

DIFERENÇAS OPERACIONAIS E CONCEITUAIS DAS AGTECHS NO BRASIL OPERATIONAL AND CONCEPTUAL DIFFERENCES OF AGTECHS IN BRAZIL

Autor(es) ¹ Karoline Bulgarelli Prette; ² Jeronimo Alves dos Santos; ³ Marta Cristina Marjotta-Maistro;

Filiação ¹ Discente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Centro de Ciências Agrárias – Araras (CCA); ² Docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Centro de Ciências Agrárias – Araras (CCA); ³ Docente da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) – Centro de Ciências Agrárias – Araras (CCA);

E-mail karoline.bulgarelli@estudante.ufscar.br; jeronimo@ufscar.br; marjotta@ufscar.br

Grupo de Trabalho (GT): GT12. Impactos socioambientais das novas tecnologias no agronegócio

Resumo

A Presente pesquisa teve como objetivo em descrever as diferenças operacionais e conceituais das Agtechs no Brasil, em que se analisou dados dos Censos Agtech Startups Brasil de 2016 e 2018 e do Radar Agtech de 2023, no qual utilizou como metodologia dados obtidos por meio de revisão bibliográfica. Notou-se que Agtechs estão inseridas em três segmentos principais, sendo eles antes, durante e depois da fazenda., destacando uma maior concentração das startups do agronegócio no segmento depois da fazenda. As áreas de atuação das Agtechs incluem tecnologias de suporte à decisão, softwares para gestão e equipamentos inteligentes, evidenciando um crescimento notável nesses setores. A inovação tecnológica é apontada como um estímulo para os produtores, impulsionando a eficiência e a sustentabilidade do agronegócio. A agricultura digital emerge como uma ferramenta crucial para impulsionar a produtividade e eficiência no setor agrícola.

Palavras-chave: Agtechs, Inovação, Tecnologia, Agronegócio

Abstract

This research aimed to describe the operational and conceptual differences of Agtechs in Brazil, in which data from the 2016 and 2018 Agtech Startups Brasil Census and the 2023 Agtech Radar were analyzed, in which data obtained through review was used as a methodology. bibliographical.. It was noted that Agtechs are inserted in three main segments, being before, during and after the farm., highlighting a greater concentration of agribusiness startups in the after-farm segment.. The areas of activity of Agtechs include technologies of decision support, management software and intelligent equipment, showing notable growth in these sectors. Technological innovation is seen as a stimulus for producers, boosting the efficiency and sustainability of agribusiness. Digital agriculture emerges as a crucial tool for boosting productivity and efficiency in the agricultural sector.

Key words: Agtechs, Innovation, Technology, Agribusiness

1. Introdução

O termo Startup começou se popularizar entre as décadas de 1970 e 1980, o conceito de uma "startup" refere-se a uma empresa recém-criada, muitas vezes caracterizada por um modelo de negócios inovador, alto potencial de crescimento e, geralmente, operando em setores de tecnologia ou áreas relacionadas. Startups frequentemente buscam financiamento inicial de investidores de risco para financiar suas operações e expansão. Assim, o modelo de negócios inovadores, começaram a se expandir para diversas áreas, no qual se destaca o agronegócio surgindo então o termo Agtechs que é uma abreviação de “Agricultural Technology”, com o

objetivo de aplicar tecnologias inovadoras no setor agrícola, para melhorar a eficiência, produtividade e sustentabilidade das práticas agrícolas. (BORDA, 2017)

As Agtechs em fase inicial desempenham uma função crucial nesse ecossistema, colaborando com agricultores, instituições de ensino, centros de pesquisa, investidores, corporações e organizações de suporte à inovação. Seu papel é essencial na criação de tecnologias inovadoras e modelos de negócios disruptivos no setor agropecuário. (BAMBINI; BONACELLI, 2019). De um modo geral, a principal característica das Agtechs está relacionada ao uso do conjunto de avanços tecnológicos, destinados a impulsionar uma melhor produtividade no agronegócio.

