demandas alimentares e apresentam diferentes modelos comerciais ou sem fins lucrativos (NICHOLLS et al., 2020).

A disseminação da agricultura urbana comercial ao redor do mundo já demonstra o valor econômico amplamente percebido dos novos modos de produção agrícola (BENNIS e FERRÃO, 2018). Pode ser praticada em áreas consideravelmente maiores do que as hortas urbanas. Com isso, produz quantidades maiores de alimentos e utiliza canais amplos de distribuição (POLLING et al., 2016). Logo, as culturas são cultivadas em terras privadas e comercializadas como mercado profissional (KRIKZER et al., 2016) e de maneira direta (feiras de agricultores) (GREBITUS, PRINTEZIS e PRINTEZIS, 2017).

A produção proveniente da agricultura urbana pode apresentar significativos impactos em distintos contextos, principalmente quando relacionados as dimensões econômicas, sociais e ambientais (MAĆKIEWICZ et al., 2019; ZHONG et al., 2020). Evidencia-se o desenvolvimento social e comunitário por meio das oportunidades de liderança, emprego e proteção social às populações mais pobres (TIRAIYARI et al., 2019). Tem-se também que o seu potencial para a inclusão e melhoria da segurança alimentar, maximiza a renda e minimiza os gastos das famílias com a aquisição de frutas e legumes (EGERER, OSSOLA e LIN, 2018).

Acrescenta-se ainda que, executa serviços ecossistêmicos que contribuem para a regulação dos efeitos das ilhas de calor e de infiltração de água (CONTESSE, VLIET e LENHART, 2018). Ademais, a agricultura urbana promove a melhoria da qualidade do ar, pois absorve o carbono do ar, o que influencia na mitigação dos impactos ambientais responsáveis pelas mudanças climáticas (SAFAYET, AREFIN e HASAN, 2017).

Além disso, exemplos de modelos de negócios inovadores de agricultura urbana estão promovendo iniciativas ambientais, sociais e econômicas. Geralmente são realizadas por produtores e consumidores que buscam presença de produtos inovadores, livres de agrotóxicos e locais (SANTOS, 2016; DAL MORO et al., 2021). A preocupação com modelos de negócios inovadoras e mais sustentáveis, cuja produção especializada ou diversificada acrescida de tecnologia de informação e comunicação-TIC tem apresentado soluções econômicas, inclusivas e amigáveis ao meio ambiente, que representam qualidade de vida para a construção de cidades inteligentes (CHEN WAWRZYNSKI e LV, 2021; LI et al., 2021; AHAD et al., 2020).

A chamada cidade inteligente 2.0, apresenta uma abordagem descentralizada em TIC e centrada nas pessoas e comunidades, onde a inclusão digital são empregadas como ferramentas facilitadoras para resolver problemas sociais, atender às necessidades dos cidadãos, melhorar a política e governança para promover a participação do cidadão, que

por sua vez facilitam o desenvolvimento socioeconômico e ambiental (ALBINO et al., 2015; MARTIN, EVANS e KARVONEN, 2018; MAYE, 2019; TRENCHER, 2019).

O uso de tecnologia está sendo fundamental em todas as áreas, contribuindo para o desenvolvimento de diversos setores e na produção de alimentos não é diferente (DAL MORO et al., 2020). Sendo uma solução para os desafios relacionados a alimentação e ao desenvolvimento sustentável é a adoção mais ampla do uso da tecnologia da informação e comunicação nas cidades (TRENCHER, 2018; YIGITCANLAR, 2019).

A agricultura urbana tornou-se um sistema que pode estimular a formação de cidades mais sustentáveis, inteligentes, inovadoras e resilientes com estruturas de crescimento inteligente de impacto zero, ideias biofílicas, infraestrutura verde, diversidade biocultural e soluções baseadas na natureza que se concentram em serviços de ecossistema (KREMER, HAASE e HAASE, 2019). Além disso, com sua infraestrutura digitalmente mediada, eficiente e integrada, posiciona-se como um facilitador do desenvolvimento sustentável, alinhando os objetivos de proteção ambiental, igualdade social e desenvolvimento econômico (MARTIN, EVANS e KARVONEN, 2018, 2018).

As estratégias de cidades inteligentes desempenham um papel decisivo em como as cidades escolherão aproveitar as vantagens da tecnologia para favorecer o desenvolvimento de redes de inovação, sociedades saudáveis e economias dinâmicas (ANGELIDOU, 2015). Espera-se que a agricultura urbana seja favorecida e aprimorada como um sistema alimentar alternativo que pode ser significativamente impactado por decisões de projetos ambientais em várias escalas para cidades inteligentes.

Portanto, pode desempenhar um papel importante nos sistemas alimentares sustentáveis e inteligentes, por meio de diversos benefícios potenciais. Embora reconheça-se a improbabilidade de que esse tipo de agricultura forneça a maior parte dos alimentos do mundo, os sistemas alimentares que incluem alguma produção nas áreas urbanas podem contribuir para o alcance das metas de saúde, desenvolvimento econômico e da sociedade (NOGEIRE-MCRAE et al., 2018).

Diante disso, considerando a importância que a agricultura urbana tem para o alcance dos objetivos de desenvolvimento sustentável, além do potencial que representa através da sustentabilidade econômicas, sociais e ambientais, têm-se a seguinte questão de pesquisa: Como a agricultura urbana comercial pode contribuir para tornar uma cidade sustentável?

A perspectiva teórica que sustenta a análise deste estudo é a *Triple Bottom Line* de John Elkington, sendo eles: econômico, social e ambiental, adaptando neste caso, para

a agricultura urbana comercial. A cidade escolhida para a realização do estudo foi Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Para Elkington (1997), a sustentabilidade é o princípio de garantir que nossas ações hoje não limitam o leque de opções econômicas, sociais e ambientais abertas às gerações futuras. Os termos de “*triple bottom line*”, tem como foco na prosperidade econômica, qualidade ambiental e na justiça social. O termo desenvolvimento sustentável foi definido como desenvolvimento que atende às necessidades do mundo atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades (ELKINGTON, 1997).

A cidade possui a segunda maior área rural entre as capitais brasileiras, a região Extremo Sul abriga a quase totalidade da área rural da cidade, espaço de produção agrícola e de pecuária de pequeno porte, o espaço também é reconhecido por suas belezas naturais e aprazível faixa de praias aproveitadas para o lazer pela população (PORTO ALEGRE, 2016). Além disso, conta com importantes áreas naturais preservadas, como a Reserva Biológica do Lami, ambiente de grande diversidade animal e vegetal, incluindo espécies em extinção. Abrigando a foz dos Arroios do Salso e Guabiroba, além dos morros da Ponta Grossa, das Quirinas e das Abertas, a região conta também com a Reserva Indígena Guarani de Porto Alegre (PORTO ALEGRE, 2016).

Porto Alegre está amparada em projetos e políticas locais voltados para desenvolvimento sustentável da agricultura urbana comercial. Em dezembro de 2013, Porto Alegre foi selecionada para participar do Programa 100 Cidades Resilientes da Fundação Rockefeller, o programa teve como objetivo principal a construção de um Plano de Resiliência para a cidade (PORTO ALEGRE, 2013). Esse Plano de Resiliência, no ano de 2019 tornou-se a Lei nº 12.629, com objetivo de tornar Porto Alegre uma cidade resiliente, ou seja, uma referência no incentivo ao desenvolvimento dos cidadãos, comunidades e instituições (PORTO ALEGRE, 2019).

O Plano de Resiliência de Porto Alegre apresentou como um de seus desafios o avanço da especulação imobiliária sobre as áreas rurais, o pouco apoio ao pequeno agricultor e a lentidão no processo de regulamentação fundiária. Para isso, um dos objetivos estratégicos era exploração do potencial produtivo agrícola e o estímulo da produção da agricultura orgânica e familiar. Para concretizar este objetivo estratégico, a Cidade se comprometeu a alcançar a meta de tornar a produção agrícola orgânica capaz de contribuir significativamente para as necessidades de abastecimento.

Outra iniciativa decorrente do Plano de Resiliência foi a assinatura do Pacto de Política Alimentar Urbana de Milão, cujos objetivos são: promover noções e iniciativas

de segurança alimentar na cidade; desenvolver e potencializar a agricultura local; expandir o consumo de produtos orgânicos para diferentes regiões da cidade; preservar o meio ambiente da Zona Rural; promover a lógica de *slow food* (alimentação com consciência e responsabilidade planetária) (PORTO ALEGRE, 2016).

Decorrente do Pacto de Política Alimentar Urbana de Milão foi aprovado, em 2017, um projeto de lei que definiu em 15 anos o prazo para a conversão de toda produção agrícola convencional em orgânica. A Lei nº 12.328/2017, que institui e define como Zona Livre de Agrotóxicos à Produção Primária e Extrativa a área definida como Zona Rural no Município de Porto Alegre até o ano de 2032.

Considerando a riqueza natural da cidade de Porto Alegre e a importância da agricultura urbana comercial, como atividade essencial para produção de alimentos sustentáveis, emerge essa tese com o propósito de alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável. Assim, o estudo pretende dar embasamento teórico e metodológico por meio de três artigos científicos, os quais darão suporte ao tema de pesquisa e atenderão aos objetivos traçados nesta tese.

1.1 Objetivo geral:

Analisar os desafios e oportunidades da agricultura urbana comercial para o desenvolvimento de cidades sustentáveis.

1.1.2 Objetivos específicos:

-Explorar os fatores econômicos, sociais e ambientais que contribuem para a agricultura urbana comercial como resposta ao desenvolvimento sustentável;

-Analisar como a política alimentar local, por meio da agricultura urbana comercial, promove a cidade de Porto Alegre como sustentável; e,

-Conhecer a agricultura urbana comercial de Porto Alegre e suas implicações para o futuro do desenvolvimento sustentável da cidade.

1.2. Justificativa

Esta tese, que trata da agricultura urbana e cidades, tem como justificativa a problemática de como a agricultura urbana comercial contribui para tornar uma cidade sustentável. A “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” das Nações Unidas

que busca um futuro mais sustentável e resiliente para todos, possui medidas destinadas a equilibrar o progresso econômico e proteção ao meio ambiente, sendo uma das medidas recomendadas a prática de atividades agrícolas urbana.

