

TÓPICOS EM AGRONOMIA: UMA PRODUÇÃO INTEGRADA ENSINO-EXTENSÃO

Organizadora

Profa. Eng. Agrônoma Patrícia Chaves de Oliveira

Autores

Ana Júlia Lins Correa - discente Agronomia/UFOPA

Kauê Carreteiro Pantoja Abud - discente Agronomia/UFOPA

Yasmin Yasue Martins Cavalcanti - discente Agronomia/UFOPA

Carolina Stefani Rodrigues da Rocha - discente Agronomia/UFOPA

Curso de Bacharelado em Agronomia/Campus de Santarém

Instituto de Biodiversidade e Florestas

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

2023

TÓPICOS EM AGRONOMIA: UMA PRODUÇÃO INTEGRADA ENSINO-EXTENSÃO

Organizadora

Profa. Eng. Agrônoma Patrícia Chaves de Oliveira

Autores

Ana Júlia Lins Correa - discente Agronomia/UFOPA

Kauê Carreteiro Pantoja Abud - discente Agronomia/UFOPA

Yasmin Yasue Martins Cavalcanti - discente Agronomia/UFOPA

Carolina Stefani Rodrigues da Rocha - discente Agronomia/UFOPA

Curso de Bacharelado em Agronomia/Campus de Santarém

Instituto de Biodiversidade e Florestas

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/Ufopa

U58 Universidade Federal do Oeste do Pará. Instituto de Biodiversidade e Florestas.

Tópicos em agronomia: uma produção integrada ensino-extensão / Patrícia Chaves de Oliveira [Org.]. Santarém, Pará: Ufopa, 2023.
101 p.: il.

Bibliografia.
ISBN: 978-65-88512-74-6(E-book)

Autores são discentes do Curso de Bacharelado em Agronomia, Campus Santarém, Ufopa.

I. Agronomia. 2. Amazônia-agronomia. 3. Ensino superior-Amazônia. I. Oliveira, Patrícia Chaves de. II. Correa, Ana Júlia Lins. III Abud, Kauê Carreteiro Pantoja. IV. Cavalcanti, Yasmin Yasue Martins. V. Rocha, Carolina Stefani Rodrigues da. VI. Título.

CDD: 23 ed. 630.7

Bibliotecária - Documentalista: Renata Ferreira – CRB/2 1440

Prefácio

A Bacia Hidrográfica do rio Tapajós é um rico território explorado pela agricultura de base familiar, que tem nos seus métodos tradicionais de cultivo, quase sempre orgânicos e ecológicos, uma prática sustentável ao longo do tempo. Neste contexto, o curso de Bacharelado em Agronomia do Campus de Santarém da Universidade Federal do Oeste do Pará tem um papel fundamental na formação de futuros agrônomos capazes de promover extensão rural de qualidade para agricultores e agricultoras de base familiar, contribuindo assim com o desenvolvimento econômico, tecnológico e agroecológico dos agroecossistemas.

Esta obra de natureza integrada ensino-extensão, surge como produto da disciplina intitulada *Projeto de TCC*, por mim lecionada e no bojo da matriz curricular do Curso de Bacharelado em Agronomia-Campus Santarém/UFOPA, a qual tem por objetivo geral discutir para além da estrutura e função de um Trabalho de Conclusão de Curso, os principais temas trazidos pelos discentes e conectados à realidade agrícola local e regional. Dessa forma, a vivência e o interesse dos alunos por certos Tópicos Agronômicos foi o estímulo necessário para a criação e escrita científica de um capítulo por aluno na turma do ano de 2023.

A composição deste livro digital, está fundamentada em quatro (4) capítulos de revisão de literatura acerca de tópicos destacados e trazidos pelos discentes, os quais basicamente foram: o uso de microorganismos como alternativas agroecológicas para a floricultura; o uso de microorganismos para controle de doenças na fruticultura; a agricultura urbana e por último a agroecologia. Sendo assim, a prática da escrita científica nos moldes de uma pesquisa de *Revisão de Literatura*, ocorreu sobre os tópicos de interesse dos alunos, ratificando portanto, Paulo Freire (Pedagogia da Autonomia, 1996) de que “*A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não podem dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria*”.

Por último, esta produção bibliográfica que surge dentro da sala de aula, fortalece e valoriza o trabalho discente enquanto pesquisador/extensionista, pois enquanto estuda, faz ciência e extensão também. A *práxis* de uma educação integrada (ensino-extensão-pesquisa) cada vez mais é apaixonante e se revela como instrumento de desenvolvimento local para além dos muros da universidade.

Profª Patricia Chaves de Oliveira
PhD em Ciências Agrárias

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Trichoderma e Floricultura: Um Enfoque Para *Boungaivillea* - Ana Júlia Lins

Correa 6

Capítulo 2 - Trichoderma Spp. e Óleos Naturais: alternativas ao Controle de Doenças

Fúngicas na Fruticultura Brasileira, uma Revisão De Literatura - Kauê Carreteiro Pantoja

Abud 32

Capítulo 3 - Agricultura Urbana Agroecológica: uma estratégia para o combate à fome e

solução para soberania e segurança alimentar - Yasmin Yasue Martins Cavalcanti 52

Capítulo 4 - Agricultura Orgânica e Fruticultura Na Amazônia Legal: Uma Revisão de

Literatura - Carolina Stefani Rodrigues da Rocha 77

CAPÍTULO 1 - *TRICHODERMA* E FLORICULTURA: UM ENFOQUE PARA *BOUNGAIVILLEA*

1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira de flores vem crescendo nas últimas duas décadas, movimentando US\$ 48 bilhões globalmente a cada ano. No Brasil, onde a atividade só começou a ganhar importância econômica há mais de três décadas, ela cresceu 15% e 17% desde 2006, segundo o Instituto Brasileiro de Florais (IBRAFLOR). A atividade da produção de flores possibilita, múltiplas formas de exploração e diversidade de cultivo que podem ser: produção de flores de corte, produção de flores e plantas envasadas, produção de folhagens, plantas de interior e viveiros de produção de mudas para jardins. As condições de produção do Brasil, dotado de diversidade edafoclimática, permitem o cultivo de grande número de espécies de comprovada qualidade e beleza.

Dentre as várias espécies exploradas neste setor, podemos destacar o gênero *Bougainvillea sp.*, popularmente conhecida como primavera ou buganvília, principalmente por ser uma das espécies com ampla aceitação no mercado, podendo ser inserida em jardins ou em paredes, vedações ou ainda enquadrando janelas, sobretudo nas zonas de arquitetura mediterrânea, enriquecendo a decoração e deixando sobressair a luminosidade do ar com as suas cores vivas (COSTA et al., 2015).

Os efeitos dos microrganismos no desenvolvimento das plantas são diversos, incluindo efeitos benéficos na emergência e crescimento de plantas. O uso de promotores de crescimento vegetal para aumentar a produtividade agrícola pode ser uma das estratégias mais importantes atualmente. Isso se deve à nova necessidade de reduzir a dependência de fertilizantes minerais e o desenvolvimento da agricultura sustentável (MACHADO et al., 2012)

O gênero *Trichoderma* é amplamente difundido em todo o mundo com alta diversidade genética e funcional. Várias espécies desse gênero têm atraído interesse devido ao seu amplo uso na agricultura como biofungicidas, biofertilizantes e condicionadores de solo. Eles possuem múltiplos mecanismos de ação, incluindo antibacteriano, competição, indução de resistência a diferentes tipos de patógenos e parasitismo fúngico. Essas características permitem que o *Trichoderma* desempenhe um papel importante na promoção do crescimento das plantas, induzindo resistência e inibindo patógenos do solo. Inicialmente, a promoção do

crescimento vegetal pela aplicação de *Trichoderma* estava relacionada ao controle de microrganismos nocivos presentes no solo (MACHADO et al., 2012). No entanto, alguns autores indicam que sua associação com raízes promove o crescimento através da produção de fito hormônios e aumenta a utilização e eficiência de certos nutrientes pelas plantas.

O uso de *Trichoderma* é uma alternativa viável, pois as interações planta-microrganismos podem contribuir com benefícios ambientais, sociais e econômicos, pois minimiza o uso de produtos químicos e a contaminação do solo e da água, além de redução no tempo de formação das mudas e maximização da qualidade da produção.

Sua eficiência depende de fatores bióticos e abióticos específicos, como temperatura, umidade, pH e disponibilidade de nutrientes. Além disso, a planta hospedeira também pode ser considerada como uma variável adicional diretamente relacionado às diferentes respostas *no campo*. Portanto, usar diferentes isolados de *Trichoderma* resultará em diferentes respostas. O efeito benéfico deste fungo no crescimento e desenvolvimento em culturas agrícolas foi verificado. No entanto, ainda são poucos trabalhos de pesquisa sobre o uso de *Trichoderma* como promotor de crescimento na floricultura.

O gênero *Boungainvillea sp.* se destaca em relação a dificuldade de crescimento, visto que seu principal método de propagação é através de estacas. Este método limita o seu cultivo, demonstrando algumas desvantagens, no que diz respeito à obtenção de um material de propagação viável, por proporcionar baixo enraizamento e conseqüentemente dificuldade no crescimento, tornando-se um obstáculo para a propagação em larga escala da espécie (FERRARI et al., 2004), além de apresentar baixo rendimento.

A escassez de informações relacionadas à interação dos fungos do gênero *Trichoderma* com mudas de plantas ornamentais, representa uma limitação à produção em grande escala, portanto, se faz necessário a utilização de compostos alternativos que melhorem o seu enraizamento e favoreçam seu crescimento. O objetivo geral deste capítulo foi realizar uma revisão de literatura acerca do uso do *Trichoderma* na promoção do crescimento da *Boungainvillea*. Enquanto que os objetivos específicos foram:

- Caracterizar a produção bibliográfica e período de publicação;
- Identificar as temáticas dos artigos;
- Levantar os artigos mais recentes acerca do uso de fungos na floricultura;

- Revisar os artigos mais recentes sobre o uso do *Trichoderma* na promoção do crescimento vegetal;
- Diagnosticar os artigos mais recentes sobre as dificuldades de crescimento da *Bougainvillea*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância econômica da floricultura

A floricultura no Brasil tem sido um setor em constante crescimento nos últimos anos, impulsionado pelo aumento da demanda por produtos e serviços relacionados às flores e plantas ornamentais, com destaque para as produções de rosas, cravos, lírios, crisântemos, orquídeas, girassóis e gérberas, entre outras. A produção de flores no Brasil está concentrada principalmente nas regiões Sul e Sudeste, que apresentam clima temperado e condições mais favoráveis para o cultivo. No entanto, a floricultura vem se expandindo para outras regiões, como o Nordeste, onde o clima mais quente e seco requer adaptações e tecnologias específicas para o cultivo (JUNQUEIRA, 2005).

De acordo com dados da Associação Brasileira de Floricultura (ABF), o mercado de flores e plantas ornamentais no país movimentou cerca de R\$ 8 bilhões em 2020, sendo que desse total, cerca de 70% foram de vendas diretas ao consumidor final. No entanto, mesmo com o aumento da demanda, o setor ainda enfrenta desafios. Segundo o presidente da ABF, Kees Schoenmaker, um dos principais obstáculos é a falta de incentivos fiscais para a produção de flores no país.

Entretanto, assim como outros setores, a floricultura no Brasil foi afetada pela pandemia do COVID-19, com a queda nas vendas e o cancelamento de eventos importantes, como casamentos e festas. Muitas floriculturas tiveram que se adaptar às novas circunstâncias, intensificando suas vendas online e oferecendo serviços de entrega em domicílio.

A floricultura também pode contribuir para a preservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. De acordo com Schmidt et al. (2018), a floricultura pode ser uma atividade sustentável, utilizando práticas agrícolas que reduzem o impacto ambiental e promovem a conservação da biodiversidade. Além disso, a presença de flores e plantas em ambientes urbanos pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar, a redução do estresse e a promoção da saúde mental.

Contudo, a floricultura no Brasil também enfrenta desafios como a concorrência com as importações, a falta de mão de obra qualificada e a dificuldade de acesso a crédito e tecnologia. Entretanto, o setor tem investido em inovação e sustentabilidade para superar esses obstáculos e se manter competitivo.

2.1.1 Floricultura na Amazônia

A floricultura na Amazônia tem um grande potencial, mas que ainda é pouco explorado na região. A Amazônia possui uma grande variedade de plantas ornamentais, muitas delas ainda desconhecidas pelo mercado. A região apresenta condições climáticas favoráveis para o cultivo de flores e plantas ornamentais, como a temperatura e a umidade elevadas. A demanda por flores e plantas ornamentais tem crescido nos últimos anos, tanto no mercado interno quanto no externo, e a Amazônia pode se tornar uma importante fornecedora desses produtos (CRUZ et al, 2021).

No entanto, a floricultura na Amazônia ainda enfrenta desafios relacionados à infraestrutura e logística. De acordo com Almeida et al. (2021), a falta de estradas e a dificuldade de acesso aos mercados são obstáculos que limitam o desenvolvimento da floricultura na região. A falta de capacitação técnica e a falta de investimentos em pesquisa e desenvolvimento também são fatores que contribuem para a baixa produtividade e a baixa qualidade dos produtos. Além disso, a exploração ilegal de plantas e flores também é uma preocupação, já que muitas espécies da região são protegidas por lei. O clima tropical úmido, a alta incidência de chuvas e temperaturas elevadas ao longo do ano também podem se apresentar como desafios para este setor. Porém, com o desenvolvimento de tecnologias para controle de temperatura e umidade, bem como a escolha de espécies de plantas adaptadas ao clima da região, é possível cultivar flores de qualidade na Amazônia.

Apesar desses desafios, a floricultura na região amazônica tem um grande potencial para crescer e se desenvolver, contribuindo para a economia local e para a conservação da biodiversidade da região. Trazendo benefícios econômicos e ambientais para a região, uma vez que pode ajudar a diversificar a produção agrícola e reduzir a pressão sobre as florestas nativas. Além disso, o cultivo de flores pode ser uma alternativa para comunidades locais que buscam uma fonte de renda sustentável.

Todavia, é importante que a floricultura na Amazônia seja conduzida de forma responsável, respeitando o meio ambiente e as comunidades locais. É necessário levar em

consideração questões como o uso de agrotóxicos e a gestão adequada dos resíduos da produção, a fim de minimizar o impacto ambiental da atividade. Contudo, é importante que os produtores busquem a certificação de suas flores, garantindo a qualidade e a origem sustentável dos produtos.

2.2 Aspectos gerais da *Bougainvillea*

A *Bougainvillea* é uma planta lenhosa e trepadeira que pode atingir até 10 metros de altura. Possui ramos espinhosos e folhas verdes brilhantes, geralmente em forma de coração, com bordas serrilhadas. Suas flores são pequenas, geralmente brancas ou amarelas, mas são cercadas por grandes brácteas coloridas em tons de rosa, vermelho, laranja, roxo ou branco (FERREIRA et al. 2017).

É uma planta bastante resistente e de fácil cultivo, capaz de se adaptar a diferentes tipos de solo desde que sejam bem drenados e ricos em matéria orgânica, suportando diferentes condições climáticas, tolerando tanto o sol pleno quanto a sombra parcial. É uma planta que necessita de rega moderada e pode ser podada para controlar seu crescimento e estimular a floração (LOBO et al. 2018).

A *Bougainvillea* também é conhecida por sua capacidade de atrair polinizadores, como abelhas e borboletas. Segundo Ramalho et al. (2016), ela produz uma grande quantidade de néctar e pólen, o que a torna uma importante fonte de alimento para os polinizadores. Além disso, suas brácteas coloridas podem ajudar a atrair os polinizadores para a planta.

2.2.1 Taxonomia e distribuição

A origem exata da *Bougainvillea* ainda é incerta e tem sido objeto de muitas discussões e controvérsias. No entanto, pesquisas indicam que ela é nativa da América do Sul, mais especificamente das regiões do Brasil, Peru e Argentina. De acordo com Barros et al. (2021), a *Bougainvillea* é originária das áreas tropicais e subtropicais da América do Sul, onde é encontrada em ambientes naturais como florestas, margens de rios e encostas de montanhas.

O gênero *Bougainvillea* pertence à família Nyctaginaceae e compreende 11 espécies nativas da América Latina, mas atualmente são cultivadas em diversos países de clima tropical (HAMMAD, 2009). No Brasil, está representada por cinco espécies, sendo elas *B. campanulata*, *B. fasciculata*, *B. glabra*, *B. praecox* e *B. spectabilis* com ocorrência confirmada

em todos os estados do Centro-Oeste, Sudeste e Sul, além do Amazonas, Pará, e Ceará, Bahia e Pernambuco no Nordeste (Flora do Brasil, 2020). Embora tenha origem na América do Sul, se disseminou por todo o mundo por meio de rotas comerciais e migrações humanas. Foi introduzida na Ásia, Europa e outras partes do mundo durante o século XVIII e XIX. (KITAJIMA ET AL, 2017). Atualmente, é uma planta ornamental amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo.

A taxonomia da *Bougainvillea* tem sido objeto de estudo por muitos anos, e tem havido divergências em relação ao número de espécies e sua classificação. Zareen et al. (2014) identificaram três grupos principais de espécies: o grupo *spectabilis*, o grupo *glabro* e o grupo *peruviana*, que apresentaram diferenças morfológicas distintas em folhas, inflorescências e outras características.

2.2.2 Propagação Vegetativa

A propagação dessa espécie pode ser realizada por diversas técnicas, tais como estaquia, mergulhia e enxertia. A propagação por estaquia é uma técnica bastante utilizada, sendo indicada para a obtenção de mudas de qualidade e para a manutenção da variabilidade genética da planta. Essa técnica pode ser realizada com estacas herbáceas ou lenhosas, com comprimento entre 15 e 20 cm (CRUZ et al, 2019).

Abdelrazek et al. (2020) destaca a importância da utilização de reguladores de crescimento na propagação da *Bougainvillea* por estaquia. Os autores observaram que o uso de ácido indolbutírico (AIB) e ácido naftalenoacético (ANA) aumentou significativamente a taxa de enraizamento das estacas.

A enxertia é outra técnica de propagação que tem sido utilizada com sucesso para a *Bougainvillea* (ISHIKAWA et al. 2018). Essa técnica pode ser realizada por meio de enxertia de garfagem, enxertia de borbúlia e enxertia de fenda cheia, sendo indicada para a obtenção de plantas de *Bougainvillea* com características específicas, tais como cor e tamanho de flores.

Além das técnicas de propagação por estaquia e enxertia, a *Bougainvillea* também pode ser propagada por meio da técnica de mergulhia. Essa técnica consiste em enterrar uma parte do ramo da planta no solo, de forma que essa parte produza raízes adventícias enquanto ainda está ligada à planta mãe. De acordo com Mousavi et al. (2020), a mergulhia tem sido utilizada com sucesso na propagação de *Bougainvillea*, sendo também uma

alternativa viável para a produção de mudas de alta qualidade genética. Os autores destacam que a taxa de sucesso da técnica pode ser aumentada com o uso de reguladores de crescimento, tais como ácido indolbutírico.

2.2.3 Usos econômicos da *Bougainvillea*

É uma planta muito utilizada na ornamentação de jardins, parques, praças e áreas urbanas em geral, devido à sua exuberante floração e adaptação a diferentes condições climáticas. Ela apresenta diversas propriedades medicinais e terapêuticas, sendo utilizada na medicina popular em diferentes regiões do mundo.

Pode ser utilizada na ornamentação de áreas urbanas, como praças, jardins e parques, devido à sua beleza e adaptabilidade a diferentes condições climáticas. Segundo Rehman et al. (2021), esta planta apresenta grande potencial paisagístico, podendo ser utilizada em diferentes combinações com outras espécies.

Apresenta também diversas propriedades medicinais, sendo utilizada na medicina popular em diferentes regiões do mundo. De acordo com Singh et al. (2013), ela apresenta atividade antimicrobiana, antifúngica, antiviral, anti-inflamatória, antidiabética, antipirética, antidiarreica, entre outras propriedades terapêuticas. Estudos têm mostrado que a *Bougainvillea* pode ser útil no tratamento de doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial e a aterosclerose (VASCONCELOS et al., 2012).

As brácteas da *Bougainvillea* apresentam potencial para a produção de corantes de cor vermelha, pois possuem pigmentos naturais. Suas flores são comestíveis e podem ser utilizadas na culinária, pois são ricas em compostos fenólicos e podem ser utilizadas como fonte de antioxidantes na alimentação (CARNEIRO et al. 2021).

Pode ser utilizada também na indústria de cosméticos, devido às suas propriedades hidratantes e antioxidantes. Segundo Bizzotto et al. (2019), seu extrato de pode ser utilizado em formulações de cremes hidratantes e anti-idade.

2.3 Características gerais do gênero *Trichoderma*

O gênero *Trichoderma* é composto por fungos filamentosos com grande importância biotecnológica. De acordo com Chaverri et al. (2015), o gênero pertence à classe Sordariomycetes, ordem Hypocreales e família Hypocreaceae. Esses fungos são caracterizados por apresentar micélio branco ou verde-claro, crescimento rápido e elevada

capacidade de colonização de substratos. Podem ser encontrados em solos e substratos vegetais em todo o mundo.

Possuem uma grande diversidade metabólica e são capazes de produzir enzimas hidrolíticas, metabólitos secundários, incluindo enzimas extracelulares, peptídeos, ácidos orgânicos e outros compostos bioativos, que podem atuar como promotores do crescimento vegetal ou como agentes de biocontrole contra patógenos. (ATANASOVA et al., 2013). Essa capacidade metabólica confere ao *Trichoderma* grande potencial para a aplicação em diferentes áreas, como a agricultura, bioprocessos industriais e biorremediação.

Outra característica importante é sua capacidade de interação com outros organismos. Eles são capazes de estabelecer relações simbióticas com plantas, além de serem capazes de colonizar e degradar substratos contaminados por outros fungos (KUBICEK et al., 2011). Segundo Harman et al. (2004), a capacidade do *Trichoderma* de estabelecer simbiose com as plantas é baseada em sua capacidade de produzir metabólitos secundários específicos que induzem respostas fisiológicas nas plantas, incluindo o aumento da absorção de nutrientes, maior tolerância a estresses abióticos e a redução da incidência de doenças.

Possuem habilidade de atuar como agente de controle biológico contra patógenos de plantas. Diversos estudos têm demonstrado que *Trichoderma spp.* são capazes de produzir metabólitos que inibem o crescimento de patógenos, além de estimular a resistência das plantas (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2016; HARMAN et al., 2004).

São fungos que crescem rapidamente, apresentando superfície lisa e quase translúcida. Com seu desenvolvimento, ele se torna flocosa ou compactada com tufo verde-amarelo a verde escuro, devido a quantidade de conídios. O micélio é composto por hifas hialinas ramificadas e de parede lisa. Os conídios são unicelulares, de forma subglobosa, ovoide, elipsoide ou elíptico-cilíndrica, com textura lisa ou rugosa. Os conidióforos são ramificados, em formato piramidal ou cônico. Normalmente formam ângulos eretos com a hifa vegetativa (RIBAS, 2010).

De acordo com Sánchez-Rodríguez et al. (2018), os fungos deste gênero são conhecidos por sua capacidade de degradar compostos orgânicos complexos, como a celulose e a quitina, e por produzir enzimas extracelulares que facilitam a solubilização e a mobilização de nutrientes no solo. Essa habilidade pode contribuir para o aumento da disponibilidade de nutrientes para as plantas, promovendo o seu crescimento e desenvolvimento.

É importante destacar a relevância do estudo da diversidade genética e filogenética do gênero *Trichoderma*. Diversos estudos têm demonstrado a existência de uma grande diversidade genética dentro desse gênero, o que pode influenciar a sua capacidade metabólica, degradação de substratos e interações com outros organismos (ATANASOVA et al., 2013; DRUZHININA et al., 2010).

2.3.1 Importância do *Trichoderma*

O *Trichoderma* é considerado um dos mais importantes e promissores agentes de biocontrole e promotores de crescimento vegetal na agricultura, devido às suas diversas interações benéficas com as plantas. O seu uso como biocontrolador tem se destacado como uma alternativa aos agrotóxicos químicos, uma vez que essa abordagem é mais segura para o meio ambiente e para a saúde humana, além de contribuir para a produção de alimentos mais saudáveis (HERMOSA et al., 2012).

Pode contribuir também para aumentar a produtividade das culturas, uma vez que pode promover o crescimento das plantas, melhorar a qualidade dos frutos e aumentar a resistência das plantas a patógenos e condições adversas de crescimento. Estudos têm mostrado que a aplicação de *Trichoderma* na rizosfera pode aumentar significativamente a produção de diversas culturas, como milho, tomate, alface, entre outras (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009; HARMAN et al., 2004).

A utilização deste fungo pode contribuir para a sustentabilidade da agricultura, uma vez que pode reduzir a dependência dos agricultores em relação aos agrotóxicos químicos e fertilizantes sintéticos, além de contribuir para a conservação dos solos e da biodiversidade (HERMOSA et al., 2012). Conseqüentemente, contribui para a produção de alimentos mais seguros e saudáveis, aumentando a produtividade das culturas e promovendo a sustentabilidade da agricultura.

2.3.2 Interação *Trichoderma*-planta

A interação entre o *Trichoderma* e as plantas é bastante complexa e envolve diversas vias de sinalização e modulação. É uma relação benéfica, conhecida como simbiose mutualística. O *Trichoderma* coloniza as raízes das plantas, aumentando a absorção de nutrientes e a resistência a patógenos, enquanto a planta fornece ao fungo exsudatos ricos em carbono para seu crescimento e metabolismo.

Estudos têm demonstrado que o *Trichoderma* pode interagir com as plantas por meio da produção de compostos bioativos, como enzimas, metabólitos secundários, hormônios vegetais e proteínas, que são capazes de afetar o crescimento e o desenvolvimento das plantas (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009; HERMOSA et al., 2012).

