



O Papel das Startups de AgTech no Aprimoramento da Segurança Alimentar

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – Beatriz da Silva
Ferreira** beatriz.sferreira@aluno.unifafibe.edu.br
UNIFAFIBE – Bebedouro SP.

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – Jéssica Alves Justo
Mendes** jessica.mendes@prof.unifafibe.edu.br
UNIFAFIBE – Bebedouro SP.

ÁREA: 9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE

SUBÁREA: 9.7 - Desenvolvimento Sustentável

RESUMO: O artigo explora o papel fundamental das startups de AgTech na melhoria da segurança alimentar, enfatizando a importância dessas empresas na integração de tecnologias inovadoras para práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. Utilizando uma análise bibliométrica baseada no protocolo PRISMA, o estudo demonstra um crescimento significativo na produção de publicações e uma expansão na colaboração internacional. Os temas centrais identificados, como segurança alimentar, agricultura e abastecimento alimentar, destacam a relevância dessas áreas no contexto das startups de AgTech. Além disso, o estudo aponta para a importância do empreendedorismo, da sustentabilidade e do papel dos pequenos agricultores, indicando que essas áreas, embora fundamentais, ainda necessitam de maior desenvolvimento para maximizar seu impacto.

PALAVRAS-CHAVES: Segurança alimentar; AgTech; Sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

As empresas com startups no setor agrícola exercem uma função crucial ao contribuir para o aprimoramento do acesso aos alimentos e ao impulsionar o bem-estar dos agricultores. Nosso propósito é examinar a estratégia de crescimento das startups agrícolas, ampliar a importância da incubação e/ou aceleração dessas empresas emergentes e promover maior disponibilidade e acessibilidade aos produtos agrícolas (HERMAWAN et al., 2021).

Como destacado por BPS (2020), esse conhecimento não apenas fornece insights valiosos sobre as demandas alimentares atuais, mas também pode impulsionar o desenvolvimento dessas startups, orientando suas estratégias para atender de forma mais eficaz às necessidades do mercado. Além disso, ao entender as preferências e padrões de compra dos consumidores, as startups agrícolas podem encontrar oportunidades para

estimular a produção agrícola, alinhando sua oferta com as demandas do público-alvo.

A relação entre os hábitos dos consumidores em realizar transações e o sucesso das startups agrícolas se torna ainda mais relevante quando consideramos a tendência de garantia. (YADIKA, 2019)”. Entender e adaptar-se aos hábitos de consumo dos consumidores torna-se uma prioridade crítica para as startups agrícolas, não apenas para sobreviverem, mas também para contribuírem efetivamente para a segurança alimentar global até 2050. (KAKANI ET AL., 2020)”.

A maioria das tecnologias voltadas para a segurança alimentar é desenvolvida e comercializada por AgTechs, startups tecnológicas especializadas no agronegócio. Elas desempenham um papel significativo no contexto da agricultura 4.0, onde há uma busca por soluções mais precisas e ambientalmente sustentáveis. Apesar do aumento no número de AgTechs, a literatura científica ainda carece de estudos que abordem seus principais conceitos e contribuições (VDM VERLAG, 2016).

AgTechs têm grande potencial para transformar o setor agrícola por meio do aumento das tecnologias que ajudam na maior produtividade no campo, associada à redução dos custos ambientais e sociais das práticas de produção (REIS 2022 - 2A EDIÇÃO).”

Startups tendem a ter um foco específico no mercado-alvo que desejam atender. Elas procuram identificar e resolver problemas específicos desse mercado de forma mais eficaz do que as empresas estabelecidas. (REIS 2022 - 2A EDIÇÃO).”

Nesse cenário conhecido como revolução digital, a tecnologia da informação e a inteligência artificial aplicadas à agricultura impulsionaram tecnologias como drones, robôs e sensores capazes de realizar captura de imagens e serviços de identificação, monitorar condições de campo, solo, água, nutrientes e até operar máquinas e equipamentos remotamente (PHAM; STACK, 2019; BOURSIANIS et al., 2021).”

Essas soluções tecnológicas estão aumentando a eficiência e a produtividade agrícola, reduzindo o desperdício, melhorando a previsibilidade da produção e fortalecendo a resiliência dos sistemas alimentares desde pequenos agricultores em países em desenvolvimento até grandes operações agrícolas em nações industrializadas. (Blank, Dorf, 2012)

O objetivo geral dessa pesquisa é realizar um mapeamento da literatura para entender como: “a contribuição do empreendedorismo e startups agrícolas pode melhorar da segurança alimentar”. Para atingir esse objetivo, os seguintes objetivos específicos serão seguidos:

- Estudo exploratório de empreendedorismo agrícola, startups e segurança alimentar (ODS 2) para definição de palavras-chave;

- Estudo bibliométrico, usando o protocolo PRISMA para analisar o crescimento da temática de empreendedorismo agrícola no contexto de segurança alimentar;
- Estudo bibliométrico utilizando o protocolo PRISMA para determinar os cluster temáticos e cocitação dentro da temática analisada;
- Uso do biblioshiny para produção visual dos cluster temáticos e cocitação dentro da temática analisada, bem como das análises gráficas do crescimento da temática.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção apresenta e detalha a formatação a ser empregada durante a elaboração do artigo. Recomendamos muita atenção a ela.