Com isso, essas inovações no campo se destacam pelo uso intensivo de tecnologias digitais, como sensores, drones, e monitoramento por satélite. Essas ferramentas proporcionam uma coleta de dados mais precisa e em tempo real, permitindo uma gestão agrícola mais informada. Isso inclui a análise detalhada do solo, clima e outras variáveis, contribuindo para decisões mais precisas na aplicação de insumos, irrigação e manejo de culturas. Outra característica, é a automação, em que sistemas robóticos e máquinas autônomas estão sendo incorporados para realizar tarefas agrícolas, como plantio, colheita e pulverização, resultando em maior eficiência operacional e redução da dependência de mão de obra manual.

Sendo assim, sabe-se que a agricultura no Brasil é dos ramos mais valorizados, com alto potencial de crescimento e também responsável por movimentar a economia brasileira, com isso a valorização das Agtechs vem sendo cada vez mais decorrentes. Assim, nota-se que as áreas de atuação de Tecnologia, agricultura de precisão e softwares para gestão vem ganhando cada vez mais destaque, proporcionando o avanço no campo e fazendo com que a agricultura 4.0 se popularize cada vez mais. (RONCON, 2011)

2. Metodologia

Essa pesquisa será conduzida pela utilização de dados obtidos por meio de revisão bibliográfica, no qual envolve trabalhos acadêmicos e revistas científicas. Especialmente serão tratados os dados e as análises das informações advindas dos Censos da Agtech Startups Brasil, encontrados nos sites específicos do segmento das Agtechs, tais como: <https://www.startagro.agr.br/1o-censo-agtech-startups-brasil-confira-resultados-e-analises/> e <https://www.agtechgarage.com/censo/> e também os dados do Radar Agtech 2023.

Assim por meio desses dados, será analisado de forma quantitativa e qualitativa. Qualitativa entende-se, como a qualidade de uma entidade, ou seja, é expresso em palavras para descrever seu valor ao um objeto, indivíduo e estado. Já quantitativo entende-se como análises de dados baseadas em números, ou seja, estimada em quantidade. Além disso, após a leitura das pesquisas referentes a temática das Agtechs foram utilizadas como base para a produção dos resultados e discussão, contemplando o objetivo de analisar as diferenças operacionais e conceituais das áreas de atuação das Agtechs.

3. Referencial teórico

O artigo de Silveira, Farina e Santos (2023) explorou o papel das startups de base tecnológica, especificamente as AgTechs, no setor do agronegócio. Através de uma abordagem qualitativa e exploratória, os autores mapearam as conexões, produtos e serviços oferecidos por essas startups. Utilizou dados da Associação Brasileira de Startups, Global Entrepreneurship Monitor, sites de AgTechs em São Paulo e a Web of Science, identificaram que 26% das AgTechs brasileiras estão situadas em São Paulo, destacando a relevância desse ecossistema.

Os resultados apontam para a importância das AgTechs na inovação e desenvolvimento do agronegócio, evidenciando um ecossistema empreendedor-inovador que facilita interações produtivas entre startups, empresas, governo e instituições acadêmicas. Concluíram que as AgTechs são cruciais para o avanço tecnológico no agronegócio, promovendo eficiência e competitividade no setor.

Romani et al. (2020), analisaram a transformação digital na agricultura brasileira, enfatizando o papel das instituições de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e das empresas de tecnologia agrícola (AgTechs). A metodologia adotada inclui o estudo do programa de aceleração TechStart Agro Digital, que é uma colaboração entre a Embrapa Informática Agropecuária e a aceleradora Venture Hub. O artigo apresentou dados sobre as 11 startups que participaram do programa, destacando suas áreas de atuação, localidades e contribuições específicas para o setor agrícola. Os principais resultados mostram que o programa de aceleração contribuiu significativamente para o aperfeiçoamento e crescimento dessas startups, resultando em tecnologias mais consolidadas e focadas nos desafios reais da agricultura. Concluíram que é importante a sinergia entre instituições de P&D, AgTechs, e outros atores do ecossistema de inovação agrícola, para promover a modernização e eficiência da agricultura brasileira, destacando o sucesso do programa em facilitar essa colaboração.