Entre as principais interações, destaca-se a promoção do crescimento vegetal. O *Trichoderma* pode produzir substâncias que estimulam o crescimento das raízes e das partes aéreas das plantas, como as auxinas e as giberelinas. Também pode produzir enzimas que ajudam a solubilizar nutrientes no solo, tornando-os mais disponíveis para as plantas (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009).

Outra interação importante é a indução da resistência sistêmica adquirida. O *Trichoderma* pode ativar os mecanismos de defesa das plantas, estimulando a produção de compostos fenólicos, ligninas e fitoalexinas, que são importantes para proteger as plantas contra patógenos e outros agentes estressores (HERMOSA et al., 2012).

Além disso, também pode interagir com as plantas por meio da modulação da expressão gênica. Estudos têm demonstrado que o *Trichoderma* pode alterar a expressão de genes envolvidos em diversas vias metabólicas, como a fotossíntese, a síntese de açúcares e a produção de hormônios vegetais, o que pode afetar significativamente o crescimento e o desenvolvimento das plantas (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009).

A interação entre o *Trichoderma* e as plantas é bastante complexa e envolve diversas vias de sinalização e modulação. O *Trichoderma* pode interagir com as plantas por meio da produção de compostos bioativos, estimulando o crescimento vegetal, induzindo a resistência sistêmica adquirida e modulando a expressão gênica.

2.3.3 Trichoderma como promotor do crescimento vegetal

Os fungos deste gênero podem estimular o crescimento e desenvolvimento das plantas, aumentando a absorção de nutrientes e água pelas raízes. Isso ocorre porque ele pode solubilizar minerais e nutrientes do solo, tornando-os mais disponíveis para as plantas. Há evidências de que promove o crescimento vegetal através da produção de hormônios vegetais, como auxinas e giberelinas, embora os mecanismos ainda não estejam completamente elucidados. Estudos sugerem que sua presença na rizosfera das plantas pode levar a um aumento na produção de auxinas pela planta (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009).

A produção de auxinas pelo *Trichoderma* pode afetar o crescimento das raízes das plantas, uma vez que esses hormônios são conhecidos por estimular a divisão celular e o alongamento das células das raízes (CONTRERAS-CORNEJO et al., 2009). As auxinas também podem afetar o crescimento do caule e das folhas, aumentando a alongação celular e a formação de brotos laterais.

As giberelinas, são hormônios conhecidos por estimular o crescimento dos caules e folhas, bem como promover a germinação das sementes e a formação de frutos e sementes (TAIZ et al., 2017). Portanto, a presença de *Trichoderma* produtor de giberelinas na rizosfera pode estimular o crescimento da planta de várias maneiras.

O *Trichoderma* pode interagir com as plantas de outras formas, como através da produção de enzimas que solubilizam nutrientes, tornando-os mais disponíveis para as plantas. Pode induzir a resistência sistêmica adquirida nas plantas, que é uma forma de defesa induzida contra patógenos (HERMOSA et al., 2012).

Além disso, é capaz de reduzir a competição com patógenos ao produzir enzimas que degradam as paredes celulares dos patógenos, e, assim, impedem que estes invadam a planta hospedeira. Também pode induzir a resistência sistêmica adquirida nas plantas, que é um mecanismo de defesa da planta contra patógenos. Isso ocorre porque pode ativar o sistema de defesa da planta, produzindo substâncias como quitina e proteínas relacionadas à defesa (LIMA et al., 2019).

Essas capacidades o tornam-no um microrganismo promissor como agente de biocontrole e como promotor do crescimento vegetal, especialmente em sistemas agrícolas sustentáveis. É importante destacar que sua eficácia depende da seleção de cepas específicas e da escolha do momento correto para a aplicação (HUANG et al., 2021).

2.3.4 Modos de aplicação de *Trichoderma* spp.

Existem diferentes modos de aplicação do *Trichoderma* spp. dependendo do tipo de cultura, do solo e das condições ambientais. Pode ser aplicado diretamente nas sementes antes da semeadura, de forma que as raízes das plantas possam ser colonizadas precocemente, promovendo o aumento do crescimento radicular, a produção de massa seca das raízes e da parte aérea, além de estimular a síntese de compostos antioxidantes, como o ácido ascórbico e o ácido salicílico, que contribuem para a resistência das plantas a estresses bióticos e abióticos (ALVES-SANTOS et al., 2012; RAMOS et al., 2016). Segundo

Pozo et al. (2015), esta aplicação é eficiente em culturas com alto risco de infecção por patógeno.

No solo, ele pode ser aplicado diretamente, em áreas previamente infestadas por patógenos ou com histórico de baixa produção. Promove a colonização do solo e a competição por nutrientes com outros micro-organismos, melhorando a qualidade do solo (SZCZECH et al, 2016).

O *Trichoderma* pode ser aplicado diretamente nas folhas das plantas, com o objetivo de estimular o crescimento e a resistência a patógenos foliares. Kumar et al. (2019) avaliaram o efeito da aplicação foliar de *Trichoderma harzianum* em plantas de trigo e verificaram que a aplicação resultou em maior crescimento das plantas, maior teor de clorofila, maior atividade antioxidante e maior teor de nutrientes. Para Druzhinina et al. (2011), é mais indicada para culturas com maior densidade foliar.

Por meio de irrigação, pode ser aplicado através de gotejamento, de forma que os esporos sejam distribuídos de forma homogênea pelo solo. De acordo com Alves-Santos et al. (2015), a aplicação através da irrigação foi capaz de reduzir a severidade de doenças do solo em plantas de tomateiro e alface, além de aumentar o crescimento das raízes e o teor de clorofila das folhas. Conforme Contreras-Cornejo et al. (2016), é eficiente em culturas com alta densidade de plantio, como é o caso do milho.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Critérios de busca

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica abrangendo artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso e teses. A seleção dos materiais seguiu critérios de inclusão que consideravam: periódicos disponíveis integralmente de forma gratuita, publicados em qualquer idioma no período de janeiro de 2004 a março de 2023. A busca pelos artigos ocorreu na base de dados SCIELO, Google acadêmico, Ornamental Horticulture, Biblioteca Digital de Monografias da UFMA, Biblioteca central da UFRGS, Revista de Ciências agrárias, Mycologia, Journal of Applied Microbiology, Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Rodriguésia, Arnoldia, Ciência Rural, Journal of Plant Interactions, Revista Brasileira de Farmacognosia, Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.

3.2 Palavras-chave

Realizou-se a busca abrangendo os termos "Trichoderma", "Boungainvillea", "Fungos na promoção do crescimento vegetal", "Fungos e Floricultura", "Propagação vegetativa", "Promoção do crescimento vegetal". Essa pesquisa englobou artigos de todas as áreas do conhecimento, visando obter uma ampla gama de informações relacionadas aos temas pesquisados.

3.3 Tabela de revisão bibliográfica

A tabela de revisão bibliográfica foi organizada com a seguinte estrutura: a primeira coluna contém o número do artigo, a segunda coluna apresenta o ano de publicação em ordem cronológica, do mais antigo ao mais recente. Na terceira coluna é indicado o título do artigo, seguido pelo nome dos autores. Em seguida, são listadas as palavras-chave utilizadas durante a pesquisa. A coluna seguinte indica a base de dados utilizada na busca e, por fim, é indicado o tipo de artigo, que pode ser científico, revisão bibliográfica, pesquisa ou dissertação.

Artigo	Ano	Título	Autores	Palavras-chave	Base de dados	Tipo

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela1. Principais artigos selecionados no intervalo de 2004 a 2021 utilizados na revisão de literatura.

Artigo	Ano	Título	Autores	Palavras-chave	Base de dados	Tipo
1	2004	Trichoderma species – opportunistic, avirulent plant symbionts.	HARMAN, G. E. et al.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica
2	2004	Propagação vegetativa de espécies florestais.	FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I	Propagação vegetativa	Google acadêmico	Artigo científico
3	2009	The plant-growth-promoting hizobacteria <i>Bacillus pumilus</i> and <i>Bacillus licheniformis</i> produce high amounts of physiologically active gibberellins.	CONTRERAS-CORNEJO, H. A. et al.	Promoção do crescimento vegetal	Google acadêmico	Revisão bibliográfica
4	2009	Genetic variation among <i>Bougainvillea glabra</i> cultivars (Nyctaginaceae) detected by Rapid markers and Isozymes patterns.	HAMMAD, I. ET AL.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Artigo científico
5	2010	Compatibilidade de <i>Trichoderma</i> spp. a princípios ativos de fungicidas comerciais aplicados na cultura do feijão.	RIBAS, P.P.	<i>Trichoderma</i>	Biblioteca central da UFRGS	Dissertação de mestrado
6	2010	Plant growth-promoting activities and molecular characterization of endophytic fungi isolated from <i>Solanum tuberosum</i> L. leaves.	KREDICS, L. et al.	Promoção do crescimento vegetal	Google acadêmico	Artigo científico
7	2010	Two hundred <i>Trichoderma</i> species recognized based on molecular phylogeny.	DRUZHININA, I. S. et al.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica

8	2011	Phenolic-rich extract of <i>Bougainvillea spectabilis</i> reduces food consumption and body weight in a cafeteria diet-induced obesity rat model.	BALIGA, M. S., SHIVASHANKARA, A. R., MEERA, S., PALATY, P. L., & HANIADKA, R.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Artigo científico
9	2011	Comparative genome sequence analysis underscores myco parasitism as the ancestral life style of <i>Trichoderma</i> .	KUBICEK, C. P. ET AL.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Artigo científico
10	2012	Avaliação do efeito da radiação UV-B na produção de compostos fenólicos em <i>Bougainvillea spectabilis</i> Wild.	VASCONCELOS, L.C. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Scielo	Artigo científico
11	2012	Bioestimulantes na produção de mudas de hortaliças e seu efeito na indução de resistência a doenças.	ALVES-SANTOS, F. M. et al.	Fungos na promoção do crescimento vegetal	Ornamental Horticultura	Revisão bibliográfica
12	2012	Secondary metabolism and antimicrobial metabolites of <i>Trichoderma</i> .	HERMOSA, R. et al.	<i>Trichoderma</i>	Scielo	Revisão bibliográfica
13	2012	<i>Trichoderma</i> no Brasil: o fungo e o bioagente.	MACHADO, D. F.M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F. E ANTONIOLLI, Z. I.	<i>Trichoderma</i>	Revista de Ciências Agrárias	Revisão bibliográfica
14	2013	Bioactive secondary metabolites from <i>Trichoderma</i> spp.	ATANASOVA, L., CROM, S. L., & GRUBER, S.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica
15	2013	Medicinal properties of <i>Bougainvillea glabra</i> and <i>Bougainvillea spectabilis</i> : a review.	SINGH, P. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica

16	2014	A review of the taxonomy of <i>Bougainvillea</i> (Nyctaginaceae).	ZAREEN, S. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica
17	2015	Application of <i>Trichoderma</i> spp. by fertirrigation for the management of soilborne diseases in tomato and lettuce.	ALVES-SANTOS, F.M. et al.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Artigo científico
18	2015	Systematics of the <i>Trichoderma harzianum</i> species complex and the re-identification of commercial biocontrol strains.	CHAVERRI, P., BRANCO-ROCHA, F., JAKLITSCH, W. M., GAZIS, R., DEGENKOLB, T., SAMUELS, G. J., & KOLAŘÍK, M.	<i>Trichoderma</i>	Mycologia	Revisão bibliográfica
19	2015	Enraizamento de esta casa de <i>Bougainvillea Spectabilis</i> Willd com o uso de ácido indolbutírico.	COSTA, E. M.; LOSS, A.; PEREIRA, H. P. N.; ALMEIDA, J. F.	Propagação vegetativa	Scielo	Artigo científico
20	2015	<i>Trichoderma</i> strains from a desert oasis can improve photosystem II efficiency, biomass and productivity of barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) under saline conditions.	VARGAS-GARCÍA, M.C. et al	<i>Trichoderma</i>	Journal of Applied Microbiology	Artigo científico
21	2016	Bioestimulantes associados a fungos micorrízicos arbusculares e <i>Trichoderma</i> no desenvolvimento inicial de plantas de abóbora.	RAMOS, M.L.G. et al.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Artigo científico
22	2016	<i>Bougainvillea</i> spp. (Nyctaginaceae) as a floral resource for pollinators in urban areas	RAMALHO, M. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Artigo científico
23	2016	<i>Trichoderma virens</i> , a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth	CONTRERAS-CORNEJO, H. A., MACÍAS-RODRÍGUEZ, L., CORTÉS-	Fungos na promoção do crescimento vegetal	Google acadêmico	Artigo científico

		through an auxin-dependent mechanism in <i>Arabi dopsis</i> .	PENAGOS, C., & LÓPEZ-BUCIO, J.			
24	2017	Crescimento e produção de <i>Bougainvillea glabra</i> sobre diferentes substratos.	FERREIRA, A. L. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Pesquisa
25	2017	Review of <i>Bougainvillea spp.</i>	FERREIRA, A. L. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Ornamental Horticulture	Revisão bibliográfica
26	2017	Novos gêneros e espécies de Nyctaginaceae para o Brasil.	BARROSO, G. M., SANTOS, R. A., ALMEIDA, R. F. D., & MARINHO, L. C.	<i>Bougainvillea</i>	Rodriguésia	Revisão bibliográfica
27	2017	The Bougainvillea story: a botanical history of an iconic tropical vine.	KITAJIMA, J. P. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Arnoldia	Revisão bibliográfica
28	2018	Comparative genomics of <i>Trichoderma reesei</i> strains identifies metabolic and regulatory targets to improve lignocellulose bioconversion efficiency.	SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, A.R. ET AL.	<i>Trichoderma</i>	Google académico	Artigo científico
29	2018	Sustentabilidade na floricultura: Uma revisão de literatura.	SCHMIDT, G. et al.	Fungos e floricultura	Ornamental Horticulture	Revisão bibliográfica
30	2018	<i>Bougainvillea</i> cultivars for the Northeast of Brazil: selection and cultivation	LOBO, M. G. A. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e	Artigo científico

					Ambiental	
31	2018	Propagação vegetativa da <i>Bougainvillea</i> spp. pela técnica da enxertia.	ISHIKAWA, N. K. et al.	Propagação vegetativa	Ornamental Horticulture	Artigo científico
32	2019	Formulation and characterization of hydrogels containing <i>Bougainvillea spectabilis</i> extracts for potential use in cosmetic products.	BIZZOTTO, R. B., CASAGRANDE, R., FERNANDES, T. A., & SCHMITT, E. F.	<i>Bougainvillea</i>	Google acadêmico	Pesquisa
33	2019	Propagação vegetativa da <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	CRUZ, V. M., DE OLIVEIRA, C. C., & GONÇALVES, L. N.	Propagação vegetativa	Ciência Rural	Pesquisa
34	2019	Foliar application of <i>Trichoderma harzianum</i> induced changes in growth, photosynthesis, and antioxidant defense mechanism in wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.) under salt stress.	KUMAR, A. et al.	<i>Trichoderma</i>	Journal of Plant Interactions	Artigo científico
35	2019	<i>Trichoderma</i> spp. como promotores de crescimento vegetal e agentes de biocontrole de patógenos.	LIMA, L. P. et al.	Promoção do crescimento vegetal	SciELO	Resumo de conferência
36	2020	Effects of different concentration of IBA and time of rooting on success and growth characteristics of <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	MOUSAVI, S. R. et al.	<i>Bougainvillea</i>	Ornamental Horticulture	Artigo científico
37	2020	Effects of auxin type, concentration, and application method on rooting of <i>Bougainvillea glabra</i> cuttings.	ABDELRAZEK, A. M., HASSAN, M. E., & EL-SHERIF, M. A.	<i>Bougainvillea</i>	Ornamental Horticulture	Artigo científico
38	2020	Taxonomia de <i>Bougainvillea</i> spp.	Flora do Brasil	<i>Bougainvillea</i>	Ornamental	Revisão bibliográfica

					Horticulture	
39	2021	<i>Bougainvillea</i> : a review on botanical, chemical and pharmacological aspects.	BARROS, F. C., TORRES, M. A., & SAJO, M. G.	<i>Bougainvillea</i>	Revista Brasileira de Farmacognosia	Revisão bibliográfica
40	2021	Utilização de brácteas de <i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd. como fonte de corantes.	CARNEIRO, D. D. S., ROSA, E. S., & DA SILVA, L. S.	<i>Bougainvillea</i>	Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável	Artigo científico
41	2021	Trichoderma spp. in sustainable agriculture: Mechanisms and applications.	HUANG, X. et al.	<i>Trichoderma</i>	Google acadêmico	Revisão bibliográfica
42	2021	Desafios da floricultura na Amazônia.	ALMEIDA, E. S. DE, SILVA, D. O. DA, BEZERRA, A. F., LOPES, M. T. G., & TEIXEIRA, R. N.	Fungos e Floricultura	Google acadêmico	Artigo científico

Foram identificados 42 trabalhos publicados no período de 2004 a 2021 por meio desta pesquisa. Os anos de 2012, 2015, 2017, 2018, 2019 e 2021 apresentaram o maior número de trabalhos selecionados, com um total de 4 trabalhos em cada ano. Por outro lado, o ano de 2014 teve apenas 1 trabalho selecionado. Nos anos de 2010, 2016 e 2020, foram selecionados 3 trabalhos em cada ano. Nos anos de 2004, 2009, 2011 e 2013, foram selecionados 2 trabalhos em cada um desses anos. Esses dados estão ilustrados na figura 1.

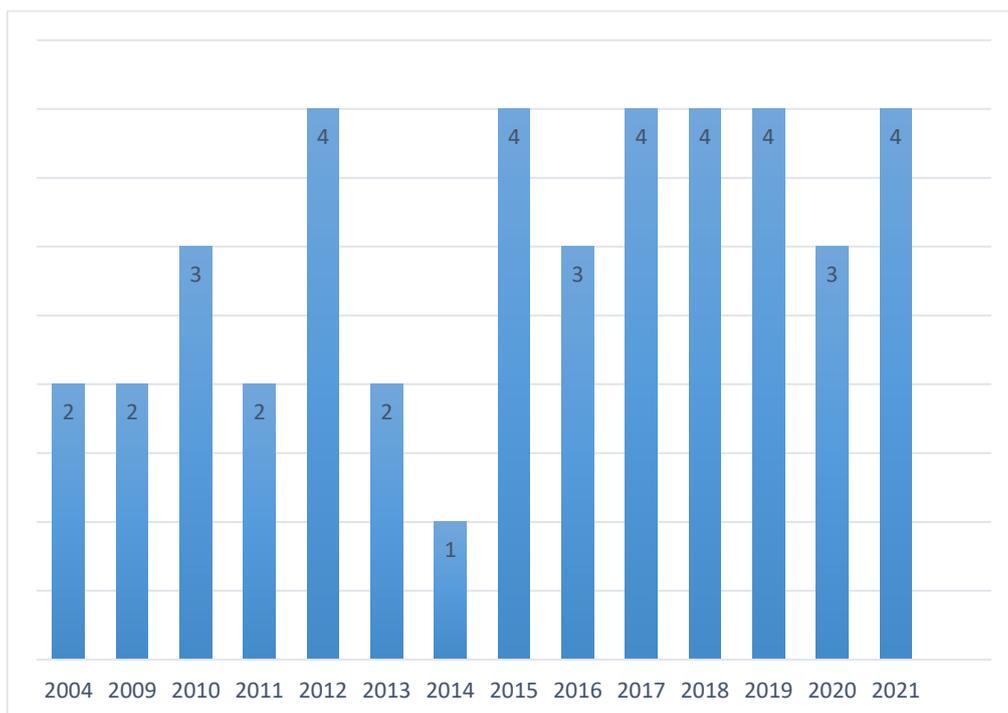


Figura 1: Número de publicações encontrados no intervalo de 2004 a 2021.
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Utilizando as palavras-chave durante a pesquisa, foram selecionados 14 trabalhos relacionados à palavra-chave "*Trichoderma*". Para a palavra-chave "*Bougainvillea*", foram selecionados 17 trabalhos. Já para "propagação vegetativa" foram selecionados 4 trabalhos, enquanto que "promoção do crescimento vegetal". Para as palavras-chave "fungos na promoção do crescimento vegetal" foram escolhidos 2 trabalhos, assim como para "fungos e floricultura". Esses resultados podem ser visualizados na figura 2.

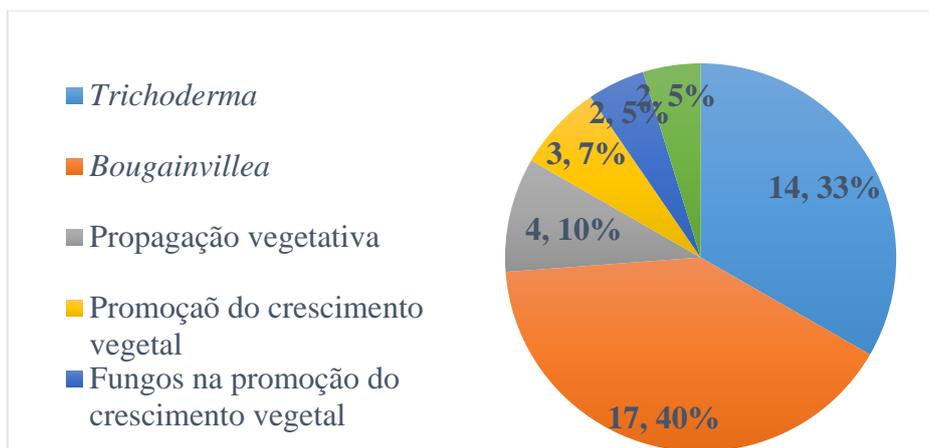


Figura 2: Porcentagem de palavras-chave encontradas relativas à pesquisa de revisão de literatura.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A pesquisa foi realizada em diversas bases de dados. Nas bases de dados Arnoldia, Biblioteca Central da UFRGS, Ciência Rural, Journal of Applied Microbiology, Journal of Plant Interactions, Mycologia, Revista Brasileira de Farmacognosia, Revista de Ciências Agrárias, Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável e Rodriguésia, foi selecionado apenas 1 trabalho em cada uma dessas bases. Na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, foram selecionados 2 trabalhos. Na Scielo, foram 4 trabalhos. Na Ornamental Horticulture, foram selecionados 7 trabalhos. O Google Acadêmico foi a base de dados mais utilizada, com um total de 19 trabalhos selecionados. Esses resultados podem ser visualizados na figura 3.

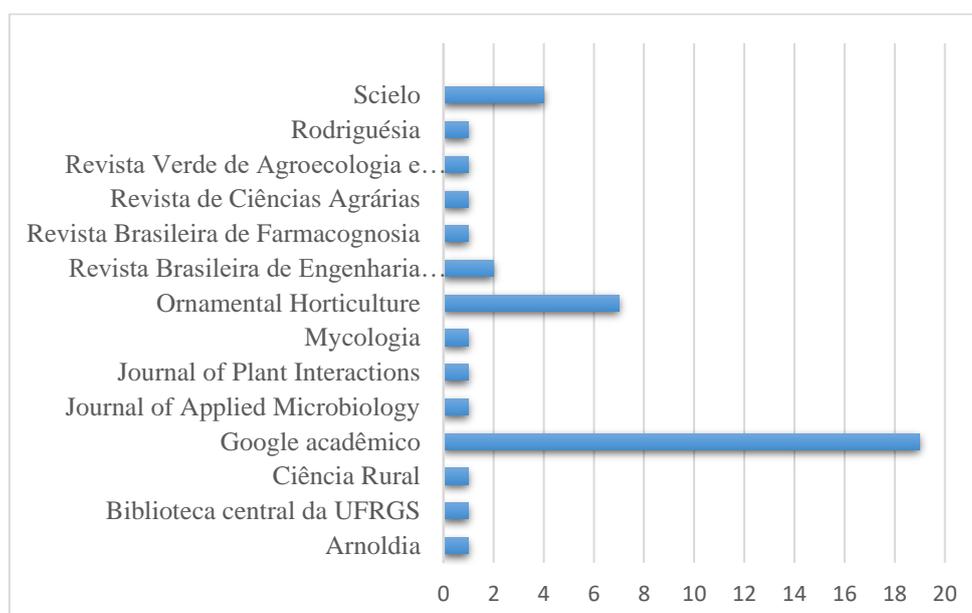


Figura 3: Principais bases de dados utilizadas na pesquisa de revisão de literatura.

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Quanto aos tipos de publicação, verificou-se que os artigos científicos foram os mais utilizados, totalizando 20 trabalhos selecionados. Foram identificados 17 trabalhos de revisão bibliográfica, enquanto que dissertações de mestrado e resumos de conferência corresponderam apenas a 1 trabalho cada. Além disso, foram encontrados 3 trabalhos do tipo pesquisa. Esses dados estão ilustrados na figura 4.