2.1 Agricultura e Empreendedorismo

O setor de agronegócios enfrenta o desafio premente de sustentar a produção de alimentos para garantir a segurança alimentar global até o ano de 2050 (KAKANI et al., 2020). Esse desafio é exacerbado pela necessidade de realizar tal produção de maneira sustentável, levando em consideração os impactos ambientais e a eficiência dos recursos naturais. Nesse contexto, observa-se um notável aumento nos investimentos em tecnologia, impulsionando um cenário de crescimento exponencial na adoção de soluções tecnológicas no agronegócio.

Empreendedorismo agrícola, ou 'agripreneurship', desempenha um papel crucial no avanço dos objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), particularmente nos ODS 2 (Fome Zero) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) (Klerkx e Villalobos, 2024). Os agripreneurs inovam ao desenvolver práticas agrícolas sustentáveis que aumentam a produção de alimentos, melhoram a segurança alimentar e reduzem impactos ambientais. Suas iniciativas frequentemente visam o aprimoramento da eficiência e resiliência da cadeia de suprimentos, contribuindo significativamente para a segurança alimentar (FAO, 2017; Pretty et al., 2018).

Garantir a segurança dos alimentos é um aspecto crítico da agricultura sustentável, e os agripreneurs estão na vanguarda da integração de medidas de segurança alimentar do campo à mesa (Klerkx e Villalobos, 2024). Implementando sistemas avançados de rastreabilidade e melhorando práticas sanitárias, os agripreneurs ajudam a minimizar o risco de doenças transmitidas por alimentos e garantem a conformidade com os padrões globais de segurança alimentar (Unnevehr & Jensen, 2017; Tirado et al., 2010). Isso não apenas aumenta

a confiança do consumidor, mas também melhora o acesso ao mercado para os agricultores.

Nesse contexto, vemos que a integração de tecnologias digitais na agricultura, liderada pelos agripreneurs, está transformando o setor (Klerkx e Villalobos, 2024). Tecnologias como agricultura de precisão, blockchain para rastreabilidade e inteligência artificial para gestão de pragas estão revolucionando a forma como os alimentos são cultivados e distribuídos. Essas inovações contribuem para vários ODS ao aumentar a produtividade das culturas, reduzir desperdícios e garantir que alimentos seguros e nutritivos cheguem a quem mais precisa (Wolfert et al., 2017; Kamilaris et al., 2017).

Apesar dos potenciais benefícios, os agripreneurs enfrentam desafios significativos na implementação de tecnologias digitais. Custos elevados, a complexidade das novas tecnologias e a falta de alfabetização digital entre os agricultores impedem uma adoção generalizada. Além disso, questões como privacidade de dados e a necessidade de uma infraestrutura robusta podem ser barreiras significativas nas áreas rurais (Rose et al., 2016; Klerkx et al., 2019).

Um dos maiores desafios para os agripreneurs é acessar o capital necessário para escalar suas operações e investir em novas tecnologias (Ramos e Pedroso, 2022). Instituições financeiras muitas vezes percebem os empreendimentos agrícolas como de alto risco, especialmente em países em desenvolvimento onde a volatilidade na produção e nos preços é mais acentuada. Além disso, acessar mercados pode ser difícil sem estruturas de apoio adequadas que facilitam as conexões entre pequenos produtores e mercados globais (IFAD, 2016; Baumüller, 2018).

Assim, para que os agripreneurs prosperem e contribuam efetivamente para os ODS, um ambiente político de apoio é essencial (Klerkx e Villalobos, 2024). Políticas que promovam a inovação, proporcionem incentivos financeiros e criem programas educacionais para habilidades digitais são críticas (Klerkx e Villalobos, 2024). Governos e organizações não governamentais devem colaborar para construir infraestrutura que apoie a implantação de tecnologias avançadas na agricultura (Spielman et al., 2009; Schut et al., 2014).

2.2 AgTechs, as Startups da Agricultura

As AgTechs, empresas emergentes de base tecnológica focadas no agronegócio, desempenham um papel significativo no panorama do empreendedorismo agrícola (Dutia, 2014). Elas são pioneiras na pesquisa, desenvolvimento e comercialização de tecnologias voltadas para a agricultura 4.0, que buscam promover uma produção mais eficiente, precisa e

sustentável. No entanto, apesar da relevância das AgTechs, há uma lacuna significativa na literatura científica quanto à compreensão e análise de seus principais conceitos e contribuições. (Mendes et al., 2022).

