

**PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA DE
PROGRAMAS DE
COMPUTADOR NO BRASIL:
ANÁLISE APLICADA A
SISTEMAS PRODUTIVOS EM
CONTEXTOS URBANOS
(2015-2025)**

**TECHNOLOGICAL PROSPECTION OF COMPUTER PROGRAMS IN BRAZIL:
ANALYSIS APPLIED TO PRODUCTIVE SYSTEMS IN URBAN CONTEXTS
(2015-2025)**

Ciências Sociais Aplicadas • 09/05/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/778121631](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/778121631)

Marisa Bechara Melo¹

Rubens de Oliveira Meireles²

Licia Amazonas Calandrini Braga³

RESUMO

Este estudo prospectivo analisou os registros de programas de computador no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) entre 2015 e 2025 com o objetivo de examinar a dinâmica da inovação tecnológica aplicada ao setor agrícola e suas implicações para sistemas produtivos em contextos urbanos no Brasil. A pesquisa, de natureza exploratória e abordagem mista, fundamentou-se na análise de dados de propriedade intelectual, permitindo identificar padrões de desenvolvimento tecnológico, agentes depositantes e tendências no ecossistema de inovação. Os resultados evidenciam a inexistência de programas de computador com título diretamente relacionado a esse segmento, indicando uma lacuna tecnológica associada a limitações estruturais na inserção desse segmento nas agendas institucionais de inovação. Foram identificados 77 registros com temáticas correlatas, como agricultura de precisão e familiar, com predominância de depósitos realizados por empresas privadas, refletindo a concentração da inovação em modelos produtivos tradicionais. A análise revela uma desarticulação entre as demandas dos sistemas alimentares urbanos e os instrumentos de fomento à inovação, especialmente no âmbito das políticas públicas e da propriedade intelectual. O estudo contribui para o avanço da compreensão sobre os limites da inovação tecnológica aplicada a esses sistemas, ao evidenciar a necessidade de estratégias específicas que promovam o desenvolvimento e a formalização de soluções digitais alinhadas às dinâmicas territoriais urbanas, com vistas ao fortalecimento da segurança alimentar, da sustentabilidade e da inclusão produtiva.

Palavras-chave: Propriedade intelectual; Inovação tecnológica; Sistemas alimentares.

ABSTRACT

This prospective study analyzed the registration of computer programs at the Brazilian National Institute of Industrial Property (INPI) between 2015 and 2025, aiming to examine the dynamics of technological innovation applied to the agricultural sector and its implications for productive systems in urban contexts in Brazil. The research, characterized as exploratory and based on a mixed-methods approach, was grounded in the analysis of intellectual property data, allowing the identification of patterns of technological development, applicants, and trends within the innovation ecosystem. The results reveal the absence of computer programs with titles explicitly associated with this segment, indicating a technological gap related to structural limitations in its inclusion within institutional innovation agendas. A total of 77 records with related themes, such as precision and family farming, were identified, with a predominance of filings made by private companies, reflecting the concentration of innovation in traditional production models. The analysis highlights a misalignment between the demands of urban food systems and innovation support mechanisms, particularly in terms of public policies and intellectual property. The study contributes to advancing the understanding of the limitations of technological innovation applied to these systems by emphasizing the need for strategies that promote the development and formalization of digital solutions aligned with urban territorial dynamics, aiming to strengthen food security, sustainability, and productive inclusion.

Keywords: Intellectual property; Technological innovation; Food systems.

1. INTRODUÇÃO

Nas primeiras décadas do século XXI, a intensificação do processo de urbanização tem se consolidado como uma das principais transformações estruturais da sociedade contemporânea, impondo desafios significativos aos sistemas alimentares globais. De acordo com a Organização das Nações Unidas, a população urbana mundial continua em crescimento acelerado, com projeções indicando que cerca de 68% da população global residirá em áreas urbanas até 2050 (UNITED NATIONS, 2022). Esse cenário amplia a pressão sobre os sistemas de abastecimento alimentar, especialmente em países em desenvolvimento, onde desigualdades socioeconômicas e limitações estruturais agravam a vulnerabilidade das populações urbanas.

Nesse contexto, a insegurança alimentar configura-se como um dos principais desafios contemporâneos, sendo caracterizada pela ausência de acesso regular a alimentos suficientes, seguros e nutritivos para atender às necessidades da população (FAO et al., 2023). Embora dados recentes indiquem uma leve redução nos níveis globais de insegurança alimentar, persistem desigualdades significativas entre regiões e grupos sociais, particularmente em áreas urbanas e periurbanas, nas quais fatores como renda, acesso a alimentos e infraestrutura urbana influenciam diretamente as condições de segurança alimentar (FAO, 2025).

Diante desse cenário, a agricultura urbana emerge como alternativa estratégica para o fortalecimento da segurança alimentar, da sustentabilidade ambiental e da inclusão socioproductiva nas cidades. Essa prática envolve o cultivo de alimentos e outras atividades produtivas em espaços urbanos e periurbanos, contribuindo para a redução da dependência de cadeias longas de abastecimento e para a construção de sistemas alimentares mais

resilientes. No Brasil, a relevância desse campo foi recentemente reforçada pela Lei nº 14.935/2024, que institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana, evidenciando o reconhecimento institucional da temática como instrumento de desenvolvimento socioambiental.

Paralelamente, observa-se a intensificação da transformação digital no setor agrícola, impulsionada por tecnologias associadas à Agricultura 4.0, como sensores, inteligência artificial, Internet das Coisas e sistemas informatizados de gestão (ROSE; CHILVERS, 2018). No entanto, tais inovações permanecem predominantemente concentradas em modelos produtivos tradicionais e de larga escala, não contemplando de forma adequada as especificidades dos sistemas produtivos em contextos urbanos, caracterizados por diversidade de atores, limitações espaciais e necessidade de soluções tecnológicas acessíveis.

Nesse contexto, evidencia-se o seguinte problema de pesquisa: em que medida o desenvolvimento tecnológico formalizado, por meio de registros de programas de computador, tem contemplado as demandas específicas da agricultura urbana no Brasil? A partir dessa problematização, observa-se uma possível lacuna entre a relevância social da agricultura urbana e sua inserção nos processos formais de inovação tecnológica.

A justificativa deste estudo fundamenta-se na necessidade de compreender essa lacuna, considerando que a ausência ou baixa incidência de soluções digitais voltadas a esse segmento pode limitar o avanço da agricultura urbana como estratégia de segurança alimentar e desenvolvimento sustentável. Além disso, a análise dos registros de programas de computador permite

compreender as prioridades do ecossistema de inovação, contribuindo para a formulação de políticas públicas e estratégias tecnológicas mais inclusivas e territorialmente orientadas.