O estudo de Ramos e Pedroso (2023) enfocaram na escalabilidade de Agtechs brasileiras, propuseram um modelo multidimensional que visou auxiliar startups em fase inicial de concepção de seus modelos de negócios. A metodologia empregada foi a Design Science Research (DSR), complementada por uma Revisão Sistemática da Literatura (SLR), com o objetivo de identificar os principais elementos que influenciam a escalabilidade dessas empresas no contexto brasileiro. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas em profundidade, cujas respostas foram analisadas quantitativamente utilizando a classificação hierárquica descendente (DHC) e análise fatorial de correspondência, revelando dimensões críticas para a escalabilidade das Agtechs. Os principais resultados indicaram a existência de critérios específicos que favoreceram a escalabilidade, tais como adaptação às especificidades do mercado brasileiro e a importância de um planejamento estratégico claro e adaptativo. A conclusão do estudo evidenciou a relevância do modelo proposto como um guia prático para startups Agtech, destacando a necessidade de soluções inovadoras para superar desafios comuns enfrentados por essas empresas no Brasil.

Pereira et al. (2012) apresentou o crescimento da agricultura brasileira e os desafios futuros para manter a segurança alimentar diante de um cenário de crescimento populacional e restrições de recursos naturais. A metodologia baseou-se em uma revisão abrangente da literatura e análise de dados históricos e atuais sobre a produção agrícola brasileira. Os autores destacam o papel crucial da pesquisa agrícola, especialmente em biotecnologia e sistemas de cultivo integrado, para aumentar a produtividade e a sustentabilidade. Os resultados indicaram que o Brasil tem potencial para liderar a produção agrícola sustentável, mas enfrenta desafios como a necessidade de melhorar a educação rural e a transferência de tecnologia. As conclusões enfatizam a importância de investimentos em pesquisa e desenvolvimento para superar esses desafios e garantir a segurança alimentar futura.

Alcantara et al. (2021) retratou a evolução e impacto da Agricultura 4.0, destacando a revolução tecnológica no setor agrícola. A metodologia empregada envolveu a análise de literatura existente e estudo de caso do Vale Agtech de Piracicaba. Os dados discutidos incluíram avanços tecnológicos e sua aplicação na agricultura brasileira. Os principais resultados apontaram para o significativo potencial de inovação das Agtechs na promoção da Agricultura 4.0 no Brasil. As conclusões enfatizaram a importância da inovação tecnológica para a competitividade e sustentabilidade do setor agrícola brasileiro.

No estudo realizado por Cavallo et al. (2019), informou a importância da inovação no modelo de negócios para a internacionalização, utilizando o caso da empresa AgTech colombiana, Bio&Agro. A metodologia empregada consistiu em um estudo de caso único, com a realização de entrevistas semi-estruturadas com 16 informantes, além da análise de documentos internos e externos, buscando a saturação conceitual. Os dados coletados revelaram que a estratégia e abordagem científica adotadas desde as fases iniciais de desenvolvimento até a internacionalização foram cruciais. Os principais resultados indicaram que a inovação no modelo de negócios, apoiada pela experiência da empresa parceira ReverseAgro, foi fundamental para a eficiente internacionalização da Bio&Agro. As conclusões destacaram a relevância de combinar intuição empreendedora com execução científica e a importância da inovação e criação de conhecimento para o sucesso na internacionalização.

4. Resultados e Discussão

Para compreender as áreas de atuação das Agtechs, é necessário caracterizá-las em três segmentos, no qual podem se diferenciar de acordo com cadeia produtiva agropecuária em que esta atua, podendo definir os três grupos em; Antes da fazenda: são as ações necessárias que um produtor agropecuario deve realizar antes de iniciar a produção. Isso inclui etapas como a obtenção de crédito, aquisição de insumos como sementes, mudas, fertilizantes, agroquímicos, tratores, implementos, equipamentos de irrigação, embalagens, entre outros; Dento da Fazenda: engloba as atividades de produção agropecuária em si, abrangendo a gestão da propriedade rural, o manejo da água, o gerenciamento de insumos e o planejamento associado à produção dentro da fazenda; Depois da fazenda: refere-se às atividades realizadas uma vez que o produto deixa as mãos do produtor/agricultor. Isso envolve processos como distribuição, logística, processamento, embalagem, vendas no atacado e varejo, bem como o consumo final.