Recentemente, houve a maximização dos investimentos na agricultura urbana em inúmeras cidades desenvolvidas e em desenvolvimento, a fim de tratar questões concernentes ao bem-estar social e a pobreza, bem como a demanda do mercado por alimentos locais (OPITZ et al., 2016). Para Benis e Ferrão (2018), a expansão da agricultura urbana comercial nas principais cidades do mundo já mostra que a atividade possui um valor econômico amplamente percebido. Assim, esta atividade passou a ser considerada como uma resposta ao enfrentamento do desafio de uma população crescente que precisa ser alimentada, contribuindo para o desenvolvimento e difusão da agricultura urbana (WEIDNER, YANG e HAMM, 2019).

Os agricultores comerciais se beneficiam da proximidade com seus consumidores, explorando novas formas de negócios e relacionamentos criativos. Portanto, comumente ultrapassam a potencial redução de custos oferecida pelas possíveis cadeias de abastecimento curtas (ORSINI, 2020). Com o encurtamento da cadeia produtiva, tem-se a redução do influxo de produtos agrícolas e das emissões de gases do efeito estufa (WALTERS e MIDDEN, 2019). Há também a minimização da distância percorrida pelos alimentos até seu consumo final (LEE, LEE e LEE, 2015).

A aquisição de alimentos locais auxilia os consumidores a se tornarem mais informados sobre as plantações de vegetais e seus ciclos de produção, reduzindo a alienação (WALTERS e MIDDEN, 2019). Além disso, por meio dessa aproximação fomenta-se a confiança depositada nos métodos de produção (COELHO, COELHO e EGERER, 2018).

A preocupação com cadeias alimentares inovadoras e mais sustentáveis, acrescida a pressões de segurança alimentar e mudança climática, tem despertado a atenção de estudiosos e *stakeholders* em relação à agricultura urbana. Uma das possíveis soluções para os desafios relacionados a alimentação e ao desenvolvimento sustentável é a adoção mais ampla do uso da tecnologia da informação e comunicação nas cidades (TRENCHER, 2018; YIGITCANLAR, 2019).

As estratégias de cidades inteligentes desempenham um papel decisivo em como as cidades escolherão aproveitar as vantagens da tecnologia para favorecer o desenvolvimento de redes de inovação, sociedades saudáveis e economias dinâmicas (ANGELIDOU, 2015). O uso dessas tecnologias deu origem ao termo cidades inteligentes, que promete eficiências e opções que poderiam permitir que as cidades sejam

mais "inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis" conforme a agenda das Nações Unidas (ALLAM e NEWMAN, 2018).

A Agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável é global, mas suas metas dialogam diretamente com ações de âmbito nacional, regional e local, podendo funcionar como uma ferramenta orientadora para o planejamento de políticas públicas permanentes (GOMES et al, 2018). As cidades podem criar programas e organizações municipais específicos para apoiar projetos de agricultura urbana, fornecendo infraestrutura, material ou conhecimento (THOMAIER et al., 2015).

Portanto, o sucesso de uma agricultura urbana comercial depende da capacidade dos planejadores urbanos de vincular essas iniciativas, integrando-as em estratégias urbanas abrangentes (focadas em sistemas alimentares, por exemplo, e na sustentabilidade geral da cidade, de uma perspectiva ambiental, econômica e social) e para facilitar a participação dos cidadãos na governança urbana (SIMON, 2023). A literatura indica a necessidade de integrar e formalizar a agricultura urbana (com resultado equitativo como princípio condutor) como parte do planejamento urbano para combater as incertezas que ameaçam os compromissos urbanos de longo prazo, investimentos e práticas ambientalmente sustentáveis (RAO et al., 2022).

Porém, a ausência de agricultura urbana nas políticas, leis e planos de desenvolvimento urbano, bem como a falta de conhecimento, informação e conscientização sobre a agricultura urbana têm impactado negativamente a agricultura urbana nesse contexto (RADDAD, 2022). Além disso, em algumas cidades, a agricultura urbana não está prevista no planejamento urbano, o quadro regulamentar de planejamento demonstra uma falha em reconhecer o potencial da agricultura urbana (HANNA e WALLACE, 2023).

As alimentares urbanas são políticas "jovens" que surgem da necessidade recente de uma reorganização da estratégia urbana, em resposta às necessidades da crescente população urbana em todo o mundo, e da rápida globalização devido à liberalização do mercado nos últimos trinta anos (FILIPPINI, MAZZOCCHI e CORSI, 2019). Assim, possuem o espírito de inovação que muitas vezes caracteriza as propostas iniciais para lidar com novos desafios, mas, ao mesmo tempo, carecem de organicidade e homogeneidade (FILIPPINI, MAZZOCCHI e CORSI, 2019).

A cidade de Porto Alegre foi escolhida para a realização do estudo, por participar e desenvolver projetos voltados para o desenvolvimento sustentável, como o Programa 100 Cidades Resilientes da Fundação Rockefeller, que levou a construção de um Plano de Resiliência para a cidade (Porto Alegre, 2013). Posteriormente, o Pacto Mundial pela Política

Alimentar Urbana que busca estimular a produção de alimentos nas proximidades de grandes centros urbanos, com base nos princípios da sustentabilidade e da justiça social (Porto Alegre, 2015a). Por fim, a Lei nº 12.328/2017 que institui e define, que até o ano de 2032, a área de Zona rural do município como uma Zona Livre de Agrotóxicos à Produção Primária e Extrativa (Porto Alegre, 2017).

Portanto, com as questões mencionadas neste justificativa, percebe-se então, a necessidade de estudos voltados para agricultura urbana comercial como alternativa para o desenvolvimento sustentável. O interesse dos pesquisadores em relação à agricultura urbana vem crescendo rapidamente, o que é expresso pela maximização das publicações científicas (LIU, 2015). No entanto, existem limitações em suas abordagens e delineamentos, evidenciando-se a concentração dos estudos nas dimensões sociais e ambientais da agricultura urbana, tais como políticas públicas, uso da água, reciclagem de resíduos, terra, questões de planejamento e de gênero, etc. De modo genérico, as pesquisas concernentes as questões ambientais emergem de conteúdos que circunscrevem a redução líquida dos impactos ambientais concernentes à implementação de diferentes formas de agricultura urbana (GOLDSTEIN et al., 2016).

Não obstante, a literatura carece de investigações que exploram a lógica por trás da agricultura urbana comercial, visto que trata-se de uma atividade que proporciona bem-estar de várias maneiras. Assim, a noção destas diferentes funções permite valorizar as peculiaridades das atividades agrícolas e do meio urbano, considerando a totalidade de suas contribuições, não limitando-se a produção de alimentos. Ou seja, rompe-se o enfoque setorial e amplia-se o campo para a sustentabilidade econômica, social e ambiental atribuídas à agricultura urbana, destacando seu papel como uma atividade que contribui para o desenvolvimento sustentável.

Portanto, nota-se uma oportunidade latente à realização deste estudo. Por meio de considerações quanto a abordagem de um negócio emergente que está na produção e a distribuição de alimentos em áreas urbanas reduzirão gargalos e proporcionarão novas oportunidades de negócios, capaz de contribuir para a segurança alimentar e para a minimização de impactos ambientais, paralelamente. Além disso, agricultura urbana é considerada como um sistema alimentar alternativo que pode ser significativamente impactado por decisões de projetos ambientais inovadores em várias escalas para cidades inteligentes.

Para finalizar, salienta-se que a relevância do estudo está em contribuir com pesquisadores, profissionais e formuladores de políticas interessadas em compreender as limitações e oportunidades mais relevantes da agricultura urbana comercial para apoiar a

oferta de alimentos locais, bem como seu potencial valor agregado para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável. Esta pesquisa também fornece respostas relevantes tanto para a prática de planejamento quanto para a formulação de políticas que visam ações para apoiar a atividade. Acredita-se que informar sobre as políticas locais e as respostas dos agricultores a essas políticas dentro dos estudos de caso pode fornecer insights valiosos para projetar instrumentos de política eficazes, capazes de incentivar a agricultura urbana e capturar seus múltiplos benefícios potenciais.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os materiais e métodos desta tese foram divididas em três fases, onde cada uma representa os procedimentos metodológicos de cada artigo que compõe os resultados e discussões. A organização da metodologia pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1— Procedimentos Metodológicos da Tese

Artigo 1- Agricultura urbana comercial: uma revisão para o desenvolvimento sustentável	
Tipo de dados	Secundários
Coleta de dados	Bases de Dados Scopus e Web of Science
Descrição da metodologia	Seguintes palavras-chave e operadores booleanos no campo "tópico": "urbn agric*" OR "urban farm*" OR "peri-urban agric*" OR peri-urban farm*" OR "urban agroeco*" OR "peri-urban agroeco". A tipologia de documentos científicos limitou-se a artigos publicados em inglês entre 2010 e 2020. Foram selecionados 162 artigos científicos. Os dados foram organizados e analisados através de mineração de textos e utilizando o software R 4.0.2 (2020).
Artigo 2 -Política alimentar local para agricultura urbana comercial de Porto Alegre	
Tipo de dados	Primário
Coleta de dados	Entrevistas com 12 agentes-chave que coordenam ou participam de projetos e políticas para tornar a agricultura da cidade sustentável. Para registros adicionais foram coletadas informações por meio de observação de campo.
Descrição da metodologia	O roteiro de entrevistas foi desenvolvido com base nas dimensões econômicas, sociais e ambientais. As entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas e codificadas através do software NVivo Release 1.5 para limpeza e organização. Foi utilizado a análise de conteúdo para a interpretações dos resultados e construído um mapa mental.
Artigo 3- Agricultura urbana para cidades sustentáveis	
Tipo de dados	Primário
Coleta de dados	Entrevistas com 15 agricultores orgânicos da cidade de Porto Alegre. Para registros adicionais foram coletadas informações por meio de observação de campo.
Descrição da metodologia	O roteiro de entrevistas foi desenvolvido com base na Estrutura de Cidade Sustentável de Azunre et al. (2019) e suas dimensões econômicas, sociais e ambientais. As entrevistas foram gravadas em áudio, transcritas e codificadas através do software NVivo Release 1.5 para limpeza e organização. Os resultados foram associados em clusters, agrupados por índice de similaridade, utilizando o coeficiente Jaccard.