Nesse sentido, a prospecção tecnológica apresenta-se como ferramenta estratégica para a identificação de tendências, lacunas e oportunidades no desenvolvimento tecnológico. Conforme destacado por Quintella et al. (2011), esse tipo de abordagem permite antecipar mudanças e subsidiar processos decisórios no campo da ciência, tecnologia e inovação. Assim, a análise de registros de programas de computador, enquanto ativos de propriedade intelectual, possibilita compreender o estágio de desenvolvimento tecnológico aplicado ao setor agrícola.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo analisar os registros de programas de computador no Brasil, no período de 2015 a 2025, com potencial aplicação na agricultura urbana, buscando identificar padrões tecnológicos, agentes depositantes e lacunas no desenvolvimento de soluções digitais voltadas a esse segmento.

Por fim, destaca-se que a relevância desta pesquisa se expressa nas dimensões teórica, prática e social, ao contribuir para o avanço da compreensão sobre a relação entre inovação tecnológica e sistemas produtivos urbanos, bem como ao oferecer subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e soluções digitais capazes de fortalecer a segurança alimentar, a sustentabilidade e a inclusão socioprodutiva nas cidades.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Inovação Tecnológica e Sistemas de Inovação no Setor Agrícola

A inovação tecnológica constitui um dos principais vetores de transformação dos sistemas produtivos contemporâneos, sendo compreendida como o processo de desenvolvimento, difusão e aplicação de conhecimentos capazes de gerar mudanças econômicas, sociais e organizacionais. No contexto agrícola, esse processo tem sido intensificado nas últimas décadas com a incorporação de tecnologias digitais, configurando o paradigma denominado Agricultura 4.0.

Segundo Lundvall (2010), a inovação não ocorre de forma isolada, mas está inserida em sistemas de inovação, nos quais interagem diferentes atores, como empresas, instituições de pesquisa e governos. Esses sistemas são responsáveis por influenciar a direção e a intensidade das inovações, refletindo prioridades econômicas e institucionais. Nessa perspectiva, o desenvolvimento tecnológico está diretamente relacionado à capacidade de articulação entre esses agentes e à existência de políticas públicas que incentivem a produção e a difusão do conhecimento.

No entanto, conforme destaca Edquist (2011), os sistemas de inovação tendem a privilegiar setores mais estruturados e economicamente consolidados, o que pode gerar assimetrias no desenvolvimento tecnológico. No setor agrícola, observa-se que as tecnologias digitais têm sido majoritariamente direcionadas ao agronegócio de larga escala, com foco na eficiência produtiva, automação e otimização de recursos, limitando sua aplicação em contextos produtivos mais complexos e heterogêneos.

Nesse sentido, estudos recentes apontam que a digitalização da agricultura, embora promissora, ainda apresenta desafios relacionados à inclusão de pequenos produtores e à adaptação das

tecnologias às diferentes realidades territoriais (ROSE; CHILVERS, 2018; KLERKX; ROSE, 2020). Tal cenário evidencia a necessidade de ampliar a compreensão sobre os limites e as possibilidades da inovação tecnológica aplicada a contextos não tradicionais, como os sistemas produtivos urbanos.

2.2. Agricultura Urbana e Sistemas Alimentares Contemporâneos

A agricultura urbana tem se consolidado como uma prática relevante no contexto dos sistemas alimentares contemporâneos, especialmente diante do avanço da urbanização e do aumento da demanda por alimentos em áreas urbanas. De acordo com Mougeot (2000), a agricultura urbana envolve a produção de alimentos dentro e ao redor das cidades, desempenhando papel significativo na promoção da segurança alimentar e na melhoria das condições de vida das populações urbanas.

Essa prática está diretamente relacionada ao conceito de sistemas alimentares, compreendidos como o conjunto de atividades que envolvem produção, processamento, distribuição e consumo de alimentos. Nesse contexto, a agricultura urbana contribui para a construção de sistemas alimentares mais resilientes, sustentáveis e territorialmente integrados.

Relatórios recentes da FAO (2023) indicam que a integração entre agricultura urbana e políticas públicas é fundamental para enfrentar desafios relacionados à insegurança alimentar, especialmente em regiões urbanas vulneráveis. Além disso, estudos apontam que a agricultura urbana pode contribuir para a redução das desigualdades sociais, o fortalecimento de economias locais e a promoção de práticas sustentáveis de produção.

No Brasil, a institucionalização da temática por meio da Lei nº 14.935/2024 reforça a importância da agricultura urbana como estratégia de desenvolvimento socioambiental. Entretanto, apesar de seu reconhecimento crescente, esse segmento ainda enfrenta limitações relacionadas ao acesso a tecnologias adequadas, financiamento e apoio institucional, o que evidencia a necessidade de maior integração entre políticas públicas e processos de inovação tecnológica.

2.3. Propriedade Intelectual e Programas de Computador no Contexto da Inovação

A propriedade intelectual desempenha papel fundamental no processo de inovação, ao garantir a proteção jurídica das criações intelectuais e estimular a produção de conhecimento. No Brasil, os programas de computador são protegidos pela Lei nº 9.609/1998, que os define como conjuntos organizados de instruções destinados ao funcionamento de sistemas computacionais.

No âmbito da inovação tecnológica, os programas de computador, especialmente na forma de softwares aplicativos, constituem ferramentas essenciais para a gestão, monitoramento e otimização de processos produtivos. Conforme Pressman e Maxim (2016), esses softwares são desenvolvidos para atender necessidades específicas dos usuários, podendo ser aplicados em diferentes setores, incluindo o agrícola.

A análise de registros de programas de computador, nesse contexto, representa uma importante fonte de informação para a prospecção tecnológica, permitindo identificar tendências, padrões de desenvolvimento e lacunas no ecossistema de inovação. Segundo

Quintella et al. (2011), a prospecção tecnológica possibilita antecipar mudanças e orientar estratégias de desenvolvimento, sendo amplamente utilizada como instrumento de apoio à formulação de políticas públicas.

Entretanto, a literatura indica que o desenvolvimento de softwares tende a acompanhar as demandas de mercado, o que pode resultar na concentração de soluções tecnológicas em setores economicamente mais atrativos. No caso da agricultura, isso se reflete na predominância de soluções voltadas ao agronegócio, em detrimento de segmentos emergentes, como a agricultura urbana.

2.4. Lacunas Tecnológicas e Desafios para a Inovação em Contextos Urbanos

A análise integrada da literatura evidencia que, embora haja avanços significativos no campo da inovação tecnológica aplicada ao setor agrícola, persistem lacunas relevantes no que se refere à incorporação das demandas específicas dos sistemas produtivos urbanos.