As AgTechs impulsionam novos modelos de negócio e possibilitam novas formas de colaboração. Segundo o levantamento quantitativo dos startups agropecuários brasileiros realizados pelo RadarAgTech Brasil 2020/2021 (Figueiredo et al., 2021), considerando os segmentos upstream e downstream das atividades produtivas (antes da fazenda, na fazenda e depois da fazenda), atualmente cerca de 1570 AgTechs operam no Brasil.

Dessas, 757 estão localizadas no estado de São Paulo e, especificamente no município de Piracicaba, a região conhecida como Vale do Piracicaba (AgTech Valley) está localizada. A região tornou-se um importante centro para a geração de conhecimento e produção de tecnologias para o setor agrícola brasileiro, criando uma base e impulsionando importantes AgTechs com empreendedores capacitados, ideias disruptivas e impacto econômico potencial, tornando-se um atrativo para investidores (Dias et al., 2019).

2.3 As startups da agricultura e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

AgTechs estão sendo cada vez mais reconhecidas como fundamentais para inovar no setor da agricultura, implementando tecnologias que podem melhorar significativamente a produção, distribuição e sustentabilidade dos alimentos. Neste contexto, dos 17 ODS apresentados na Tabela 1, que mostra na figura abaixo, vemos que as AgTechs podem influenciar principalmente na realização do ODS 2 e do ODS 12. Isso é respaldado pelo trabalho de Klerkx e Villalobos (2024), que observaram que a adoção de tecnologias da Agricultura 4.0, como agricultura de precisão, IoT e agricultura vertical, representa uma mudança para práticas agrícolas mais sustentáveis, eficientes e resilientes, e, por sua vez, essas inovações apoiam diretamente o ODS 2 (Fome Zero) ao melhorar a produtividade agrícola e o ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis) ao otimizar o uso de recursos e reduzir desperdícios (Klerkx e Villalobos, 2024).

Klerkx e Villalobos (2024) discutem a natureza dual do impacto das AgTechs, observando que, embora introduzam tecnologias transformadoras que podem avançar os objetivos de sustentabilidade, também enfrentam ceticismo sobre sua eficácia a longo prazo e o potencial de exacerbar as disparidades existentes dentro dos sistemas alimentares.

3. METODOLOGIA

Este estudo empregou uma revisão bibliométrica da literatura utilizando o protocolo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para analisar o tema: "empreendedorismo agrícola e o papel das startups na segurança alimentar". O protocolo PRISMA foi escolhido por sua abordagem rigorosa e transparente, garantindo a reprodutibilidade e qualidade do processo de revisão (Moher et al., 2009).

3.1 Questão de Pesquisa

As perguntas de pesquisa (PQ) que guiaram este estudo bibliométrico são:

PQ1: Qual foi o crescimento da temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ2: Quais são as principais palavras que caracterizam a temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ3: Quais são os principais autores que desenvolveram pesquisas na temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ4: Quais são os temas motores dentro da temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ5: Quais países estão desenvolvendo pesquisas na temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ6: Quais revistas científicas mais publicaram sobre a temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

PQ7: Quais os autores que mais influenciam a temática de empreendedores e startups agrícolas em um cenário de busca pela segurança alimentar?

A respostas dessas perguntas trará uma compreensão robusta do desenvolvimento do tema de pesquisa. A análise de conteúdo dos principais artigos da temática possibilitará o desenvolvimento de uma agenda de pesquisa.

3.2 Fontes de Dados e Estratégia de Pesquisa

A análise bibliométrica envolveu uma busca abrangente em duas bases de dados acadêmicas, Scopus e Web of Science. Essas plataformas foram escolhidas devido à sua ampla cobertura de artigos acadêmicos interdisciplinares, o que é crucial para uma revisão holística do tema (Falagas et al., 2008).

A busca foi realizada utilizando uma combinação de palavras-chave e operadores booleanos para capturar estudos relevantes. A string de busca exata utilizada foi: ("food security" OR "food safety") AND ("agri*" OR "agro*" OR "agtech*") AND "entrepreneur". Essa string foi projetada para garantir que todos os aspectos pertinentes das startups de

tecnologia agrícola e do empreendedorismo impactando a segurança alimentar fossem incluídos.

3.3 Critérios de Seleção

Após a busca, os estudos foram selecionados com base em critérios de inclusão e exclusão estabelecidos antes da revisão. Os critérios de inclusão compreendiam estudos publicados em inglês, focados no papel do empreendedorismo na agricultura com uma ligação direta com a segurança ou a segurança alimentar. Os critérios de exclusão eliminaram estudos que não foram revisados por pares, como artigos de opinião e editoriais. Após os filtros de inclusão e exclusão 366 artigos foram identificados.