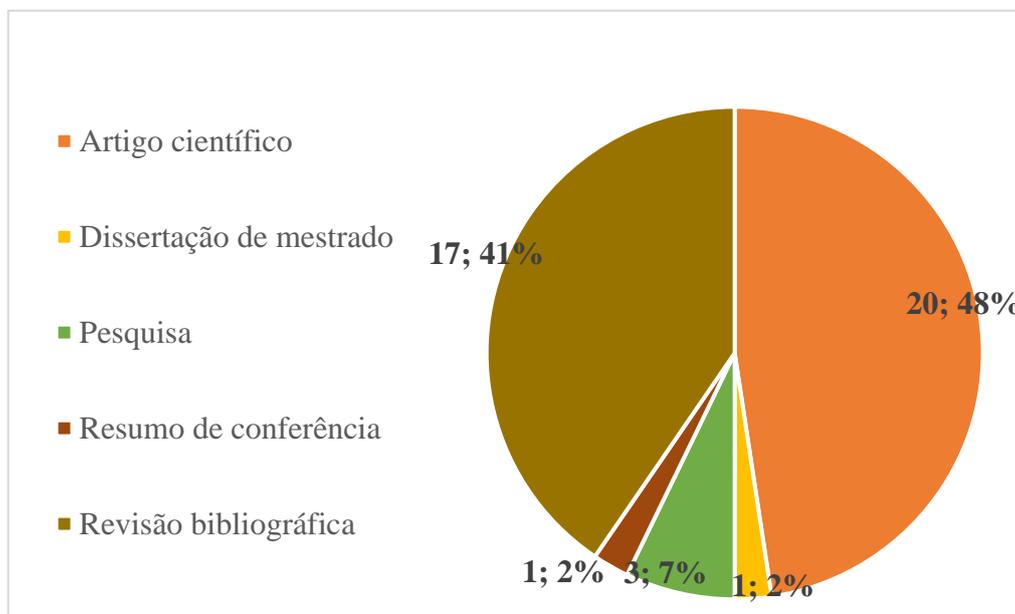


Figura 4: Tipos de publicações encontradas na pesquisa de revisão de literatura.
Fonte: Elaborado pela autora (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora existam inúmeros estudos sobre o uso de *Trichoderma* em diferentes culturas agrícolas, poucos são dedicados ao seu uso na floricultura, principalmente quando se fala em *Bougainvillea*. A maioria dos estudos se concentra em nas grandes culturas agrícolas como feijão, em vez de plantas ornamentais. Isso pode ser atribuído à falta de investimento em pesquisas nessa área, bem como à falta de incentivo para os produtores de flores utilizarem essa técnica.

No entanto, os benefícios potenciais do uso de *Trichoderma* na floricultura são significativos. Além de proteger as plantas contra doenças e pragas, o uso de *Trichoderma* pode aumentar a resistência das plantas a estresses ambientais, melhorar a qualidade das flores e prolongar sua vida útil.

Para preencher essa lacuna na pesquisa, é importante incentivar a realização de estudos sobre a aplicação de *Trichoderma* na floricultura, bem como fornecer informações e

treinamentos aos produtores de flores sobre o uso correto dessa técnica. Isso pode levar a uma produção mais sustentável e eficiente de flores, beneficiando tanto os produtores quanto os consumidores finais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELRAZEK, A. M., HASSAN, M. E., & EL-SHERIF, M. A. **Effects of auxin type, concentration, and application method on rooting of *Bougainvillea glabra* cuttings**. Journal of Horticultural Science and Ornamental Plants, 2020. 12(3), 259-267.

ALMEIDA, E. S. DE, SILVA, D. O. DA, BEZERRA, A. F., LOPES, M. T. G., & TEIXEIRA, R. N. **Desafios da floricultura na Amazônia**. Revista de Agricultura Neotropical. 8(1), 39-50. 2021.

ALVES-SANTOS, F.M., OLIVEIRA, A.G., HAUAGGE, R., SANTOS, A.F., REIS, A., SILVA, G.B., GUIMARÃES, C.T. AND SOUZA, R.M. **Application of *Trichoderma* spp. by fertirrigation for the management of soilborne diseases in tomato and lettuce**. Biological Control, 82, pp.83-90, 2015.

ALVES-SANTOS, F. M. et al. **Bioestimulantes na produção de mudas de hortaliças e seu efeito na indução de resistência a doenças**. Horticultura Brasileira, v. 30, n. 4, p. 671-678, 2012.

ATANASOVA, L., CROM, S. L., & GRUBER, S. **Bioactive secondary metabolites from *Trichoderma* spp.** Biotechnology Advances, 31(1), 35-41, 2013.

BALIGA, M. S., SHIVASHANKARA, A. R., MEERA, S., PALATTY, P. L., & HANIADKA, R. **Phenolic-rich extract of *Bougainvillea spectabilis* reduces food consumption and body weight in a cafeteria diet-induced obesity rat model**. Journal of Medicinal Food, 14(1-2), 149-156, 2011.

BARROS, F. C., TORRES, M. A., & SAJO, M. G. ***Bougainvillea*: a review on botanical, chemical and pharmacological aspects**. Revista Brasileira de Farmacognosia, 31(4), 427-437, 2021.

BARROSO, G. M., SANTOS, R. A., ALMEIDA, R. F. D., & MARINHO, L. C. **Novos gêneros e espécies de *Nyctaginaceae* para o Brasil**. Rodriguésia, 68(3), 901-917, 2017.

BIZZOTTO, R. B., CASAGRANDE, R., FERNANDES, T. A., & SCHMITT, E. F. **Formulation and characterization of hydrogels containing *Bougainvillea spectabilis* extracts for potential use in cosmetic products**. Industrial Crops and Products, 139, 111526, 2019.

CARNEIRO, D. D. S., ROSA, E. S., & DA SILVA, L. S. **Utilização de brácteas de *Bougainvillea spectabilis* Willd. como fonte de corantes**. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 16(1), 166-171, 2021.

CHAVERRI, P., BRANCO-ROCHA, F., JAKLITSCH, W. M., GAZIS, R., DEGENKOLB, T., SAMUELS, G. J., & KOLARÍK, M. **Systematics of the *Trichoderma harzianum* species**

complex and the re-identification of commercial biocontrol strains. Mycologia, 107(3), 558-590, 2015.

CONTRERAS-CORNEJO, H. A., MACÍAS-RODRÍGUEZ, L., CORTÉS-PENAGOS, C., & LÓPEZ-BUCIO, J. ***Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in Arabidopsis.** Plant Physiology, 170(1), 210-224, 2016.

CONTRERAS-CORNEJO, H. A. et al. **The plant-growth-promoting rhizobacteria *Bacillus pumilus* and *Bacillus licheniformis* produce high amounts of physiologically active gibberellins.** Physiologia Plantarum, v. 135, p. 348-359, 2009.

COSTA, E. M.; LOSS, A.; PEREIRA, H. P. N.; ALMEIDA, J. F. **Enraizamento de estacas de *Bougainvillea spectabilis* Willd com o uso de ácido indolbutírico.** Acta Agronômica. UFRRJ. V. 64 n. 3, p. 221-226, 2015.

CRUZ, M. F. C. DA, ALMEIDA, E. S. DE, BEZERRA, A. F., & TEIXEIRA, R. N. **Potencialidades da Amazônia para a produção de plantas ornamentais.** Scientia Amazonia, 10(1), 1-9, 2021.

CRUZ, V. M., DE OLIVEIRA, C. C., & GONÇALVES, L. N. **Propagação vegetativa da *Bougainvillea spectabilis* Willd.** Ciência Rural, 49(9), e20190212, 2019.

DRUZHININA, I. S., CHENTHAMARA, K., ZHANG, J., & ATANASOVA, L. **Two hundred *Trichoderma* species recognized based on molecular phylogeny.** (pp. 10-42). CRC Press, 2010.

FERRARI, M. P.; GROSSI, F.; WENDLING, I. **Propagação vegetativa de espécies florestais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. (Embrapa Florestas, Documentos n. 94).

FERREIRA, A. F., BELTRÃO, R. I., & ARRUDA, E. J. D. **Crescimento e produção de *Bougainvillea glabra* sobre diferentes substratos.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 21(11), 767-772, 2017.

FERREIRA, A. L., OLIVEIRA, C. A. S., SODRÉ, G. A., & LEITE JÚNIOR, R. P. ***Bougainvillea*: a review of the main species and uses.** Ornamental Horticulture, 23(2), 99-107, 2017.

FLORA DO BRASIL, 2020. ***Bougainvillea*.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: Acesso em: 18 abr. 2023.

HAMMAD, I. et al. **Genetic variation among *Bougainvillea glabra* cultivars (*Nyctaginaceae*) detected by Rapid markers and Isozymes patterns.** Journal of Agriculture and Biological Sciences, v. 5, n. 1, p. 63-71, 2009.

HARMAN, G.E., HOWELL, C.R., VITERBO, A, CHET, I. AND LORITO, M. ***Trichoderma* species – opportunistic, avirulent plant symbionts.** Nature reviews Microbiology, v. 2, n. 1, p. 43-56, 2004.

HERMOSA, R. et al. **Secondary metabolism and antimicrobial metabolites of *Trichoderma***. In: HARMAN, G. E. (Ed.). *Trichoderma and Gliocladium*. Vol. 2. Enzymes, biological control, and commercial applications. London: Taylor & Francis, 2012. p. 139-191.

HUANG, X. et al. ***Trichoderma* spp. in sustainable agriculture: Mechanisms and applications**. Journal of agricultural and food chemistry, v. 69, n. 3, p. 917-926, 2021.

ISHIKAWA, N. K., VIEIRA, M. L., & MORIYA, S. **Propagação vegetativa da *Bougainvillea* spp. pela técnica da enxertia**. Ornamental Horticulture, 24(4), 456-463, 2018.

KITAJIMA, J. P., BOUFFORD, D. E., & JACOBSEN, A. L. **The *Bougainvillea* story: a botanical history of an iconic tropical vine**. Arnoldia, 75(4), 14-23, 2017.

KREDICS, L. et al. **Plant growth-promoting activities and molecular characterization of endophytic fungi isolated from *Solanum tuberosum* L. leaves**. Acta biologica Szegediensis, v. 54, n. 1, p. 33-43, 2010.

KUBICEK, C. P., HERRERA-ESTRELLA, A., SEIDL-SEIBOTH, V., MARTINEZ, D. A., DRUZHININA, I. S., THON, M., & ZEILINGER, S. **Comparative genome sequence analysis underscores mycoparasitism as the ancestral life style of *Trichoderma***. Genome Biology, 12(4), R40, 2011.

KUMAR, A., SINGH, R. K., YADAV, R. N., & PANDEY, P. **Foliar application of *Trichoderma harzianum* induced changes in growth, photosynthesis, and antioxidant defense mechanism in wheat (*Triticum aestivum* L.) under salt stress**. Journal of Plant Interactions, 14(1), 263-272, 2019.

LIMA, L. P. et al. ***Trichoderma* spp. como promotores de crescimento vegetal e agentes de biocontrole de patógenos**. In: Encontro Nacional de Microbiologia Ambiental, 4. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microbiologia, 2019. p. 1-2.

LOBO, M. G. A., NASCIMENTO, G. H. D., & SOUZA, L. G. D. ***Bougainvillea* cultivars for the Northeast of Brazil: selection and cultivation**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 22(4), 276-282, 2018.

MACHADO, D. F. M.; PARZIANELLO, F. R.; SILVA, A. C. F. e ANTONIOLLI, Z. I. ***Trichoderma* no Brasil: o fungo e o bioagente**. Revista de Ciências Agrárias, Lisboa, v. 35, n. 1, p. 274-288, 2012.

MOUSAVI, S. R., KAMALI, R., & ALIZADEH, M. **Effects of different concentration of IBA and time of rooting on success and growth characteristics of *Bougainvillea spectabilis* Willd.** Journal of Ornamental Plants, 10(4), 261-270, 2020.

RAMALHO, M., CARDOSO, J. M. S., FERREIRA, M. S., & MENDES, M. D. S. ***Bougainvillea* spp. (Nyctaginaceae) as a floral resource for pollinators in urban areas**. Journal of Pollination Ecology, 18(11), 24-32, 2016.

RAMOS, M. L. G. et al. **Bioestimulantes associados a fungos micorrízicos arbusculares e *Trichoderma* no desenvolvimento inicial de plantas de abóbora**. Seminário: Ciências Agrárias, v. 37, n. 2, p. 849-862, 2016.

REHMAN, R., MAHMOOD, T., AZIZ, M. A., & MEHMOOD, T. ***Bougainvillea spectabilis* Willd.: A review on its botanical aspects, landscape uses and management practices.** Emirates Journal of Food and Agriculture, 33(1), 1-13, 2021.

RIBAS, P. P. **Compatibilidade de *Trichoderma* spp. a princípios ativos de fungicidas comerciais aplicados na cultura do feijão.** 2010, 104 f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, A. R. et al. **Comparative genomics of *Trichoderma reesei* strains identifies metabolic and regulatory targets to improve lignocellulose bioconversion efficiency.** Biotechnology for biofuels, v. 11, n. 1, p. 33, 2018.

SCHMIDT, G., STAUDT, M., & PELIZZA, S. A. DA S. **Sustentabilidade na floricultura: Uma revisão de literatura.** Anais do Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais, 13(1), 1-10, 2018.

SINGH, P., JAIN, A., DUBEY, R. **Medicinal properties of *Bougainvillea glabra* and *Bougainvillea spectabilis*: a review.** Journal of Applied Pharmaceutical Science, 3(07), 170-177, 2013.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VARGAS-GARCÍA, M. C. et al. ***Trichoderma* strains from a desert oasis can improve photosystem II efficiency, biomass and productivity of barley (*Hordeum vulgare* L.) under saline conditions.** Journal of applied microbiology, v. 118, n. 2, p. 386-400, 2015.

VASCONCELOS, L. C., DE ALMEIDA, A. F., DE SOUZA, F. M., & DE OLIVEIRA, L. S. **Avaliação do efeito da radiação UV-B na produção de compostos fenólicos em *Bougainvillea spectabilis* Wild.** Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, 14(3), 512-518, 2012.

ZAREEN, S., QAISER, M., & HUSSAIN, A. **A review of the taxonomy of *Bougainvillea* (Nyctaginaceae).** Pakistan Journal of Botany, 46(6), 2087-2095, 2014.

CAPÍTULO 2 - *TRICHODERMA SPP.* E ÓLEOS NATURAIS: ALTERNATIVAS AO CONTROLE DE DOENÇAS FÚNGICAS NA FRUTICULTURA BRASILEIRA, UMA REVISÃO DE LITERATURA.

1. INTRODUÇÃO

É notável a importância do Brasil na produção de alimentos por meio da agricultura, sendo um dos países em ascensão tecnológica no ramo de insumos e defensivos químicos visando fortalecer o combate a pragas e doenças de origem fúngica e, portanto, aumentar a produção agrícola, seja com grãos, hortaliças ou frutíferas. Em meio a isto, nota-se a contínua degradação ambiental causada pelo uso exacerbado ou irresponsável de produtos químicos, sendo então necessária a busca e aperfeiçoamento de métodos menos agressivos e prejudiciais de combate a doenças fúngicas, como por exemplo, agentes biológicos antagonistas aos patógenos como fungos do gênero *Trichoderma* e determinados extratos vegetais que atuam como retardantes do desenvolvimento patogênico.

Essa cultura de uso de defensivos químicos no Brasil se deu em meados de 1960 durante a estratégia governamental chamada Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) que obrigou os produtores a comprarem determinadas quantidades de agroquímicos visando obter o crédito rural. Assim, se tornou crescente a utilização desses produtos na agricultura, levando a quase extinção de métodos que fossem ecologicamente saudáveis no manejo e controle de doenças e pragas (JOBIM et al., 2007).

Atualmente, mesmo com a crescente pesquisa tecnológica no ramo da fruticultura, ainda são muitos os danos provocados por pragas e doenças em mudas e árvores frutíferas. Assim, vários patógenos podem afetar as estruturas vegetais em diferentes etapas de seu desenvolvimento (JUNQUEIRA et al., 2014). No Brasil, as de maior importância são causadas por fungos, durante o florescimento e a frutificação, que são responsáveis por até 63% de perdas de frutos em campo (JUNQUEIRA et al., 2003) e de 90% na pós-colheita (NIETO-ANGEL et al., 1998). Dito isso, são situações que impulsionam a busca por soluções de rápida ação no controle de agentes prejudiciais na produção frutífera, sendo os defensivos químicos a maior busca pelos produtores.

Embora haja essa predominância da utilização de defensivos devido a rápida ação e obtenção de resultados (efeito esse desejado pelo produtor), é indiscutível que isso pode dar origem a isolados de fitopatógenos resistentes as formulações químicas mais utilizadas, realidade essa já observada, sendo grande problema devido a poluição residual. Seguindo,

diversos estudos comprovaram que várias plantas possuem substâncias antimicrobianas, essas vêm sendo utilizadas no controle alternativo de doenças de plantas, podendo ser aplicados através da atomização na parte aérea, ou incorporação ao solo, para controlar a densidade populacional de patógenos habitantes do solo ou agentes causais de doenças fúngicas em partes aéreas da planta.

Como visto por MONTE et al. (2019), visando integrar novas opções de medidas de manejo de doenças de plantas, nota-se que o controle biológico ganhou espaço e cada vez mais se consolida no mercado agrícola com o registro de vários produtos nos últimos anos. No Brasil, um dos principais agentes de controle alternativo e biológico é o fungo *Trichoderma spp.*, pela sua ampla adaptação às condições ambientais do País e pela grande variabilidade e especificidade de controle a determinados patossistemas.

A fruticultura é de grande importância econômica e alimentar por possuir grande demanda devido a suas propriedades nutritivas e medicinais, além do sabor atrativo para a população brasileira. No entanto, é comum a presença de doenças vindouras de agentes fúngicos, dessa forma são necessários meios de contornar tais enfermidades, e em uma sociedade de produtores com tendência a sempre buscar os resultados mais rápidos e muitas vezes ecologicamente danosos dos agroquímicos, a busca por métodos alternativos de controle dessas doenças se faz bastante necessário, sendo o esses extratos vegetais ou microrganismos como os Trichodermas, possíveis alternativas para reduzir esta problemática. Dito isso, esta revisão de literatura busca expor estudos e experimentos que avaliem a possibilidade do uso desses métodos alternativos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, o uso de agentes de biocontrole encontra-se bem difundido ao redor do mundo, porém ainda é uma estratégia em crescimento na América Latina (Alves et al. 2008). Em complemento, Bettiol et al. (2008) diz que *Trichoderma* é, sem dúvida, o agente biológico mais estudado e utilizado no Brasil e em outros países da América Latina. Entre esses estudos, alguns métodos são destaques, como *in vitro* e *in vivo*, ou seja, experimentos isolados em meio de cultura, e experimentos diretamente no vegetal contaminado. Ademais, os óleos extraídos de plantas também ganharam espaço na agricultura e são grandes potenciais no controle de doenças possuir características biocontroladoras.

2.1 *Trichoderma* no combate biológico *in vitro*.

Para o controle dos agentes etiológicos é possível utilizar espécies de *Trichoderma*, consideradas eficientes antagonistas contra uma série de fungos fitopatogênicos, atuando tanto pela produção de metabólitos voláteis como de não voláteis como também pelo micoparasitismo e pela competição por nutrientes, espaço e oxigênio.

Em um experimento realizado por Brito et al. (2018) no manejo in vitro de fungos causadores de podridões de raiz, os isolados de *Trichoderma* spp. inibiram o crescimento de todos os isolados patogênicos, com percentual de inibição variando de 24,3% a 81%, mostrando um grande potencial controlador. Aliado a isto, Lima et al. (2014) ao avaliar o antagonismo de isolados de *Trichoderma* spp. sobre isolados de *Aspergillus* spp. causadores de aflatoxinas em castanhas, obteve dados que mostravam que o antagonismo de *Trichoderma* spp. contra *Aspergillus* spp. foi observado em 100% dos isolados testados, dando evidências de que diversos mecanismos podem estar envolvidos na ação antagonista de fungos do gênero *Trichoderma*, tais como parasitismo direto, antibiose e competição.

Segundo Santana et al. (2016) na busca de determinar o potencial antagônico do *Trichoderma* spp. a *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* em bananeira Maçã notou que a presença do isolado de *Trichoderma harzianum* no solo apriori a chegada do patógeno reduz a infecção das mudas de bananeira 'Maçã' causando diminuição da severidade da doença, haja vista que sintomas internos foram reduzidos em até 64% e os sintomas externos sofreram redução de até 18% porém causando atraso na aparição de tais sintomas em até 65 dias.

No controle de Antracnose (*Colletotrichum siamense*) na goiaba-serrana, Fantinel et al. (2018) verificou que todos os tratamentos à base de *Trichoderma* spp. inibiram o crescimento micelial de *C. siamense*, diferindo de modo estatístico da testemunha nos dias de avaliação. Ademais, *Trichoderma koningiopsis*, *Trichoderma* sp. e *Trichoderma harzianum* promoveram a maior porcentagem de inibição (44,2%, 44% e 43% respectivamente) e consequentemente resultaram nos menores valores de crescimento micelial (3,4; 3,5 e 3,5 cm).

Costa et al. (2020) buscando controlar a antracnose do açaí-solteiro (*Euterpe precatória*), se mostrou possível observar alo de inibição do crescimento micelial de *C. gloesporioides* em algumas placas, assim como também foi observado o crescimento total do *Trichoderma* sobre o fitopatógeno, evidenciando características de micoparasitismo e grande capacidade de crescimento do agente de controle biológico. Fato esse que pode ser

justificado por Bell et al. (1982), que mostrou em sua pesquisa que isolados do gênero *Trichoderma* conseguem detectar e localizar hifas de fungos suscetíveis, crescendo em sua direção, possivelmente em resposta a estímulos químicos produzidos pela hifa hospedeira.

Kupper et al. (2009) em seus estudos sobre tratamento biológico de queda prematura de frutos de citros (*Colletotrichum acutatum*), mostrou que os agentes de controle biológico representados por *B. subtilis* e *Trichoderma* spp., assim como o emprego de biofertilizantes, isoladamente ou em combinação com ACBs (Agentes de Controle Biológico), mostram-se como estratégias promissoras para o controle de *C. acutatum*, já que inibem a sua germinação conidial, suprimem a produção de sintomas em flores de lima-ácida 'Tahiti' destacadas e propiciam a obtenção de maior produtividade, representada pelo número médio de frutos efetivos.

2.2 Controle alternativo *in vivo*.

Nos estudos de Fischer et al. (2010) foi visto que os fungicidas químicos oxicloreto de cobre, procloraz e tiabendazol juntamente com os agentes de controle biológico *Trichoderma harzianum* e *Trichoderma* sp. não foram eficientes no controle da Podridão-do-colo (*Nectria haematococca*) do maracujazeiro em pomares que já apresentavam histórico da doença, ou seja, quando há a contaminação prévia do pomar, dificilmente haverá contorno total, a menos que se use enxertos em cultivares resistentes.

Em contrapartida, Hoffman et al. (2015) avaliando a capacidade antagônica de *Trichoderma* spp. em relação a *Fusarium* spp. concluiu que dos 15 isolados de *Trichoderma* sp. utilizados, menos de 20% inibiram o crescimento do patógeno *Fusarium* sp. abaixo de 50% e em oposto, 80 % dos isolados de *Trichoderma* sp. inibiram completamente crescimento dos patógeno em mais de 81% do crescimento. Todos os isolados de *Trichoderma* sp. pelo método de metabólitos voláteis reduziram significativamente o crescimento micelial do patógeno testado. Seguindo, Júnior (2015) testando o biocontrole em isolados patogênicos causadores do mal-do-panamá em bananeiras, constatou que determinados isolados de *Trichoderma* apresentaram potencial para biocontrole de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, já que foi eficiente no antagonismo *in vivo*, assim resultando na possibilidade de realização de testes em condições naturais de produção com o uso deste isolado para controle do mal-do-Panamá.

2.3 Controle alternativo na pós-colheita.

Segundo Trindade et al. (2022), diferentes tratamentos exerceram influências sob a ocorrência de podridão parda (*Monilinia fructicola*) nos frutos de pêsego da cv. BRS Fascínio, os quais frutos tratados com água (controle) apresentaram o maior número de frutos com ocorrência da doença e os demais tratamentos apresentaram eficiência no controle, sendo o tratamento *Trichoderma harzianum* um dos métodos que mostrou menos frutos contaminados pela doença, mostrando que é eficaz no controle da podridão parda em frutos de pêsego.

Já Pavanello (2012) em seus testes no tratamento biológico na pós-colheita, concluiu que a aplicação de *Trichoderma harzianum* na pós-colheita não tem efeito no controle da podridão do pessegueiro, porém, em associação com fungicidas se mostrou eficiente na redução da incidência de *Rhizopus stolonifer* após 4 dias de exposição dos frutos a temperatura de 20° C. Porém, Moreira et al. (2002) testando o potencial antagônico de *Trichoderma spp.* sobre *Penicillium spp.* (fungo causador de grandes perdas de pêsegos na pós-colheita), concluiu que em todas as repetições, o fungo controlador obteve sucesso ao inibir o crescimento de colônias do patógeno.

2.4 Óleos naturais no controle biológico

Venturoso et al. (2011) avaliando o extrato aquoso de diferentes vegetais como antifúngico, concluiu que os óleos de cravo-da-índia, alho e canela apresentaram grande efeito controlador de fungos *Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*, *Cercospora kikuchii*, *Colletotrichum sp.*, *Fusarium solani* e *Phomopsis sp.* com ênfase no efeito gerado pelo extrato de cravo-da-índia.

Seguindo, Kasper et al. (2018) deixa claro que o óleo de neem (*Azadirachta indica* Juss) possui diversas propriedades inseticidas e antimicrobianas, devido a isto, este extrato se tornou parte de uma gama de produtos e tratamentos fitopatogênicos. Dito isso, ao comparar o efeito antifúngico do óleo comercial de neem e do extrato etanólico de folhas frescas de neem, constatou-se que o óleo apresentou atividade inibitória sobre *F. oxysporum*. Aliado a isto, Abgenin et al. (2006) constatou que o extrato de folhas secas inibiu completamente o crescimento micelial de *F. oxysporum* em todas as concentrações, enquanto extrato das folhas frescas de neem reduziu o crescimento micelial apenas nas maiores concentrações.

Aliado a isso, Ferreira et al. (2020) comparou os efeitos de óleos essenciais de citronela (*Cymbopogon winterianus*), de orégano (*Origanum vulgare*) e melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), e eugenol obtida do cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) como controladores de crescimento fúngico de 10 fungos causadores de doenças, concluiu que estes compostos apresentam grande potencial no controle dos fungos avaliados, porém, a influência no crescimento micelial e na esporulação, depende de qual espécie vegetal fornece o óleo essencial.