Essas lacunas podem ser compreendidas a partir de fatores estruturais, como a baixa inserção da agricultura urbana nos sistemas formais de inovação, a ausência de incentivos específicos para o desenvolvimento de tecnologias voltadas a esse segmento e a limitada articulação entre atores institucionais. Além disso, a diversidade de contextos urbanos e a heterogeneidade dos sistemas produtivos dificultam a padronização e a escalabilidade das soluções tecnológicas.

Nesse sentido, a literatura aponta que a inovação em contextos urbanos requer abordagens diferenciadas, capazes de integrar

dimensões sociais, ambientais e tecnológicas, promovendo soluções mais inclusivas e adaptadas às realidades locais. A ausência de programas de computador especificamente voltados à agricultura urbana, conforme evidenciado na presente pesquisa, reforça essa lacuna e indica a necessidade de aprofundamento dos estudos e de desenvolvimento de estratégias inovadoras.

Dessa forma, o referencial teórico aqui apresentado demonstra que o problema de pesquisa encontra sustentação na literatura, ao evidenciar que a inovação tecnológica no setor agrícola ainda não contempla de maneira efetiva os sistemas produtivos em contextos urbanos, apontando para a necessidade de investigações adicionais e de políticas públicas mais direcionadas.

3. METODOLOGIA

Com base nos objetivos propostos, a presente pesquisa realizou um levantamento de anterioridade de programas de computador com potencial aplicação na agricultura urbana no Brasil, adotando uma abordagem metodológica de natureza exploratória, com integração de métodos qualitativos e quantitativos. Tal abordagem permitiu, simultaneamente, a descrição estatística dos dados coletados e a interpretação analítica dos resultados obtidos. De acordo com Gil (2010), pesquisas exploratórias são particularmente adequadas quando se busca ampliar o conhecimento sobre fenômenos ainda pouco investigados, possibilitando a construção de hipóteses e a identificação de lacunas no campo de estudo.

A coleta de dados foi realizada a partir da base pública do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), por meio de consultas efetuadas no período de março a dezembro de 2025, contemplando

registros de programas de computador depositados entre os anos de 2015 e 2025. Complementarmente, foram consideradas informações disponíveis no Portal do *Software* Público Brasileiro, com o objetivo de ampliar a compreensão sobre o panorama das soluções digitais aplicadas ao setor. A escolha dessas bases justificase por sua relevância institucional no contexto da propriedade intelectual e da disponibilização de tecnologias digitais no país.

O procedimento metodológico foi estruturado em três etapas principais. A primeira etapa consistiu na definição das estratégias de busca, com a seleção de palavras-chave relacionadas ao setor agrícola e suas variações semânticas, incluindo os termos: “agricultura”, “agricultura urbana”, “agricultura familiar”, “agricultura de precisão”, “agro”, “agri” e “agro 4.0”. Para o refinamento dos resultados, foram empregados operadores booleanos, sendo o operador AND utilizado para restringir a busca à presença simultânea de termos e o operador OR para ampliar a recuperação de registros com pelo menos um dos termos especificados. As buscas foram realizadas com foco no campo “título do programa”, visando identificar registros com aderência temática direta ao objeto de estudo.

Ainda na primeira etapa, utilizou-se a ferramenta pública de busca do INPI com filtro específico para a categoria “programa de computador”, conforme os critérios estabelecidos pela Lei nº 9.609/1998, que regula a proteção da propriedade intelectual de *softwares* no Brasil. Essa delimitação metodológica assegura a consistência e a comparabilidade dos dados analisados.

A segunda etapa compreendeu a organização e a sistematização dos dados coletados, realizada por meio de tabulação em planilhas

eletrônicas. Os registros identificados foram classificados segundo variáveis previamente definidas, incluindo: ano de depósito, tipo de titular (pessoa física ou jurídica), natureza institucional (acadêmica, governamental ou privada) e finalidade tecnológica aparente, conforme descrita nos títulos dos programas.

A terceira etapa consistiu na análise dos dados, combinando técnicas de estatística descritiva com análise qualitativa interpretativa. Essa abordagem possibilitou a identificação de padrões, tendências e lacunas no desenvolvimento de *softwares* relacionados ao setor agrícola, com ênfase na agricultura urbana. A análise buscou, ainda, identificar a presença (ou ausência) de registros com menção explícita à agricultura urbana, bem como caracterizar os principais agentes envolvidos no processo de inovação tecnológica.

Para fins de sistematização do delineamento da pesquisa, o Quadro 1 apresenta a estrutura conceitual do estudo, sintetizando os principais elementos que orientaram a investigação.

Quadro 1 – Estrutura conceitual do estudo

Elemento	Descrição
Problema de Pesquisa	Ausência de <i>softwares</i> registrados no Brasil com foco específico em agricultura urbana , mesmo diante da crescente relevância dessa prática em contextos urbanos para segurança alimentar, sustentabilidade e inclusão social.
Justificativa	A agricultura urbana está em ascensão como solução socioambiental, mas enfrenta uma lacuna no que se refere ao suporte tecnológico. A prospecção revela nenhum software registrado com essa finalidade no INPI entre 2015 e 2025.

Objetivo Geral	Realizar um estudo prospectivo sobre os <i>softwares</i> registrados no Brasil entre 2015 e 2025, com foco em identificar tecnologias voltadas à agricultura urbana .
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar registros de <i>software</i> relacionados a “agricultura urbana” no INPI. - Mapear tecnologias registradas com termos adjacentes (agricultura familiar, de precisão, agro, etc). - Analisar aderência temática dos registro. - Apontar lacunas e oportunidades de inovação.
Relevância do Tema	O estudo gera dados inéditos e aplicados à interface entre inovação tecnológica e agricultura urbana, apontando caminhos para o desenvolvimento de soluções digitais voltadas à sustentabilidade alimentar e à gestão urbana.

Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo (2025).

Os achados evidenciam a incipiência de soluções digitais especificamente direcionadas à agricultura urbana, revelando um descompasso entre o avanço das demandas socioambientais urbanas e o desenvolvimento tecnológico formalizado no âmbito da propriedade intelectual. Tal cenário indica limitações não apenas de ordem tecnológica, mas também institucional, refletindo a baixa priorização desse segmento nas agendas de inovação.

Sob essa perspectiva, a pesquisa apresenta relevância nas dimensões prática, teórica e social, ao evidenciar a necessidade de maior articulação entre inovação tecnológica, políticas públicas e dinâmicas territoriais. O desenvolvimento de soluções digitais orientadas à agricultura urbana configura-se como elemento estratégico para a otimização do uso de recursos naturais, o fortalecimento da segurança alimentar e a ampliação da inclusão

socioproductiva, contribuindo para a construção de sistemas urbanos mais resilientes e sustentáveis.