3.4 Extração e Análise de Dados

Uma análise bibliométrica foi conduzida para avaliar as tendências de publicação, análise de citações e a coocorrência de termos-chave usando o aplicativo Biblioshiny, uma ferramenta eficaz para tais propósitos analíticos (Aria & Cuccurullo, 2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento bibliográfico foi realizado utilizando o software Biblioshiny, que permitiu a visualização e análise das redes de co-citação, tendências de tópicos, autores, instituições e países mais relevantes na pesquisa sobre o tema, conforme descritos a seguir.

A Figura 1 apresenta um conjunto abrangente de dados bibliométricos para o período de 1988 a 2024, relevantes para a investigação do papel das startups de AgTech na melhoria da segurança alimentar.

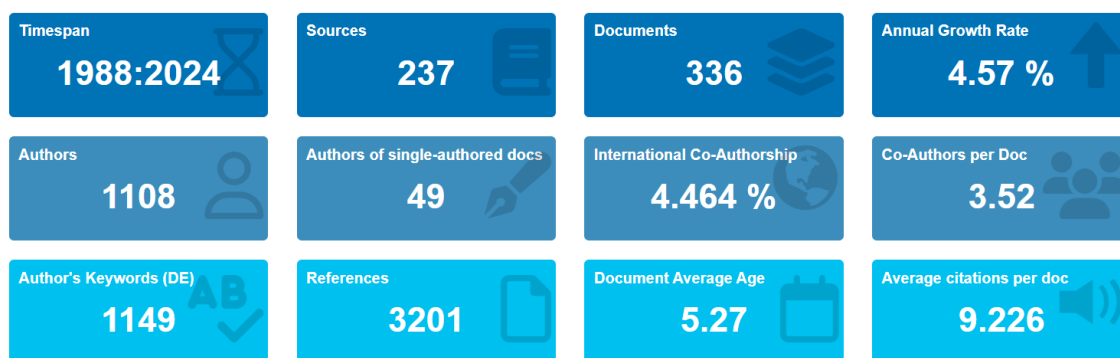


Figura 1 – Overview das principais métricas

A seguir discute-se cada métrica e sua importância neste contexto:

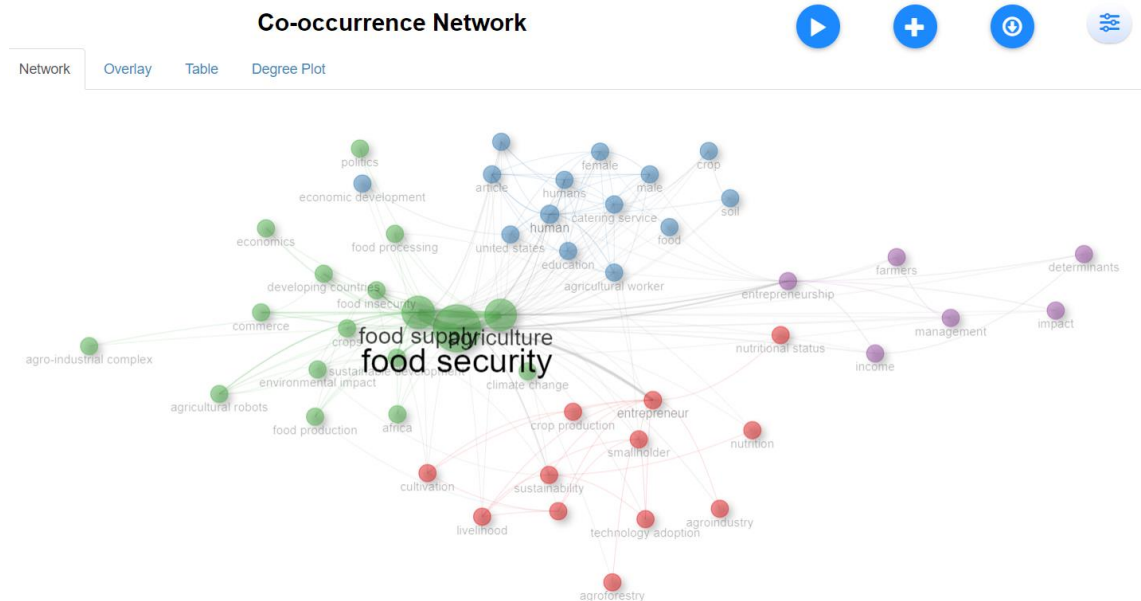
- **Período (1988-2024):** Este indicador mostra o intervalo de anos cobertos pela análise bibliométrica, oferecendo uma perspectiva de longo prazo sobre o panorama de pesquisa referente a startups de AgTech e segurança alimentar.
- **Fontes (237):** O número de fontes (revistas, anais de conferências, etc.) que contribuíram para o corpo de literatura sobre este tema. Isso reflete um conjunto diversificado de veículos de publicação, sugerindo um amplo interesse e relevância em várias comunidades acadêmicas e profissionais.