Fonte: Elaborada pela autora (2023)

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões estão divididos em três subtópicos, conforme os objetivos específicos, na qual cada um deles foi respondido pela elaboração de um artigo científico. O Subtópico 3.1, publicado em dezembro de 2022, na revista *Sustainable Cities and Society* que possui Fator de Impacto 11.7, CiteScore 18.4 e Qualis A1, o estudo apresenta os principais resultados de uma análise de mineração de texto que buscou explorar os fatores econômicos, sociais e ambientais que contribuem para a agricultura urbana comercial como resposta ao desenvolvimento sustentável.

O subtópico 3.2, segundo artigo da tese, analisar como a política alimentar local, por meio da agricultura urbana comercial, promove a cidade de Porto Alegre sustentável. Apresentando as oportunidades e os desafios de políticas públicas, planos e estratégias local existentes e futura para o sistema alimentar urbano da cidade.

O subtópico 3.3 complementa a análise com o terceiro artigo, que busca conhecer a agricultura urbana comercial de Porto Alegre e suas implicações para o futuro do desenvolvimento sustentável, utilizando o marco conceitual de Azunre et al. (2019) que reúne indicadores econômicos, sociais e ambientais.

3. 1 Commercial urban agriculture: A review for sustainable development

Deise de Oliveira Alves a* , Leticia de Oliveira b

a Interdisciplinary Center for Studies and Research in Agribusiness—CEPAN,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul—UFRGS, Rio Grande do Sul, Brazil

b Department of Economics and International Relations – DERI, Faculty of Economics
– FCE, Interdisciplinary Center for Studies and Research in Agribusiness – CEPAN,
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, Brazil

ABSTRACT

Ensuring food security, improving sustainability, and, at the same time, demonstrating the widely perceived economic value are challenges presented by commercial urban agriculture. This article explores the economic, social, and environmental factors that contribute to commercial urban agriculture as a response to sustainable development. Therefore, using text mining, a scientific survey of information was carried out to verify the predominant approaches in the literature. The economic causes are the main drivers of the activity, especially when related to the generation of employment and income, minimization of costs along the supply chain, and the proximity of the local market to the consumer. Investigations on environmental sustainability have shown significant growth in recent years, as commercial urban agriculture contributes to changes in the interactions of the urban environment, especially for land use, ecosystem conservation, biodiversity, climate improvement, and urban landscape. There is also evidence of a positive outlook on the future of urban agriculture characterized as an indispensable activity for the local production of sustainable food, which tends to minimize the pressures on conventional agriculture and contribute to facing global challenges.

Keywords: Food production, Commercialization, Urbanization, Sustainable agriculture, Smart cities, Text mining.

1 Introduction

Global urbanization, a particularly pronounced phenomenon in developing countries, is increasing the demand for food and infrastructure in urban spaces (Cadzow & Binns, 2016; Zhong et al., 2020). It maximizes demand for energy, water, biodiversity, Manuscript (without Author Details) Click here to view linked References climate change, food, economic volatility, and other finite resources (Kim et al., 2018; Soma et al., 2018). At least 55% of the world's population already lives in urban areas, and 80% of all food produced globally is intended for consumption in urban spaces (Fao, 2021a).

Ensuring food security and, at the same time, improving the environmental sustainability of food production systems are challenges presented by the 2030 Agenda of the United Nations for sustainable development (United Nations 2019) The main goals of the 2030 Agenda seek to eradicate poverty in all its forms and dimensions, including

extreme poverty, which represents an indispensable requirement for global sustainable development. One of the alternatives presented is to promote urban agriculture, aiming to make cities more sustainable (Fao, 2021b).

Urban agriculture can be defined as the set of agricultural practices that include the cultivation of vegetables, fruits, herbs, ornamental plants, and tree and flower seedlings, as well as the raising of animals for the production of meat, eggs, fish, or dairy products, within the urban and peripheral area (Miedema, 2019; Opitz et al., 2016; Ulm et al., 2019). It also includes associated activities, such as the production and supply of inputs, in addition to the processing, packaging, distribution, and marketing of agricultural products (FAO, 2012; Weidner et al., 2019). It encompasses a wide range of forms, productions, activities, actors, motivations, experiences, and objectives, which are mainly distinguished into two segments: commercial urban agriculture (for profit) and urban gardening (non-profit) (Nicholls et al., 2020; Polling et al., 2016).

Urban gardening usually takes place within the developed areas of the city system and has the following characteristics: practiced in small areas; owners reside near or at the production site; non-profit activity; and production for their subsistence (Opitz et al., 2016; Polling et al., 2016). Commercial urban agriculture plays a more important role in the food supply and security than urban gardening (Polling et al., 2016), since agriculture can be small or large scale, which cultivates agricultural land predominantly on the outskirts of cities (Sroka et al., 2021). With low initial costs and short production cycles, the activity can produce larger quantities of food, which generally reflects significant returns per unit of land and water, and, consequently, quick returns on invested capital (Fao, 2014; Polling et al., 2016).

The spread around the world already demonstrates the widely perceived economic value of the new modes of agricultural production (Bennis & Ferrão, 2018), which developed in response to recent metropolitan demands for food and food-related services (Wisniewska-Paluszak & Paluszak, 2021). The goal is to generate revenue by selling products or providing services to make a profit, thereby creating new opportunities and challenges for farmers and the city (Liu, 2015; Wisniewska-Paluszak & Paluszak, 2021).

Urban agriculture seen under the aegis of social sustainability contributes to the regeneration of poor urban areas through the generation of employment and income, leisure opportunities, access to healthier diets, maximization of food security, health improvement, and promotion of education food and environmental (Caputo et al., 2020; Horst et al., 2017). It also encourages social inclusion, affordable prices (Sany'e-Mengual et al., 2018), and the approximation between consumers and food production, reducing

their alienation (Specht et al., 2014). Regarding environmental sustainability, urban agriculture provides opportunities to reuse spaces, increasing biodiversity and habitat for pollinators. In addition, it helps to regulate the microclimate, improves resource efficiency, reduces carbon emissions (Sanye-Mengual et al., 2018, 2019), and encourages resource recycling (Specht et al., 2014).

The concern with innovative and more sustainable food chains, whose specialized or diversified production plus information and communication technology (ICT) has presented economic, inclusive, and environment-friendly solutions, represents life quality for the construction of smart cities (Chen et al., 2020; Li et al., 2021; Ahad et al., 2020). Smart cities associated with food cultivation in urban areas promote environmental, social, and economic initiatives. They are usually carried out by producers and consumers who seek the presence of innovative, pesticide-free, and local products (Dos Santos, 2016; Dal Moro et al., 2020).

Thus, commercial urban agriculture appears as an alternative of sustainable agriculture for cities in a way that the economic, social, and environmental bases contribute to guarantee food and nutrition security for all. It has attracted the attention of scholars and stakeholders in relation to urban and peri-urban agriculture. This activity came to be considered a response to facing the challenge of a growing population that needs to be fed (Weidner et al., 2019).

Commercial urban agriculture represents a particularly successful agricultural system, driven by commercial opportunities and a largely sustainable livelihood strategy (Fao, 2014), which manifests itself in economic, social, and environmental terms through a variety of potential benefits. To understand this phenomenon, this article presents the main results of a text-mining analysis that sought to explore the economic, social, and environmental factors that contribute to commercial urban agriculture as a response to sustainable development.

Despite the growing interest in urban agriculture research in recent years, there are limitations to the scope, since little is known at the commercial level, and urban agriculture is configured as a diversified activity that can be developed on a small or large scale whose main objective is to generate profit. Some exploratory studies report on commercial urban agriculture (Liu, 2015; Wisniewska-Paluszak & Paluszak, 2021; Polling et al., 2016; Sroka et al., 2021). However, there are no empirical studies on urban agriculture at the commercial level.

2 Methods

A review of the academic literature and subsequent text mining were performed using the Scopus and Web of Science databases to meet the objective of this research. Articles were identified through a combination of keywords connected by Boolean operators (OR), which could appear anywhere in their title, abstract, topic, or keywords (Fig. 1). As search guidance, the existence of the following keywords and Boolean operators in the "topic" field was considered: "urban agric*" OR "urban farm*" OR "peri-urban agric*" OR "peri-urban farm*" OR "urban agroeco*" OR "peri-urban agroeco." The typology of scientific documents was limited to articles published in English between 2010 and 2020.

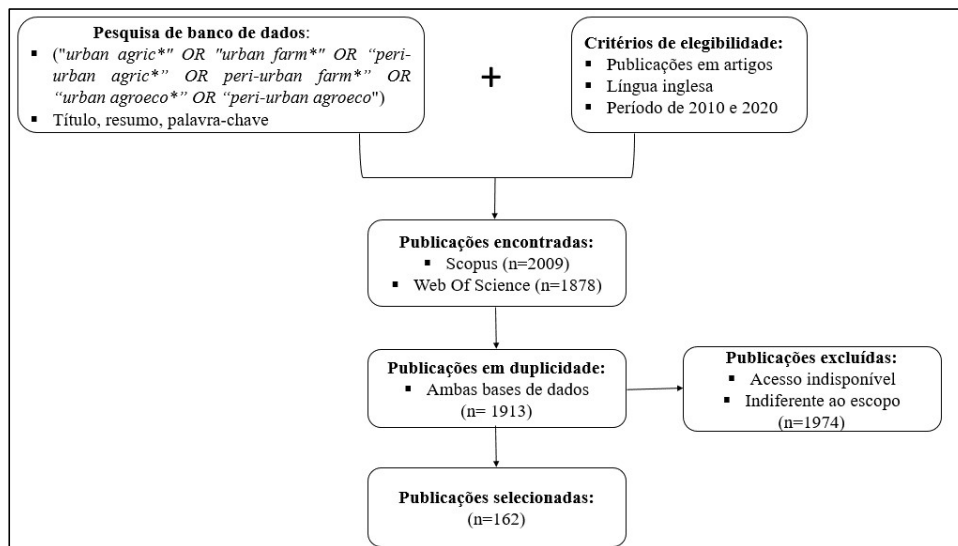


Fig. 1. Data collection process from the literature on commercial urban agriculture.