Por fim, procedeu-se à análise dos dados por meio de abordagem descritiva e interpretativa, orientada por critérios comparativos e exploratórios. A análise descritiva possibilitou a sistematização e caracterização dos registros identificados, enquanto a abordagem interpretativa permitiu examinar os significados e relações subjacentes aos dados, considerando o contexto da inovação tecnológica no setor agrícola. De acordo com Antonio Carlos Gil (2010), a pesquisa descritiva tem como objetivo descrever as características de determinado fenômeno, ao passo que a abordagem interpretativa busca compreender os sentidos e as relações presentes nos dados analisados.

Nesse contexto, a análise desenvolvida permitiu identificar a incidência de *softwares* relacionados à agricultura urbana, os principais agentes envolvidos e as lacunas no desenvolvimento de tecnologias digitais nesse campo. Os elementos aqui apresentados serão aprofundados na seção seguinte, na qual os resultados são expostos e discutidos de forma sistematizada, possibilitando uma análise mais consistente das tendências, limitações e oportunidades no campo das tecnologias digitais aplicadas à agricultura urbana no Brasil.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A prospecção tecnológica possibilita a obtenção de informações estratégicas capazes de subsidiar decisões. Entretanto, para alcançar esse objetivo, é essencial que a etapa de coleta e processamento dos dados seja acompanhada de uma avaliação minuciosa, conduzida

com rigor metodológico e voltada a fornecer uma percepção precisa e atual do panorama tecnológico.

A análise empreendida a partir da base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), no período de 2015 a 2025, revelou 77 registros de *softwares* com títulos relacionados à agricultura. No entanto, nenhum registro contendo diretamente a expressão “agricultura urbana” foi identificado no campo “título do programa”. Essa ausência reflete uma lacuna significativa na formalização tecnológica do setor, indicando que a agricultura urbana, embora em expansão nas cidades brasileiras, ainda não tem gerado ativos intelectuais com reconhecimento e proteção formal na base do INPI.

Dentre os 77 *softwares* analisados, observou-se que a maioria está associada às categorias agricultura, agricultura familiar ou soluções genéricas aplicadas ao agronegócio, com destaque para aplicações voltadas ao uso de inteligência artificial, georreferenciamento, monitoramento remoto, gestão de propriedades agrícolas e sistemas de apoio à decisão. As palavras-chave com mais retornos foram “agricultura”, “agro”, “agricultura AND familiar”, “agricultura AND precisão” e “agricultura AND urbana”, respectivamente, conforme Figura 1 abaixo.

Figura 1 – Nuvem retratando as palavras-chave com mais retornos

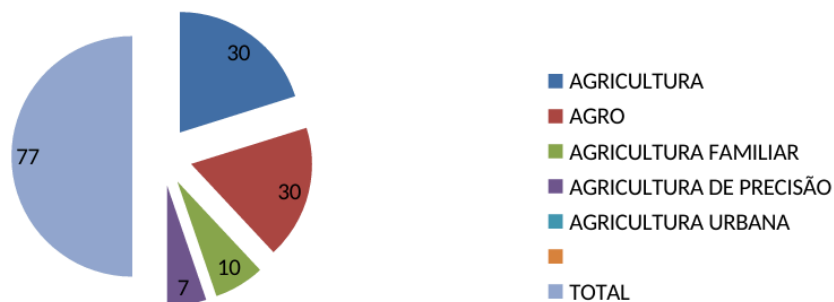
AGRICULTURA FAMILIAR AGRICULTURA AGRO AGRICULTURA URBANA AGRICULTURA DE PRECISÃO

Fonte: Elaborada pelos autores desse artigo (2025)

O gráfico 1 representa o total de *softwares* registrados encontrados por palavras-chave.

Gráfico 1 – *Softwares* Registrados no período de 2015 a 2025

SOFTWARES REGISTRADOS NO PERÍODO DE 2015 A 2025



Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo (2025)

Do ponto de vista temporal, observa-se uma tendência de crescimento no número de registros a partir de 2020, com destaque para o pico registrado em 2023, quando foram identificados 20 *softwares*— o maior volume da série histórica analisada. Esse comportamento sugere a intensificação recente das atividades de inovação tecnológica no setor agrícola, possivelmente associada à difusão do paradigma da Agricultura 4.0 e ao avanço das tecnologias digitais no agronegócio,

A distribuição dos registros por categorias temáticas revela a predominância de *softwares* vinculados à agricultura em sentido amplo e ao agronegócio, com destaque para aplicações relacionadas à agricultura de precisão, agricultura familiar e sistemas genéricos de gestão agrícola. As soluções identificadas concentram-se, sobretudo, em funcionalidades como monitoramento remoto, georreferenciamento, análise de dados, automação de processos produtivos e apoio à tomada de decisão, frequentemente incorporando tecnologias como inteligência artificial, Internet das Coisas (IoT) e modelagem algorítmica, a Tabela 1 apresenta a distribuição anual das tecnologias registradas, categorizadas conforme sua temática principal.

Tabela 1 – Distribuição de *Softwares* Registrados no INPI (2015–2025) por Categoria

ANO	AGRICULTURA	AGRO	AGRICULTURA FAMILIAR	AGRICULTURA DE PRECISÃO	AGRICULTURA URBANA
2015	0	0	0	0	0
2016	0	1	0	0	0
2017	0	0	0	0	0
2018	3	0	1	0	0
2019	1	3	1	1	0

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em:

<https://revistatopicos.com.br/artigos/prospeccao-tecnologica-de-programas-de-computador-no-brasil-analise-aplicada-a-sistemas-produtivos-em-contextos-urbanos-2015-2025?noblockage>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do INPI (2025)

Apesar do notável avanço nos registros de *softwares* agrícolas no Brasil, evidenciado pelo pico em 2023, observa-se um descompasso significativo quanto à aplicação dessas soluções em contextos urbanos. Mesmo quando apresenta potencial de adaptação, os *softwares* analisados não evidenciam desenvolvimento direcionado às especificidades da agricultura urbana, como a produção em pequena escala, a diversidade de atores sociais e a inserção em territórios urbanos e periurbanos. Esse achado reforça a hipótese de que as demandas desse segmento ainda não foram incorporadas como prioridade na agenda tecnológica brasileira.

Sob a perspectiva institucional, verifica-se que os esforços de inovação permanecem concentrados em modelos produtivos tradicionais, fortemente orientados ao agronegócio. Os marcos normativos e programáticos que fomentam a inovação no setor agrícola no Brasil têm historicamente priorizado o meio rural. Programas como o Agro 4.0, as Redes de Agricultura de Precisão e as ações da Câmara Agro 4.0 foram concebidos com foco explícito na modernização do agronegócio e da agricultura tradicional, excluindo, ou ao menos negligenciando, os sistemas alimentares urbanos e periurbanos (BRASIL, 2021; BRASIL, 2020). Ainda que haja transversalidade nas tecnologias — como sensores, plataformas de monitoramento, *softwares* de gestão produtiva — suas aplicações têm sido majoritariamente adaptadas para sistemas de larga escala, baseados em monoculturas e cadeias de valor industriais (SILVA; PIRES, 2022).