- Documentos (336): O número total de documentos analisados. Isso proporciona uma noção do volume de produção científica disponível, crucial para entender o desenvolvimento e as tendências do papel das startups de AgTech na segurança alimentar.
- Taxa de Crescimento Anual (4,57%): A taxa média de crescimento anual das publicações. Uma taxa de crescimento de 4,57% indica um interesse e atividade de pesquisa crescentes nessa área, sugerindo sua importância crescente ao longo do tempo.
- Autores (1108): O número total de autores únicos contribuindo para este campo. Este grande número de autores indica uma comunidade de pesquisa substancial e ativa focada em AgTech e segurança alimentar.
- Autores de Documentos de Autoria Única (49): O número de documentos escritos por um único indivíduo. Embora seja uma proporção pequena, esta métrica destaca contribuições onde pesquisadores individuais avançaram significativamente no campo de forma independente.
- Coautoria Internacional (4,464%): A porcentagem de documentos resultantes de colaborações internacionais. Essa porcentagem relativamente baixa pode indicar que, embora haja algum nível de cooperação internacional, há potencial para aumentar a colaboração global para enfrentar os desafios da segurança alimentar.
- Coautores por Documento (3,52): O número médio de coautores por documento. Isso sugere um nível moderado de colaboração, indicando que a pesquisa nesta área frequentemente envolve trabalho em equipe e abordagens multidisciplinares.
- Palavras-Chave dos Autores (1149): O número total de palavras-chave distintas usadas pelos autores. Essa variedade indica uma ampla gama de tópicos e subcampos dentro do tema mais amplo de startups de AgTech e segurança alimentar, refletindo a complexidade e a natureza multifacetada do assunto.
- Referências (3201): O número de referências citadas nos documentos. Um número alto de referências indica uma pesquisa aprofundada e uma base de conhecimento bem estabelecida sobre a qual novos estudos estão se construindo.
- Idade Média dos Documentos (5,27 anos): A idade média dos documentos. Esta métrica mostra que o campo é relativamente atual, com foco em desenvolvimentos e tendências recentes.
- Média de Citações por Documento (9,226): O número médio de citações recebidas por documento. Este é um bom indicador do impacto e da influência da pesquisa, com mais citações refletindo contribuições mais significativas para o campo.

Em resumo, os dados bibliométricos ilustram um panorama de pesquisa dinâmico e em evolução em torno das startups de AgTech e seu papel na melhoria da segurança alimentar. O crescimento constante nas publicações, o número substancial de autores contribuintes e o nível moderado de colaboração internacional apontam para um campo ativo e em expansão.

A figura 2, intitulada "Rede de Co-ocorrência" apresenta uma visualização das relações entre termos e temas de pesquisa chave no contexto de startups de AgTech e segurança alimentar. O tamanho dos nós indica a frequência de ocorrência de cada termo, enquanto as conexões (arestas) representam a co-ocorrência de termos dentro dos mesmos

documentos. A rede é codificada por cores para agrupar termos relacionados, proporcionando insights sobre os principais temas de pesquisa e suas interconexões.



Temas Centrais

Segurança Alimentar: Como o maior e mais central nó, a segurança alimentar é claramente o ponto focal da pesquisa. Está altamente interconectada com vários outros termos, indicando seu papel fundamental na literatura sobre startups de AgTech.

Agricultura: Este termo está intimamente ligado à segurança alimentar, enfatizando a relação crítica entre práticas agrícolas e resultados de segurança alimentar.

Abastecimento Alimentar: Outro termo central, refletindo a importância de garantir um fornecimento de alimentos consistente e confiável por meio de meios tecnológicos e inovadores.

Clusters Significativos

Cluster Verde: Este cluster inclui termos como segurança alimentar, agricultura, abastecimento alimentar, insegurança alimentar, desenvolvimento sustentável e impacto ambiental. Destaca os amplos temas de sustentabilidade, produção de alimentos e considerações ambientais dentro da pesquisa.

Cluster Azul: Este cluster contém termos como humano, educação, trabalhador agrícola e termos relacionados a gênero (feminino, masculino). Foca nas dimensões humanas e sociais do AgTech, incluindo educação, papéis de gênero e força de trabalho.

Cluster Vermelho: Este cluster inclui termos como empreendedorismo, sustentabilidade, produção agrícola, adoção de tecnologia e agroflorestal. Enfatiza o papel do empreendedorismo e inovações tecnológicas na melhoria da produtividade agrícola e

sustentabilidade.