From the data collection, 2,009 scientific articles were obtained from the Scopus database and 1,878 from the Web of Science database. After the search result, the eligible studies were manually selected by reading the title, abstract, and even the entire article to select only those under the scope of commercial urban agriculture. Thus, we excluded studies that did not have available access, were duplicated, or were not yet adherent to the investigated scope, which did not present an abstract and significant relationship with commercial urban agriculture (e.g., biological and agronomic experiments). At the end of this process, 162 scientific articles were included in the portfolio to be analyzed.

Text mining was used to extract important information from articles that reflected the most relevant factors and their trends over these years. The cleaning and processing of the data were carried out in order to preprocess them using the following procedures: removal of special characters, punctuations, and numbers; deletion of stop words (words with no value for analysis, such as “the,” “of,” and “but”); and elimination of terms with a frequency lower than 20 to filter out rare and meaningless words (sites, fragments, words with spelling problems, etc.). The analysis of absolute frequency was used to find the most frequent terms in the articles, limiting itself to presenting in the body of the work those with an absolute frequency greater than 2,000. After that, the terms were associated in clusters, being grouped by similarity index, using the Jaccard coefficient.

In addition, the adherence and homogeneity analyses made it possible to assess the number of terms used and proceed with the association analysis concerning the years of publication. For this purpose, five terms were selected that represent each pillar of sustainability found in the literature, including economic sustainability: cost, income, employment, transport, and marketing; social sustainability: food, security, health, recreation, community, and diet; and environmental sustainability: ecosystem, climate, biodiversity, waste, and landscape.

Considering that the different years presented different amounts of selected articles, the total frequency of the term in the year was analyzed to verify adherence and divided by the number of articles selected for that year and rounded to whole numbers. The chi-square test was used to verify homogeneity, and Fisher’s exact test was used for the association test. The significance of the difference between expected and observed frequencies was considered significant when the standardized residue of the category was greater or less than ± 1.96 . The software R 4.0.2 (2020) and its packages (Open xlsx 4.1.0, Facto Mine R 1.4.1, and Facto Extra 1.0.5) were adopted to operationalize these analyses.

3 Results

This section presents the results of the text-mining analysis carried out on the scientific literature portfolio concerning commercial urban agriculture for the sustainable development of cities and based on economic, social, and environmental sustainability from 2010 to 2020. Initially, the theme was little studied, but the evolution of interest has shown growth since 2013, rising significantly from 2018 until 2020. The text-mining

analysis kept the 200 terms with the highest recurrence/ predominance, with the most frequent term being “agriculture” (Fig. 2).

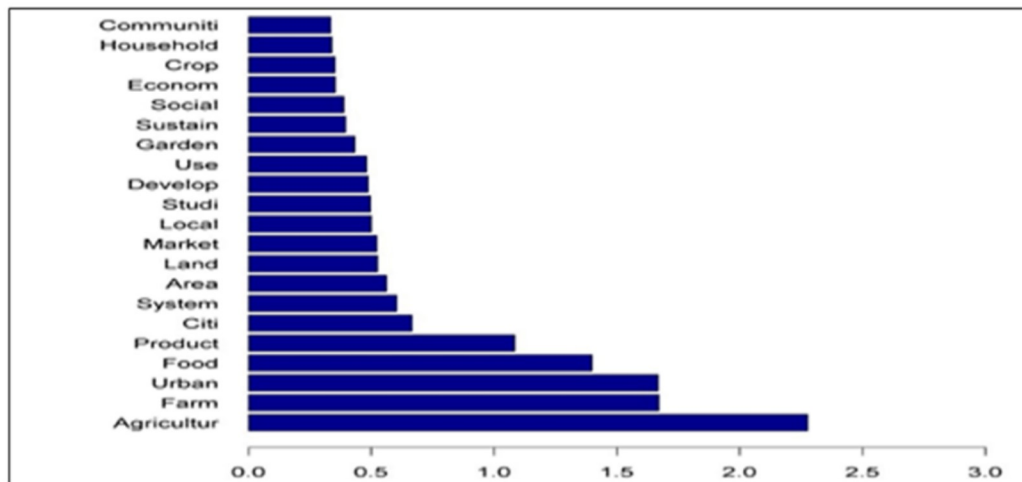


Fig. 2. Hierarchical classification of the 20 most frequent terms of commercial urban agriculture.

We observed an imbalance between the recurrence of terms associated with economic, social, and environmental sustainability. In addition, the following terms are predominant: “farm,” “urban,” “food,” and “product.” Therefore, it appears that they contain the basic description of commercial urban agriculture, namely the production of food on urban farms. Considering the dendrogram produced by the cluster analysis (Fig. 3), the terms were classified into three main clusters using an association logic. The closer to 1, the greater the similarity and relationship between the terminologies.

The first cluster grouped the terms “agriculture,” “production,” “food,” “farm,” and “urban,” which include the generic aspects that characterize commercial urban agriculture. The second cluster grouped the terms “families,” “community,” “cultivation,” “differentiation,” “economy,” “garden,” “product,” “social,” and “sustainability,” which is a grouping related to aspects inherent to economic, social, and environmental sustainability.

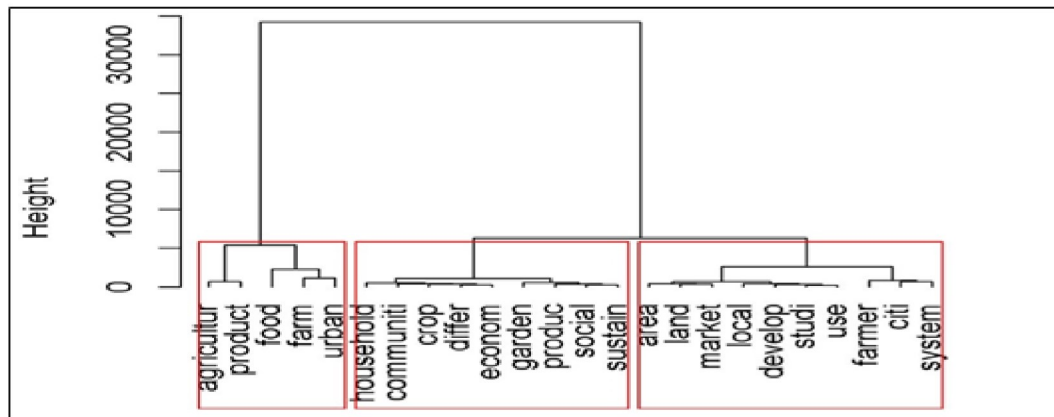


Fig. 3. Hierarchical grouping of commercial urban agriculture research themes.

The third cluster grouped terms concerning environmental sustainability, such as “area,” “use,” and “land/soil.” Economic sustainability can be expressed in terms of “market,” “local,” and “development,” and the terminologies “study” and “system” refer to terms that indicate the general characteristics of commercial urban agriculture. When analyzing the cumulative total frequency of each term representing the positive aspects of commercial urban agriculture (Table 1), the frequency of terms varies considerably across the three pillars of sustainability, with economic motives as significant drivers of the development of commercial urban agriculture.

Table 1- Values of the adherence test (χ^2 - Chi Square) and probability value of error (p-value).

Terms	χ^2	Value-p
Cost	39,44	0,0000
Income	27,56	0,0021
Employment	20,67	0,0235
Transport	29,33	0,0011
Market	59,83	0,0000
Food	59,80	0,0000
Security	23,97	0,0077
Health	5,28	0,8716
Recreation	11,25	0,3384
Community	39,16	0,0000
Diet	13,43	0,2007
Ecosystem	37,20	0,0001
Climate	15,00	0,1321
Biodiversity	15,33	0,1204
Waste	18,41	0,0484
Landscap	24,35	0,0067

The terms “market” (x2 59.83), “food” (x2 59.80), “cost” (x2 39.44), “community” (x2 39.16), “ecosystem” (x2 37.20), “transport” (x2 29.33), “income” (x2 27.56), “landscape” (x2 24.35), “security” (x2 23.97), and “employment” (x2 20.67) presented significant frequency values over the years, which means that the focus of scientific investigations has changed over the period, potentially due to global trends in society. The frequency of the tested terms differs in relation to the years of publication (Table 2). Initially, the surveys had a predominance of economic sustainability; but as of 2017, the surveys on environmental sustainability showed significant growth, given the importance the activity represents for constructing sustainable cities and achieving the goals of the 2030 Agenda of the United Nations.

Table 2- Observed frequency, adherence test value

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cost	0	5	4	9	0-	3	4	6	17+	6	7
Incom	11+	22+	9	9	5	3-	8	5	9	8	11
Employment	3	6+	0	3	0	0-	4	1	7	5	4
Transport	0	0	0	3	0	8+	3	3	8+	4	4
Market	18+	13	16	43+	5-	34+	19	23	10-	15	17
Food	11-	49	34	48-	65+	60	72	41	67	48	55
Security	0	9+	4	3	13+	2	6	3	6	7	6
Health	4	3	5	4	0	5	4	3	3	4	4
Recreation	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1	0
Community	7	0-	13	20	0-	14	17	10	13	15	8
Diet	0	0	0	0	0	0	3+	1	1	1	1
Ecosystem	4+	0	0	0	0	0	0	4	2	2	8+
Climate	0	0	5+	2	0	0	2	2	2	2	3
Biodiversity	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2+	0
Waste	7+	0	0	2	0	3	3	5	4	3	2
Landscap	5+	0	0	0	0	6+	1	4	1	4	2

From the point of view of economic sustainability, the strongest performance is in the term "market," which has the highest frequency observed in the years 2010, 2013, and 2015. The studies outlined under the scope of articulations and market access, lack of nearby markets to supply the food demand, growth of local food movements, and shortening of agrifood chains are configured as evidence concerning the relevance of maintaining agriculture in the vicinity of urban areas. The “cost” in 2018 obtained the frequency with the highest representation through studies on opportunity costs, high land costs, low input costs, and reduced transportation costs.