Seguindo esse contexto, Barbosa et al. (2015) avaliou o efeito de inibição micelial de óleos naturais sobre *Colletotrichum musae* extraído da bananeira (*Musa spp.*), e obteve resultados que indicavam que os óleos essenciais de *tea tree*, cravo-da-índia e palmarosa possuem capacidade inibitória sobre o fungo, podendo ser usado como uma opção de controle em cultivos orgânicos ou em sistemas de manejo integrado de bananas. Ademais, Sousa et al. (2018) avaliando o mesmo efeito dos óleos de andiroba, copaíba e pinhão-manso com adição de iodo para adensar o óleo, notou que o ensaio de laboratório indicou a eficiência dos produtos, porém, para comprovar sua verdadeira eficácia, são necessários ensaios de campo.

Por fim, em contrapartida, Kasper et al. (2020) em seus estudos, mostrou que o óleo essencial de priproica (*Cyperus articulatus L.*) foi inativo nas concentrações avaliadas frente *Fusarium oxysporum*, *Sclerotinia sclerotium* e *Macrophomina phaseolina*.

3. Materiais e Métodos

Foi realizado uma revisão de literatura através de artigos, livros, trabalho de conclusão, dissertações, teses, relatórios, dentre outros, que abordem o tema sobre o controle alternativo de doenças fúngicas em culturas frutíferas no Brasil e como sua eficiência é comprovada. A identificação dos artigos foi realizada por meio de busca nas bases de dados Google Scholar (<http://scholar.google.com.br>), Portal Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Scielo (<https://www.scielo.br/>) e Alice – EMBRAPA (<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/>).

Para facilitar a busca foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: "controle + trichoderma + frutíferas"; "controle + biológico + Brasil"; "trichoderma + fruticultura + Brasil"; "controle + alternativo + extratos"; "trichoderma + extratos + vegetais"; "fruticultura

+ doenças + controle”. Os artigos encontrados foram organizados em 4 tópicos principais (com exceção dos utilizados na introdução), sendo eles:

1. *Trichoderma* no combate biológico in vitro;
2. Controle alternativo in vivo;
3. Controle alternativo na pós-colheita;
4. Óleos naturais no controle biológico.

Após a busca foi feita uma tabela síntese com o material levantado, posteriormente analisado e discutido, assim como foi elaborado um gráfico que demonstra a ocorrência de cada tema na presente revisão bem como quais apresentaram resultados positivos ou negativos, dentre as publicações com foco em *Trichoderma spp.* como também com foco em óleos naturais como controladores.

Tabela 1- Exemplo da tabela de síntese.

Controle alternativo de doenças fúngicas em frutíferas brasileiras					
Artigo	Autores	Ano	Título	Tipo e Base de dados	Palavras-Chaves
----	----	----	----	----	----

Ressalta-se que, a tabela é desenvolvida de modo a expor as informações de todos os artigos utilizados neste trabalho, contando com a introdução que busca contextualizar a temática e clarificar as intenções desta revisão bibliográfica.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão de literatura obteve dados e informações de 26 publicações científicas disponíveis em diferentes plataformas, sendo 6 dessas utilizadas para contextualização da temática. Dito isso, como exposto na Tabela Síntese da Revisão Bibliográfica (Tabela 2), muitos são os resultados sobre o controle alternativo de doenças fúngicas originadas de frutíferas brasileiras, no entanto, apesar de majoritária a presença de resultados positivos, é inegável que há experimentos que resultaram em baixo potencial de controle.

Tabela 2 - Tabela de síntese de artigos sobre controle alternativo de doenças fúngicas em frutíferas no Brasil.

Artigo	Autores	Ano	Título	Tipo e Base de dados	Palavras-Chaves
1	JOBIM, P. F. C. et al.	2007	Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos?	Base de dados SCIELO	Câncer; agrotóxicos.
2	JUNQUEIRA, N. T. V. et al.	2014	Principais doenças de anonáceas no Brasil: descrição e controle	Base de dados SCIELO	Fitossanidade; graviola; pinha; atemoia; cherimoia;
3	JUNQUEIRA, N. T. V. et al.	2003	Doenças e pragas de anonáceas.	Livro, Editora Cinco Continentes; Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemólia, cherimólia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado.	Doenças; pragas; anonáceas.
4	MONTE, E. et al.	2019	Trichoderma e seus mecanismos de ação para o controle de doenças de plantas.	Livro, Embrapa: <i>Trichoderma: uso na agricultura.</i>	<u>Agricultura, Fungo; Soil fungi; Trichoderma.</u>

5	NIETO-ANGEL, D. et al.	1998	Perdas na pré e pós-colheita de graviola no Estado da Bahia.	Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura.	Perdas; graviola; pré-colheita; pós-colheita.
6	ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; PEREIRA, R. M.; TAMAI, M. A.	2008	O controle microbiano na américa latina.	Base de dados SCIELO	Controle; Biológico; microbiano.
7	BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M. A. B.; STADNIK, M. J.; KRAUS, U.; STEFANOVA, M.; PRADO, A. M. C.	2008	Controle biológico de doenças de plantas na América Latina.	Base de dados ALICE, EMBRAPA.	Controle; Biológico; doenças; plantas.
8	BRITO, D. A.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; DE OLIVEIRA, S. A. S.	2018	Inibição in vitro de patógenos causadores de podridão radicular da mandioca por isolados de <i>Trichoderma spp.</i>	Base de dados ALICE, EMBRAPA.	Inibição; Patógenos; Mandioca.
9	de LIMA, H. E.; LINS, D. D. M.; ISMAEL FILHO, J. B.; de SOUZA, G. R.; DUTRA, P.	2014	Antagônismo in vitro de isolados de <i>trichoderma spp.</i> Contra isolados de <i>aspergillus spp.</i>	Base de dados ALICE, EMBRAPA.	Trichoderma; Aspergillus; Antagônismo.

10	de SANTANA, R. F., HADDAD, F., ROCHA, L.; SOARES, A.	2016	Potencial antagônico de <i>Trichoderma harzianum</i> a <i>Fusarium oxysporum f. sp. cubense</i> em bananeira Maçã.	Congressos e Simpósios, 10 ^a Jornada Científica – Embrapa Mandioca e Fruticultura (2016).	Trichoderma; Fusarium; Antagonismo.
11	FANTINEL, V. S.; MUNIZ, M. F. B.; POLETTO, T.; DUTRA, A. F.; KRAHN, J. T.; FAVARETTO, R. F.; SARZI, J. S.	2018	Biocontrole in vitro de <i>Colletotrichum siamense</i> utilizando <i>Trichoderma spp.</i> e <i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i> .	Publicação na Revista Ciência Agrícola.	Goiaba-serrana, antracnose, controle biológico.
12	da COSTA, K. K.; RUFINO, C. P. B.; DE MACEDO, P. E. F.; NOGUEIRA, S. R.	2020	Uso de <i>Trichoderma spp.</i> para o controle da Antracnose em <i>Euterpe precatoria</i> no Acre.	Base de dados ALICE, EMBRAPA.	Açaí solteiro; Enfermedades fungales de las plantas; Antracnosis; Agentes de control biológico; Embrapa Acre; Rio Branco (AC); Acre; Amazônia Ocidental; Western Amazon; Amazonia Occidental.
13	BELL, D. K.; WELLS, H. D.; MARKHAM, C. R.	1982	In vitro antagonism of <i>Trichoderma</i> species against	Artigo da Revista Phytopatology.	Effects; pathogens; plant pathogenic fungi; plant pathogens; plant pathology.

			six fungal plant pathogens.		
14	KUPPER, K. C.; BELLOTTE, J. A. M.; GOES, A. D.	2009	Controle alternativo de <i>Colletotrichum acutatum</i> agente causal da queda prematura dos frutos cítricos.	Artigo da Revista Brasileira de Fruticultura.	<i>Bacillus subtilis</i> ; <i>Trichoderma</i> spp; biofertilizante.
15	FISCHER, I. H.; ALMEIDA, A. M. D.; FILETI, M. D. S.; BERTANI, R. M. D. A.; ARRUDA, M. C. D.; BUENO, C. J.	2010	Avaliação de passifloraceas, fungicidas e <i>Trichoderma</i> para o manejo da podridão-do-colo do maracujazeiro, causada por <i>Nectria haematococca</i> .	Artigo da Revista Brasileira de Fruticultura.	Resistência genética; controle biológico; controle químico; fusariose; Passiflora.
16	HOFFMANN, C. A.; CHAGAS, L. F. B.; DA SILVA, D. P.; JUNIOR, A. F. C.; SCHEIDT, G. N.	2015	Potencial de antagonismo de isolados de <i>Trichoderma sp.</i> contra o isolados de <i>Fusarium sp.</i> , in vitro.	Artigo da Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável.	<i>Trichoderma</i> ; <i>Fusarium</i> ; Antagonismo.
17	TRINDADE, Á. G. A.; DA COSTA JUNIOR, J. C.; HOFFMAN, C.	2022	Controle em pós-colheita da podridão-parda (<i>Monilinia fructicola</i>) em	Publicação do FRUSUL - Simpósio de Fruticultura da Região Sul.	<i>Prunus pérsica</i> ; <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> ; <i>Trichoderma harzianum</i> .

	R.; SILVA, C. M.		pêssegos cv. BRS Fascínio.		
18	PAVANELLO, E. P.	2012	Controle pós-colheita da podridão parda do pessegueiro com fungicidas em pré-colheita e Trichoderma em pós-colheita.	Repositório e periódicos acadêmicos, dissertação de mestrado da Universidade Federal de Santa Maria.	<i>Monilinia fructicola</i> ; controle químico; controle biológico; escurecimento da epiderme.
19	MOREIRA, L. M., MAY-DE MIO, L. L., VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M., LIMA, M. L., & POSSAMAI, J. C.	2002	Controle em pós-colheita de <i>monilinia fructicola</i> em pêsegos.	Repositório e periódicos acadêmicos, publicação da Universidade Federal do Paraná.	Podridão parda; controle biológico e químico.
20	VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.	2011	Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos.	Artigo da Revista Summa Phytopatology.	Antifúngico; extrato vegetal; fitopatógenos.
21	KASPER, A. A. M., DE SOUSA, S. F., DE SOUSA JÚNIOR, J. J.	2018	Comparação da atividade antifúngica do óleo comercial e do extrato	Artigo da Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais.	Controle alternativo, Produtos naturais, Microrganismos.

	V., ESCHER, S. K. S., & BARATA, L. E. S.		etanólico das folhas de nim (<i>Azadirachta indica</i> Juss) frente a fungos fitopatogênicos.		
22	AGBENIN, O. N., MARLEY, P. S.	2006	In vitro assay of some plant extracts against <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> causal agent of tomato wilt.	Artigo da Revista de pesquisa em proteção vegetal.	Plant extracts; <i>fusarium</i> ; tomato;wilt; Nigeria.
23	FERREIRA, C. F., AOYAMA, E. M., DE SOUZA, A. D., FORTES, N. L. P., & FURLAN, M. R.	2020	Óleos essenciais e eugenol no controle in vitro de fungos fitopatogênicos de pós-colheita.	Artigo da Revista Biociências.	Fitopatógenos, compostos bioativos, fungicida, extratos naturais, controle alternativo.
24	BARBOSA, M. S., VIEIRA, G. H. C., & TEIXEIRA, A. V.	2015	Atividade biológica in vitro de própolis e óleos essenciais sobre o fungo <i>Colletotrichum musae</i> isolado de bananeira (<i>Musa spp.</i>).	Artigo da Revista Brasileira de Plantas Mediciniais.	Produção orgânica; fungos; desenvolvimento sustentável; própolis.
25	de SOUSA, S. F., PAES, J. B., ARANTES, M. D. C., LOPEZ,	2018	Análise física e avaliação do efeito antifúngico dos	Repositório e periódicos acadêmicos da	Óleos vegetais; características físicas; toxidez; fungos xilófagos.

	Y. M., BROCCO, V. F.		óleos de andiroba, copaíba e pinhão-manso.	Universidade Federal do Paraná.	
26	KASPER, A. A. M., DE SOUSA, S. F., DE SAN MARTIN, B. S., SARTORATTO, A., NUNES, K. M., DE SOUSA JÚNIOR, J. J. V., BARATA, L. E. S.	2020	Aproveitamento dos resíduos de priproica (<i>Cyperus articulatus</i> L.) no controle alternativo de fungos fitopatogênicos.	Artigo da Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais.	Atividade antifúngica; fitopatógenos; óleo essencial; extratos.

Dentre os 4 tópicos (*Trichoderma* no combate biológico *in vitro*; controle alternativo *in vivo*; controle alternativo na pós colheita; e óleos naturais no controle biológico), como exposto na Figura 1, houve a igualitária maior quantidade de publicações com a temática “*Trichoderma* no controle biológico *in vitro*” e “Óleos naturais no controle biológico”, ambos apresentando um total de 7 publicações, representando 35% cada do total da revisão, frente a “Controle alternativo *in vivo*” com 15% e “Controle alternativo na pós colheita” também com 15%.

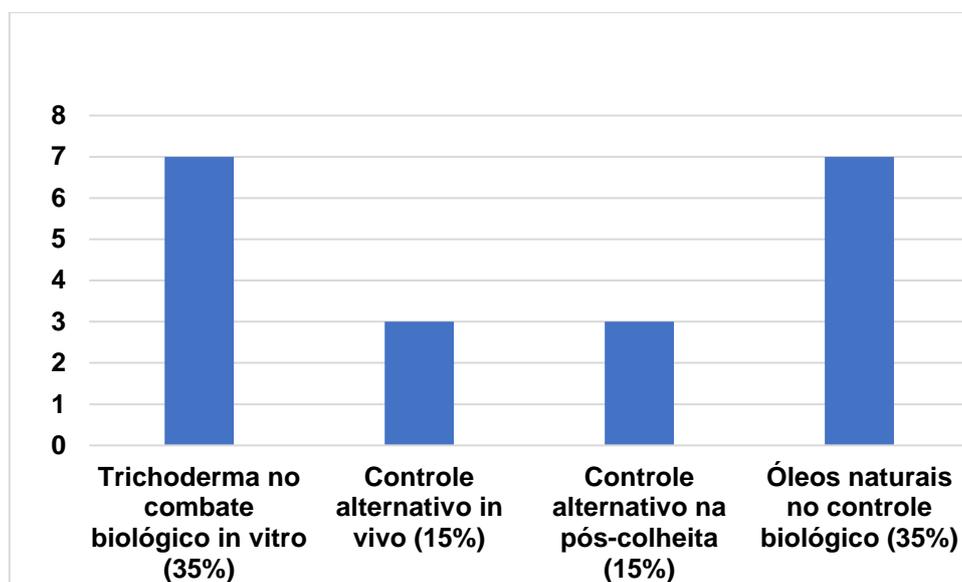


Figura 1: ocorrência (%) das 20 publicações presentes na revisão literária. **Fonte:** elaborado pelo autor (2023)

Aliado a isto, foram elaborados gráficos que demonstram a ocorrência das publicações com resultados positivos, assim como resultados negativos, ou seja, que comprovem a eficácia ou potencial do uso de *trichoderma spp.* (figura 2) e óleos naturais (figura 3) no controle fúngico e os que refutam essas alternativas, respectivamente.

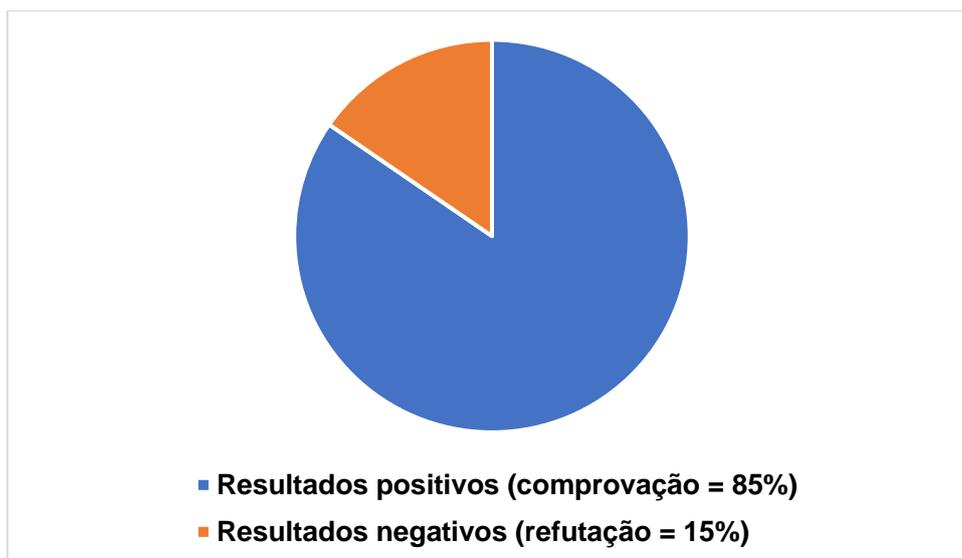


Figura 2: grau de comprovação do *trichoderma spp.* no controle alternativo. **Fonte:** elaborado pelo autor (2023)

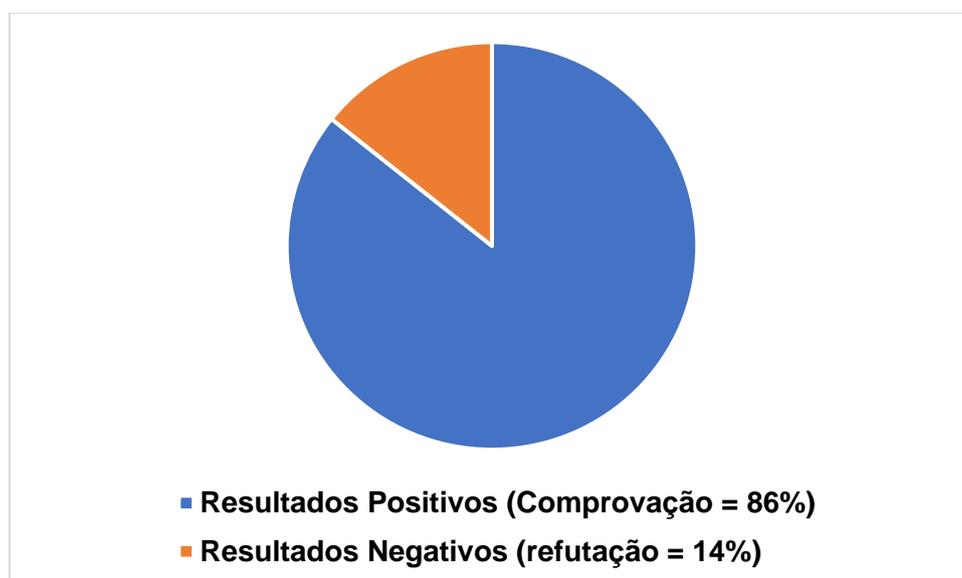


Figura 3: grau de comprovação do uso de óleos naturais como controle alternativo. **Fonte:** elaborado pelo autor (2023)

Ademais, foi elaborado um gráfico que expressa e quantifica as fontes de pesquisa utilizadas nesta revisão (figura 4), que objetiva explicitar a disponibilidade das publicações de acordo com a base de dados, sendo elas: revistas, repositórios e periódicos, base de dados SCIELO e ALICE, livros e editoras, publicações de congressos e simpósios.

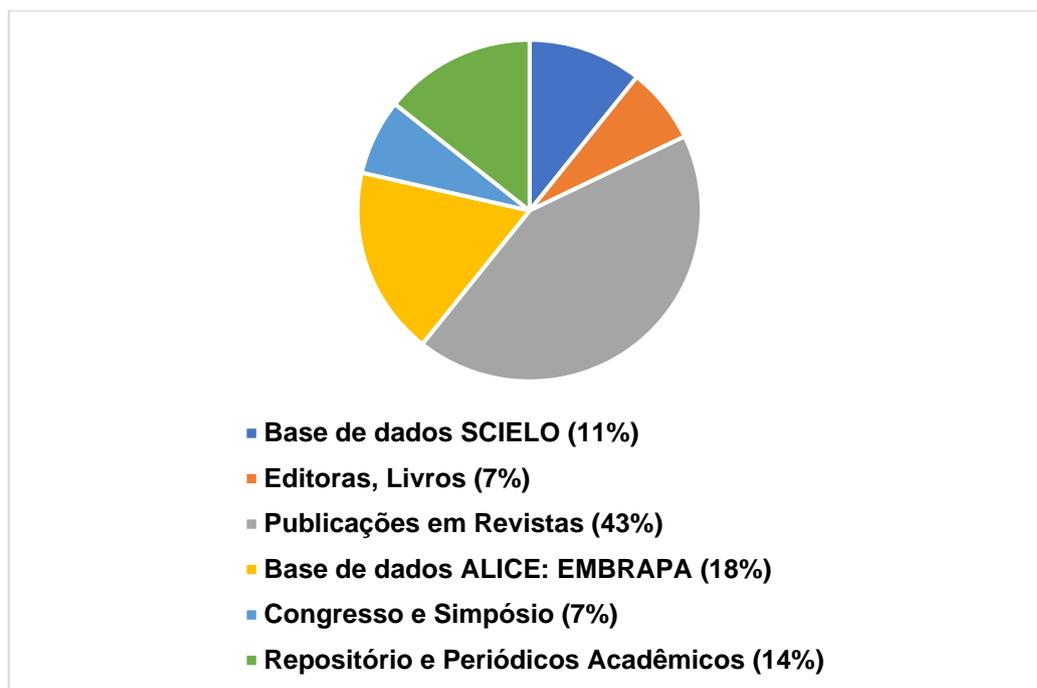


Figura 4: ocorrência de publicações nas diferentes bases de dados utilizadas. **Fonte:** elaborado pelo autor (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que tanto o uso de espécies de *Trichoderma spp.* quanto o uso de extratos de diferentes plantas com propriedades controladoras de doenças vegetais apresentaram em sua maioria, resultados positivos no tratamento alternativo de doenças fúngicas em plantas. Da mesma forma, nota-se a maior presença de estudos e publicações referentes ao antagonismo de *Trichoderma spp.* sobre fungos patogênicos *in vitro* em relação *in vivo* (direto na estrutura afetada), bem como a igual maior presença de artigos científicos que analisam o potencial de controle fitopatogênico de extratos ou óleos naturais. Diante disso, mesmo com a grande disponibilidade de pesquisas sobre o controle alternativo de doenças vegetais, deve-se buscar sempre por aprimorar essa área, haja vista a atual situação ambiental maleficiada pela enorme taxa de uso de defensivos agrícolas na agricultura brasileira.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGBENIN, O. N., MARLEY, P. S. **In vitro assay of some plant extracts against *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* causal agent of tomato wilt.** Journal of Plant Protection Research, Poznan, v.46, n.3, 2006.

ALVES, S. B.; LOPES, R. B.; PEREIRA, R. M.; TAMAI, M. A. **O controle microbiano na América Latina.** In: Alves, S. B.; LOPES, R. B. **Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios.** Piracicaba. FE ALQ. 2008. pp. 21-48.

BARBOSA, M. S., VIEIRA, G. H. C., & TEIXEIRA, A. V. **Atividade biológica in vitro de própolis e óleos essenciais sobre o fungo *Colletotrichum musae* isolado de bananeira (*Musa spp.*).** *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17, 254-261. 2015.

BELL, D. K.; WELLS, H. D.; MARKHAM, C. R. **In vitro antagonism of *Trichoderma* species against six fungal plant pathogens.** *Phytopathology*, v. 72, n. 4, p. 379-382, 1982.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; MORANDI, M. A. B.; STADNIK, M. J.; KRAUS, U.; STEFANOVA, M.; PRADO, A. M. C. **Controle biológico de doenças de plantas na América Latina.** In: ALVES, S. B.; LOPES, R. B. **Controle microbiano de pragas na América Latina: avanços e desafios.** Piracicaba. FE ALQ. 2008. pp. 303-331.

BRITO, D. A.; DIAMANTINO, M. S. A. S.; DE OLIVEIRA, S. A. S. **Inibição in vitro de patógenos causadores de podridão radicular da mandioca por isolados de *Trichoderma spp.*** 2018.

da COSTA, K. K.; RUFINO, C. P. B.; DE MACEDO, P. E. F.; NOGUEIRA, S. R. **Uso de *Trichoderma spp.* para o controle da Antracnose em *Euterpe precatoria* no Acre.** 2020.

de LIMA, H. E.; LINS, D. D. M.; ISMAEL FILHO, J. B.; de SOUZA, G. R.; DUTRA, P. **Antagônismo in vitro de isolados de *trichoderma spp.* Contra isolados de *aspergillus spp.* Produtores de aflatoxinas em castanha do Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 23., 2014, Cuiabá. Fruticultura: oportunidades e desafios para o Brasil.[SI]: SBF, 2014.

de SANTANA, R. F., HADDAD, F., ROCHA, L.; SOARES, A. **Potencial antagônico de *Trichoderma harzianum* a *Fusarium oxysporum f. sp. cubense* em bananeira Maçã.** 2016.

de SOUSA, S. F., PAES, J. B., ARANTES, M. D. C., LOPEZ, Y. M., BROCCO, V. F. **Análise física e avaliação do efeito antifúngico dos óleos de andiroba, copaíba e pinhão-manso.** *Floresta*, 48(2), 153-162. 2018.

FANTINEL, V. S.; MUNIZ, M. F. B.; POLETTO, T.; DUTRA, A. F.; KRAHN, J. T.; FAVARETTO, R. F.; SARZI, J. S. **Biocontrole in vitro de *Colletotrichum siamense* utilizando *Trichoderma spp.* e *Bacillus thuringiensis var. kurstaki*.** [TESTE] *Revista Ciência Agrícola*, 16(3), 43-50. 2018.

FERREIRA, C. F., AOYAMA, E. M., DE SOUZA, A. D., FORTES, N. L. P., & FURLAN, M. R. **Óleos essenciais e eugenol no controle in vitro de fungos fitopatogênicos de pós-colheita.** *Revista Biociências*, 26(2), 1-12. 2020.