Cluster Roxo: Este cluster contém termos como determinantes, gestão, impacto e renda. Foca nos aspectos de gestão e econômicos do AgTech, incluindo os fatores que determinam o sucesso e os impactos mais amplos dessas tecnologias.

Temas Periféricos

Desenvolvimento Econômico e Política: Esses termos, embora menos centrais, indicam a importância das estruturas políticas e econômicas na formação da implementação e sucesso das startups de AgTech.

Inovações Tecnológicas: Termos como robôs agrícolas e adoção de tecnologia destacam os avanços tecnológicos que impulsionam o setor de AgTech.

A rede de co-ocorrência fornece uma visão abrangente dos temas e tópicos interconectados dentro da pesquisa sobre startups de AgTech e segurança alimentar. Percepções chave incluem:

Foco Central na Segurança Alimentar: A posição central da segurança alimentar reflete sua importância primária na pesquisa. Isso se alinha com o objetivo geral das startups de AgTech de melhorar a segurança alimentar por meio de práticas agrícolas e tecnologias inovadoras.

Integração da Sustentabilidade: A frequência de co-ocorrência de termos relacionados à sustentabilidade, como desenvolvimento sustentável e impacto ambiental, indica uma forte ênfase em garantir que as inovações em AgTech sejam ambientalmente sustentáveis e contribuam para a segurança alimentar a longo prazo.

Dimensões Humanas e Sociais: A presença de clusters focados em termos humanos, educação e relacionados a gênero sugere que a pesquisa também considera as implicações sociais do AgTech, incluindo como essas tecnologias impactam diferentes segmentos da população e o papel da educação em sua adoção.

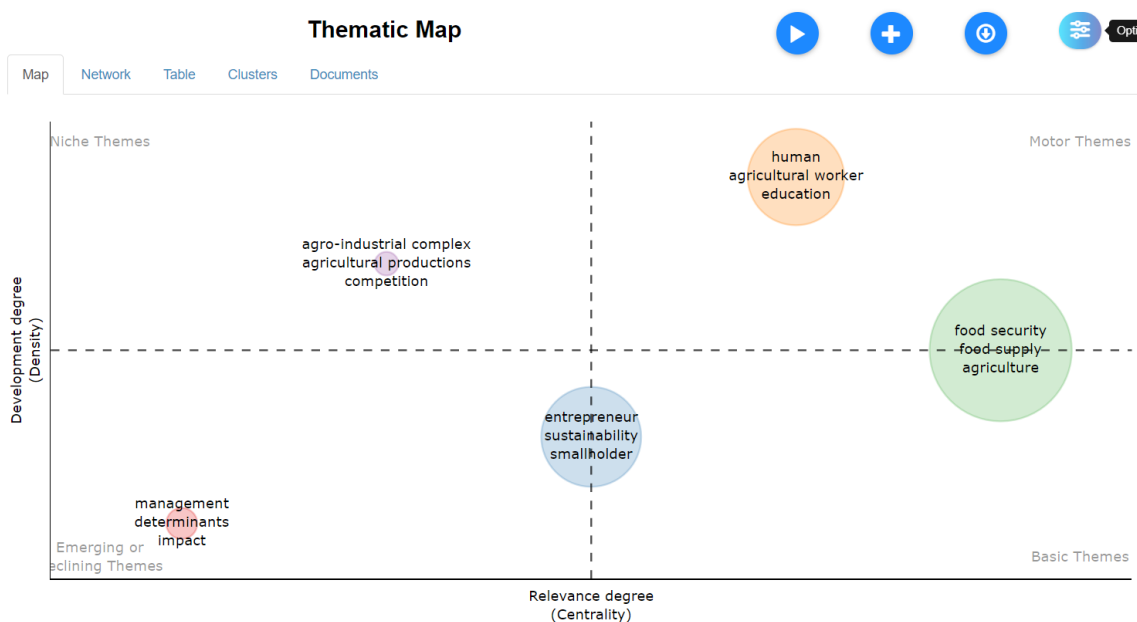
Empreendedorismo e Adoção Tecnológica: A ênfase no empreendedorismo e na adoção de tecnologia destaca a importância da inovação e o papel das startups na condução de avanços na agricultura. Esses temas são cruciais para entender como novas tecnologias são desenvolvidas, implementadas e escaladas.

Aspectos Econômicos e de Gestão: A inclusão de termos relacionados ao desenvolvimento econômico, gestão e renda sublinha a necessidade de práticas de gestão eficazes e políticas econômicas de apoio para garantir o sucesso das iniciativas de AgTech.