Diante dos três segmentos das Startups do agronegócio, o Radar Agtech edição de 2023 reuniu os dados da participação das Agtechs, classificando em antes da fazenda, durante a fazenda e depois da fazenda, comparando com as porcentagens dos anos anteriores, como ilustra a Tabela 1.

Tabela 1: Participação das Agtechs por segmento

Segmento	2019	2020/2021	2022	2023
Antes	18%	12,60%	14,21%	16,94%
Durante	35%	41,70%	41,40%	41,73%
Depois	47%	45,60%	44,39%	41,32%

Fonte: RADAR AGTECH (2023)

Assim, podemos notar que a maior concentração das Startups do agro está relacionada com o segmento depois da fazenda, que envolve alimentos inovadores e novas tendências alimentares; marketplaces e plataformas de negociação e venda de produtos agropecuários; armazenamento, infraestrutura e logística e restaurantes online. Também, nota-se que durante a fazenda as porcentagem de atuação também se mostram altas quando comparadas com depois da fazenda, destacando principalmente o ano de 2023 que apresentou uma diferença de percentual de 0,41% ou seja, esses dois segmentos possuem um equilíbrio de Agtechs atuando durante e depois da fazenda, no qual a atuação durante a fazenda está relacionada com drones, máquinas, equipamentos, agricultura de precisão, sistema de gestão de propriedade rural,

plataforma integrada de sistema, soluções e dados; sensoriamento remoto, diagnóstico e monitoramento por imagem; conteúdo, educação e mídia social.

Os recursos tecnológicos, especialmente as tecnologias da informação, surgem como estímulo para os produtores. O fator motivador primordial é demonstrar aos produtores a relevância que a tecnologia da informação possui para o setor do agronegócio, promovendo de maneira eficaz o aumento da produtividade. Isso beneficia diretamente não apenas o proprietário, mas também o ambiente natural. (CAVALHEIRO; FAORO; MIRI; 2018). Em que o conjunto dessas tecnologias presentes antes, durante e depois da fazenda contribuem para a modernização e sustentabilidade do agronegócio, proporcionando ganhos significativos em eficiência, redução de custos, uso sustentável dos recursos naturais e aumento da produção.

Deste modo, além da segmentação, também foi analisado suas áreas de atuação, como mostra na Tabela 2. No qual, nota-se que os ramos de tecnologias de suporte à decisão (56%), software para gestão (50%) e equipamentos inteligentes e hardware (25%) tiveram um aumento no percentual quando comparado com o segundo censo de 2018, em que as mesmas áreas de atuação passaram para 75%, 65% e 69% respectivamente.

Tabela 2: Área de atuação das Agtech

Área de atuação	1º Censo Agtech 2016 (%)	2º Censo Agtech 2018 (%)
Tecnologias de suporte à decisão	56,00	75,00
Softwares para gestão	50,00	65,00
Equipamentos inteligentes (IoT) e hardware	25,00	69,00
Agricultura de precisão	24,00	42,00
Consultoria	18,7	37,00
Comercialização Agropecuária	13,3	28,00
Segurança alimentar	12,00	25,00
Outros	21,3	-

Fonte: AGTECH GARAGE (2016; 2018)

Assim, percebe-se que as áreas de atuação que envolve tecnologias de informação e comunicação, tiveram um aumento em curto período de tempo, isso mostra que esses avanços tecnológicos envolvendo o agronegócio, se deve ao surgimento de uma maior necessidade para tornar os processos agrícolas mais eficientes, afetando os custos de produção, monitoramento de condições climáticas, disponibilidade de dados, acesso rápido a informação e também a necessidade de medidas mais sustentável. Com isso, a agricultura 4.0, ganha destaque entre as startups do agronegócio, pois ela reflete uma revolução no setor agrícola, impulsionando avanços tecnológicos significativos que visam otimizar a produção, aumentar a eficiência e reduzir os impactos ambientais. Há também, outras áreas de atuação que tiveram um aumento

no seu percentual do primeiro censo para o segundo, sendo elas: agricultura de precisão, consultoria, comercialização agropecuária e segurança alimentar.