“Transportation” began to show a higher frequency than expected in 2015, addressing aspects associated with the short distance from the property to the market and

from the market to the consumer and its impacts on reducing CO₂ emissions. “Income” in 2010 and 2011 had more representative observed frequencies, with studies showing the activity as an opportunity for income diversification (or additional income) for farmers and as a livelihood strategy. On the other hand, the term “employment” began to show evidence in 2011, with studies that consider the prospects of employment generation, which contributes to reducing food insecurity and poverty problems.

From the point of view of social sustainability, the term "security" had its highest expected frequencies in the years 2011 and 2014, along with the term "food," with a study that emphasizes the food production capacity of urban agriculture and its potential for security food and nutrition of developed and developing countries.

The analysis of the main terms present in scientific publications also reveals an emphasis on environmental sustainability, as seen in the term “ecosystem,” which obtained a significant frequency observed in 2011, with a subsequent decrease over the years, acquiring evidence in the last three years. The term “biodiversity” started to be seen in the literature in recent years, reaching the highest expected frequency in 2019, with studies concerning biodiversity policies, participation in environmental practices, and the protection and conservation of biodiversity.

The term "climate" had a significant frequency observed in 2012. It has been recurrent in the literature in the last five years, with studies regarding the climatic conditions resulting from severe droughts, excessive rainfall, and hot climates, which directly limit agricultural production in urban areas. The term “landscape” emerged with higher frequencies observed in 2010 and 2015, with approaches that involve this theme concentrated in the rapid urbanization of cities, which resulted in a highly heterogeneous landscape, with both urban and rural land use.

4 Discussion

The United Nations 2030 Agenda for Sustainable Development - has developed a global action plan that brings together 17 sustainable development goals and 169 goals, created to eradicate poverty and promote a decent life for all, within the conditions that our planet offers and without compromising the quality of life of the next generations (United Nations, 2019). As one of the possible solutions to the challenges related to food and sustainable development, it has become necessary to encourage the promotion of urban agriculture (Fao, 2021b). Commercial urban agriculture plays a more important

role in terms of food provision and security than other types of urban agriculture (Pollinget al., 2016).

The text-mining analysis identified terms related to economic, social, and environmental sustainability, although they are unbalanced in the scientific literature. The predominant focus of investigations over the years has been economic sustainability, represented by the development of the local market, reduction of costs and transport along the chain, and job and income generation.

4.1 Economic sustainability

Urban agriculture can fill gaps in market niches, such as marketing in urban centers, through direct sales channels and markets of farmers, developing close relationships between producer and consumer (Aubry & Kebir, 2013; Grebitus et al., 2017). Direct access to local products through direct sales markets affects the nutritional quality and diversity of food choices in communities and provides multiple health benefits (Chandra & Diehl et al., 2019; Grebitus et al., 2017; Poulsen et al., 2015; Waidner et al., 2019). The proximity to consumers potentially contributes to the minimization of emissions, since there is a shortening of the distance between different links in the food production chain. It meets the basic objectives of sustainability in its multiple dimensions, contributing to a low-carbon economy (Ferreira et al., 2018; Hackauf, 2015; Kin et al., 2018; Krikser et al., 2016; Specht et al., 2016). In addition, benefits arise concerning saving resources (especially capital and time), which contributes to the dissemination of urban agriculture (Chandra & Diehl, 2019; McDougall et al., 2019).

The income obtained from urban agriculture can increase the ability of families to purchase food, consequently leading to the maximization of the marketing of products (Azunre et al., 2019; Poulsen et al., 2015). It also drives the generation of full-time employment (Opitz et al., 2016; Poulsen et al., 2017), including women who face greater restrictions in the labor market (Poulsen et al., 2015).

4.2 Social sustainability

Scientific literature is scarce with regard to the social sustainability of commercial urban agriculture. However, studies on food security, family, and community have been highlighted as relevant themes. Urban agriculture can positively impact household food security by fostering the creation of direct livelihoods, particularly in impoverished

communities (Bisaga et al., 2019; Olivier & Heineken, 2017). Urban agriculture seen under the aegis of social sustainability contributes to the regeneration of poor urban areas through the generation of employment and income, leisure opportunities, access to healthier diets, maximization of food security, health improvement, and promotion of education food and environmental (Caputo et al., 2020; Horst et al., 2017). It also encourages social inclusion, affordable prices (Sany'e-Mengual et al., 2018), and the approximation between consumers and food production, reducing their alienation (Specht et al., 2014).

4.3 Environmental sustainability

In recent years, commercial urban agriculture research has focused on environmental sustainability through the benefits urban agriculture can bring to land use in urban areas through ecosystem conservation, biodiversity, and improved climate and urban landscape. As urban areas expand worldwide, efforts to restore and protect natural and agricultural systems intensify (Gasparotos, 2020). Through its environmental functions, urban agriculture can help to reduce the adverse effects of commercial, industrial, and residential investments on the physical urban environment (Azunre et al., 2019). Therefore, urban agriculture has become a system that can stimulate the formation of more sustainable, intelligent, innovative, and resilient cities with smart growth structures centered on zero impact, biophilic ideas, green infrastructure, biocultural diversity, and sustainable nature-based solutions focused on ecosystem services (Kremer et al., 2019). It can fulfill environmental functions to maximize urban biodiversity, microclimate regulation, urban landscape improvement, recovery of degraded areas, and environmental education (Lin et al., 2015; Marçal et al., 2021), thereby maximizing the performance of environmental services (Ferreira et al., 2018).

5 Conclusions

A range of pressures, including urbanization, demographic change, and climate change, presents unprecedented challenges in terms of hunger, food insecurity, malnutrition, and ecosystem destruction. Responding to these challenges requires an approach based on food systems that provide food and nutrition security for all, including future generations. Moreover, one of the alternatives suggested by the United Nations as a sustainable food system is urban agriculture. Specifically, commercial urban agriculture

has been gaining space. Its specialized or diversified production has added to innovative business models, and it is configured as an attractive option of sustainable agriculture for cities to provide sufficient quantities and/or varieties of food for the consumption of the population.

From a systemic perspective, this research investigated the economic, social, and environmental factors that contribute to the viability of commercial urban agriculture. The use of text mining allowed us to draw a unique and detailed image of the main topics explored in the scientific literature in the last 10 years. The results showed that, in general, the panorama has been positive regarding the future of commercial urban agriculture, configuring itself as an indispensable activity for the local production of a range of nutritionally adequate foods. In this sense, it was found that the theme mentioned above has addressed economic reasons as significant drivers of the development of urban agriculture, primarily when related to the generation of employment and income, minimization of costs in the supply and distribution of food, and improving access to food by the local market.

Little research has addressed the social aspects of market-oriented urban agriculture. Furthermore, there is a predominance of studies based on food safety and a healthy diet. It is noteworthy that the social impacts arising from this activity commonly foster discussions under the scope of urban community agriculture, while market-oriented urban agriculture addresses economic issues. In recent years, research with an environmental approach has shown significant growth, given the importance of the activity to environmental quality through changes in urban–vegetation–atmosphere interactions. The predominant environmental factors in the studies concern the management of rainwater, reducing the effect of urban heat islands, species habitat, and minimizing the production of carbon dioxide and waste (Napawan & Burke, 2016).

It is expected for the future of agriculture to enhance this alternative food system that could be significantly impacted by environmental project decisions at various scales, from site design to regional planning for smart cities. However, it is undeniable that the possibility of growing food inside climate-controlled and artificially lit urban facilities will require less land and water, which tends to minimize pressures on conventional agriculture and contribute to facing global challenges towards sustainable agriculture.

The analysis of the motivations that limit the exploitation of market oriented urban agriculture goes beyond the scope of this research. Nonetheless, the potential benefits of this activity and barriers to its development deserve to be holistically explored. Finally, the limitations of this study are recognized concerning the use of certain databases, which,

despite being internationally representative, possibly do not include all the scientific investigations published on this topic. In the same logic, the inclusion criteria adopted for reviewing articles naturally limited the number of selected articles.

References

Ayambire, R. A., Amponsah, O., Peprah, C., & Takyi, S. A. (2019). A review of practices for sustaining urban and peri-urban agriculture: Implications for land use planning in rapidly urbanising Ghanaian cities. *Land Use Policy*, *84*, 260-277.

Aubry, C., & Kebir, L. (2013). Shortening food supply chains: A means for maintaining agriculture close to urban areas? The case of the French metropolitan area of Paris. *Food policy*, *41*, 85-93.

Azunre, G. A., Amponsah, O., Peprah, C., Takyi, S. A., & Braimah, I. (2019). A review of the role of urban agriculture in the sustainable city discourse. *Cities*, *93*, 104-119.

Bisaga, I., Parikh, P., & Loggia, C. (2019). Sustainable Urban Farming in South African Low-Income Settlements: A Case Study in Durban. *Sustainability*, *11* (20), 5660.

Benis, K., & Ferrão, P. (2018). Commercial farming within the urban built environment—Taking stock of an evolving field in northern countries. *Global food security*, *17*, 30-37.

Burgin, S. (2016). 'Back to the future'—Transforming the urban landscape to support greater food self-sufficiency (No. eres2016_228). European Real Estate Society (ERES).

Cadzow, H., & Binns, T. (2016). Empowering Freetown's women farmers. *Applied Geography*, *74*, 1-11.

Caputo, P., Zagarella, F., Cusenza, M. A., Mistretta, M., & Cellura, M. (2020). Energy-environmental assessment of the UIA-OpenAgri case study as urban regeneration project through agriculture. *Science of The Total Environment*, *729*, 138819.

Chandra, A. J., & Diehl, J. A. (2019). Urban agriculture, food security, and development policies in Jakarta: A case study of farming communities at Kalideres—Cengkareng district, West Jakarta. *Land Use Policy*, *89*, 104211.

Chen, D., Wawrzynski, P., & Lv, Z. (2020). Cyber security in smart cities: A review of deep learning-based applications and case studies. *Sustainable Cities and Society*, 102655.

Crush, J., Hovorka, A., & Tevera, D. (2011). Food security in Southern African cities: The place of urban agriculture. *Progress in development studies*, *11*(4), 285-305.

Dal Moro, L., Dalla Gasperina, L., Pagnussat, R. V., & Brandli, L. L. (2020). Urban Gardens: Possibilities of Integration with Smart Practices. In *Water, Energy and Food Nexus in the Context of Strategies for Climate Change Mitigation* (pp. 47-58). Springer, Cham.