Além disso, nota-se fragilidade no reconhecimento institucional da agricultura urbana como segmento estratégico dentro da política

agrícola nacional. Ainda que a agricultura urbana esteja presente em diretrizes de segurança alimentar e em iniciativas municipais isoladas (como hortas comunitárias e projetos socioambientais), ela carece de um marco regulatório nacional robusto, o que dificulta o direcionamento de recursos para Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D+I) voltados especificamente a este tipo de agricultura (MARTINS et al., 2021; JACOBI; CIBIM, 2020). Esse vácuo normativo repercute diretamente no registro de tecnologias, visto que desenvolvedores e instituições tendem a priorizar nichos com maior financiamento e reconhecimento público.

Do ponto de vista técnico, a complexidade e heterogeneidade dos sistemas urbanos de produção agrícola — que envolvem desde hortas verticais em ambientes residenciais até fazendas urbanas em telhados e espaços subutilizados — demanda soluções personalizadas e altamente contextuais (GODDE et al., 2020). Essa característica contrasta com a lógica dos pacotes tecnológicos padronizados da agricultura convencional. O desenvolvimento de *software* para agricultura urbana exige, portanto, uma abordagem multidisciplinar, que integre não apenas a engenharia agrícola e a ciência da computação, mas também o urbanismo, as ciências sociais e ambientais.

Como proposta para superar esses entraves, torna-se necessário incorporar a agricultura urbana de forma explícita nas políticas de inovação tecnológica, criando editais específicos de fomento à digitalização do cultivo de alimentos em áreas urbanas. Além disso, é essencial que as instituições de ciência e tecnologia (ICTs), universidades e incubadoras de base tecnológica ampliem sua atenção sobre a agricultura urbana como campo de oportunidade para inovação social e ecológica. Isso inclui o fortalecimento de *hubs*

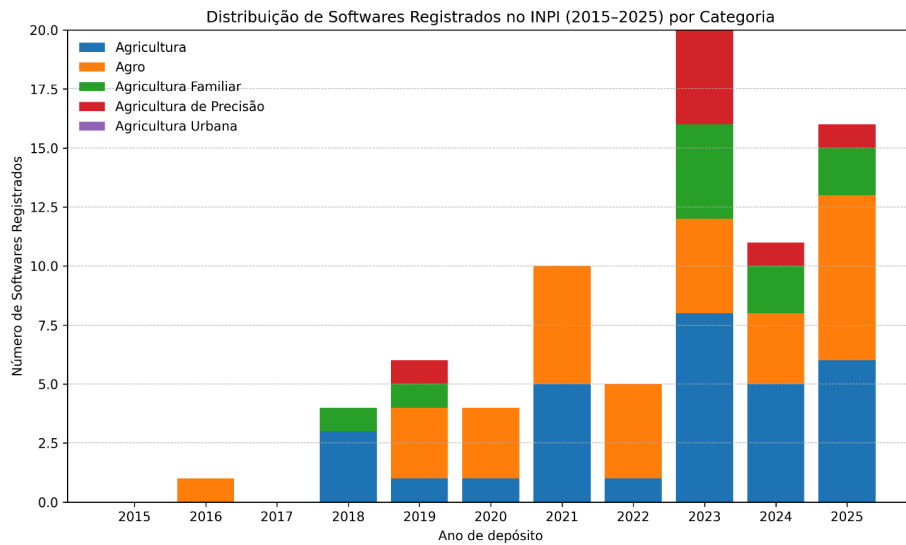
de inovação urbana, a exemplo de laboratórios vivos (*living labs*), que integrem desenvolvedores, agricultores urbanos e formuladores de políticas públicas (GRAZIANO DA SILVA; FAO, 2019).

Em síntese, o aumento do número de *softwares* registrados no Brasil a partir de 2020 representa um avanço relevante para o setor agropecuário. Contudo, esse movimento ainda não se traduziu em benefícios proporcionais para a agricultura urbana, cuja complexidade exige políticas e incentivos específicos, tanto em termos de financiamento quanto de visibilidade institucional.

A distribuição dos registros ao longo do tempo evidencia um predomínio da agricultura de precisão em termos de volume e complexidade tecnológica. *Softwares* como o NMAP-AP (2025), voltado à medição geoespacial em áreas agrícolas, ou o Sistema de Geração de Linhas de Plantio com base em Modelos Altimétricos (2023), ilustram esse perfil.

Em contraste, as iniciativas relacionadas à agricultura familiar representam um volume considerável, com foco em gestão de cooperativas, plataformas de comercialização e acesso a mercados locais. Entre os exemplos destacam-se o sistema GeAgriFam(2018) e Conecta Produtor (2024). O Gráfico 2 ilustra a evolução desses registros ao longo dos anos.

Gráfico 2 – Evolução dos Registros de Softwares Agrícolas no INPI (2015–2025)



Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo (2025)

É importante observar que, embora algumas dessas soluções possam, em tese, ser aplicadas a empreendimentos urbanos — como hortas comunitárias, quintais produtivos ou sistemas verticais de cultivo — não há adaptações explícitas a esse contexto nos registros analisados. Isso reforça a hipótese de que as demandas específicas da agricultura urbana ainda não foram incorporadas como prioridade na agenda tecnológica institucional ou empresarial brasileira, ao menos no que se refere à formalização no INPI.

Quanto às funcionalidades, os *softwares* analisados abrangem desde sistemas de gestão integrada e comercialização até ferramentas sofisticadas de simulação, análise gráfica e modelagem algorítmica. Muitos incorporam elementos da Agricultura 4.0, como sensoriamento remoto, algoritmos de otimização, *machinelearning* e conectividade com dispositivos de IoT. No entanto, são raros os exemplos que demonstrem preocupação com acessibilidade digital, adaptação a espaços urbanos, organização comunitária ou participação popular nos processos de inovação, —aspectos fundamentais para o fortalecimento da agricultura urbana em territórios periféricos.

Esses achados corroboram as observações de Mar (2020), que enfatiza que a prospecção tecnológica em setores emergentes revela não apenas tendências de inovação, mas também os vazios estruturais que comprometem o alcance social das tecnologias desenvolvidas. No caso da agricultura urbana, tais vazios são particularmente relevantes, pois envolvem diretamente em questões de segurança alimentar, justiça ambiental, requalificação dos espaços urbanos e integração socioprodutiva.