A rede de co-ocorrência mapeia efetivamente o panorama da pesquisa sobre startups de AgTech e segurança alimentar, ilustrando a natureza complexa e inter-relacionada de

vários temas. Ela destaca o papel central da segurança alimentar e a integração da sustentabilidade, dimensões humanas, empreendedorismo e fatores econômicos na pesquisa.

A figura 3, "Mapa Temático", representa visualmente o desenvolvimento e a relevância de vários temas de pesquisa relacionados às startups de AgTech e seu papel na melhoria da segurança alimentar. O mapa é dividido em quatro quadrantes: Temas de Nicho, Temas Motores, Temas Emergentes ou em Declínio e Temas Básicos, com eixos representando o grau de desenvolvimento (densidade) e o grau de relevância (centralidade) de cada tema.



Observações Principais

Temas Motores (Alta Centralidade, Alta Densidade)

Segurança Alimentar, Abastecimento Alimentar, Agricultura (Cluster Verde)

Esses temas são altamente desenvolvidos e centrais, indicando sua importância crítica e presença bem estabelecida no panorama de pesquisa. Eles são as forças motrizes por trás da pesquisa sobre startups de AgTech, refletindo seu papel fundamental na garantia da segurança alimentar e cadeias de abastecimento eficientes.

Temas Básicos (Alta Centralidade, Baixa Densidade)

Empreendedor, Sustentabilidade, Pequenos Agricultores (Cluster Azul)

Esses temas são centrais, mas menos desenvolvidos em comparação com os temas motores. Eles formam os aspectos fundamentais da pesquisa, com foco em empreendedorismo, práticas sustentáveis e o papel dos pequenos agricultores em AgTech e segurança alimentar. Essas áreas são essenciais, mas podem precisar de mais desenvolvimento

para atingir todo o seu potencial.

Temas de Nicho (Baixa Centralidade, Alta Densidade)

Humano, Trabalhador Agrícola, Educação (Cluster Laranja)

Esses temas são altamente desenvolvidos, mas não tão centrais para a pesquisa principal. Eles representam áreas especializadas que fornecem insights profundos sobre aspectos específicos, como a dimensão humana, força de trabalho e iniciativas educacionais no setor de AgTech. Seu desenvolvimento sugere um forte foco em certos nichos de pesquisa.

Complexo Agroindustrial, Produções Agrícolas, Competição (Cluster Roxo)

Semelhante ao cluster laranja, esses temas são bem desenvolvidos e focam nos aspectos industriais e competitivos da produção agrícola, destacando as dimensões econômicas e industriais do AgTech.

Temas Emergentes ou em Declínio (Baixa Centralidade, Baixa Densidade)

Gestão, Determinantes, Impacto (Cluster Vermelho)

Esses temas são menos centrais e menos desenvolvidos, indicando que são áreas de pesquisa emergentes ou em declínio. Eles abrangem práticas de gestão, fatores que determinam o sucesso das iniciativas de AgTech e seus impactos mais amplos. Mais pesquisas nessas áreas podem revitalizar sua relevância ou confirmar seu status de declínio.

O "Mapa Temático" oferece insights valiosos sobre o panorama da pesquisa de startups de AgTech e segurança alimentar, identificando temas chave e seus estágios de desenvolvimento. Percepções chave incluem:

Importância Central da Segurança Alimentar: A proeminência da segurança alimentar, abastecimento alimentar e agricultura como temas motores destaca seu papel crítico na pesquisa. Esses temas são centrais para entender como as startups de AgTech podem enfrentar os desafios globais de segurança alimentar por meio de práticas agrícolas inovadoras.

Fundamento do Empreendedorismo e Sustentabilidade: Os temas básicos destacam o papel essencial do empreendedorismo e sustentabilidade no setor de AgTech. Esses temas formam a base para o desenvolvimento de soluções eficazes em AgTech que são tanto economicamente viáveis quanto ambientalmente sustentáveis.

Foco Especializado nos Aspectos Humanos e Industriais: Os temas de nicho fornecem conhecimento especializado sobre as dimensões humanas e industriais do AgTech. Isso inclui o papel dos trabalhadores agrícolas, a importância da educação e as dinâmicas industriais dentro do setor agrícola.

Áreas Potenciais de Crescimento: Temas emergentes ou em declínio, como gestão, determinantes e impacto, sugerem áreas onde mais pesquisas podem ser benéficas. Explorar

esses temas pode revelar novos insights sobre a gestão eficaz das iniciativas de AgTech e seus impactos mais amplos na sociedade.

O "Mapa Temático" fornece uma visão abrangente dos temas de pesquisa relacionados às startups de AgTech e segurança alimentar, destacando seu desenvolvimento e relevância. Ele enfatiza o papel central da segurança alimentar, a importância fundamental do empreendedorismo e sustentabilidade, o foco especializado nos aspectos humanos e industriais, e áreas potenciais de crescimento. Essa análise é crucial para orientar futuros esforços de pesquisa, garantindo uma abordagem holística para aproveitar as inovações em AgTech para melhorar a segurança alimentar global.