- Diehl, J. A., Sweeney, E., Wong, B., Sia, C. S., Yao, H., & Prabhudesai, M. (2020). Feeding cities: Singapore's approach to land use planning for urban agriculture. *Global Food Security*, 26, 100377.
- Dos Santos, MJPL (2016). Cidades inteligentes e áreas urbanas - Aquaponia como agricultura urbana inovadora. *Silvicultura urbana e vegetação urbana*, 20, 402-406.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Criar cidades mais verdes*. Rome, 2012.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Alimentação Ciudades más verdes em América Latina y el Caribe*. Rome, 2014.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Urban Food Agenda*. Rome, 2021a.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Five ways to make cities healthier and more sustainable*. Rome, 2021b.
- Ferreira, A. J. D., Guilherme, R. I. M. M., & Ferreira, C. S. S. (2018). Urban agriculture, a tool towards more resilient urban communities?. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 5, 93-97.
- Grebitus, C., Chenarides, L., Muenich, R., & Mahalov, A. (2020). Consumers' perception of urban farming—An exploratory study. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 79.
- Grebitus, C., Printezis, I., & Printezis, A. (2017). Relationship between consumer behavior and success of urban agriculture. *Ecological Economics*, 136, 189-200.
- Hackauf, U. (2015). City pig farm: A design-based-research on urban livestock farming. *Research in Urbanism Series*, 3, 181-204.
- Horst, M., McClintock, N., & Hoey, L. (2017). The intersection of planning, urban agriculture, and food justice: A review of the literature. *Journal of the American Planning Association*, 83(3), 277-295.
- Gasparatos, A. (2020). Ecosystem Services Provision from Urban Farms in a Secondary City of Myanmar, Pyin Oo Lwin. *Agriculture*, 10(5), 140.
- Kim, E., Jung, J., Hapsari, G., Kang, S., Kim, K., Yoon, S., ... & Choe, J. K. (2018). Economic and environmental sustainability and public perceptions of rooftop farm versus extensive garden. *Building and Environment*, 146, 206-215.
- Krikser, T., Piorr, A., Berges, R., & Opitz, I. (2016). Urban agriculture oriented towards self-supply, social and commercial purpose: a typology. *Land*, 5(3), 28.
- Kremer, P., Haase, A., & Haase, D. (2019). The future of urban sustainability: Smart, efficient, green or just? Introduction to the special issue. *Sustainable Cities and Society*, 51, 101761.

- Li, X., Bao, J., Sun, J., & Wang, J. (2021). Development of circular economy in smart cities based on FPGA and wireless sensors. *Microprocessors and Microsystems*, 80, 103600.
- Lin, B. B., Philpott, S. M., & Jha, S. (2015). The future of urban agriculture and biodiversity-ecosystem services: Challenges and next steps. *Basic and applied ecology*, 16(3), 189-201
- Liu, S. (2015). Business characteristics and business model classification in urban agriculture. *MSc diss., Wageningen University*.
- Maćkiewicz, B., Asuero, R. P., & Almonacid, A. G. (2019). Urban agriculture as the path to sustainable city development. Insights into allotment gardens in Andalusia. *Quaestiones Geographicae*, 38(2), 121-136.
- Marçal, D., Mesquita, G., Kallas, L. M., & Hora, K. E. R. (2021). Urban and peri-urban agriculture in Goiânia: The search for solutions to adapt cities in the context of global climate change. *Urban Climate*, 35, 100732.
- McDougall, R., Kristiansen, P., & Rader, R. (2019). Small-scale urban agriculture results in high yields but requires judicious management of inputs to achieve sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(1), 129-134.
- Miedema, K. (2019). Grow small, think big: designing a local food system for London, Ontario. *URBAN DESIGN International*, 24(2), 142-155.
- Napawan, N. C., & Burke, E. (2016). Productive potential: evaluating residential urban agriculture. *Landscape Research*, 41(7), 773-779.
- Nicholls, E., Ely, A., Birkin, L., Basu, P., & Goulson, D. (2020). The contribution of small-scale food production in urban areas to the sustainable development goals: A review and case study. *Sustainability Science*, 1-15.
- Opitz, I., Berges, R., Piorr, A., & Krikser, T. (2016). Contributing to food security in urban areas: differences between urban agriculture and peri-urban agriculture in the Global North. *Agriculture and Human Values*, 33(2), 341-358.
- Pölling, B., Mergenthaler, M., & Lorleberg, W. (2016). Professional urban agriculture and its characteristic business models in Metropolis Ruhr, Germany. *Land use policy*, 58, 366-379.
- Poulsen, M. N., McNab, P. R., Clayton, M. L., & Neff, R. A. (2015). A systematic review of urban agriculture and food security impacts in low-income countries. *Food Policy*, 55, 131-146.
- Saha, M., & Eckelman, M. J. (2017). Growing fresh fruits and vegetables in an urban landscape: A geospatial assessment of ground level and rooftop urban agriculture potential in Boston, USA. *Landscape and Urban Planning*, 165, 130-141.
- Sanyé-Mengual, E., Orsini, F., & Gianquinto, G. (2018). Revisiting the sustainability concept of urban food production from a stakeholders' perspective. *Sustainability*, 10(7), 2175.

- Sanyé-Mengual, E., Specht, K., Grapsa, E., Orsini, F., & Gianquinto, G. (2019). How can innovation in urban agriculture contribute to sustainability? A characterization and evaluation study from five Western European cities. *Sustainability*, *11*(15), 4221.
- Smit, W. 2016. Urban governance and urban food systems in Africa: Examining the linkages. *Cities*, *58*, 80-86.
- Specht, K., Weith, T., Swoboda, K., & Siebert, R. (2016). Socially acceptable urban agriculture businesses. *Agronomy for sustainable development*, *36*(1), 17.
- Specht, K., Siebert, R., Hartmann, I., Freisinger, U. B., Sawicka, M., Werner, A., ... & Dierich, A. (2014). Urban agriculture of the future: an overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. *Agriculture and human values*, *31*(1), 33-51.
- Soma, K., Dijkshoorn-Dekker, M. W. C., & Polman, N. B. P. (2018). Stakeholder contributions through transitions towards urban sustainability. *Sustainable cities and society*, *37*, 438-450.
- Sroka, W., Bojarszczuk, J., Satoła, Ł., Szczepańska, B., Sulewski, P., Lisek, S., ... & Ziolo, M. (2021). Understanding residents' acceptance of professional urban and peri-urban farming: A socio-economic study in Polish metropolitan areas. *Land Use Policy*, *109*, 105599.
- Ulm, F., Avelar, D., Hobson, P., Penha-Lopes, G., Dias, T., Máguas, C., & Cruz, C. (2019). Sustainable urban agriculture using compost and an open-pollinated maize variety. *Journal of Cleaner Production*, *212*, 622-629.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs - Population Division. World Urbanization Prospects: the 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations, 2019.
- Weidner, T., Yang, A., & Hamm, M. W. (2019). Consolidating the current knowledge on urban agriculture in productive urban food systems: Learnings, gaps and outlook. *Journal of Cleaner Production*, *209*, 1637-1655.
- Wiśniewska-Paluszak, J., & Paluszak, G. (2021). The Urban and Peri-Urban Farms (UPFs) Relational Model: The Case of Greater Poland Voivodeship, Poland. *Agriculture*, *11*(5), 421.
- Zhong, C., Hu, R., Wang, M., Xue, W., & He, L. (2020). The impact of urbanization on urban agriculture: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, *276*, 12268

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como principal objetivo analisar os desafios e oportunidades da agricultura urbana comercial para o desenvolvimento de cidades sustentáveis, analisar como a política alimentar local, por meio da agricultura urbana comercial, promove a cidade de Porto Alegre como sustentável e mostrar a agricultura urbana comercial de Porto Alegre e suas implicações para o futuro do desenvolvimento sustentável.

Iniciando as considerações finais desta tese, ressalta-se sobre os desafios apresentados pela Agenda 2030 das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável que buscam garantir a segurança alimentar e, ao mesmo tempo, melhorar a sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção de alimentos. E para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável, uma das alternativas apresentadas pela ONU é a promoção da agricultura urbana, visando tornar as cidades mais sustentáveis.

Das justificativas para estudos desta problemática, selecionou-se por extrema relevância, por considerar a agricultura urbana comercial um negócio emergente, buscase a compreensão da inter-relação entre distintos atores que impactam significativamente na sociedade. A agricultura urbana comercial apresenta reflexos nas dimensões econômicas sociais e ambientais. Logo, entender os direcionadores destes potenciais impactos para apoiar a oferta de alimentos locais, bem como seu potencial valor agregado para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável são relevantes tanto para a prática de planejamento quanto para a formulação de políticas locais.

As principais conclusões do primeiro artigo desta tese, indica um panorama positivo quanto ao futuro da agricultura urbana comercial, sendo uma atividade indispensável para a produção local. As razões econômicas como importantes impulsionadores do desenvolvimento da agricultura urbana comercial, principalmente quando relacionadas à geração de emprego e renda, minimização de custos no fornecimento e distribuição de alimentos e melhoria do acesso aos alimentos pelo mercado local. Poucas pesquisas têm abordado os aspectos sociais da agricultura urbana comercial. Além disso, as pesquisas com abordagem ambiental têm mostrado um crescimento significativo, dada a importância no manejo da água da chuva, reduzindo o efeito das ilhas de calor urbanas, habitat das espécies e minimizando a produção de dióxido de carbono e resíduos.

O segundo artigo, mostra as contribuições da agricultura urbana comercial para a cidade de Porto Alegre, destacando as oportunidades através da diversidade da produção da agricultura que possibilita que os agricultores agreguem valor a atividade, o aumento da procura por alimentos saudáveis por parte da população, saúde, qualidade de vida e a importância da agricultura para preservação ambiental da cidade. Destacamos também os desafios das atividades, bem como, a ausência de um Plano Diretor da cidade que inclua todas as propriedades rurais, falta de políticas públicas locais para estimular a agricultura orgânica e a agricultura em transição e o crescimento de ocupações ilegais sobre áreas rurais. Para finalizar, ausência de incentivos e políticas locais para a aquisição e utilização de tecnologias e inovação para tornar a agricultura de Porto Alegre inteligente.