A análise dos registros extraídos da base de dados do INPI também permitiu mapear a titularidade dos programas de computador voltados ao setor agrícola no Brasil, revelando um panorama relevante acerca dos agentes depositantes. Do total de registros identificados entre 2015 e 2025, foram considerados 77 programas com informações completas e títulos associados às palavras-chave definidas na estratégia de busca, os quais serviram de base para a caracterização dos titulares. A classificação dos depositantes foi organizada em três categorias:

- a. Instituições públicas (universidades, institutos federais, agências estatais);
- b. Organizações privadas (empresas ou startups do setor agro); e
- c. Pessoas físicas (inventores autônomos, sem vínculo institucional declarado).

A análise preliminar evidencia a predominância de titulares do setor privado, que representam aproximadamente 46,7% dos registros. Empresas de base tecnológica, startups e plataformas digitais vinculadas ao agronegócio são as principais responsáveis pelas inovações depositadas no INPI no período estudado. Os títulos dos

softwares revelam soluções voltadas principalmente para gestão de propriedades rurais, automação de processos agrícolas, comércio digital de insumos e alimentos, além de ferramentas específicas para agricultura de precisão.

Esse cenário reforça a concentração dos esforços de inovação na esfera corporativa, voltada para grandes cadeias produtivas e commodities agrícolas, com ênfase em rentabilidade, produtividade e rastreabilidade em larga escala. A ausência de tecnologias dedicadas explicitamente à agricultura urbana, mesmo entre empresas, sugere um desinteresse comercial ou uma subvalorização do segmento enquanto nicho de mercado.

As instituições públicas responderam por 37,7% dos registros, com destaque para programas desenvolvidos por universidades e institutos federais, geralmente vinculados a projetos de pesquisa ou iniciativas extensionistas. Em sua maioria esses *softwares* possuem, finalidades acadêmicas ou educativas e, frequentemente não apresentam continuidade de desenvolvimento, nem disponibilidade para uso público.

Já os autores individuais — pessoas físicas sem vínculo institucional — representam 15,6% dos registros, evidenciando uma barreira de entrada significativa no processo de proteção intelectual no setor agrícola. Essa barreira pode estar associada à escassez de programas de apoio técnico e jurídico ao registro de *software* por produtores urbanos ou desenvolvedores independentes.

A Tabela 2 demonstra a distribuição conforme os tipos de titulares por Natureza Jurídica, compreendendo os 77 *softwares* encontrados.

Tabela 2 – Distribuição dos Titulares por Natureza Jurídica

Tipo de Titular	Número de <i>Softwares</i>	Percentual (%)
Instituições públicas	29	37,7%
Empresas privadas	36	46,7%
Pessoas físicas	12	15,6%

Fonte: Elaborado pelos autores desse artigo (2025)

A análise evidencia que as instituições públicas ainda desempenham papel expressivo na produção de soluções tecnológicas, sobretudo por meio de universidades federais e institutos federais, frequentemente vinculados a programas como o Programa de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia e Inovação - PROFNIT. No entanto, o setor privado supera em volume de registros, revelando maior dinamismo em termos de iniciativas, embora nem sempre com foco em políticas públicas ou na agricultura urbana.

Entre as instituições públicas mais ativas, destacam-se:

- Instituto Federal Goiano (IF Goiano): responsável por ao menos três registros incluindo alguns voltados à agricultura familiar e à vertical.
- Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE): ambas com múltiplos registros.
- FUERN (Universidade do Estado do RN): responsável pela série de sistemas regionais SIRAF-NE.

No setor privado, empresas como a **BEM Agro Integração e Desenvolvimento Ltda.** se sobressaem, com ao menos quatro registros interligados, todos relacionados a algoritmos e automação em agricultura de precisão. Outras companhias como **SoftStrategic IT Solutions, Plansagro Tecnologia** e **GNX Soluções** também aparecem entre os principais depositantes. A predominância da agricultura de precisão nesses registros sinaliza que a inovação agrícola corporativa está fortemente orientada à modernização tecnológica de grandes empreendimentos rurais, pouco dialogando com o contexto urbano-agricultor.

No caso das pessoas físicas, foram identificados 12 registros, representando 15,6% do total. Embora menor em número, esse grupo evidencia vitalidade empreendedora individual e potencial para o desenvolvimento de soluções mais acessíveis e inovadoras. Destacam-se aplicativos de gestão para cooperativas rurais, soluções de ERP simplificados e módulos integrados de controle urbano-rural (ex.: AP|URBANO, AP|RURAL).

Mesmo com a diversidade de agentes desenvolvedores e crescimento da presença de *softwares* agrícolas, nenhum dos 77 registros analisados faz menção explícita à agricultura urbana no título, conforme demonstrado anteriormente na pesquisa de anterioridade. Isso reforça que:

1. O segmento de agricultura urbana ainda não despertou interesse comercial expressivo, nem tampouco foi alvo de programas públicos de fomento tecnológico com registro formal no INPI;

2. O foco das soluções institucionais está concentrado na agricultura familiar e na agricultura de precisão, frequentemente em zonas rurais e periurbanas;

As empresas privadas direcionam esforços à automação, análise de dados e gestão de grandes propriedades, com pouca aderência a soluções para pequenos produtores urbanos. Mesmo entre universidades e institutos federais localizados em regiões metropolitanas, não há menção direta a soluções tecnológicas dedicadas ao cultivo urbano, periurbano ou à integração da produção agroalimentar com o espaço urbano.

Esse dado reforça a hipótese central desta pesquisa: há um apagamento tecnológico da agricultura urbana nos registros de propriedade intelectual no Brasil, seja por ausência de incentivos, falta de visibilidade política ou por um descompasso entre a produção científica e as reais demandas sociais urbanas. A não ocorrência de registros por prefeituras, secretarias municipais ou organizações comunitárias também revela a ausência de políticas públicas de fomento à inovação tecnológica nesse campo, em contraste com o crescente reconhecimento da agricultura urbana em marcos legais como: a Lei nº 14.935, de 26 de julho de 2024 a qual institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana, a Lei 9.916/2023 (Município de Belém) ou a Resolução n.º 40/2019 do Conselho Nacional das Cidades.

O mapeamento de titulares permite inferir que há capacidade instalada no Brasil para o desenvolvimento de tecnologias voltadas à agricultura urbana, especialmente em instituições públicas e empreendedores individuais. Contudo, a ausência de registros com esse revela a necessidade de uma indução governamental mais

clara e direcionada, seja por editais, linhas de fomento específicas ou parcerias interinstitucionais.

Essa constatação reforça a importância de iniciativas como o presente estudo, que propõe a criação de soluções digitais específicas para a agricultura urbana, visando:

- Reduzir a invisibilidade dos agricultores urbanos;
- Promover a segurança alimentar em centros urbanos;
- Fortalecer cadeias curtas de comercialização e circuitos de economia solidária.