5. CONCLUSÕES

O estudo sobre o papel das startups de AgTech na melhoria da segurança alimentar revela a importância dessas empresas na integração de tecnologias inovadoras para promover práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis. A análise bibliométrica, utilizando o protocolo PRISMA, mostrou um crescimento significativo na quantidade de publicações e um aumento na colaboração internacional, embora ainda existam oportunidades para intensificar essas parcerias. Os temas centrais identificados, como segurança alimentar, agricultura e abastecimento alimentar, destacam a relevância dessas áreas no contexto das startups de AgTech. Além disso, temas como empreendedorismo, sustentabilidade e o papel dos pequenos agricultores são fundamentais, embora ainda necessitem de maior desenvolvimento para maximizar seu impacto.

Para pesquisas futuras, recomenda-se explorar:

- A eficácia das políticas públicas e incentivos financeiros no apoio ao desenvolvimento e escalabilidade das startups de AgTech.
- O impacto da adoção de tecnologias digitais nas práticas agrícolas de pequenos agricultores e em regiões em desenvolvimento.
- Análises comparativas sobre a eficiência das diferentes tecnologias AgTech implementadas em diversas regiões geográficas.
- Estudos de caso sobre as melhores práticas em colaboração internacional e como estas podem ser aplicadas para aumentar a eficácia das iniciativas de AgTech em segurança alimentar..

REFERÊNCIAS

- Baumüller, H. (2018). Facilitating agricultural technology adoption among the poor: The role of service delivery through mobile phones. *World Development*, 104, 297-310.
- Brasília, DF: Embrapa, 2014. Cap. 9. p. 159-189. CIGANA. C. Agricultura 4.0 é nova fronteira no campo. Zero Hora: Campo e Lavoura. 2016. Disponível em: . Acesso em: 20 set 2016.
- FAO. (2017). The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome, Italy.
- Final: <https://blog.tentoscap.com.br/agtech-agrotech/>
- Hermawan, I., Sudarwati, Y., Sari, R., Izzaty, I., & Wuryandani, D. (2022). Scrutinizing Indonesia's Agricultural Start-ups. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Innovation Track Humanities Education and Social Sciences (ICSIHES 2021)*. DOI: 10.2991/assehr.k.211227.049.
- Hermawan, I., Sudarwati, Y., Sari, R., Izzaty, I., Wuryandani, D. (2021). Scrutinizing Indonesia's Agricultural Start-ups. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Innovation Track Humanities Education and Social Sciences (ICSIHES 2021)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211227.049>
- IFAD. (2016). Investing in rural people in India. Rome, Italy.
- Kamilaris, A., Kartakoullis, A., & Prenafeta-Boldú, F. X. (2017). A review on the practice of big data analysis in agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture*, 143, 23-37.
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100315.
- Lowder, S. K., Skoet, J., & Raney, T. (2016). The number, size, and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide. *World Development*, 87, 16-29.
- Mendes, J., Bueno, L. O., Oliveira, A. Y., & Gerolamo, M. (2022). Agriculture startups (AgTechs): a bibliometric study. *International Journal of Professional Business Review*. DOI: 10.26668/businessreview/2022.v7i2.312.
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., ... & Sutherland, W. J. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(8), 441-446.
- Rose, D. C., Sutherland, W. J., Parker, C., Lobley, M., Winter, M., Morris, C., ... & Dicks, L. V. (2016). Decision support tools for agriculture: Towards effective design and delivery. *Agricultural Systems*, 149, 165-174.
- Saitoh, S. (2019). Farm Business from the Perspective of Venture Investment. *New Frontiers in Regional Science: Asian Perspectives*. DOI: 10.1007/978-981-13-8055-6_4.
- Schut, M., Klerkx, L., Sartas, M., Lamers, D., Mc Campbell, M., Ogbonna, I., ... & Leeuwis, C. (2014). Innovation platforms: Experiences with their institutional embedding in agricultural research for development. *Experimental Agriculture*, 50(4), 537-561.
- Spielman, D. J., Ekboir, J., & Davis, K. (2009). The art of innovation: Integrating creativity in technology innovations in agriculture. *Agricultural Systems*, 102(3), 158-169.
- Tirado, M. C., Clarke, R., Jaykus, L. A., McQuatters-Gollop, A., & Frank, J. M. (2010). Climate change and food safety: A review. *Food Research International*, 43(7), 1745-1765.

Unnevehr, L. J., & Jensen, H. H. (2017). The economic implications of food safety regulations. *Food Policy*, 68, 100-111.

Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: Informação e Documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.