O terceiro artigo da tese, indica que a agricultura urbana comercial da cidade de Porto Alegre contribui em termos econômicos, sociais e ambientais com a população. Do ponto de vista econômico, contribui para geração de renda, poupança, gastos de capital e receita tributária, porém, os agricultores precisam de estímulos ao empreendedorismo e políticas públicas de incentivos para investimento em fazendas de pequena escala. Seus papéis sociais incluem educação, segurança alimentar, saúde engajamento cívico, equidade social e igualdade de gênero, porém, poucas fazendas exploram seus potenciais recreativos e as tecnologias são inacessíveis por causa do seu elevado custo. Em relação a funções ambiental, auxilia na gestão de resíduos e da emissão de gases poluentes, como isso promovem a qualidade ambiental, ajudam a minimizar os efeitos adversos da agricultura tradicional, da construção civil e dos empreendimentos comerciais no ambiente físico das cidades.

Portanto, com o desenvolvimento desta tese, conclui-se que para Porto Alegre alcançar os Objetivos de Desenvolvimento sustentável das Nações Unidas, tornam-se necessários parcerias com instituições educacionais para o desenvolvimento de projetos de estímulos ao empreendedorismo e criação de grupos de fomento que proporcionam agregação de valor e geração de emprego. Projetos e políticas locais para estimular as inovações e tecnologias nas fazendas de pequena escala, assim a agricultura poderia ser inteligente. Parcerias entre o governo local e instituições para desenvolver projetos de assistência aos agricultores durante o processo de conversação da agricultura convencional para ecológica. A introdução de componentes da agricultura urbana na base curricular em escolas básicas e técnicas com foco na educação. Para finalizar, considerar as experiências relevantes de cidades brasileiras, que se destacam em políticas locais para a agricultura urbana.

Das principais contribuições teóricas deste estudo, em relação a sustentabilidade econômica, para que a agricultura urbana possa desempenhar um papel cada vez mais significativo no sistema alimentar de Porto Alegre são necessárias políticas públicas de promoção e desenvolvimento. Em relação a sustentabilidade social, a agricultura urbana comercial de Porto Alegre não é inteligente, visto que não possui projetos voltados para a inserção de tecnologias e inovação na atividade agrícola. Sobre a sustentabilidade ambiental, Porto Alegre é uma cidade que caracteriza-se pela sua riqueza natural, com isso, a agricultura urbana ajuda a manter os espaços verdes e um certo nível de biodiversidade, favorecendo a produção de alimentos sustentáveis.

Das limitações deste estudo, pode-se destacar na amostra de agricultores com especificidade na agricultura orgânicos, o que tornou limitante a quantidade de entrevistados no artigo 2. A limitação da amostra também foi limitante no artigo 3, apesar de entrar em contato com vários entrevistados, poucos disponibilizaram-se a participar no estudo.

Para estudos futuros, torna-se relevante a realização de estudo semelhante em outras cidades do Brasil. Estudos sobre transições agroecológicas deve colocar os agricultores e os seus conhecimentos no centro de políticas públicas. Além disso, torna-se necessário estudos que explorem sobre a agricultura urbana nas agendas políticas nacionais e internacionais em direção a sistemas agrícolas e alimentares mais equitativos e sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AHAD, M. A. *et al.* Enabling technologies and sustainable smart cities. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 61, [art.] 102301, 2020.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart cities: definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of Urban Technology**, Abingdon, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.
- ALLAM, Z.; NEWMAN, P. Redefining the smart city: culture, metabolism and governance. **Smart Cities**, Basel, v. 1, n. 1, p. 4-25, 2018.
- ANGELIDOU, M. Smart cities: a conjuncture of four forces. **Cities**, Oxford, v. 47, p. 95-106, 2015.
- BENIS, K.; REINHART, C.; FERRÃO, P. Development of a simulation-based decision support workflow for the implementation of Building-Integrated Agriculture (BIA) in urban contexts. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 147, p. 589-602, 2017.
- BISAGA, I.; PARIKH, P.; LOGGIA, C. Challenges and opportunities for sustainable urban farming in south African low-income settlements: a case study in Durban. **Sustainability**, Basel, v. 11, n. 20, [art.] 5660, [p. 1-26], 2019.
- CADZOW, H.; BINNS, T. Empowering Freetown's women farmers. **Applied Geography**, Sevenoaks, v. 74, p. 1-11, 2016.
- CHEN, D.; WAWRZYNSKI, P.; LV, Z. Cyber security in smart cities: a review of deep learning-based applications and case studies. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 66, [art.] 102655, 2021.
- COELHO, F. C.; COELHO, E. M.; EGERER, M. Local food: benefits and failings due to modern agriculture. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 75, n. 1, p. 84-94, 2018.
- CONTESSE, M.; VLIET, B. J. M. V.; LENHART, J. Is urban agriculture urban green space? A comparison of policy arrangements for urban green space and urban agriculture in Santiago de Chile. **Land Use Policy**, Guildford, v. 71, p. 566-577, 2018.
- DAL MORO, L. *et al.* Urban gardens: possibilities of integration with smart practices. *In*: LEAL FILHO, W.; GUERRA, J. B. S. A. (ed.). **Water, energy and food nexus in the context of strategies for climate change mitigation**. Cham: Springer, 2020. p. 47-58.
- DIELEMAN, H. Urban agriculture in Mexico city: balancing between ecological, economic, social and symbolic value. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 163, p. 156-163, 2017.
- EGERER, M.; OSSOLA, A.; LIN, B. B. Creating socioecological novelty in urban agroecosystems from the ground up. **BioScience**, Oxford, v. 68, n. 1, p. 25-34, 2018.
- ELKINGTON, E. **Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business**. Oxford: Capstone, 1997.

FILIPPINI, R.; MAZZOCCHI, C.; CORSI, S. The contribution of urban food policies toward food security in developing and developed countries: a network analysis approach. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 47, [art.] 101506, 2019.

GOLDSTEIN, B. *et al.* Urban versus conventional agriculture, taxonomy of resource profiles: a review. **Agronomy for Sustainable Development**, Paris, v. 36, [art.] 9, [p. 1-19], 2016.

GREBITUS, A. C.; PRINTEZIS, I.; PRINTEZIS, A. Relationship between consumer behavior and success of urban agriculture. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 136, p. 189-200, 2017.

HANNA, C.; WALLACE, P. Planning the urban foodscape: policy and regulation of urban agriculture in Aotearoa New Zealand. **Kōtuitui: New Zealand Journal of Social Sciences Online**, London, v. 17, n. 3, p. 313-335, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1177083X.2021.1996403>. Acesso em: 12 mar. 2023.

HÅKANSSON, I. Urban sustainability experiments in their socio-economic milieux: a quantitative approach. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 209, p. 515-527, 2019.

KLOPP, J. M.; PETRETTA, D. L. The urban sustainable development goal: indicators, complexity and the politics of measuring cities. **Cities**, Oxford, v. 63, p. 92-97, 2017.

KREMER, P.; HAASE, A.; HAASE, D. The future of urban sustainability: smart, efficient, green or just? Introduction to the special issue. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 51, [art.] 101761, 2019.

KRIKSER, T. *et al.* Urban agriculture oriented towards self-supply, social and commercial purpose: a typology. **Land**, Basel, v. 5, n. 3, [art.] 28, 2016.

LEE, G. G.; LEE, H. W.; LEE, J. H. Greenhouse gas emission reduction effect in the transportation sector by urban agriculture in Seoul, Korea. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 140, p. 1-7, 2015.

LI, L. *et al.* A decision support framework for the design and operation of sustainable urban farming systems. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 268, [art.] 121928, 2020.

LIU, S. **Business characteristics and business model classification in urban agriculture**. 2015. 88 f. Thesis (Master) - Wageningen University and Research Centre, Wageningen, 2015.

MAĆKIEWICZ, B.; ASUERO, R. P.; ALMONACID, A. G. Urban agriculture as the path to sustainable city development. Insights into Allotment Gardens in Andalusia. **Quaestiones Geographicae**, Poznań, v. 38, n. 2, p. 121-136, 2019.

MARTIN, C. J.; EVANS, J.; KARVONEN, A. Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 133, p. 269-278, 2018.

MAYE, D. 'Smart food city': conceptual relations between smart city planning, urban food systems and innovation theory. **City, Culture and Society**, Amsterdam, v. 16, p. 18-24, 2019.

NICHOLLS, E. *et al.* The contribution of small-scale food production in urban areas to the sustainable development goals: a review and case study. **Sustainability Science**, Tokyo, v. 15, p. 1585-1599, 2020.

NOGEIRE-MCRAE, T. *et al.* The role of urban agriculture in a secure, healthy, and sustainable food system. **BioScience**, Oxford, v. 68, p. 748-759, 2018.

OPITZ, I. *et al.* Contributing to food security in urban areas: differences between urban agriculture and peri-urban agriculture in the Global North. **Agriculture and Human Values**, Dordrecht, v. 33, p. 341-358, 2016.

ORSINI, F. Innovation and sustainability in urban agriculture: the path forward. **Journal of Consumer Protection and Food Safety**, Basel, v. 15, p. 203-204, 2020.

PIRES, V. C. Agricultura urbana como fator de desenvolvimento sustentável: um estudo na região metropolitana de Maringá. **Revista Pesquisa & Debate**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 69-84, 2016.

PÖLLING, B.; MERGENTHALER, M.; LORLEBERG, W. Professional urban agriculture and its characteristic business models in Metropolis Ruhr, Germany. **Land Use Policy**, Guildford, v. 58, n. 15, p. 366-379, 2016.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 12.629, de 11 de novembro de 2019. Institui o Plano de Resiliência Cezar Busatto no Município de Porto Alegre e dá outras providências. **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 11 nov. 2019. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/2019/1263/12629/lei-ordinaria-n-12629-2019-institui-o-plano-de-resiliencia-cezar-busatto-no-municipio-de-porto-alegre-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 27 abr. 2023.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Lei Complementar nº 12.328, de 3 de novembro de 2017. Institui e define como Zona Livre de Agrotóxicos à Produção Primária e Extrativa a área definida como Zona Rural no Município de Porto Alegre. **Diário Oficial de Porto Alegre**, Porto Alegre, 20 nov. 2017. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rs/p/porto-alegre/lei-ordinaria/2017/1233/12328/lei-ordinaria-n-12328-2017-institui-e-define-como-zona-livre-de-agrotoxicos-a-producao-primaria-e-extrativa-a-area-definida-como-zona-rural-no-municipio-de-porto-alegre>. Acesso em: 27 abr. 2023.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Estratégia de resiliência de Porto Alegre**. Porto Alegre, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322084042_ESTRATEGIA_DE_RESILIENCIA_DE_PORTO_ALEGRE. Acesso em: 19 jun. 2023.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Capital adere ao Pacto Mundial pela Política Alimentar Urbana**. Porto Alegre, 2015. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/acessibilidade_smarty/default.php?projeto_sec=144&p_secao=3&pg=449&p_reg=182218. Acesso em: 27 abr. 2023.

PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Porto Alegre resiliente**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: http://www2.portoalegre.rs.gov.br/smg1/default.php?p_secao=126. Acesso em: 27 abr. 2023.

RADDAD, S. H. Strategic planning to integrate urban agriculture in Palestinian urban development under conditions of political instability. **Urban Forestry & Urban Greening**, Jena, v. 76, [art.] 127734, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127734>. Acesso em: 17 jun. 2022.

RAO, N. *et al.* Cultivating sustainable and healthy cities: a systematic literature review of the outcomes of urban and peri-urban agriculture. **Sustainable Cities and Society**, Amsterdam, v. 85, [art.] 104063, 2022.

SAFAYET, M.; AREFIN, F.; HASAN, M. U. Present practice and future prospect of rooftop farming in Dhaka city: a step towards urban sustainability. **Journal of Urban Management**, Amsterdam, v. 6, n. 2, p. 56-65, 2017.

SANTOS, M. J. P. L. Smart cities and urban areas—Aquaponics as innovative urban agriculture. **Urban Forestry & Urban Greening**, Jena, v. 20, p. 402-406, 2016.

SIMON, S. The ‘Covid-Trigger’: new light on urban agriculture and systemic approach to urbanism to co-create a sustainable Lisbon. **Systemic Practice and Action Research**, Dordrecht, v. 36, n. 1, p. 87-109, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11213-022-09598-9>. Acesso em: 10 maio 2023.

TIRAIYARI, N. *et al.* Influences on the implementation of community urban agriculture: insights from agricultural professionals. **Sustainability**, Basel, v.11, n. 5, [art.] 1422, [p. 1-18], 2019.

THOMAIER, S. *et al.* Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of Zero-Acreage Farming (ZFarming). **Renewable Agriculture and Food Systems**, Greenbelt, v. 30, n. 1, p. 43-54, 2015.

TRENCHER, G. Towards the smart city 2.0: empirical evidence of using smartness as a tool for tackling social challenges. **Technological Forecasting and Social Change**, New York, v. 142, p. 117-128, 2019.

UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. **World urbanization prospects: the 2018 revision (ST/ESA/SER.A/420)**. New York: United Nations, 2019.

WALTERS, A.; MIDDEN, K. S. Sustainability of urban agriculture: vegetable production on green roofs. **Agriculture**, Basel, v. 8, n. 11, [art.] 168, 2018.

WEIDNER, T.; YANG, A.; HAMM, M. W. Consolidating the current knowledge on urban agriculture in productive urban food systems: learnings, gaps and outlook. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 209, p. 1637-1655, 2019.

YIGITCANLAR, T.; HAN, E. R.; KAMRUZZAMAN, M. Approaches, advances, and applications in the sustainable development of smart cities: a commentary from the guest editors. **Energies**, Torrance, v. 12, n. 23, [art.] 4554, 2019.

ZHONG, C. *et al.* The impact of urbanization on urban agriculture: evidence from China. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 276, [art.] 122686, 2020.

APÊNDICE 1- FORMULÁRIOS DAS ENTREVISTAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “Políticas para um sistema inteligente alimentar e sustentável em Porto Alegre”, desenvolvida pelas pesquisadoras Deise de Oliveira Alves e Letícia de Oliveira, integrantes do Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEPAN/UFRGS). O objetivo da investigação visa compreender como a política alimentar local, estadual e federal promove caminhos para um crescimento inteligente e sustentável da cidade de Porto Alegre.

Sua participação é voluntária (portanto não remunerada) e ocorrerá por meio de um roteiro de entrevista que será gravada. Durante a participação o (a) Senhor (a) terá o direito de não responder qualquer questão, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal, podendo também se retirar da pesquisa a qualquer momento. Esse roteiro leva em torno de trinta minutos para ser respondido e sua colaboração nessa pesquisa envolve potenciais riscos relacionados ao desconforto em responder questões que possa considerar sensíveis, invasão de privacidade acerca de seu trabalho e dispêndio de tempo ao participar da investigação.

Os benefícios de sua participação referem-se à contribuição para o desenvolvimento da ciência brasileira, conhecimento e entendimento da opinião e percepção acerca da produção de alimentos inteligentes que emerge para alcançar os objetivos de desenvolvimento sustentável. Além disso, pretende mostrar a implantação e os impactos de políticas públicas, planos e estratégias de governança existentes e mecanismos de governança futura para os sistemas alimentares urbanos em Porto Alegre.

Não é necessário se identificar em momento algum da pesquisa e as informações prestadas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos. Os dados coletados serão mantidos sob guarda e responsabilidade da pesquisadora responsável por no mínimo cinco anos, respeitando as normas de Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD – nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.

Recomenda-se também que o (a) senhor (a) guarde uma cópia desse termo. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEPUFRGS) – Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro - Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060, Fone: +55 51 3308 3738, E-mail: etica@propesq.ufrgs.br, Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, manhã: 8h 30m às 12h 30.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. Em caso de qualquer dúvida, o (a) senhor (a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável Letícia de Oliveira (leticiaoliveira@ufrgs.br) ou Deise de Oliveira Alves (deisedeoliveiraalves@hotmail.com). Caso deseje participar dessa pesquisa, marque (assinale) a opção correspondente.

Li, estou ciente e de acordo com as informações fornecidas pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e desejo participar da pesquisa.

□ Li e não estou de acordo com as informações fornecidas pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e não desejo participar da pesquisa. A assinatura do TCLE não exclui possibilidade de o participante buscar indenização diante de eventuais danos decorrentes de participação na pesquisa, como preconiza a Resolução 466/12.

1. Nome completo?
2. Idade?
3. Nível de escolaridade?
4. Instituição representante?
5. Cargo que ocupa?
6. Quais as políticas públicas, planos ou estratégias desenvolvidas? Descreva como funciona?
7. Quais as instituições parceiras? Como é desenvolvida a parceria?
8. Quais os benefícios para a cidade, agricultores e comunidades em geral?
9. Obstáculos para os desenvolvimentos?
10. Projetos futuros?

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado (a) participante,

Esta pesquisa é sobre A agricultura urbana rumo a cidade sustentável e está sendo desenvolvida pela aluna Deise de Oliveira Alves, do Curso de Pós-Graduação em Agronegócios da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a orientação da Profa. Dra. Leticia de Oliveira.

O estudo tem como objetivo, conhecer as percepções dos agricultores urbanos de Porto Alegre e suas implicações para o futuro da cidade sustentável diante dos três pilares da sustentabilidade. A finalidade deste trabalho é evidenciar as contribuições da agricultura urbana no contexto do desenvolvimento sustentável da cidade.

Solicitamos a sua colaboração para responder o formulário, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador (a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (se for o caso). A pesquisado estará a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Deise de Oliveira Alves

Eu aceito participar da pesquisa, que tem o objetivo conhecer as percepções dos agricultores urbanos de Porto Alegre e suas implicações para o futuro da cidade sustentável diante dos três pilares da sustentabilidade. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem que nada me aconteça.

Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais e/ou responsáveis. Li e concordo em participar como voluntário da pesquisa descrita acima. Estou ciente que meu pai e/ou responsável receberá uma via deste documento.

Porto Alegre, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

A — A caracterização do produtor e propriedade

1. Qual o nome?
2. Qual a idade?
3. Qual o estado civil?
4. Qual o grau de escolaridade?
5. Quais as atividades agrícolas?
6. Qual é o tamanho da propriedade?
7. Qual é a localização da propriedade?
8. Qual foi o ano de início da Atividade?

B — Sustentabilidade econômica:

1. Número de membros na família?
2. Quantos membros da família trabalham na atividade?
3. Qual o tipo de mão de obra utilizada na agricultura urbana?
4. A agricultura urbana contribui para a geração de renda para a família? Como?
5. Quais os principais gastos percebidos que são reduzidos por conta da agricultura urbana?
6. Tipos de impostos pagos pelo agricultor (sobre a propriedade, transporte, entre outros...)? Possui alguma isenção fiscal?

C — Sustentabilidade social?

1. Possui participação em cursos sobre produção e consumo?
2. A agricultura urbana contribui para a saúde física e mental? Como?
3. A propriedade realiza atividades de turismo rural?
4. A agricultura urbana contribui para o engajamento cívico (participações em associações, cooperativas, festas, eventos, fóruns, conselhos...)?
5. A agricultura urbana possibilita o desenvolvimento de vínculos sociais (amizades com outras pessoas, incluindo de diferentes idades jovens/idosos? Como?
6. Faz uso de tecnologias e inovação na agricultura Urbana? Quais?

D — Sustentabilidade Ambiental

1. Qual a distância percorrida do local de produção até a venda?
2. Quais as práticas e como são realizadas as reciclagens/reuso da água para a irrigação?
3. Quais as práticas e como são realizadas a compostagem de resíduos nas áreas de produção?
4. Quais as práticas e como são realizadas as reciclagens de resíduos domésticos?
5. A propriedade possui área de preservação ambiental (possui árvores)? Qual o tamanho?
6. A produção é 100% orgânica?

E — Questões finais:

1. Quais os desafios e perspectivas para a agricultura urbana?
2. Quais os principais órgãos públicos/ privados que auxiliam/contribuem para a agricultura urbana? Como são realizados?
3. Quais as sugestões para tornar a agricultura urbana referência na produção de alimentos?

4. Qual a percepção em relação ao uso de novas tecnologias para melhoria da produção e comercialização?