FISCHER, I. H.; ALMEIDA, A. M. D.; FILETI, M. D. S.; BERTANI, R. M. D. A.; ARRUDA, M. C. D.; BUENO, C. J. **Avaliação de passifloraceas, fungicidas e Trichoderma para o manejo da podridão-do-colo do maracujazeiro, causada por *Nectria haematococca*.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 32, p. 709-717. 2010.

GAMA, H.; STIER, L.; de OLIVEIRA, M. Z. A.; SCHNADELBACH, A.; BARBOSA, C. D. J. ***Trichoderma asperellum* associada à rizosfera de laranjeiras " Pera" (*Citrus sinensis* L. Osbeck) no estado da Bahia.** 2021.

HOFFMANN, C. A.; CHAGAS, L. F. B.; DA SILVA, D. P.; JUNIOR, A. F. C.; SCHEIDT, G. N. **Potencial de antagonismo de isolados de *Trichoderma sp.* contra o isolados de *Fusarium sp.*, in vitro.** *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(1), 37. 2015.

JOBIM, P. F. C. et al. **Existe uma associação entre mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos?:** Uma contribuição ao debate. 2007.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. **Principais doenças de anonáceas no Brasil: descrição e controle.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 36. 2014. p. 55-64.

JUNQUEIRA, N. T. V. et al. **Doenças e Pragas de anonáceas.** In: MANICA, I. et al. **Frutas anonáceas: ata ou pinha, atemólia, cherimólia e graviola: tecnologia de produção, pós-colheita e mercado.** Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 2003. p.387-440.

KASPER, A. A. M., DE SOUSA, S. F., DE SOUSA JÚNIOR, J. J. V., ESCHER, S. K. S., & BARATA, L. E. S. **Comparação da atividade antifúngica do óleo comercial e do extrato etanólico das folhas de nim (*Azadirachta indica* Juss) frente a fungos fitopatogênicos.** *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 9(6), 54-62. 2018.

KASPER, A. A. M., DE SOUSA, S. F., DE SAN MARTIN, B. S., SARTORATTO, A., NUNES, K. M., DE SOUSA JÚNIOR, J. J. V., BARATA, L. E. S. **Aproveitamento dos resíduos de priprioca (*Cyperus articulatus* L.) no controle alternativo de fungos fitopatogênicos.** *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 11(1), 80-88. 2020.

KUPPER, K. C.; BELLOTTE, J. A. M.; GOES, A. D. **Controle alternativo de *Colletotrichum acutatum* agente causal da queda prematura dos frutos cítricos.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 31, 1004-1015. 2009.

MONTE, E. et al. **Trichoderma e seus mecanismos de ação para o controle de doenças de plantas.** *Trichoderma: uso na agricultura.* Brasília: Embrapa, 2019. p. 181-199.

MOREIRA, L. M., MAY-DE MIO, L. L., VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M., LIMA, M. L., & POSSAMAI, J. C. **Controle em pós-colheita de *Monilinia fructicola* em pêssegos.** *Fitopatologia brasileira*, 27, 395-398. 2002.

NIETO-ANGEL, D. et al. **Perdas na pré e pós-colheita de graviola no Estado da Bahia.** In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 15. 1998. p. 400.

PAVANELLO, E. P. **Controle pós-colheita da podridão parda do pessegueiro com fungicidas em pré-colheita e Trichoderma em pós-colheita.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Maria. 2012.

TRINDADE, Á. G. A.; DA COSTA JUNIOR, J. C.; HOFFMAN, C. R.; SILVA, C. M. **Controle em pós-colheita da podridão-parda (*Monilinia fructicola*) em pêsegos cv. BRS Fascínio.** *FRUSUL-Simpósio de Fruticultura da Região Sul-ISSN 2526-9909*, 3(1). 2022.

VENTUROSO, L. R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L. **Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos.** *Summa Phytopathologica*. v.37, n.1, p.18-23, 2011.

CAPÍTULO 3 - AGRICULTURA URBANA AGROECOLÓGICA: UMA ESTRATÉGIA PARA O COMBATE À FOME E UMA SOLUÇÃO PARA SOBERANIA E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a ONU, atualmente 55% da população mundial reside em áreas urbanas, ou seja, mais da metade da população mundial, e a previsão é de que essa estimativa alcance os 70% até 2050. Esse crescimento populacional de modo exponencial intensifica o fenômeno de urbanização o que gera desafios relacionados a políticas públicas em relação à agricultura urbana, segurança alimentar e nutricional e o acometimento da fome no mundo.

Desta forma, a agricultura urbana ganhou destaque, por se tornar uma alternativa viável e sustentável para o mundo. Apesar deste enfoque recente, a agricultura urbana está presente na história da sociedade humana desde a antiguidade, a partir dos primeiros assentamentos que surgiram através das transformações do meio, onde naturalmente a força do trabalho juntamente com conhecimentos empíricos dos assentados possibilitou essa transformação, permitindo a domesticação de plantas e animais. Por consequência, a aglomeração de pessoas e a agricultura caminharam juntas em um processo denominado urbanização, o que deu origem a então chamadas cidades.

Porém, no decorrer do tempo a falta de condições materiais no meio em contínua transformação acabou limitando as sociedades quanto a prática da agricultura urbana, resultando em uma divergência distinta no local de moradia ao local de produção de alimentos, esse contraste só aumentou e todos os saberes começaram a se concentrar em produções de larga escala, o que posteriormente acabou se tornando grandes complexos agroindustriais subordinados às cidades, em súpula, estabeleceu-se o processo na relação de produção e consumo, assim a agricultura foi expulsa da cidade e manejada para lugares onde se pudesse produzir em grandes quantidades, capazes de abastecer as grandes cidades e gerar lucros, foi então que houve a criação de dois espaços distintos, o espaço urbano e o espaço rural, cada um com suas particularidades.

No entanto, apesar de tamanho distanciamento, ainda é possível se ver movimentos de resistências, que fazem uso de ambientes urbanos no intuito de cultivar e produzir, e que procuram redefinir as relações como o meio, a fim de amenizar dependências externas

(supermercados, feiras, mercearias...) ou mesmo pelo significado cultural que essa prática representa no contexto de cada ser individualizado. Por isso a agricultura urbana está novamente ganhando espaços, além de fatores econômicos e socioculturais, essa prática também é tida como sustentável o que se torna relevante levando em conta nossa civilização contemporânea.

O aproveitamento de espaços desocupados dentro das cidades se torna cada vez mais necessário no intuito de beneficiar a comunidade ou o indivíduo, através de jardins, hortas comunitárias, pomares, canteiros de ervas, compostagem e etc. De modo a produzir dentro e nos entornos das cidades (agricultura urbana e periurbana).

A agricultura urbana possui importante papel social e ambiental, pois através de um modelo sustentável é possível idealizar a construção individual e também coletiva de uma segurança alimentar e nutricional juntamente com sua soberania e pode ser tida como saída para o problema de fome nas grandes cidades, por meio de conhecimentos empíricos populares, práticas de manejo agrícolas e educação ambiental.

Destaca-se a importância de mostrar à comunidade que o ato de plantar, cultivar e colher não está restrito apenas ao meio rural, que com o manejo correto de pequenas áreas é viável criar e manter hortas de maneira sustentável por meio da agroecologia, hortas essas que podem beneficiar a comunidade em torno, gerando segurança alimentar e nutricional, fazendo relação direta com a soberania alimentar na qual os mesmos podem desenvolver no local podendo ser um fator relevante na minimização da fome nas áreas urbanas.

A segurança alimentar e nutricional (SAN) é um direito do cidadão ao qual diz respeito ao acesso regular e permanente de alimentos de qualidade, saudáveis e variados em quantidades suficientes de forma a combater a má nutrição, enquanto a soberania alimentar é o direito que os povos têm de escolherem como a produção gerada poderá ser organizada e distribuída, respeitando culturas e hábitos, dessa forma reduzindo a dependência da comunidade de produtos e mercadorias externas relacionados à horta comunitária.

Por isso, neste contexto, o problema de pesquisa deste trabalho se dá à ausência de pesquisas que descrevam e auxiliem no desenvolvimento, construção e manutenção de um sistema agroecológico oriundo da agricultura urbana.

O objetivo geral foi de realizar uma revisão de literatura acerca da agricultura urbana, a fim de contribuir na disponibilidade de informações, e promover o interesse e incentivo na área.

Como objetivo específico, o trabalho é:

1. Verificar as políticas públicas voltadas ao incentivo e implementação da agricultura urbana;
2. Destacar a relação da agricultura urbana com a segurança alimentar e nutricional;
3. Destacar a relação da agricultura urbana com a Soberania alimentar;
4. Analisar de que maneira a agricultura urbana pode corroborar com o combate à fome nos centros urbanos;
5. E relatar a interação da sociedade com o sistema agroecológico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Do combate à fome, à segurança alimentar e nutricional

Com a então “Revolução Verde” em todos os governos foi intensificado o discurso sobre a importância da produção de alimentos para solucionar o problema da fome no país, sendo criadas e implementadas políticas públicas para o setor agrícola, sempre baseadas na eficiência produtiva, o que gerou uma evolução tecnológica em relação a maquinários, implementos, fertilizantes, agrotóxicos, sementes, genética animal, etc.

Infelizmente esse “BOOM” tecnológico não foi acessível à todas as famílias que se viram excluídas desse novo cenário rural, e por conta disso acabaram se deslocando para os grandes centros urbanos, e até hoje, um dos maiores desafios da humanidade é o crescimento populacional desenfreado e a urbanização. Em 1998, a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura sinalizava que a população da época já ultrapassava mais de seis bilhões divididas igualmente entre as cidades e as áreas rurais, com a expectativa de que por volta de 2005 as áreas urbanas ultrapassassem as áreas rurais em termos populacionais (FAO-SOFA, 1998). Sabe-se que atualmente, mais de 50% da população mundial está concentrada em áreas urbanas, dados divulgados pelo FAO.

Em muitos países em desenvolvimento a capacidade dos governos em administrar este crescimento urbano tem sido muito difícil (Drescher, Jacobi e Amend 2000), e segundo esses mesmos autores, vários fatores se destacam para agravar essa dificuldade, pois não é toda população que consegue ter acesso à alimentos melhores e de qualidade, algumas circunstâncias são levadas em consideração, como por exemplo o poder aquisitivo das pessoas. Nesse contexto, ações voltadas para a produção de alimentos nas cidades (ou no

seu entorno) apresentam-se como uma das formas de enfrentamento de situações de vulnerabilidade em que se encontra grande parcela da população urbana.

Assim, surge a Agricultura Urbana e Peri-urbana (AUP) como uma estratégia no combate à fome, e para atender necessidades alimentares podendo ainda ser fonte de renda para população além de servir como solução na questão da Soberania e Segurança alimentar e nutricional. A iniciativa da agricultura urbana tem crescido em muitas cidades do mundo e pode ser uma ferramenta eficaz para auxiliar a combater a miséria, melhorar a segurança alimentar e nutricional de algumas comunidades urbanas e criar um habitat urbano melhor.

Agricultura Urbana é um conceito multidimensional que inclui a produção, a transformação e a prestação de serviços, de forma segura, para gerar produtos agrícolas (hortaliças, frutas, plantas medicinais, ornamentais, cultivados ou advindos do agroextrativismo, etc.) e pecuários (animais de pequeno, médio e grande porte) voltados para o autoconsumo, trocas e doações ou comercialização, (re) aproveitando-se, de forma eficiente e sustentável, os recursos e insumos locais (solo, água, resíduos, mão de obra, saberes etc.) (SANTANDREU & LOVO, 2008)

Este conceito se estende a todas as atividades agropecuárias realizadas nas áreas centrais e periféricas do meio urbano, porém muito mais que o espaço onde é realizada, a prática da AUP deve interagir e integralizar os cidadãos sendo ele produtores ou não, com os produtos e serviços principalmente para auto consumo e talvez se tornar uma fonte de geração de renda.

A AUP é caracterizada pela diversificação de cultivos que são produzidos em áreas reduzidas, e na maioria dos casos a produção é consumida para os próprios moradores e/ou produtores, e não é considerada uma atividade de dedicação exclusiva, permitindo que as pessoas adeptas desse modelo de agricultura busquem e conciliem outros meios de sobrevivência. Apesar da diferença peculiar, autores afirmam que há uma relação sistêmica entre urbano e rural, onde o espaço periurbano acaba mediando essa relação. Prova disso é que a agricultura urbana é normalmente praticada mais intensamente em regiões ou municípios que tenham tradição agrícola no meio rural (SANTANDREU & LOVO, 2008).

A alimentação é um direito humano fundamental para a sobrevivência, e nesse sentido, o Projeto de Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (PL nº 6.047/2005), em tramitação no Congresso Nacional, manifesta que a Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) é um conceito em que se define como:

A realização do direito de todos ao acesso regular e permanente de alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam social, econômica e ambientalmente sustentáveis (BRASIL, 2005, art. 3).

O modo como os alimentos são produzidos e consumidos repercute diretamente na saúde dos cidadãos, dos territórios e dos ecossistemas nos quais são cultivados (O'ROURKE et al., 2017; FIOCRUZ, 2019). Esta perspectiva equipara saúde à sustentabilidade, desafios pungentes do Antropoceno e da sociedade moderna (VEIGA, 2019; FOLKE et al., 2021), destacando a centralidade da transição para a produção orgânica, agroecológica e agroflorestal (COSTABEBEReMYANO, 2000; SANTANA et al., 2023) como estratégia central para o bem-viver (ACOSTA, 2016) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas (ONU) (ONU, 2015).

Dois fatores importantes contribuíram nesse período para a consolidação de ações de Agricultura Urbana no âmbito do Governo Federal. O primeiro foi a criação do Programa de Agricultura Urbana, ação da Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, visando assegurar o acesso à alimentação com dignidade, em quantidade, qualidade e regularidade adequada a todos, incentivando a participação democratizada e autônoma do ser humano, respeitando as particularidades regionais, culturais e ambientais. O segundo fator determinante foi a realização da II Conferência Nacional na Segurança Alimentar e Nutricional (II CNSAN), em Olinda, em março de 2004. Durante a Conferência, onde foram estabelecidas prioridades e objetivos para o alcance da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil, a Agricultura Urbana apresenta-se como uma ação estratégica prioritária onde, dentre os aspectos relacionados à produção de alimentos, deliberou-se ser fundamental "estimular a produção de alimentos locais/regionais" e ainda, "elaborar diagnósticos participativos com o fim de subsidiar a criação de uma política Nacional de Agricultura Urbana". (RELATÓRIO FINAL, II CNSAN, CONSEA, 2004).

No Governo do Presidente Luís Inácio Lula da Silva, a partir de 2003, a política de combate à fome e promoção da segurança alimentar e Nutricional foi elevada à condição de prioridade nacional, reconhecendo, antes de tudo, que para enfrentá-la era necessário reconhecer o seu “caráter multidimensional e intersetorial, que requer intensa articulação entre as políticas econômicas e sociais.” (MDS, 2004). Foi criado o Ministério Extraordinário de Segurança Alimentar e Combate à fome (MESA), no intuito de implantar o programa fome zero.

O programa fome zero se utiliza da AUP para desenvolver atividades agrícolas realizadas em pequenas áreas ociosas dentro dos centros urbanos e também em seu entorno, fazendo o reaproveitamento desses lugares, e a produção adquirida é destinada principalmente ao próprio consumo da população que desenvolve as atividades, e em alguns casos pode ser considerada fonte de renda, ressaltando a importância da soberania alimentar.

No Brasil, podemos citar alguns exemplos de lugares onde a AUP possui programas em desenvolvimento, destacando sua relevância dentro da sociedade. No Distrito Federal, o governo desenvolveu o programa de Verticalização da Pequena Produção Rural (PROVE), que apoia pequenos produtores, sendo alguns do meio rural, mas também se estende aos sistemas agrícolas urbanos, como hortas, pomares e criação de animais. O objetivo geral do PROVE é mostrar que a agroindustrialização dos pequenos sistemas produtivos é uma opção social positiva para melhorar a renda dos pequenos agricultores, em um processo de desenvolvimento sustentável baseado na solidariedade.

O município de Três Marias, localizado em Minas Gerais, também se destacou pelos bons resultados ao promover cultivos de hortaliças e frutas orgânicas, o projeto Estância Familiar retirou 54 famílias da linha da pobreza extrema, a prefeitura cedeu o espaço, e disponibilizou sementes e água para os produtores.

Na região sul do país, especificamente a grande Florianópolis, a CEPRAGO – Centro de Estudos Promoção da Agricultura de Grupo, assessora 11 grupos de agricultura urbana, abrangendo duas regiões, uma entorno do bairro Monte Cristo e no sul da Ilha, são utilizadas áreas de escolas, creches, e espaços públicos e quintais de algumas famílias para produção livre de aditivos químicos.

No estado do Ceará, o Conjunto Palmeira, que é uma favela da zona sul de Fortaleza, participa desde 2000 do programa Incubadora Feminina, apoiando os moradores que vivem

em situação de vulnerabilidade, analfabetas e sem qualquer treinamento profissional, geralmente mães solteiras, dependentes químicas, para vivenciarem a experiência agrícola da AUP, as famílias iniciaram o projeto em seus próprios quintais, que embora pequenos (em média 30m²) também eram usados em outras finalidades. Os quintais se tornaram uma oportunidade concreta, já que juntos somavam uma quantidade considerável de terra, especialmente organizados em redes. Hoje, o plano prevê que cada quarteirão se especialize em um tipo específico de colheita, permitindo maior escala de produção.

Em São Paulo temos o Programa de Agricultura Urbana e Periurbana da cidade de São Paulo (PROAURP), no qual a prefeitura é responsável e que visa a combater a fome e incentivar a geração de emprego e renda, aproximando produtores e consumidores, além de minimizar os preços dos alimentos. O programa conta com 256 hortas, e um projeto piloto de Merenda Orgânica, e realização de cursos e oficinas que atende até 300 pessoas por ano, incluindo grupos comunitários da terceira idade, aposentados, jovens e crianças, desempregados e até moradores de rua.

O programa Compra Direta, do ministério do desenvolvimento Social e Combate à fome (MDS), é desenvolvido no Rio grande do Norte e está sendo posto em prática por moradores de Ceará Mirim, a 30km da capital Natal. Vinculado ao programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar, permite colocar na mesa de pelo menos 6 mil pessoas frutas, legumes e tubérculos entre outros alimentos, produtos de alto nível nutricional e sem agrotóxicos. Mais de 150 famílias fazem o fornecimento desses alimentos para a prefeitura que por sua vez os redistribui para a Associação dos Pais e Amigos de Excepcionais (APAE) e a Casa de Assistência Espiritual aos Dependentes de Drogas.

Em Lavras, município de Minas Gerais através da secretaria de agricultura e abastecimento realizou a distribuição de mudas frutíferas no programa Pomar Doméstico aos residentes do município. O Projeto Pomar Doméstico tem como finalidade primordial levar incentivos para que a comunidade produza alimentos frescos, o plantio de espécies frutíferas é uma boa opção de diversificação para as propriedades agrícolas e residenciais, pois além de ser tornar rentável, contribui para melhorar a qualidade de alimentação das pessoas de um modo geral.

Esses exemplos demonstram que a AUP, quando administrada de forma eficiente possui grande potencial social, econômico e de mercado e várias cidades estão desenvolvendo indicadores realistas e fáceis de medir para monitorar os impactos de projetos

de agricultura urbana e de outras medidas políticas voltadas para a segurança alimentar e a nutrição, geração de emprego e renda, inclusão social de grupos marginalizados, sua organização e acesso melhorado aos recursos produtivos, melhoria da reciclagem dos resíduos urbanos orgânicos e reverdecimento urbano, etc. e estão buscando aplicá-los de modo mais consistente.

Em 2020 dados indicavam que a fome havia retornado a índices equivalentes aos de 2004 no país, representando um total de 9% da população, cerca de 19,1 milhões de pessoas em situação de insegurança alimentar grave, sem ter o que comer em casa. (REDE PENSSAN, I VIGISAN, 2021). Com o contínuo desmonte de políticas públicas e a crise causada pelo desemprego e aumento das desigualdades sociais impulsionadas pelo efeito da pandemia da Covid-19, de acordo com os dados do 2º Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil (REDE PENSSAN, II VIGISAN, 2022), atualmente 33,1 milhões de brasileiros não possuem o que comer em casa. Isso representa 15,5% da população em grau de insegurança alimentar grave.

Por isso, torna-se necessário o incentivo à AUP às sociedades, para que dependências externas possam ser evitadas, e que a sociedade seja consciente da origem de seus alimentos, promovendo saúde e bem estar para os mesmo, com diversidade, qualidade, e quantidade necessária de alimentos à mesa.

2.2 Soberania Alimentar na Agricultura Urbana

O conceito inicial de Soberania Alimentar surge poucos dias após o Massacre de Eldorado de Carajás, no Brasil, por meio da declaração de Tlaxcala, produto da II Conferência Internacional da Vía Campesina (II CIVC), no México, em abril de 1996, a partir da organização de grupos de camponeses, indígenas e de pequenos agricultores (HOYOS E D'AGOSTINI, 2017).

Posteriormente, a proposta da Soberania Alimentar foi apresentada no Fórum paralelo à Cúpula Mundial de Alimentos em Roma em 1996, por meio do documento elaborado pela Vía Campesina intitulado "Soberania Alimentar um Futuro sem Fome" (HOYOS E D'AGOSTINI, 2017) e revisada em 2007 no Fórum Mundial de Soberania Alimentar a partir da Agenda de Ação para a Soberania Alimentar, sendo essa:

La Soberanía Alimentaria representa una agenda contrapuesta a las políticas neoliberales del comercio globalizado y la "seguridad alimentaria" actualmente definidas por el régimen alimentario establecido por las corporaciones y sus modelos de producción agro-industrial. Ofrece tanto una estrategia para resistir y dismantelar dicho régimen, como también ofrece direcciones para mejorar los sistemas alimentarios, agrícolas, pastorales/pastoralistas, y pesqueros. (FMSA, 2007b, p. 2).

Temos também a definição apresentada pelo Movimento de pequenos agricultores:

O MPA assim como a Via Campesina Internacional, compreende que Soberania Alimentar é o direito dos povos a definir suas próprias políticas e estratégias sustentáveis de produção, distribuição e consumo de alimentos, que garantam o direito à alimentação a toda a população, com base na pequena e média produção, respeitando suas próprias culturas e a diversidade dos modos camponeses de produção, de comercialização e de gestão, nos quais a mulher desempenha um papel fundamental. (...) É uma proposta alternativa que orienta novas relações de produção e consumo, sendo uma das bases dos povos em sua luta contra o agronegócio e as políticas neoliberais promovidas por instituições financeiras e transnacionais. (Trecho retirado do site do MPA, disponível em: <https://mpabrasil.org.br/soberania-alimentar/>).

Apesar dos conceitos de SAN e Soberania Alimentar parecerem próximos em seu significado e objetivos, estes integram em sua essência elementos contraditórios fundamentais. (ZAAR, 2015). A Soberania Alimentar teve sua concepção baseada em um movimento que buscava autonomia e liberdade para seus cultivos, em relação à distribuição e comercialização, enquanto a segurança alimentar e nutricional se materializa através de políticas públicas governamentais, o que deixa a sociedade reféns da orientação política e da diligência em agir sobre a questão.

Desta forma a AUP, pode trazer essa autonomia e liberdade às sociedades que praticam esse sistema agrícola nos meio urbano, pois através delas, fica a critério dos mesmos o que fazer com os produtos oriundos do sistema, que podem ser consumidos pelos mesmos, podem servir de moeda de troca entre eles, ou até mesmo comercializados se assim decidirem.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho foi utilizado o método de pesquisa descritiva, que consiste em uma revisão de literatura composta através de artigos, livros, trabalho de conclusão, dissertações, teses, relatórios, dentre outros, que abordem o tema Agricultura urbana. A identificação dos trabalhos acadêmicos foi realizada por meio de busca nas bases de dados Google Scholar (<http://scholar.google.com.br>), Portal Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Scielo (<https://www.scielo.br/>) e Alice – EMBRAPA (<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/>), e destaca autores como Luc Mougeot, Lauren Baker e Henk de Zeeuw, entre outros que elaboraram trabalhos pertinentes ao assunto, entretanto vale ressaltar que o corpus de autores tende a aumentar à medida que a leitura é desenvolvida.

Para facilitar a busca foram utilizadas as seguintes palavras-chaves: "Agricultura urbana + políticas públicas"; "agricultura urbana + segurança alimentar e nutricional"; "agricultura urbana + Soberania alimentar"; "agricultura urbana + agricultura periurbana"; e "agricultura urbana + agroecologia".

Portanto, a revisão aborda o tema em uma escala mundial e nacional, destacando algumas das regiões brasileiras partindo de conceitos, e de políticas públicas destinadas ao uso e incentivo desse modelo de agricultura e sua importância social, econômica e sustentável.

A pesquisa tem caráter essencialmente qualitativo, com ênfase na observação de estudos documentais, correlacionando os levantamentos com todas as pesquisas bibliográficas já realizadas.

Após o levantamento dos artigos/teses/dissertações e outros, foi elaborada uma tabela síntese dos trabalhos encontrados de acordo com o exemplo da tabela (Tabela 1).

Tabela 1- Exemplo da tabela síntese.

A agricultura urbana agroecológica como ferramenta para a segurança alimentar e nutricional, soberania alimentar e combate à fome

Artigo	Autores	Ano	Título	Periódicos/livro/Site	Palavras chaves

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da revisão, foram abordados 22 trabalhos científicos em diversos formatos, como artigos, TCCs, livros, teses e afins, que foram publicados em diferentes bases de dados, dessa forma, fazemos uso da tabela síntese de revisão literária (tabela 2). Notamos que a partir da tabela e dos trabalhos encontrados, a agricultura urbana ainda é pouca discutida no meio acadêmico, ambiental e social e que muito ainda precisa ser abordado acerca de determinados tópicos relacionados ao tema.