Os resultados apresentados evidenciam a urgência de políticas públicas e mecanismos de fomento capazes de incentivar não apenas o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à agricultura urbana, mas também sua formalização como ativos de propriedade intelectual, isso ampliaria sua visibilidade, proteção e potencial de replicabilidade. Ao mesmo tempo, é essencial que essas soluções considerem as realidades sociais, espaciais e econômicas dos territórios urbanos vulneráveis, promovendo tecnologias verdadeiramente inclusivas, escaláveis e sustentáveis.

Diante desse cenário, a próxima seção apresenta as considerações finais da pesquisa, com destaque para suas implicações em políticas públicas, desenvolvimento tecnológico e agendas futuras de investigação.

5. CONCLUSÃO

A pesquisa revelou um panorama ainda incipiente no que se refere ao desenvolvimento e registro de programas de computador voltados especificamente à agricultura urbana no Brasil. A análise dos dados do INPI no período de 2015 a 2025 evidenciou a inexistência de programas de computador cujo título mencionasse diretamente à expressão “agricultura urbana”, apesar do crescente interesse em soluções digitais aplicadas ao setor agrícola como um todo, especialmente entre os anos de 2023 e 2025.

Embora tenham sido identificados 77 *softwares* potencialmente relacionados, nenhum apresentou alinhamento claro às particularidades do contexto urbano-agricultor, o que confirma a hipótese inicial desta pesquisa: existe uma lacuna tecnológica significativa na formalização e no suporte digital à agricultura urbana. Esse descompasso entre o avanço das práticas agroecológicas urbanas e a escassez de soluções tecnológicas específicas reflete não apenas a ausência de incentivos governamentais, mas também a limitada percepção da agricultura urbana como campo estratégico de inovação tecnológica.

Os dados sobre os titulares dos registros reforçam a predominância de empresas privadas (46,7%) e de instituições públicas (37,7%) no ecossistema de inovação agrícola digital. Contudo, mesmo entre essas organizações, o foco das inovações permanece direcionado à agricultura de precisão e às grandes propriedades rurais. Apenas 15,6% dos registros foram atribuídos a pessoas físicas, o que evidencia as dificuldades enfrentadas por inventores autônomos e pequenos desenvolvedores, possivelmente associadas à ausência de políticas de apoio técnico e jurídico.

A inexistência de registros vinculados a prefeituras, secretarias municipais ou coletivos urbanos demonstra que, apesar de reconhecida legalmente em marcos como: a Lei nº 14.935, de 26 de julho de 2024 a qual institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana, a Lei nº 9.916/2023 (Município de Belém) e a Resolução nº 40/2019 do ConCidades, a agricultura urbana ainda carece de instrumentos concretos de fomento à inovação digital.

Conclui-se, portanto, que a agricultura urbana permanece marginalizada no campo da propriedade intelectual e da transformação digital, necessitando de ações coordenadas que conectem os saberes sociais e as práticas territoriais com as dinâmicas da inovação tecnológica. Essa desconexão entre o avanço empírico das práticas e a ausência de suporte tecnológico registrado pode comprometer a sustentabilidade, a replicabilidade e a valorização das iniciativas urbanas voltadas à segurança alimentar e à justiça socioambiental.

Há, portanto, uma oportunidade estratégica de atuação para universidades, institutos federais, startups de impacto e governos municipais, com potencial para reposicionar a agricultura urbana no centro das políticas de inovação digital voltadas à sustentabilidade urbana.

5.1. Perspectivas Futuras

A partir dos achados desta pesquisa, que evidenciaram a completa ausência de registros de *softwares* com foco específico em agricultura urbana no banco de dados do INPI entre 2015 e 2025, emergem diversas perspectivas, para o desenvolvimento

tecnológico, o fortalecimento de políticas públicas e a consolidação de arranjos institucionais voltados a esse setor.

Em primeiro lugar, destaca-se a necessidade urgente de indução à inovação direcionada à agricultura urbana, especialmente em centros urbanos da Amazônia, como Belém, já que não foram encontrados registros de programas de computador por titulares da Região Norte. Essa indução pode ocorrer por meio de editais específicos de fomento, programas de incentivo à pesquisa aplicada em universidades e institutos federais, além da inclusão explícita da agricultura urbana em políticas de inovação tecnológica, conduzidas por agências como a: Financiadora de Estudos e Projetos FINEP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq e Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial EMBRAPA.

Considerando a crescente demanda por soluções digitais sustentáveis no meio urbano, propõe-se como desdobramento prático o desenvolvimento de um *software* multiplataforma (*mobile/web*) voltado ao mapeamento, à orientação técnica, à gestão de cultivos e à comercialização de produtos da agricultura urbana. Idealmente construído em código aberto, esse sistema poderia ser alimentado por dados participativos (*crowdsourcing*) e integrar funcionalidades como:

- georreferenciamento de hortas urbanas;
- assistência técnica automatizada via *chatbot*;
- banco de sementes locais;
- alertas climáticos e sanitários;

- módulos de educação ambiental e conexão com políticas públicas municipais.

Outra vertente promissora refere-se à criação de uma base nacional de dados abertos sobre agricultura urbana, alimentada por registros de projetos de extensão, grupos de pesquisa, Organizações Não Governamentais - ONGs, associações comunitárias e cooperativas. Essa base poderia subsidiar análises prospectivas mais robustas, apoiar o planejamento urbano sustentável e fortalecer iniciativas como o Observatório da Agricultura Urbana e Periurbana.

Do ponto de vista institucional, recomenda-se a capacitação de agentes públicos municipais e estaduais quanto ao uso estratégico dos sistemas de Propriedade Intelectual — especialmente no que se refere à proteção e à transferência de tecnologias sociais voltadas à agricultura urbana, em consonância com os princípios da inovação inclusiva e da agroecologia urbana.

Por fim, diante das lacunas evidenciadas, futuras pesquisas devem aprofundar a relação entre agricultura urbana, inovação aberta, tecnologias sociais e políticas públicas de base territorial, bem como realizar análises comparativas internacionais para identificar boas práticas replicáveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. **Lei nº 9.916/2023, de 24 de julho de 2023.** Institui a Política Municipal de Apoio à Agricultura Urbana e Periurbana de Belém, e dá outras providências. Belém, PA. Disponível em: <https://cmb.pa.gov.br/lei-no-9916-2023-de-24-de-julho-de-2023/>.

Acessado em: 27 de julho, 2025.

BRASIL. Câmara Agro 4.0. Plano de Ação 2021–2024. Brasília: MAPA/MCTI/CNA/OCB, 2021.

_____. **Lei nº 14.935, de 26 de julho de 2024.** Institui a Política Nacional de Agricultura Urbana e Periurbana. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 29 jul. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14935.htm. Acesso em: 22 mar. 2026.