Apesar do crescimento da agricultura ser constante, a limitação primordial no Brasil tem residido nas questões relacionadas a investimentos em recursos, que constituem pilares fundamentais para o desenvolvimento e expansão nessa área. Além desses fatores, é de suma importância a capacitação dos colaboradores para a efetiva utilização das ferramentas digitais. (ESPERIDIÃO; SANTOS; AMARANTE, 2019). Embora, as dificuldades da implantação da agricultura 4.0 ainda que sejam uma realidade no agronegócio, os avanços tecnológicos e surgimento de Agtechs que possuem área de atuação envolvendo a agricultura 4.0, irão contribuir para o seu crescimento no Brasil, no qual possuem o propósito de cumprir os pilares ambiental, social e econômico. Portanto, as áreas mais demandadas do agronegócio em função de serem essenciais para realização de transações no mercado doméstico e externo, e as startups proporcionam uma gestão mais eficiente dos negócios por meio de serviços como consultoria e rastreabilidade dos seus produtos que melhora o controle delas, por exemplo. (LE MOS, 2017).

Com isso, área com maior destaque é de tecnologias de suporte à decisão, no qual seus aspectos operacionais são caracterizados pela implementação prática de ferramentas e sistemas no dia a dia das operações agrícolas, fornecendo informações relevantes, análises e insights que auxiliem os gestores agrícolas e produtores a tomarem decisões mais informadas e eficientes. Essa abordagem busca otimizar as operações agrícolas, melhorar a eficiência, reduzir riscos e aumentar a produtividade.

As atividades relacionadas a essa área envolvem monitoramento de culturas que utilizam sensores e drones e outras tecnologias para coletar dados em tempo real sobre o estado das plantas, condições do solo, umidade e outros fatores que afetam o desenvolvimento das culturas; Manejo integrado de pragas e doenças, utilizando dados e algoritmos para monitorar e prever a ocorrência de pragas e doenças, permitindo uma aplicação mais direcionada de pesticidas e reduzindo o impacto ambiental; Gestão de insumos, no qual otimizam uso de insumos agrícolas, como fertilizantes e defensivos, com base em análises de solo, clima e histórico de culturas. Essas são somente algumas áreas que envolvem a tecnologia de suporte à decisão, no qual podemos classificar que as atividades envolvidas nessa área de atuação, são desenvolvidas durante a fazenda.

Na esfera conceitual, a tecnologia de suporte à decisão está associada a uma visão mais estratégica, considerando aspectos amplos e teóricos do gerenciamento agrícola. Podendo envolver, análises conceituais de tendências de mercado, preços e demanda, orientando as estratégias de produção e comercialização, com isso é possível executar atividades direcionadas, também minimizar os desperdícios de recursos e insumos, garantindo um manejo mais planejado.

A segunda maior área de atuação, é softwares para gestão, no qual gradualmente a expansão do software agrícola está ganhando terreno no ambiente rural, evidenciando o impacto substancial da Tecnologia da Informação (TI) na gestão do agronegócio. Além de simplificar o acesso, armazenamento e processamento de informações, ela desempenha um papel crucial na integração dos diversos setores das cadeias produtivas. Isso abrange desde os estabelecimentos agropecuários até as agroindústrias, incluindo transportadoras e certificadoras. Essa abordagem visa aprimorar a eficácia operacional e proporcionar suporte ao processo decisório nos empreendimentos do setor agrícola (BATALHA E SCARPELLI, 2002).

Dessa forma, os aspectos operacionais envolvendo softwares de gestão, está relacionada às funcionalidades práticas e operacionais, como as linguagens de programação mais utilizadas pelos desenvolvedores de softwares para o agronegócio, como mostrado na Tabela 3. Além disso, alguns softwares operacionais podem se integrar diretamente com equipamentos

agrícolas, possibilitando o monitoramento em tempo real e a automação de tarefas, como a programação de máquinas.

Os elementos conceituais estão associados a auxiliar o produtor na gestão abrangente de todas as fases da produção, desde o planejamento inicial até a fase pós-colheita. Como também, esses elementos proporcionam relatórios estratégicos que facilitam a tomada de decisões em níveis mais elevados, incluindo escolhas de culturas, estratégias de mercado e investimentos.