Tabela 2- TABELA DE SÍNTESE DA REVISÃO LITERÁRIA

Agricultura urbana agroecológica: uma estratégia para o combate à fome e uma solução para soberania e segurança alimentar e nutricional					
Artigo	Autores	Ano	Título	Periódicos/li vro/Site	Palavras chaves
1	ANGÉLICA CAMPOS NAKAMURA; e VALERIA DE MARCOS.	2021	Agricultura urbana e agroecologia no território do extremo sul do município de	https://www.scielo.br/j/ea/a/5mvSgv8F3R-BfmQ6gW6Xbd9B/abstract/?lang=pt	Agricultura urbana; Agricultura periurbana; São Paulo; Agricultura; Agricultores; Política pública; Cooperapas; Agroecologia

			São Paulo		
2	Silvana Maria Ribeiro; Cláudia Maria Bógus; Helena Akemi Wada Watanabe .	2015	Agricultura urbana agroecológica na perspectiva da promoção da saúde	https://www.scielo.br/j/sauoc/a/H8sp5CgPgsJ6gf6nqtMwv9G/abstract/?lang=es	Promoção da Saúde; Segurança Alimentar e Nutricional; Agricultura Urbana; Agroecologia
3	Giulia Giacchè; Lya Porto	2015	POLÍTICAS PÚBLICAS DE AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA: uma comparação entre os casos de São Paulo e Campinas	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=POLÍTICAS%20DE%20AGRICULTURA%20URBANA%20E%20PERIURBANA:+AGRICULTURA+URBANA+E+PERIURBANA%3A+uma+compara%C3%A7%C3%A3o+entre+os+casos+de+S%C3%A3o+Paulo+e+Campinas1+Giulia+Giacch%C3%A8+Lya+Porto3+&btnG=	Agricultura urbana e periurbana, políticas públicas, agroecologia, hortas urbanas, sítios periurbanos.
4	Pedro Paulo Videiro Rosa	2011	POLÍTICAS PÚBLICAS EM AGRICULTURA URBANA E	https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2384	Agricultura Urbana e Periurbana – AUP, Políticas Públicas, Agroecologia.

			PERIUR BANA NO BRASIL		
5	Juliano Avelar Moura; William Rodrigues Ferreira; Luciene de Barros Lorandi Silveira Lara.	2013	AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA	https://www.edalyc.org/pdf/2736/273628670005.pdf	Planejamento urbano, Meio ambiente, Socioeconomia.
6	Vanessa Daufenback; Letícia Machado; Claudia Maria Bógus.	2019	Agricultura urbana e Segurança Alimentar e Nutricional	https://doi.org/10.11606/issn.2596-3147.v1i2p123-124	Agricultura urbana, Segurança alimentar e nutricional, Soberania alimentar e nutricional, Direito humano à alimentação adequada
7	Marina de Fátima Brandão Carneiro; Luiz Andrei Gonçalves Pereira; Teomar Magalhães Gonçalves	2020	AGRICULTURA URBANA E SEGURANÇA ALIMENTAR NO BRASIL: desafios e perspectivas.	https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/rds/articulate/view/1901	Agricultura Urbana, Segurança alimentar, Políticas públicas, Brasil
8	Galdino, Giovanna Sanches	2022	AGRICULTURA URBANA, SOBERANIA	https://app.uff.br/riuff/handle/1/27843	Soberania Alimentar; Agricultura Urbana; Hortas Cariocas; Políticas Públicas, Agroecologia

			ALIMENTAR E HORTAS CARIOCAS: POTENCIALIDADES E DESAFIOS DE UMA POLÍTICA PÚBLICA A PARTIR DOS SUJEITOS E DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS		
9	Miriam Hermi Zaar	2015	A AGRICULTURA URBANA E PERIURBANA (AUP) NO MARCO DA SOBERANIA ALIMENTAR	https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/7870	Soberania alimentar, Agricultura Urbana e Periurbana (AUP), Relações campo-cidade.
10	Vitória Oliveira Pereira de Souza Leão; Roberta	2023	A agricultura urbana e periurb	https://periodicos.sbu.unicap.br/ojs/index.php/san/article/view/8670691	Crise alimentarAgricultura urbana e periurbanaRedes de solidariedadeCircuitos curtos de proximidadePandemia de covid-19

	Moraes Curan; e Paulo Eduardo Moruzzi Marques.		ana do município de São Paulo diante da pandemia de Covid-19: análises de experiências pertinentes para o combate à fome		
11	Bosetti, Cleber José	2023	Agricultura urbana e segurança alimentar Uma análise microeconômica	https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8799759	Agricultura urbana, microeconomia, segurança alimentar.
12	CRIBB, S. L. de S. P. CRIBB, A. Y.	2009	Agricultura urbana: alternativa para aliviar a fome e para a educação ambiental.	https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/662290	Agricultura urbana Periurbana Segurança nutricional

13	Maristela Calvário Pinheiro; Luciane Cristina Ferrareto.	2010	POLÍTICA NACIONAL DE AGRICULTURA URBANA: ESTRATÉGIA PARA O COMBATE À FOME E PROMOÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=http%3A%2F%2Fwww.agriculturaurbana.org.br%2Ftextos%2Fartigo-fome-zero-Maristela-Luciane.pdf&btnG=	Agricultura urbana, combate à fome, políticas públicas.
14	Elenice Rachid da Silva	2014	AGESTÃO DA AGRICULTURA URBANA	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=http%3A%2F%2Fbibliotecahortasurbanas.ibic.t.br%2Fjspui%2Fbitstream%2F123456789%2F37%2F1%2F10065-40104-1-PB.pdf&btnG=	agricultura urbana, segurança alimentar, horticultura urbana, telhado verde, pomar public, cidade sustentável, ecocidade.
15	Matheus Felipe Curi	2022	"Quem tem fome, tem pressa" : arquitetura como suporte	https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/244994	***

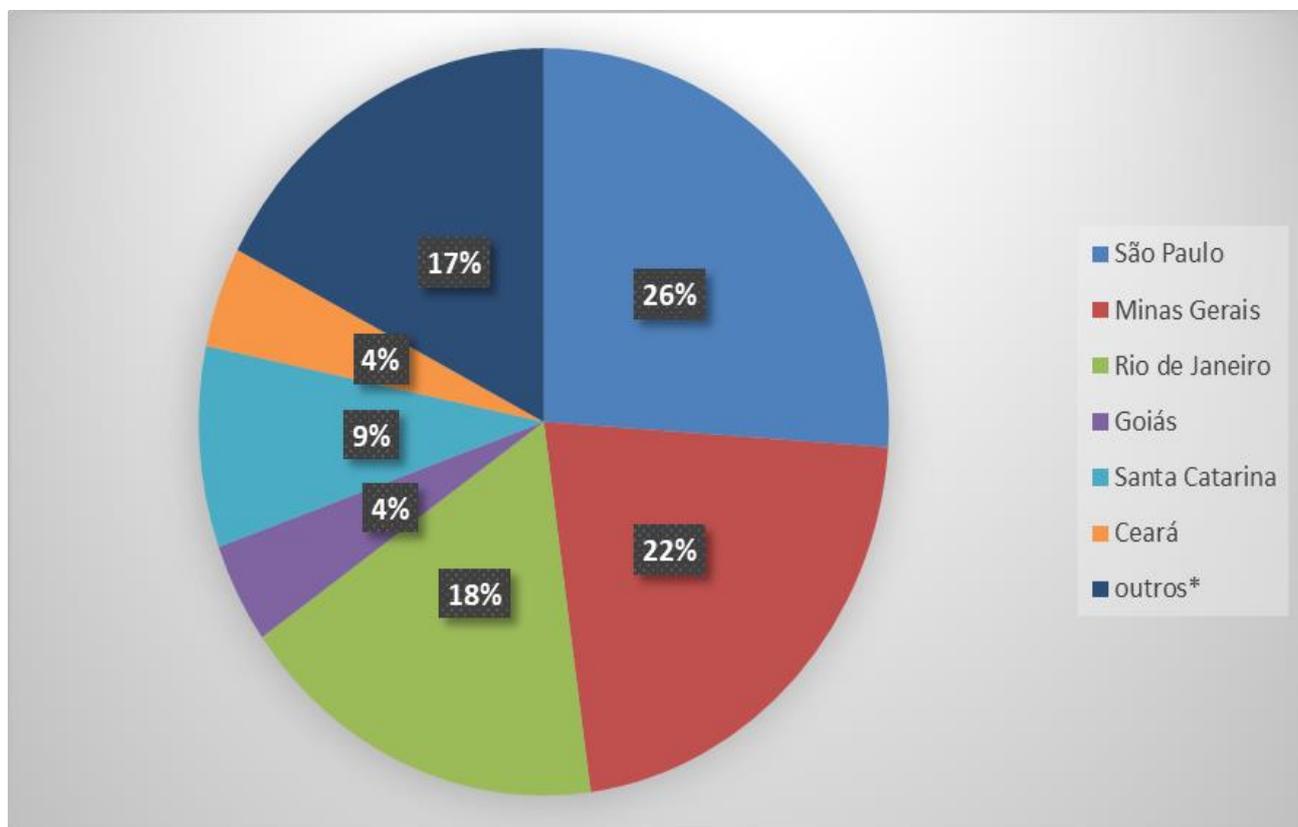
			para Rede Agroalimentar		
16	Renata; Laura.	2023	FAZENDA VERTICAL COMO MODELO SUSTENTÁVEL DE AGRICULTURA URBANA	https://portaldperiodicos.anaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/articloe/view/18784	Segurança alimentar; sustentabilidade urbana; produção agrícola interior.
17	Luc J.A. Mougeot	2000	URBAN AGRICULTURE: DEFINITION, PRESENCE, POTENTIALS AND RISKS	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=URBAN+AGRICULTURE%3A+DEFINITION%2C+PRESENCE%2C+POTENTIALS+AND+RISKS&btnG=	***
18	Luc J.A. Mougeot	1993	AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA URBANA: SIGNIFICACION Y RETOS	https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=AUTOSUFICIENCIA+ALIMENTARIA+URBANA%3A+SIGNIFICACION+Y+RETOS+&btnG=	***

19	LOVO, Ivana Cristina	2007	Fazendo leis para a agricultura urbana: a experiência de Governador Valadares. A formulação de políticas efetivas para a agricultura urbana	https://ruaf.org/assets/2006/11/rau16_total.pdf#page=90	***
20	Alexandre Túlio Amaral Nascimento; Tais Silva Lomba; Elvira Peruhype de Aguiar; Ana Flávia Ribeiro Evangelista; Henrique Lua Santos Ferreira.	2023	DIAGNÓSTICO E ANÁLISE DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE FOMENTO À AGRICULTURA URBANA E À PRODUÇÃO AGROECOLÓGICA E ORGÂNICA EM BELO HORIZONTE E	https://revistas.aba-agroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23762	Agroecologia, Ecologia Urbana, Sustentabilidade, Cidades

			REGIÃO METROPOLITANA		
21	Gustavo Souto Noronha Renato Sergio Maluf Leonardo Castro José Carvalho de Noronha Nelson Giordano Delgado Paulo Gadelha	2023	ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO NO BRASIL: PERSPECTIVAS NA SEGURANÇA E SOBERANIA ALIMENTAR	https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/57142	Alimentação; Nutrição; Brasil.
22	Nascimento, Edglênia Lopes do	2023	Políticas públicas e agricultura urbana : segurança alimentar e nutricional do povo preto e periférico de Belo Horizonte	http://monografias.fjp.mg.gov.br/handle/123456789/2929	***

Ao abordar os tópicos na revisão de literatura, é importante destacar que os trabalhos de relevância encontrados de acordo com as palavras-chaves citadas (Agricultura urbana e periurbana; Segurança alimentar e Nutricional; Soberania alimentar; combate à fome; Políticas Públicas) se concentraram principalmente no estado de São Paulo, e minoritariamente ao estado do Ceará, o que demonstra que há uma grande escassez de trabalhos relacionados à região amazônica brasileira que correlacione a agricultura urbana e periurbana com as palavras-chaves enfatizadas, como podemos observar na figura 1.

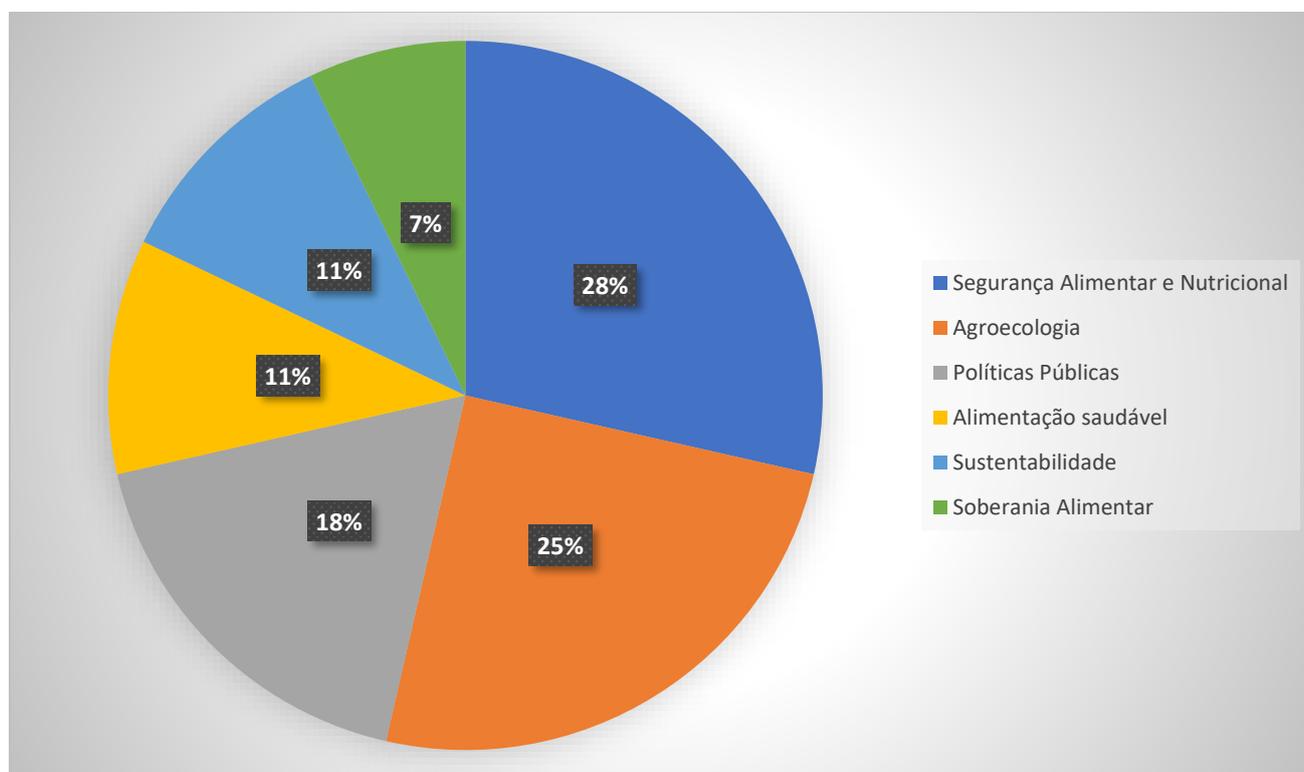
Figura 1- Porcentagens de distribuição das publicações encontradas de acordo com os estados brasileiros.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Em complemento às informações acima, temos em seguida a figura 2. Nesta figura, podemos observar que 28% dos trabalhos relacionam a agricultura urbana e periurbana à segurança alimentar, e apenas 7% a soberania alimentar, refletindo que há uma necessidade maior de abordar esse tópico, tendo em vista que a soberania alimentar pode promover autonomia aos povos e comunidades, que podem optar e determinar sobre o que plantar (ou do que comprar) além de como preparar, e quanto, quando e como comer.

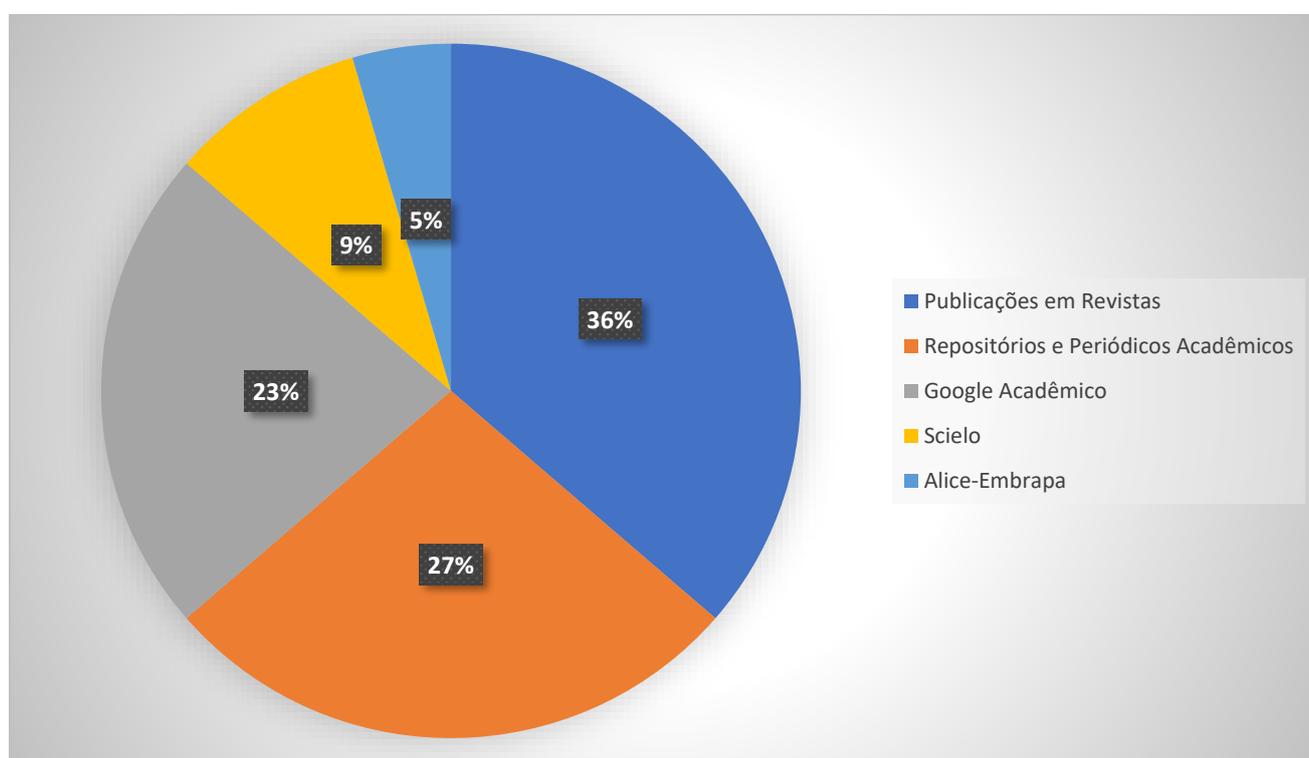
Figura 2- Porcentagens das palavras-chaves (Agricultura urbana e periurbana; Segurança alimentar e nutricional; Soberania alimentar; combate à fome; Políticas Públicas) encontradas na revisão.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Na sequência, a figura 3 mostra a base de dados consultada para elaboração desta revisão, dentre elas estão: Google Scholar (<http://scholar.google.com.br>), Portal Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>), Scielo (<https://www.scielo.br/>) e Alice – EMBRAPA (<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/>), entre outras que surgiram no decorrer da estruturação do trabalho.

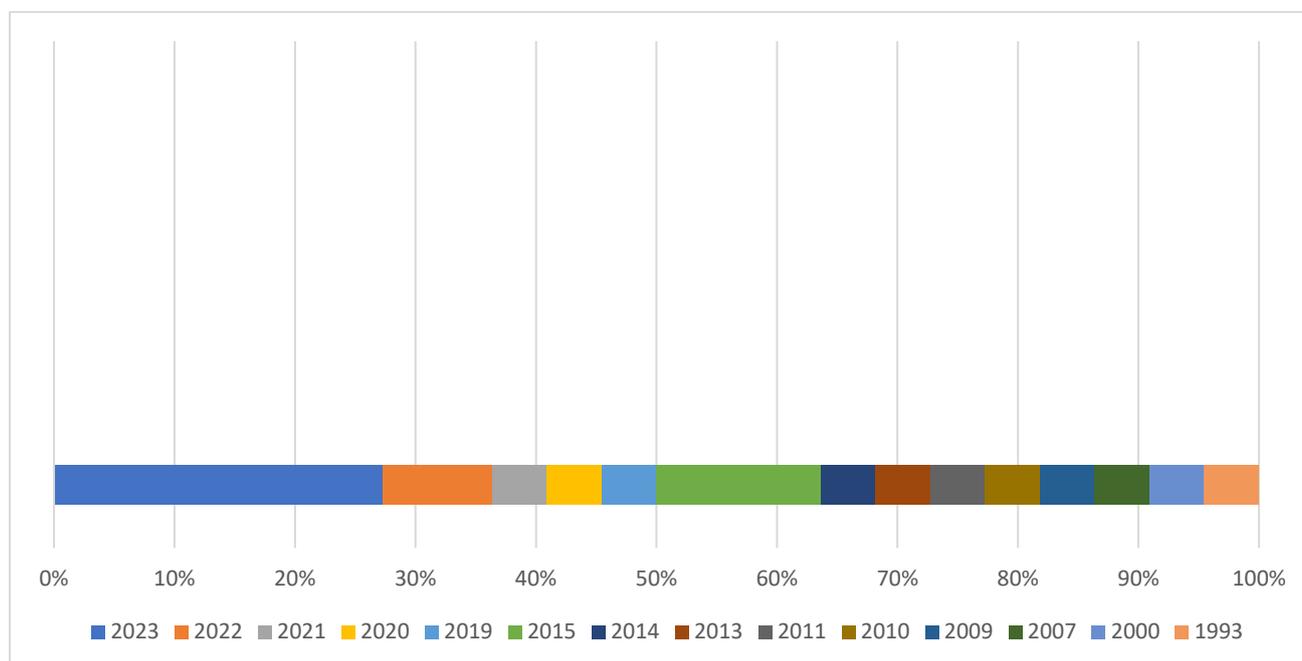
Figura 3: ocorrência de publicações nas diferentes bases de dados utilizadas.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Por fim, a figura 4 destaca como ao longo dos anos a Agricultura urbana vem sendo discutida no meio científico, acadêmico e político-social, principalmente quando associada às palavras-chaves utilizadas como embasamento nesta revisão. Percebemos que recentemente as atenções têm se voltado com maior interesse, dando notoriedade ao assunto principalmente nos últimos 5 anos.

Figura 3- Ocorrências (%) de trabalhos encontrados ao longo dos anos para esta revisão de literatura.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da revisão de literatura realizada, percebemos como a agricultura urbana pode ser a saída para inúmeros problemas que a maçante sociedade urbana vem passando devido ao aumento populacional exacerbado, apesar do texto destacar a fome, a soberania, e segurança alimentar e nutricional. Sendo considerado um sistema sustentável, além de beneficiar o ambiente, promove saúde e independência de mercados externos. Porém em casos de segurança alimentar é necessária a ação dos governos com ênfase em políticas públicas, ao contrário da soberania alimentar onde a comunidade adepta da Agricultura urbana possui autonomia para com os seus produtos. Por isso é essencial que haja incentivos públicos e privados em prol deste modelo de agricultura.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARNEIRO, Marina de Fátima Brandão; PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; GONÇALVES, Teomar Magalhães. **Agricultura urbana e segurança alimentar no Brasil: desafios e perspectivas**. Revista Desenvolvimento Social, v. 19, n. 1, p. 51-61, 2016.

DAUFENBACK, Vanessa; MACHADO, Letícia; BÓGUS, Claudia Maria. **Agricultura urbana e Segurança Alimentar e Nutricional: conceitos, contextos e possíveis intersecções.** Revista Ingesta, v. 1, n. 2, p. 123-124, 2019.

GALDINO, Giovanna Sanches. **Agricultura urbana, soberania alimentar e hortas cariocas: potencialidades e desafios de uma política pública a partir dos sujeitos e das experiências vividas.** 2023.

GIACCHÈ, Giulia; PORTO, Lya. **Políticas públicas de agricultura urbana e periurbana: uma comparação entre os casos de São Paulo e Campinas.** Informações econômicas, v. 45, n. 6, p. 45-60, 2015.

MOURA, Juliano Avelar; FERREIRA, William Rodrigues; LARA, Luciene de Barros Lorandi Silveira. **Agricultura urbana e periurbana.** Mercator-Revista de Geografia da UFC, v. 12, n. 27, p. 69-80, 2013.

NAKAMURA, Angélica Campos; MARCOS, Valeria de. **Agricultura urbana e agroecologia no território do extremo sul do município de São Paulo.** Estudos Avançados, v. 35, p. 225-240, 2021.

RIBEIRO, Silvana Maria; BÓGUS, Cláudia Maria; WATANABE, Helena Akemi Wada. **Agricultura Urbana Agroecológica en la Perspectiva de la Promoción de la Salud.** Saúde e sociedade, v. 24, p. 730-743, 2015.

ROSA, Pedro Paulo Videiro. **Políticas públicas em agricultura urbana e periurbana no Brasil.** Revista Geográfica de América Central, v. 2, n. 47E, 2011.

ZAAR, Miriam Hermi. **A agricultura Urbana e Periurbana (AUP) no marco da soberania alimentar.** Sociedade e Território, v. 27, n. 3, p. 26-44, 2015.

ACOSTA, Alberto. **O bem viver: uma oportunidade para imaginar outros mundos.** São Paulo: Autonomia Literária. Editora Elefante, 2016. 268 p.

BRASIL. Projeto de lei nº 6047/2005. **Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências.** Brasília, DF: Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2005.