_____. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 20 fev. 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm. Acesso em: 22 mar. 2026

ALMEIDA, Carla; FERREIRA, Pedro. **Tecnologias de Informação e Comunicação para o Desenvolvimento da Agricultura Urbana e Periurbana no Brasil:** Uma Análise de Patentes. *Revista Brasileira de Tecnologia e Inovação*, v. 7, n. 1, p. 45–67, 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). **Programa Agro 4.0.** Brasília: MAPA/MCTI, 2020.

BRASIL. Ministério das Cidades. Conselho das Cidades (ConCidades). **Resoluções do Conselho das Cidades.** Brasília, DF: Ministério das Cidades, [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/composicao/orgaos-colegiados/conselho-das-cidades-concidades/resolucoes-concidades>. Acesso em: 27 jul. 2025.

EDQUIST, Charles. **Systems of innovation:** perspectives and challenges. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard (org.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2011.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The future of food and agriculture:** Trends and challenges. Rome, 2015. Disponível em: <https://www.fao.org/3/i6583e/i6583e.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2025.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS; IFAD; UNICEF; WFP; WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2023:** urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome: FAO, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofi/en/>. Acesso em: 22 mar. 2026

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

FAOSTAT: **Suite of Food Security Indicators.** Rome: FAO, 2025. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/FS>. Acesso em: 22 mar. 2026.

FERNANDES, João et al. **Barreiras à inovação tecnológica na agricultura urbana no Brasil.** Revista Brasileira de Inovação, v. 22, n. 1, p. 103-120, 2023.

FERREIRA, Marcos et al. **Cidades inteligentes e agricultura urbana: Integração tecnológica e ambiental.** Revista de Planejamento Urbano, v. 15, n. 2, p. 75-91, 2021.

GARCIA, Ana L. **Agricultura urbana e sustentabilidade: contribuições para a saúde pública e o meio ambiente.** Revista Brasileira de Saúde Ambiental, v. 11, n. 3, p. 210-225, 2016.

GODDE, C. et al. **Urban agriculture as a keystone for food system transformation in the Global South.** *Nature Sustainability*, v.3, n.8, p.776–785, 2020.

GRAZIANO DA SILVA, J. et al. **O futuro da alimentação e da agricultura urbana.** Roma: FAO, 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: Segurança Alimentar no Brasil.** Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 19 jul. 2025.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Consulta pública de programas de computador.** Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>. Acesso em: 20 jul. 2025.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J. **Agricultura urbana, segurança alimentar e políticas públicas no Brasil.** Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v.22, 2020.

KLERKX, Laurens; ROSE, David. **Dealing with the game-changing technologies:** how to make sense of digitalization in agriculture. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*, 2020.

LUNDEVALL, Bengt-Åke. ***National systems of innovation: toward a theory of innovation and interactive learning***. London: Anthem Press, 2010.

MACHADO, Roberto; MACHADO, Ana. **Agricultura urbana**: conceitos e práticas. São Paulo: Editora Agrária, 2002.

MADALENO, José. **Agricultura urbana em países em desenvolvimento**: uma análise crítica. Revista Desenvolvimento Regional, v. 10, n. 1, p. 45-58, 2002.

MAR, Mariana L. F. Prospecção tecnológica: uma abordagem estratégica para inovação em setores emergentes. **Revista de Inovação e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 45–62, 2020.

MARTINS, D. R. et al. **Políticas públicas e inovação na agricultura urbana no Brasil**: desafios e oportunidades. Ciência e Sustentabilidade, v.1, n.2, p.41–58, 2021.

MEDEIROS, Lúcia; LOPES, Pedro. **Agricultura urbana e insegurança alimentar**: estudo em periferias urbanas brasileiras. Revista de Ciências Sociais Aplicadas, v. 12, n. 4, p. 320-337, 2006.

MOUGEOT, Luc J. A. **Agropolis**: The social, political, and environmental dimensions of urban agriculture. Earthscan, 2005.

MOUGEOT, Luc J. A. **Urban agriculture**: Definition, presence, potentials and risks. In: BAKKER, N. et al. Growing cities, growing food: Urban agriculture on the policy agenda. Feldafing: DSE, 2000. p.1-42.

OLIVEIRA, Carlos; BORGES, Mariana. **Desenvolvimento tecnológico e lacunas em softwares para agricultura urbana.** Revista Tecnologia e Sociedade, v. 9, n. 2, p. 55-69, 2018.

PORTAL DO SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO. **Base de dados de softwares públicos.** 2024. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br>. Acesso em: 19 jul. 2025.

PORTAL DO SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO – SPB. **Repositório de softwares públicos.** Brasília, 2025. Disponível em: <https://softwarepublico.gov.br>. Acesso em: 20 jul. 2025.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional.** 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.

QUINTELLA, Cristina et al. **Prospecção tecnológica:** conceito e metodologia. Revista Brasileira de Prospecção, v. 5, n. 4, p. 489-500, 2011.

ROSE, Dana C.; CHILVERS, Jason. **Agriculture 4.0:** Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 2, p. 87, 2018.

ROSE, D. C.; CHILVERS, J. **Probing the roots of resistance to agricultural biotechnology:** understanding the perspectives of opposition groups. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, Dordrecht, v. 31, n. 3, p. 409–428, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10806-018-9722-x>.

RUAF – RESOURCE CENTRE ON URBAN AGRICULTURE AND FOOD SECURITY. **Integrating urban agriculture and forestry into city planning.** Leusden: RUAF Foundation, 2010.

SILVA, Fernanda; MARINS, Diego. **Agricultura urbana e inovação tecnológica:** desafios e oportunidades. Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável, v. 8, n. 1, p. 101-118, 2020.

SILVA, L. F.; PIRES, S. O. **Tecnologia digital e agronegócio no Brasil:** análise das políticas públicas recentes. Revista de Política Agrícola, v.31, n.3, p.45–60, 2022.

SMITH, R. et al. Urban challenges and the future of agriculture. Journal of Urban Environment, v. 15, n. 3, p. 233-247, 2004.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de software.** 9. ed. São Paulo: Pearson, 2011.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects 2022:** Highlights. New York: United Nations, 2022. Disponível em: <https://population.un.org/wup/>. Acesso em: 22 mar. 2026.

¹ Mestranda do Curso Superior de Propriedade Intelectual e Transferência e Tecnologia e Inovação – PROFNIT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA. Campus Belém, PA. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6983-5548>

² Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (2012) e doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2021).

Avaliador de Cursos do MEC, Docente do Curso Superior de Propriedade Intelectual e Transferência e Tecnologia e Inovação – PROFNIT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do

Pará – IFPA. Campus Belém, PA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5484-9737>

³ Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido em Mossoró-RN (UFERSA/2016). Docente do Curso Superior de Propriedade Intelectual e Transferência e Tecnologia e Inovação – PROFNIT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA. Campus Belém, PA. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7485-9243>