Tabela 3: Linguagens usadas em softwares

Linguagem	%
Delphi (ambiente de desenvolvimento)	35,0
Java	21,1
Outros	20,8
Visual Basic	17,5
C/C ++ / Visual C ++	15,1
ASP	7,1
PHP	6,2

Fonte: Embrapa Informática Agropecuária (2010)

Nota-se, que segundo a Tabela 2, a área de atuação que teve um maior crescimento de 2016 para 2018, foi de que equipamentos inteligentes e hardware, que possui como características operacionais incorporação de dispositivos físicos, como sensores, drones, robôs e dispositivos de rastreamos. Esses equipamentos inteligentes na agricultura operam em tempo real, monitorando variáveis como umidade do solo, condições climáticas e saúde das plantas. Eles coletam dados instantâneos que podem ser utilizados imediatamente nas decisões operacionais e também podem ser utilizados para automatização de tarefas como a aplicação de defensivos agrícolas, irrigação, colheita, o que contribui para a eficiência e redução de custos operacionais.

Em relação, aos conceitos envolvidos nessa atuação é o desenvolvimento da inovação tecnológica, sempre buscando aprimorar a eficiência no campo e também alavancar pesquisas na agricultura. A interseção entre as áreas de Nanociência, Biotecnologia, Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e Ciência Cognitiva, conhecida como NBIC, está prestes a promover uma significativa evolução qualitativa na maneira como a agricultura pode ser revolucionada (MASSRUHÁ; LEITE; 2020).

Assim, como as áreas de atuação anterior a agricultura de precisão também envolve a modernização no campo, com aplicação da tecnologia para automatizar os processos. No âmbito operacional, ela abrange a utilização de equipamentos tecnológicos para o monitoramento das condições do campo, incluindo um mapeamento detalhado das propriedades do solo e divisão de áreas de manejo específicas, permitindo a aplicação personalizada de insumos e fertilizantes, com o propósito de reduzir o desperdício e os custos. Sua abordagem conceitual também está relacionada pela personalização e customização de práticas agrícolas com base em dados específicos da área, visando maximizar a produtividade.

Outra área de atuação que vem se destacando no mercado de Agtechs é a consultoria no

agronegócio, no qual visam oferecer um serviço especializado para orientar na tomada de decisões, aumentar o rendimento da produção e otimização de processos. Sendo que a consultoria inicia seu processo de trabalho ao desenvolver o projeto de investimento rural, o qual inclui um diagnóstico detalhado da propriedade e das fontes de renda do produtor. Este projeto incorpora estratégias de administração empresarial, analisando minuciosamente os pontos fortes e fracos do empreendimento, da linha de crédito disponível e do local específico onde o produtor planeja realizar o investimento (TOMBA; ALBANEZ, 2017).

Desta forma, a consultoria pode possuir sua atuação antes da fazenda, através de um planejamento das atividades a serem executadas e também pode atuar durante a fazenda, como monitoramento de atividades. no qual o operacional envolve treinamento prático e capacitação diretamente no local, realizando o treinamento da equipe e também a presença de consultor no campo para monitorar a aplicação das recomendações, fornecendo suporte direto e ajustando estratégias conforme o necessário. Já no espectro conceitual, envolve buscar o desenvolvimento tático, através de análises de tendências de mercado, oportunidades de diversificação, identificação de novos nichos e também a aprimoração de tarefas direcionadas por um objetivo específico.

A penúltima área de atuação, trata-se da comercialização agropecuária que se refere ao conjunto de atividades relacionadas à venda e compra de produtos provenientes da agricultura e pecuária. Envolve todas as etapas do processo que leva os produtos do produtor rural até o consumidor final. Essas etapas incluem a produção, armazenamento, transporte, distribuição, processamento e venda dos produtos agropecuários. No qual suas atividades, são relacionadas com os aspectos de segmentação depois da fazenda, abrangendo a transferência de bens e serviços até o consumidor final.