CONSEA. **II Conferência Nacional de Segurança Alimentar Nutricional.** Relatório Final. 2004.

COSTABEBER, José Antônio; MOYANO, Eduardo. **Transição agroecológica e ação social coletiva.** 2000. 13 p.

DRESCHER, A.; JACOBI, P.; AMEND, J. **Seguridad Alimentaria Urbana – Agricultura Urbana, una respuesta a la crisis?** Revista de agricultura urbana, vol 1, nº 1, julio 2000. Disponível em: <http://ipes.org/au/pdefs/rau1/AUarticulo2.pdf>. Acesso em 20/07/2008.

FAO-SOFA. **The State of Food and Agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Roma. 1998.

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ. **Cadernos de estudos: saúde e agroecologia**. Vol. 1. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, ANA, ABA-Agroecologia. 2019. 248 p. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/documento/caderno-de-estudos-saude-e-agroecologia-vol-1>. Acesso em: 23 de setembro de 2022.

HOYOS, C; D'AGOSTINI, A. **Segurança Alimentar e Soberania Alimentar: convergências e divergências**. Revista Nera, n. 35, p. 174-198, 2017.

<https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701>

O'ROURKE, Mergan E., DeLONGE, Marcia S., SALVADOR, Ricardo. **Insights from agroecology and a critical next step: Integrating human health**. Agroecology and Sustainable Food Systems, v. 41, n. 7, p. 880–884, 2017

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS–ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acessado em: 24 de setembro de 2022.

REDE PENSSAN. **I VIGISAN - Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil**, 2021.

ROSA, Pedro Paulo Videiro. **Políticas públicas em agricultura urbana e periurbana no Brasil**. Revista Geográfica de América Central, v. 2, n. 47E, 2011.

SANTANA, Gildo R.; ANDRADE, Horasa Maria L. da S.; ANDRADE, Luciano P. **Agroecologia e agricultura familiar sustentável: percursos e estratégias para transição**. Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento 12.1, p. 55-72, 2023.

SANTANDREU, A. e LOVO, I.C. **Panorama de la Agricultura Urbana y Periurbana em Brasil y Diretrizes Políticas para su Promoción**. Ipes, Ruaf Foundation, REDE, FAO, MDS. Lima-Perú. 2007.78p. (Cuaderno de Agricultura Urbana n.4).

VEIGA, José Eli da. **O Antropoceno e a Ciência do Sistema Terra**. São Paulo. Editora 34, 2019. 152 p.

Capítulo 4 - Agricultura Orgânica e Fruticultura Na Amazônia Legal: Uma Revisão de Literatura

1. INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica é caracterizada por ter pouco revolvimento no solo, a não utilização de defensivos químicos e sementes modificadas, além de utilizar insumos advindos da própria propriedade e isso visa reduzir impactos ambientais, melhorar a qualidade do alimento, além também de garantir a segurança alimentar e nutricional. Como característica principal, um alimento só é orgânico quando possuir o selo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Este modelo de agricultura é bastante utilizado por pequenos agricultores, principalmente na agricultura familiar, tendo maior participação na horticultura. Na fruticultura, mesmo tendo o maior número de áreas plantadas que utilizam esse modelo, a produção é em pequena escala, todavia, já há estudos para verificar a viabilidade em larga escala, por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Apesar de na Amazônia Legal ainda o modelo de agricultura ser pouco estudado em termos de produção, certificação e consumo de orgânicos, se encontra organizações com fins de comercialização, como feiras, que acabam por serem os principais canais de comercialização de produtos orgânicos na região. Estima-se que cerca de 23 feiras comercializam produtos orgânicos. (Adaptado de IPAM Amazônia, 2019).

A agricultura orgânica é uma das vertentes da Agroecologia, que se propõe a focar na biodiversidade, transferência de saberes, valorização das famílias que s produzem, o que acarreta numa relação de troca e confiança entre o produtor e o consumidor, principalmente nas feiras da agricultura familiar. Uma está relacionada a outra, mas a Agroecologia se preocupa com o todo, principalmente para manter a produção sustentável e a biodiversidade dos agroecossistemas inalteráveis.

As práticas mais utilizadas englobam o aproveitamento de esterco animal, compostagem, rotação de culturas, adubação verde, entre outras. São práticas simples, de confecção fácil e a maioria consiste em reaproveitar os insumos de maneira racional e eficiente, com uma destinação melhor do que o usual.

Como vantagens do sistema, tem-se o baixo impacto ambiental, produção de alimentos saudáveis, manutenção da biodiversidade. Entretanto, como desvantagens, os produtos têm um preço econômico maior, produção em pequena escala e a longo prazo.

Todavia, o problema científico desse trabalho é apresentar o modelo de agricultura orgânica e as práticas utilizadas na fruticultura, haja visto que o cultivo orgânico não é difundido e pouco utilizável. Apesar de haver demanda por parte dos consumidores, as produções ainda são tímidas, principalmente na fruticultura, em detrimento ao setor hortícola.

Devido à escassez de dados em relação a esse tema, uma revisão de literatura foi realizada com o intuito de apresentar o estado de arte da agricultura orgânica na fruticultura na Amazônia Legal.

Os objetivos específicos desse trabalho são:

- apresentar o sistema orgânico na fruticultura, bem como dados de produção, sobretudo na Amazônia Legal;
- abordar as características das produções, técnicas;

Portanto, o objetivo desta pesquisa é difundir e popularizar o sistema de cultivo orgânico de frutíferas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A seguir, os tópicos abaixo foram construídos a partir de pesquisas referenciadas adequadamente ao longo do trabalho.

2.1 Fruticultura Orgânica

Produtos de origem orgânica estão ganhando cada vez mais adeptos e consumidores. É um dos mercados que mais há registros de crescimento e isso fica evidenciado no acréscimo de produtores que estão aderindo a esse sistema de cultivo.

A Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, estabeleceu o que é um sistema de produção orgânica e definiu suas finalidades. Foi regulamentada por meio do Decreto nº 6.323/2007. O primeiro parágrafo conta com as finalidades, como a oferta de produtos saudáveis isentos de contaminantes intencionais; a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas naturais e a recomposição ou incremento da diversidade biológica dos ecossistemas modificados em que se insere o sistema de produção, entre outras. O artigo 3

(Mapa do IBGE com os estados que fazem parte da Amazônia Legal, 2021)

O último censo agropecuário realizado pelo IBGE ocorreu em 2017, e essa pesquisa investiga informações sobre os estabelecimentos agropecuários e as atividades agropecuárias neles desenvolvidas, tanto sobre o produtor quanto da área. Informações sobre o total de estabelecimentos agropecuários; se faz uso de agricultura orgânica, uso de agrotóxicos. Um desses levantamentos foi para quantificar o número de estabelecimentos agropecuários que faz uso de agricultura ou pecuária orgânica. No Brasil, em unidades, 36.689 unidades. Juntando os estados da Amazônia Legal (exceto Maranhão, por ser só algumas áreas), se encontram 5.981 unidades que fazem uso desse sistema. O estado, dentro dessa região, que mais possui unidades é o Pará. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017).

Por conseguinte, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) possui em sua base de dados, atualizada, um Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, onde é encontrada a relação de produtores orgânicos de todo o Brasil e organizações de controle e qualidade, seja os que tenham a pecuária como atividade, agricultura, fruticultura, extrativismo, entre outras, que podem ser consorciadas às outras, sendo uma principal e as outras secundárias.

De acordo com Kist (2018), os maiores problemas que os produtores relataram diz respeito ao controle de insetos e pragas e preparação do solo. Obstáculos como carência de mão de obra, uma vez que a atividade requer muita e exigências relativas à certificação também foram citados. No âmbito da comercialização, em razão do desconhecimento, por parte dos consumidores, do significado de "alimentos orgânicos".

Para Silva & Silva (2016), urge a necessidade de complementar a assistência técnica destinada aos produtores orgânicos, assim como a facilitação para obter a certificação com incentivo de elaboração de novos produtos e da agroindústria de base familiar.

Empresas como a EMBRAPA, possui em seu vasto catalogo cursos voltados para a fruticultura orgânica, como exemplo, o curso de preparo e manejo do solo para produção orgânica de fruteiras, organizado pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e a capacitação aconteceu de forma online. O curso teve bastante visualização e a empresa observou que há uma boa demanda por esse tipo de abordagem, o que implica na necessidade de dar continuidade a oportunidades de capacitações nessa temática. (EMBRAPA)

De acordo com o Ipea (Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada) (2019), concluíram que a produção e o consumo de produtos orgânicos no Brasil aumentaram, mas em um ritmo

mais lento se comparado a países da Europa, principalmente. A demanda foi impulsionada pelo mercado externo e doméstico. Houve valorização da agricultura familiar, principalmente em detrimento das compras institucionais para a alimentação escolar e os serviços de alimentação de alguns órgãos governamentais. Entretanto, a produção orgânica enfrenta inúmeros desafios. Entre outros motivos, vale o destaque para a ausência de dados oficiais sobre o setor, uma vez que dificulta a elaboração de planos estratégicos e o dimensionamento da demanda a fim de organizar e priorizar os investimentos dos produtores e das empresas.

2.1.1 Técnicas Fundamentais de Cultivo no Sistema Orgânico

Para tal produção, algumas técnicas são consideradas fundamentais, justamente por serem características do sistema orgânico. De acordo com Silvio Roberto Penteado, na Série Produtor Rural (2001), algumas técnicas como as que serão citadas abaixo.

Começando com o preparo adequado do solo com equipamentos que não promovam a reversão ou a desagregação da estrutura do solo; pois com um menor revolvimento, menor é a exposição desse solo à erosão e às perdas de matéria orgânica e de carbono por oxidação (EMBRAPA, 2019).

Manejo adequado do solo, mantendo a aeração, matéria orgânica, a flora e a fauna benéficas; além de evitar a queima de restos culturais (EMBRAPA, 2019)

Adubação verde e produção local de biomassa vegetal; a prática promove a cobertura do solo, aumenta a umidade, a ciclagem de nutrientes e a dinâmica dos microorganismos no solo que ajudam a combater parasitas e doenças do solo. Além disso, os adubos verdes servem de abrigos para inimigos naturais e polinizadores. (EMBRAPA, 2016)

Rotação, diversificação e consorciação de culturas, que mantem o solo estruturado; e é devido aos diferentes tipos e profundidades de raízes, o que implica numa melhor estruturação do solo, favorecendo a agregação do solo. A diversificação também é importante para a supressão do efeito de pragas e doenças. (EMBRAPA, 2019)

Instalação de quebra ventos e cercas vivas, protegendo o pomar e as demais áreas cultivadas; pois em períodos de baixa umidade relativa do ar, o vento remove a umidade de lavoura assim como também carrega poeira e pode dispersar pragas e doenças. (EMBRAPA, 2019)

O sistema não aceita o emprego de agrotóxicos (inseticida, herbicida, fungicida, nematocida, bactericida) no controle de pragas e doenças, assim como o uso de herbicidas químicos, salvo os produtos ou afins que tiverem em sua composição apenas produtos permitidos na legislação de orgânicos. (MAPA, 2009)

Uso de defensivos alternativos e armadilhas específicas, de forma que não causem impacto negativo sobre a população de insetos e microorganismos, que compõe o ecossistema.

2.1.2 Segurança Alimentar e Nutricional

A preocupação com a qualidade e a segurança dos alimentos vem crescendo exponencialmente. Por essa razão, na escolha dos alimentos, os consumidores procuram cada vez mais sobre a origem e como foram produzidos, se teve uso de produto químico, levam em consideração os riscos alimentares que os produtos podem oferecer, como as práticas higiênicas, os riscos microbiológicos, os métodos de produção, as aplicações de pesticidas, o uso da biotecnologia (ARBOS et al., 2010).

De acordo com Smolinski et al. (2011), os produtos de origem orgânica tendem a ser mais seguros para o consumo por não apresentarem produtos sintéticos ou químicos, além de permanecerem com as características iniciais, sem passarem por modificações genéticas, apresentando assim, responsabilidade social e ambiental. As produções favorecem a redução da contaminação e do desperdício dos elementos, colaborando para o desenvolvimento sustentável.

O que se busca não é apenas a oferta de produtos saudáveis e de elevado valor nutricional, isentos de qualquer tipo de contaminantes que ponham em risco a vida do consumidor, do agricultor e do meio ambiente, como também a preservação e ampliação da biodiversidade dos ecossistemas e a conservação das condições físicas, químicas e biológicas do solo, da água e do ar. (EMBRAPA, 2005)

A preocupação com a questão ambiental, com a saúde e a segurança alimentar estimula o consumo de alimentos orgânicos, que passa a ser legitimado pela aceitação social e pela preocupação com sua origem. (JOHANN et al., 2019)

Concluindo, para Santos et al. (2014), a alimentação orgânica está intimamente ligada a promoção da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e o desenvolvimento regional sustentável.

2.2 Aspecto Social do Sistema Orgânico

Com o aumento da demanda por alimentos saudáveis e a grande preocupação com o desenvolvimento sustentável, o pequeno produtor passa a ser valorizado, pois sua produção, em boa parte destes, são com produtos de base agroecológica, sem grandes custos e a produção sendo comercializada na sua cidade/região a bons preços. Além do mais, a agricultura que tem a mão de obra familiar como o principal pilar, gera renda para essas famílias, pratica desenvolvimento ecológico aliado a economia e serve como motivação para as famílias continuarem com suas atividades. (SCHIRMANN E OSINSKI, [2018])

Segundo Schirmann e Osinski, [2018], devido à valorização de produtos oriundos do sistema orgânico, o agricultor familiar vem se desenvolvendo, aumentando produção e por conseguinte a renda. Não produz somente para sua família agora, mas também para fora da sua propriedade, e com o advento de programas, é incentivado a produzir aquilo que deixará sua propriedade mais sustentável e biodiversa.

Algumas vantagens que produtores familiares passam a observar após a adoção desse sistema: movimentação da economia local, o que valoriza a região; a partir da venda dos produtos da propriedade, rendas e investimentos são gerados, o que acarreta em desenvolvimento; não há a necessidade de grandes áreas; envolvimento da família no sistema. (SCHIRMANN E OSINSKI, [2018])

Já há políticas públicas de estímulo à agricultura familiar e valorização do pequeno produtor. Os valores pagos aos produtos orgânicos, através do programa de aquisição de alimento (PAA), são aproximadamente 30% (trinta por cento) maiores dos pagos aos produtos convencionais. (SCHIRMANN E OSINSKI, [2018])

2.3 Aspecto Econômico do Sistema Orgânico

Em relação ao alto valor econômico agregado, Sousa et al. associam a mais à baixa procura que este mercado ainda possui. Há também fatores relacionados à comercialização destes produtos, onde costuma ter a margem de lucro de estabelecimentos comerciais. Além destes, é importante citar também que a agricultura orgânica exige um maior envolvimento de mão de obra, o que interfere negativamente ao valor final repassado ao consumidor, pois tudo foi custo para o produtor até chegar à comercialização.

De acordo com dados obtidos por Abreu et al. (2021), ao se avaliar a produção orgânica de frutas tropicais da China (732.988,8 toneladas) é 10,2 vezes maior que a do Brasil (71.728 toneladas). A produção orgânica de frutas tropicais da Índia (603.197,8 toneladas) é 8,4 vezes maior que a do Brasil. Já a produção orgânica de frutas tropicais da Espanha (196.836,5 toneladas) e da Itália (181.236 toneladas) é 2,7 e 2,5 vezes maior que a do Brasil, respectivamente. O Brasil está abaixo da média mundial, com 71.728 toneladas.

Portanto, o Brasil possui potencial para o desenvolvimento dos sistemas orgânicos e oportunidades para ocupar espaço no mercado internacional, figurando entre os principais produtores. (ABREU et al., 2021)

Houve um crescente no setor de orgânicos cerca de 10% no último ano. Numa pesquisa realizada pelo Sebrae, foi detectado um acréscimo de 2,3 mil novos produtores de orgânicos ao setor, entre janeiro do ano de 2020 e maio de 2021. Esses dados ilustram que a fruticultura no sistema orgânico está em crescente e possui um grande potencial de expansão (SEBRAE, 2022).

De acordo com a Associação de Promoção dos Orgânicos (ORGANIS), o mercado cresceu entre 6% e 9% em 2022, nos últimos dois anos, a alta foi de 12% e 30%, respectivamente. Os aumentos foram motivados pela pandemia do Covid-19, que alterou os hábitos alimentares das classes mais ricas do Brasil. Ainda antes, porém, o número de produtores vinha crescendo: entre 2012 e março de 2023, passaram de 6.000 para aproximadamente 25.000, segundo o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos, do MAPA.

De acordo com o Idec (Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor), existem 888 feiras ou iniciativas onde ocorre a venda de produtos orgânicos no Brasil. Dessas, 51 estão nos estados que englobam a Amazônia Legal – Maranhão não entra na contagem. (Idec, 2023). As feiras se tornam locais importantes de comercialização, visto que os preços dos produtos in natura orgânicos são normalmente mais baixos do que os praticados em supermercados.

Outro canal de escoamento da produção orgânica brasileira é a compra institucional, que ocorre por meio de compras públicas pelos órgãos governamentais. Sob esse contexto, podem ser destacados o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), os quais buscam adquirir a produção da agricultura familiar com a valorização da produção orgânica. (IPEA, 2019)

2.4 Políticas Públicas

Foi criada no ano de 2012 através do Decreto nº 7.794, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). O Decreto instituiu também como elementos da gestão desta política o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO) e também a criação da Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (CIAPO). Há também a participação da Câmara Temática de Agricultura Orgânica (CTAO). (BRASIL, 2012).

A agricultura orgânica, em toda a sua amplitude, é amparada por duas políticas públicas principais, a Lei nº 10.831 de 2003 e o PLANAPO/PNAPO que criaram uma estrutura de organização de um plano estadual com as Comissões Estaduais de Agricultura Orgânica (CPORGs), cujas conexões eram entre esferas governamentais federais e Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO), Câmara Temática de Agricultura Orgânica (CTAO), a Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (CIAPO) e a Subcomissão Temática de Agricultura Orgânica (STPORG) (MACHADO et al., 2017).

As regulamentações e leis que fomentam a agricultura orgânica visam a participação social, além de dar a devida importância à sustentabilidade, produção, distribuição, consumo de alimentos mais saudáveis. (RAMOS, 2022)

2.5 Fruticultura Orgânica na Amazônia Legal

Embora ainda haja poucos estudos acerca, observa-se que os estados amazônicos possuem importantes redes de orgânicos, que tratam da certificação e organização de feiras, onde muitas vezes são os principais canais de comercialização desses produtos. Além da importância no abastecimento alimentar, as feiras também atuam na geração de emprego e renda por intermédio de cooperativas ou associações da agricultura familiar. (Brasil, 2015)

Uma pesquisa realizada pelo Projeto Mercado Verde e Consumo Sustentável, em 2019, que teve como produto um trabalho intitulado “Feiras orgânicas e agroecológicas da Amazônia”, onde busca retratar o cenário do mercado orgânico na região. A pesquisa foi realizada em 5 municípios: Belém (PA), Macapá (AP), Manaus (AM), Rio Branco (AC) e Santarém (PA) com o objetivo de obter subsídios para definir estratégias capazes de contribuir para mudanças nos padrões de produção e consumo na região. (IPAM, 2019).

Das mais de 800 feiras orgânicas em pleno funcionamento no Brasil, 51 delas ficam na Amazônia Legal. Tocantins é o estado que mais possui, cerca de 15, enquanto o Pará figura em segundo lugar, com 11 feiras livres orgânicas. (IDEC, 2023)

Conforme Pedrada & Borges (2023) pontuaram, as feiras livres são pontos seguros para os consumidores, lugares que eles têm a certeza de que encontrarão produtos oriundos da agricultura familiar e com baixa probabilidade de conter resíduos de produtos químicos.

Uma produção só recebe o selo de sustentável quando engloba o social, econômico e ambiental, com ferramentas que avaliam a dinâmica dos agroecossistemas e a relação dos sujeitos envolvidos no processo, visando obter melhorias nos processos produtivos. (CARNEIRO & ANDRIOLI, 2022)

2.5.1 Incentivos

O Banco da Amazônia (BASA), possui uma linha de crédito intitulada PRONAF ABC+ Agroecologia, com objetivo de financiar sistemas de base agroecológica ou orgânicos, incluindo-se os custos relativos à implantação e manutenção do empreendimento. O público-alvo são agricultores familiares enquadrados no PRONAF, desde que apresentem projeto técnico ou proposta simplificada para: II - sistemas orgânicos de produção, conforme normas estabelecidas pelo MAPA.

Na tentativa de consolidar um modelo sustentável de agropecuária que viabilize a autonomia financeira de diversos nichos de produtores nos nove estados da Amazônia Legal, o Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa) lançou o Plano de Desenvolvimento Agropecuário da Amazônia, intitulado Plano Amazônia + Sustentável.

A criação do plano está pautada na portaria nº 575, publicada em 06/04/2023. O objetivo maior é contribuir para a melhoria na geração de renda com a produção de alimentos seguros e saudáveis, ampliando os canais de comercialização, de maneira a criar oportunidades de negócios, com equilíbrio entre eficiência produtiva, benefício social e conservação ambiental. (PLANO AMAZÔNIA, 2023)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Serão abordados os elementos que permitiram a realização dessa revisão de literatura.

3.1 Pesquisa

Para confecção desse capítulo, foram realizadas diversas pesquisas bibliográficas em materiais como artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso, livros, notícias de órgãos governamentais, anais de eventos, com referências compreendidas entre os intervalos de busca dos anos 2000 a 2023.

3.2 Palavras-chave

As palavras-chaves mais utilizadas foram fruticultura orgânica, agricultura orgânica e produtos orgânicos.

3.3 Plataformas

As pesquisas foram realizadas em plataformas como Repositório Alice, SciELO, websites de órgãos, repositórios de revistas de universidades, entre outras plataformas.

3.4 Tabela Sintetizada

Tabela com o modelo abaixo, que contém as informações sobre as referências, abordando o tema central, website da plataforma, autores, título, ano de publicação e em qual categoria a referência está inserida.

Quadro 1: Modelo para compilação das referências

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Tema Central (Objetivo)	plataforma (website)	Tipo

Fonte: Elaboração da autora (2023)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dados acerca do trabalho serão apresentados a seguir, tanto a produção do sistema na região como a da revisão de literatura, esse último, baseado nas referências usadas para confecção desse trabalho.

4.1 Dados de Produção

No Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA, foram encontradas 88 propriedades que trabalham com atividade econômica que envolve a fruticultura orgânica na

Amazônia Legal. Como a única atividade da propriedade, segundo os dados do MAPA (2023), contém apenas 2 produtores que a exercem. A fruticultura consorciada a outra atividade, entretanto, ela sendo a principal da propriedade, há 4 produtores que se encaixam dentro dessa especificação, o que totaliza 6 produtores que tem enfoque principal no cultivo de frutíferas orgânicas. Nos demais dados, o cultivo orgânico de frutíferas é consorciado a outras atividades, mas tratadas de forma secundária.

Outros dados envolvendo fruticultura no sistema de cultivo orgânico na Amazônia Legal podem ser verificados no gráfico abaixo. Há consórcios com cultivo agrícola, pecuária, extrativismo e os mais encontrados são de agricultura e fruticultura, seguido por pecuária, agricultura e fruticultura. (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA, 2023). Esses dados mostram que a atividade frutífera, sozinha ou como principal não é difundida, e pode ter haver com a dificuldade de produzir, comercializar e de adquirir tecnologias para esse fim ou até mesmo do conhecimento das técnicas e do sistema em si, além do custeio da produção.

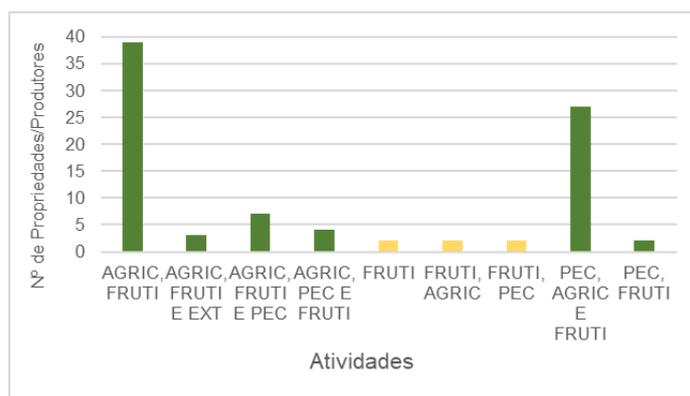


Figura 1: Produtores que trabalham com Fruticultura Orgânica na Amazônia Legal

Fonte: Elaboração da autora a partir de dados do Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos do MAPA, 2023

Para compilação dos dados, filtros de localização foram usados para selecionar 8 estados da Amazônia Legal, exceto Maranhão, por ser uma pequena área que faz parte dessa região. Quando a filtragem foi realizada para atividades envolvendo fruticultura – atividades registradas para esse fim - associada ou não, só aparecem dados do estado do Pará, seja dentro do escopo da Amazônia Legal, bem como a âmbito nacional, no entanto, a comparação não foi possível de ser realizada.

De acordo com uma pesquisa realizada pelo Projeto Mercado Verde e Consumo Sustentável com subsídio do IPAM, no ano de 2019, em 5 municípios (Belém, Santarém, Amapá, Rio Branco e Manaus) que fazem parte da Amazônia Legal, os produtos mais procurados pelos consumidores foi um dos parâmetros da pesquisa.

Pode-se observar que as frutíferas são produtos que estão sempre na lista do consumidor, o que significa que tem demanda, de fato. Quanto mais popularizado o sistema e seus benefícios, maiores serão as comercializações. A tendência para os próximos anos é que o sistema atraia mais consumidores, principalmente sob o slogan de alimento saudável, livre de contaminações por agrotóxicos e que respeita os princípios agroecológicos e desenvolvimento sustentável.

Tabela 1: Produtos mais comercializados nas feiras em 2019 nas 5 cidades

PRODUTOS	CIDADES				
	Belém	Macapá	Manaus	Rio Branco	Santarém
Castanha e Frutas					X
Frutas e Farinha		X			
Legumes e Frutas	X			X	
Temperos, Legumes e Frutas			X		

Fonte: Elaboração da autora a partir de dados do Projeto Mercado Verde e Consumo Sustentável, 2019, com subsídio do IPAM

4.2 Tabela Síntese da Revisão de Literatura

A tabela abaixo foi construída a partir da revisão de literatura buscada para a confecção desse trabalho.

Quadro 2: Compilação das referências utilizadas

Nº	Ano de Publicação	Título	Autores	Tema Central	plataforma (website)	Tipo
----	-------------------	--------	---------	--------------	----------------------	------

Tópicos em Agronomia

1	2023	Produção Orgânica Representa Agregação de Valor e Possibilidade de Aumento de Renda Para Agricultores Amapaenses	Ana Karolina Lima Pedrada e Wardsson Lustrino Borges	Analisar o Perfil dos Consumidores de Feiras de Agricultores Familiares.	https://revistas.abagroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23444	Artigo
2	2023	Mapa de Feiras Orgânicas	IDEC	Estimular a Alimentação Saudável e Sustentável em Todo o Brasil	feirasorganicas.org.br	Documento
3	2023	Plano Amazônia + Sustentável	MAPA	Informar a Publicação da Portaria Nº 575	https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/	Notícia
4	2023	Curso: Preparo e Manejo do Solo Para Produção Orgânica de Fruteiras - 2023	Embrapa Mandioca e Fruticultura	Informar Sobre o Programa de Capacitações em Sistema Orgânico de Produção de Frutas Tropicais	https://www.embrapa.br/	Notícia
5	2023	Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos	MAPA	Relação de Produtores Orgânicos de Todo o Brasil e Organizações de Controle e Qualidade, Atualizado.	https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos	Relatório
6	2022	Fruticultura Orgânica	SEBRAE	Apresenta o Cenário do Mercado de Frutas Orgânicas	https://www.sebrae.com.br/sites/portalsebrae/artigos	Notícia
7	2022	Agricultura Familiar, Políticas Públicas e os Impactos Frente à Pandemia do Coronavírus (Covid-19): o Caso da Cooperativa Agroindustrial 8 de Junho- Coperjunho	Camila Carneiro Lobato e Antônio Andrioli	O Comportamento da Agricultura Familiar Dentro do Sistema Orgânico nos Tempos de Pandemia da COVID-19	https://revistas.abagroecologia.org.br/rbagroecologia/article/view/23539	Artigo

8	2022	Agricultura Orgânica no Brasil: Desafios e Breve Análise do Censo Agropecuário de 2017	Darlan Almeida Ramos	Identifica as Dificuldades Para os Produtores Orgânicos e Analisa Dados do Censo Agropecuário.	https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/	Trabalho De Conclusão De Curso
9	2021	Síntese do Panorama Global da Produção de Alimentos Orgânicos.	Lucimar Santiago de Abreu <i>et al.</i>	Avaliação da Agricultura Orgânica Global e Quantificação da Produção de Alimentos Orgânicos.	https://www.even3.com.br/anais/soberebp2021/343343-producao-organica-e-sustentabilidade	Artigo Em Anais De Congresso
10	2021	Amazônia Legal	IBGE	Identificação da Área Pertencente a Amazônia Legal	https://ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais	Documento
11	2021	Pesquisa Organismos 2021 – Consumidor Orgânico	Organismos	Pesquisa Nacional Sobre o Consumo de Produtos Orgânicos no Brasil.	https://organismos.org.br/pesquisa-consumidor-organico-2021/	Relatório
12	2020	Produção e Consumo de Produtos Orgânicos no Mundo e no Brasil	IPEA	Discutir Sobre o Panorama Atual da Produção e do Consumo de Produtos Orgânicos	https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9678/1/td_2538.pdf	Texto Para Discussão
13	2019	Agricultura Conservacionista: Conheça os Preceitos e Práticas Para o Cerrado	EMBRAPA CERRADOS	Apresenta Técnicas Que Podem Ser Difundidas no Bioma Cerrado Que Fazem Parte da Agricultura Conservacionista	https://www.embrapa.br/busca-de-noticias	Notícia
14	2019	Feiras Orgânicas e Agroecológicas da Amazônia	IPAM AMAZÔNIA	Pesquisa de Mercado Para Contribuir nas Mudanças nos Padrões de Produção e Consumo na Região.	https://ipam.org.br/bibliotecas/feiras-organicas-e-agroecologicas-da-amazonia/	Relatório
15	2019	Alimentos Orgânicos: Dinâmicas na	Liana Johann, Marlon	Reúnem Experiências de Pesquisadores de	https://www.univates.br/editora-univates/media/publi	Livro

		Produção e Comercialização	Dalmoro, Mônica Jachetti Maciel	Diferentes Áreas Que Possuem em Comum o Contexto dos Alimentos Orgânicos	cacoos/290/pdf_290.pdf	
16	2018	Motivações e Dificuldades na Agroecologia: Ações de Melhorias Para a Gestão da Produção e Comercialização de Alimentos Orgânicos	Joice Inês Kist	Identifica as Motivações e Dificuldades dos Produtores Orgânicos.	https://www.univates.br/bduserver/	Dissertação De Mestrado
17	2017	Censo Agropecuário	IBGE	Investiga Informações Sobre os Estabelecimentos Agropecuários e as Atividades Agropecuárias Neles Desenvolvidas, Abrangendo Características do Produtor e do Estabelecimento (...)	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria	Relatório
18	2017	Legislação de Produção Orgânica no Brasil	Rodrigo Moreira Machado <i>et al.</i>	Difunde o Sistema Orgânico, Desde as Legislações, Certificações e o Papel da Sociedade e Comunidade Científica	https://portal.ifsuldeminas.edu.br/images/pdfs/proex/publicacoes_livros/	Cartilha
19	2017	Desenvolvimento na Agricultura Familiar Através da Produção Orgânica: Geração de Renda Aliada a Sustentabilidade	Cláudia Bárbara Schirmer e Carla Raquel Adams Osinski	Analisa Quais os Efeitos que a Produção Orgânica Causa nas Pequenas Propriedades Rurais	https://www.uffs.edu.br/campi/cerrolargo/viii-simposio-iberoamericano-de-cooperacao-para-o-desenvolvimento-e-a-integracao-regional/anais	Artigo Em Anais De Simpósio
20	2016	Adubação Verde Eleva a Capacidade Produtiva Do Solo	Embrapa Agropec	Benefícios do Uso de Adubação Verde	https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/	Notícia

			uária Oeste		/noticia/12479603/adubacao-verde-eleva-a-capacidade-produtiva-do-solo.	
21	2016	Panorama da Agricultura Orgânica no Brasil	Ágatha Transfeld da Silva e Samant ha Transfeld da Silva	Reúne Informações no que Tange a Agricultura Orgânica no Brasil, Como Segurança Alimentar e Nutricional, Uso de Agrotóxicos, Mercado.	https://periodicos.sb.u.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8635629	Artigo Publicado Em Revista
22	2015	Mapeamento de Segurança Alimentar e Nutricional	Ministéri o do Desenvolvimento Social e Combate à Fome	Estudos que Atestam a Diminuição da Fome, Pobreza e Desnutrição Crônica de Crianças.	https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/feramentas/docs/mapa_san_final.pdf	Relatório
23	2014	Avaliação da Inserção de Alimentos Orgânicos Provenientes da Agricultura Familiar na Alimentação Escolar, em Municípios dos Territórios Rurais do Rio Grande do Sul, Brasil	Fernanda dos Santos <i>et al.</i>	Avaliação da Alimentação Oriunda do Sistema Orgânico, Principalmente no que Tange a Segurança Alimentar e Nutricional.	https://www.scielo.br/j/jcsc/a/dcydgy3v6kq9qdsylkbgbsm/abstract/?lang=pt	Artigo
24	2013	Avaliação do Uso de Resíduos Orgânicos Locais Para Agricultura.	Suélen Cristiane Riemer da	Avalia o Uso de Resíduos Sólidos Orgânicos na Confecção de Compostagem.	https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/99186/1/livro-de-resumos-jic.pdf	Artigo Repositório

			Silveira <i>et al.</i>			
25	2012	Alimentos Orgânicos e Saúde Humana: Estudo Sobre as Controvérsias	Anete Araújo de Sousa <i>et al.</i>	Analisar as Dimensões Sociais e Políticas Referentes aos Alimentos Orgânicos.	https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/v31n6/v31n6a10.pdf	Artigo
26	2012	Decreto Nº 07.794 de 20 de Agosto de 2012	BRASIL	Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica	https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7794.htm	Decreto
27	2011	Análise do Mercado de Produtos Orgânicos: Estudo de Caso de Feira em Ponta Grossa, Pr	Ricardo Smolinski <i>et al.</i>	Analisar o Mercado de Orgânicos no Estado do Paraná, as Principais Características dos Consumidores.	https://revistas.ufpr.br/made/article/view/20802	Artigo
28	2010	Segurança Alimentar de Hortaliças Orgânicas: Aspectos Sanitários e Nutricionais	Kettelin Aparecida Arbos <i>et al.</i>	Determinar a Qualidade Sanitária de Hortaliças Orgânicas no que se Refere à Contaminação.	https://www.scielo.br/j/cta/a/tm3bcpgzhzp9mgm77c5vqxt/abstract/?lang=pt	Artigo
29	2009	Decreto Nº 6913, de 23 de Julho de 2009	BRASIL	Acresce Dispositivos ao Decreto Nº 4.074, de 4 de Janeiro de 2002, que Regulamenta a Lei Nº 7.802, de 11 de Julho de 1989	https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/legislacao/portugues/decreto-no-06-913-de-23-de-julho-de-2009.pdf/view	Decreto
30	2006	Desenvolvimento Rural Sustentável no Brasil: Perspectivas a Partir da Integração de Ações Públicas e Privadas Com Base na Agroecologia	Renato Linhares de Assis	Alternativas Para Implementar um Desenvolvimento Rural Sustentável com Base na Agroecologia.	https://www.scielo.br/j/ecoa/a/mg6ypg7dyfgyhsdnvhwshd/?lang=pt	Artigo

31	2005	Produção Orgânica de Frutas	Ana Lúcia Borges e Luciano da Silva Souza	Manual que Oferece Alternativas que comprovam os Efeitos Benéficos da Produção Orgânica.	https://www.yumpu.com/pt/document/read/12834901/comunicado-tecnico-embrapa-mandioca-e-fruticultura	Comunicado Técnico
32	2003	Lei N.º 10.831, de 2003	BRASIL	Dispõe Sobre a Agricultura Orgânica e dá Outras Providências.	http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm	Lei
33	2001	A Agricultura Orgânica e Seu Potencial Para o Pequeno Agricultor.	Clayton Campanhola e Pedro José Valarini	Aborda Sobre as Principais Correntes de Agricultura Alternativa e Analisa as Vantagens e Desvantagens Para Pequeno Produtor.	https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1118966	Artigo Repositório
34	2001	Agricultura Orgânica Série Produtor Rural. Edição Especial	Silvio Roberto Pentead o	Livro que Contém Tudo Sobre o Sistema de Cultivo Orgânico.	https://www.esalq.usp.br/biblioteca/file/238/download?token=54jib0jp	Livro
35		Pronaf Abc+ Agroecologia	BASA	Linha de Crédito do Banco da Amazônia que Incentiva a Produção Agroecológica e Financia Sistemas de Base Agroecológica ou Orgânicos.	https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/agricultura-familiar/pronaf-agroecologia .	Notícia

4.3 Análise da Revisão de Literatura

A análise da revisão de literatura foi realizada com o auxílio de gráficos que contém as seguintes informações:

- Quantitativo de referências nos períodos determinados, expressos em porcentagem;

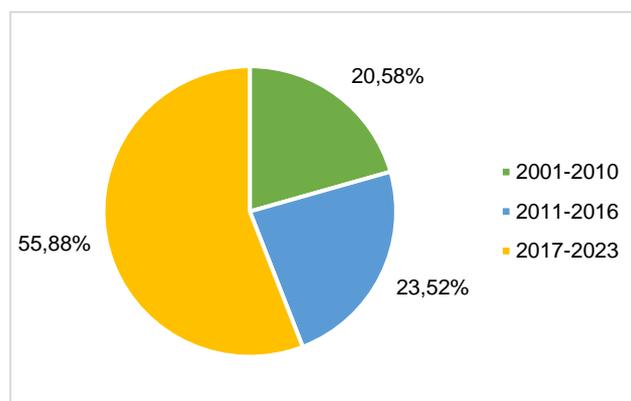


Figura 1: referências nos períodos determinados

Fonte: Elaboração da autora (2023)

Mais de 55% das referências estão compreendidas entre os anos de 2017 a 2023. No período entre 2011 a 2016, têm-se um pouco mais de 23%. Entre 2001 e 2010, um pouco mais de 20%. Devido alguns anos terem apenas uma referência, optou-se por agrupar.

- Quantidade de referências de acordo com o tipo/categoria;

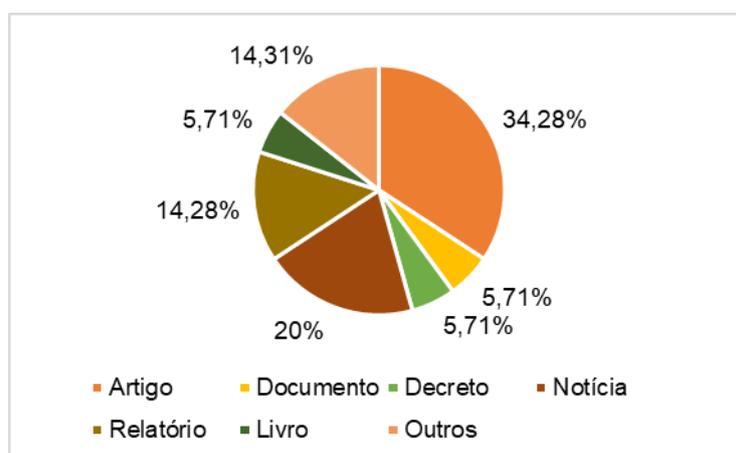


Figura 2: Categoria de referências

Fonte: Elaboração da autora (2023)

Os tipos de referência também foram plotados em um gráfico para melhor visualização. O maior número é de artigos, contendo pouco mais de 34%. Seguido de notícias, que contém 20% das referências e relatórios com um pouco mais de 14%. Vale

ressaltar que referências que contém só uma unidade tipológica, foram retratados como outros no gráfico, como por exemplo, trabalho de conclusão de curso, comunicado técnico.

- Referências que contém palavras-chave ou semelhantes no título da publicação;

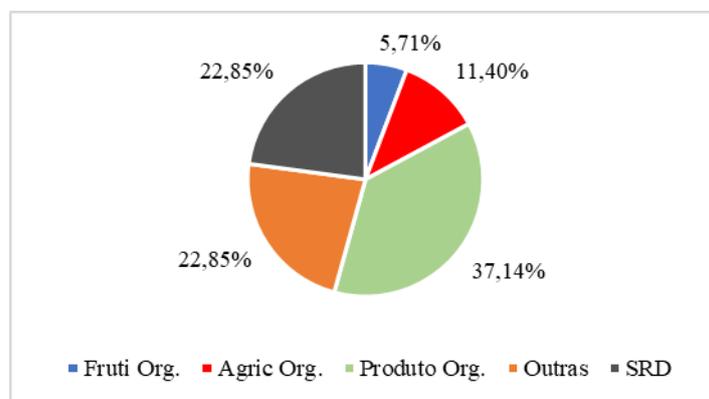


Figura 3: Referências com palavras-chave ou semelhante

Fonte: Elaboração da autora (2023)

Esse gráfico representa a porcentagem de publicações da revisão de literatura que contém no título as palavras-chaves ou semelhantes, que são: produtos orgânicos, que contém mais de 35% das palavras-chaves no título, e tem produção orgânica como semelhante; seguido de agricultura orgânica, com um pouco mais de 11% das referências e fruticultura orgânica, com cerca de 5% das referências com esse termo no título, como semelhante, produção orgânica de fruteiras; outras, com 22,85%, são palavras que estão no título e integram o tema do trabalho, mas não são as palavras-chave ou semelhante, como agricultura familiar, sustentabilidade, agroecologia e segurança alimentar e nutricional; SRD, que significa sem referência direta no título, mas integram o tema, com 22,85% também, como decreto, lei, censo agropecuário.

- Referências publicadas por empresas, entidades/instituições, órgãos e por autores.

Tópicos em Agronomia

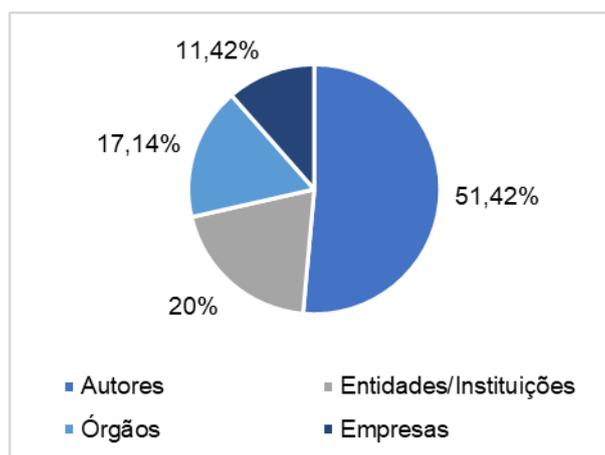


Figura 5: Publicadores das referências

Fonte: Elaboração da autora (2023)

Devido a diversidade de publicações, optou-se por representar a porcentagem por cada agente citado. Mais de 50% das referências foram publicadas por autores, seja em evento, periódicos de revistas, entre outras plataformas. Cerca de 20% são publicações de entidades/instituições, como IBGE, IPEA. Mais de 15% são de órgãos, como MAPA e MDA. Com um pouco mais de 11%, tem-se referências publicadas por empresas, como EMBRAPA.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho mostrou que o mercado está em expansão e tem demanda para isso. Os empecilhos podem ser contornados e para isso é preciso mais literatura acerca do tema fruticultura orgânica, pois como os resultados mostraram, poucas são as publicações com enfoque direto a isso, com difusões de tecnologias, técnicas, incentivos. É necessário a produção e popularização de materiais que possam auxiliar na produção e os produtores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Lucimar Santiago de et al. **Síntese do panorama global da produção de alimentos orgânicos**. In: Anais do 59º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER) & 6º Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC). Anais...Brasília (DF) UnB, 2021. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/soberebpc2021/343343-PRODUCAO-ORGANICA-E-SUSTENTABILIDADE>>. Acesso em: 17/04/2023 23:00 (EMBRAPA meio ambiente)

Amazônia, IPAM (2019). **Feiras Orgânicas e Agroecológicas da Amazônia**. Brasília: Ecoconsult, 2019. Disponível em: <https://ipam.org.br/bibliotecas/feiras-organicas-e-agroecologicas-da-amazonia/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ARBOS, K. A. et al. **Segurança alimentar de hortaliças orgânicas: aspectos sanitários e nutricionais**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, n. 1, p. 215-220, maio 2010.

ASSIS, R. L. de (2006). **Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia**. Economia Aplicada, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 75-89, 2006. DOI: 10.1590/S1413-80502006000100005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/913>. Acesso em: 10 abr. 2023.

BRASIL (2003). Lei n.º 10.831, de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.831.htm. Acesso em: 10 abr. 2023

BRASIL (2009). Decreto nº 6913, de 23 de julho de 2009. **Acréscimo de dispositivos ao Decreto no 4.074, de 4 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins**. Acesso em: 17 de abril de 2023.

BRASIL (2012). Decreto Nº 07.794 de 20 de agosto de 2012. **Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica**. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 ago. 2012. Disponível em: Acesso em: 23 de abr. de 2023

BRASIL (2015). Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional. **Mapeamento de Segurança Alimentar e Nutricional**. Relatórios Descritivos. Estados. EPSAN. <http://mds.gov.br/caisan-mds/monitoramento-da-san/mapasan>. Acesso em: 23 abr. 2023

Campanhola C, Valarini PJ. **A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno produtor**. Cad. Ciênc. Tecnol. 2001;18(3):69-101.

ESTATÍSTICAS IDEC (2023): **Mapa das Feiras Orgânicas**. Disponível em: <https://feirasorganicas.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2021). **Amazônia Legal**. [S. l.]: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 10 abr. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2017). **Censo Agropecuário**. [S.l.]: Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuaria.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 10 abr. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA (ed.). **Produção e consumo de produtos orgânicos no mundo e no Brasil**. Brasília: [s. n.], 2019.

JOHANN, Liana, et al. **Alimentos orgânicos: dinâmicas na produção e comercialização**. Lajeado. Editora Univates, 2019.

JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFSUL, 2013, Pelotas. **Avaliação do Uso de Resíduos Orgânicos Locais para Agricultura**. Embrapa Clima Temperado: [s. n.], 2014.

KIST, J. I. (2018). **Motivações e dificuldades na agroecologia: ações de melhorias para a gestão da produção e comercialização de alimentos orgânicos**. Universidade do Vale do Taquari.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA, 2017). **Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos**. Atualizado em 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 11 abr. 2023.

ORGANIS - **Associação de Promoção dos Orgânicos**. Disponível em: <https://organis.org.br/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MACHADO, R. M. et al. **Legislação de produção orgânica no Brasil**. Edição I. Pouso Alegre: 2017.

PENTEADO, Silvio Roberto. **Agricultura orgânica – Piracicaba**. ESALQ - Divisão de Biblioteca e Documentação, 2001. 41 p. (Série Produtor Rural, Edição Especial)

PLANO Amazônia + Sustentável traz ações para consolidação das cadeias produtivas na região. 6 abr. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/plano-amazonia-sustentavel-traz-acoes-para-consolidacao-das-cadeias-produtivas-na-regiao>. Acesso em: 23 abr. 2023.

PORTAL EMBRAPA (2019) - **Agricultura conservacionista: conheça os preceitos e práticas para o Cerrado**. (2019, 27 de novembro). <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/48440960/agricultura-conservacionista-conheca-os-preceitos-e-praticas-para-o-cerrado#:~:text=Quanto%20menor%20o%20revolvimento%20do,com%20o%20revolvimento%20do%20solo>. Acesso em: 17 de abril de 2023.

PORTAL EMBRAPA. **Produção Orgânica de Frutas**. Cruz das Almas, BA: [s. n.], 2005.

PORTAL EMBRAPA (2016). **Adubação verde eleva a capacidade produtiva do solo**. (2016, 12 de maio). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/12479603/adubacao-verde-eleva-a-capacidade-produtiva-do-solo>. Acesso em: 17 de abril de 2023.

PORTAL EMBRAPA (2023) - **Preparo e Manejo do Solo para Produção Orgânica de Fruteiras**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-eventos/>

/evento/466207/preparo-e-manejo-do-solo-para-producao-organica-de-fruteiras---2023#sec-detalhes. Acesso em: 18 abr. 2023.

PRONAF Agroecologia. Disponível em: <https://www.bancoamazonia.com.br/index.php/agricultura-familiar/pronaf-agroecologia>. Acesso em: 18 abr. 2023.

SANTOS, Fernanda dos et al. **Avaliação da inserção de alimentos orgânicos provenientes da agricultura familiar na alimentação escolar, em municípios dos territórios rurais do Rio Grande do Sul, Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 19, n. 5, p. 1429-1436, maio 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014195.14982013>. Acesso em: 18 abr. 2023.

SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). **Fruticultura Orgânica.** Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/fruticultura-organica,810d36375acaf710VgnVCM100000d701210aRCRD>. Acesso em: 04 abr. 2023.

SILVA, Ágatha & SILVA, Samantha. (2016). **Panorama da agricultura orgânica no Brasil.** Segurança Alimentar e Nutricional. 23. 1031. 10.20396/san.v23i0.8635629.

Smolinski R, Guerreiro E, Raiher AP. **Análise do mercado de produtos orgânicos: estudo de caso de feira em Ponta Grossa, PR.** Desenvolvimento e Meio Ambiente. 2011; 23: 167-182.

Sousa AA, Azevedo E, Lima EE, Silva APF. **Alimentos orgânicos e saúde humana: estudo sobre as controvérsias.** Rev Panam Salud Publica. 2012;31(6):513–7

RAMOS, Darlan Almeida. **Agricultura orgânica no brasil desafios e breve análise do censo agropecuário de 2017.** 2022. Trabalho De Conclusão De Curso — INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE ECONOMIA, SOCIEDADE E POLÍTICA, Foz do Iguaçu, 2022.

VIII SIMPÓSIO IBEROAMERICANO EM COMÉRCIO INTERNACIONAL, DESENVOLVIMENTO E INTEGRAÇÃO REGIONAL, 2017, Cerro Largo, RS. **Desenvolvimento na agricultura familiar através da produção orgânica: geração de renda aliada a sustentabilidade.** 2018. Disponível em: <https://www.uffs.edu.br/campi/cerro-largo/viii-simposio-iberoamericano-de-cooperacao-para-o-desenvolvimento-e-a-integracao-regional/anais>. Acesso em: 23 abr. 2023.

Pedrada, A. K. L., & Borges, W. L. (2023). **Produção orgânica representa agregação de valor e possibilidade de aumento de renda para agricultores amapaenses.** Revista Brasileira De Agroecologia, 18(2), 26–41. <https://doi.org/10.33240/rba.v18i2.23444>

Carneiro Lobato, C., & Andrioli, A. I. (2022). **Agricultura familiar, políticas públicas e os impactos frente à pandemia do coronavírus (covid-19): o caso da cooperativa agroindustrial 8 de junho - Coperjunho.** Revista Brasileira De Agroecologia, 17(1), 20–39. <https://doi.org/10.33240/rba.v17i1.23539>