O papel essencial desempenhado pelo Sistema de Comercialização Agropecuária na economia reside na sua capacidade de conectar eficientemente o setor produtivo aos consumidores finais. A organização cuidadosa do encaminhamento da produção agrícola possibilita que os consumidores finais adquiram produtos com características específicas desejadas. Compreender o funcionamento desse sistema em um contexto de mercado competitivo e globalizado não apenas aprimora o processo de tomada de decisões, mas também contribui para a compreensão dos impactos das variáveis exógenas e endógenas nos mercados agropecuários. (BATISTA; 2006)

Em que, possui como aspectos operacionais o gerenciamento de armazenamento, logística e distribuição até o consumidor final e também garantir a transformação da matéria prima em produtos, no qual pode ser realizado uma seleção de qualidade para sua chegada no mercado. Ademais, estratégias de divulgação podem ser utilizadas para promover construção da imagem, para facilitar a comercialização. Em relação, aos aspectos conceituais evolui a qualidade e segurança alimentar, garantido o abastecimento de varejistas, ofertando alimentos seguros e de boa qualidade para os consumidores, no qual atende as normas e regulamentação. Outro aspecto, é inovação e tecnologia, como a base dos objetivos das Agtechs são inovação, aplicar esse conceito inovador em todas as áreas é fundamental para garantir maior eficiência e competitividade no mercado, assim a inovação pode estar presente em todas etapas de produção desde o plantio até o produto final chegar ao consumidor.

Como última área de atuação temos segurança alimentar, que apresenta como segmento depois da fazenda, englobando alimentos inovadores e tendências alimentares. Segundo o Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), o conceito de segurança alimentar e nutricional pode ser definido como, garantir o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem prejudicar a obtenção de outras necessidades essenciais. Essa abordagem tem como base práticas alimentares que

promovem a saúde, respeitam a diversidade cultural e são social, econômica e ambientalmente sustentáveis.

Deste modo, a disponibilidade e acesso de alimentos é dos conceitos da segurança alimentar, pois a falta de acesso a alimentos pode ser uma ameaça à segurança alimentar e gerar uma destruição por não obter nutrientes essenciais para a manutenção da saúde humana. Para que as propriedades conceituais sejam atendidas, as características operacionais devem ser realizadas, compreendem um conjunto de práticas e medidas concretas aplicadas em todas as etapas da cadeia alimentar. Desde as Boas Práticas Agrícolas, que garantem a produção segura de alimentos, até o controle de pragas, manuseio e processamento higiênicos, armazenamento adequado e transporte seguro, cada fase é cuidadosamente gerenciada para evitar contaminações e deteriorações.

Em estabelecimentos alimentares, a manipulação segura é essencial, incluindo práticas de higiene e treinamento de funcionários. A rastreabilidade e a rotulagem adequada possibilitam a identificação rápida da origem e destino dos alimentos. A gestão de resíduos e o monitoramento da qualidade, através de testes microbiológicos e controle de processos, complementam essas práticas, garantindo que os alimentos sejam seguros, saudáveis e de alta qualidade para o consumo humano. Esses aspectos operacionais visam assegurar a segurança alimentar, contribuindo para a prevenção de doenças relacionadas aos alimentos e para a saúde pública como um todo.

Portanto, diferenciando os aspectos operacionais e conceituais de cada área de atuação, é possível observar que todas possuem um ponto em comum, é que através da inovação posso aumentar a produtividade e eficiência no campo, como também promover uma agricultura mais sustentável. A Embrapa ressalta em seu “Relatório de Gestão 2015-2018: pesquisa e inovação em tecnologia da informação e comunicação para a agricultura” que o desenvolvimento do agronegócio no Brasil é impulsionado pela inovação tecnológica, sendo que os empreendimentos rurais têm desempenhado um papel crucial nesse progresso. Ainda há um considerável potencial de crescimento, especialmente à medida que o meio rural brasileiro se torna cada vez mais conectado. Nesse contexto, a agricultura digital emerge como uma aliada significativa na modernização do agronegócio, destacando-se como uma importante ferramenta para impulsionar a eficiência e a produtividade no setor agrícola. (EMBRAPA, 2018).

5. Considerações Finais

As Agtechs representam um impulso significativo para a modernização do agronegócio, abrangendo desde a preparação inicial até a comercialização dos produtos. Com uma concentração notável no segmento "depois da fazenda", essas startups evidenciam um compromisso com a inovação na distribuição, logística e processamento dos alimentos. No entanto, não se pode ignorar a importância das atividades "antes" e "durante" a fazenda, que envolvem desde a obtenção de insumos até o manejo eficiente das propriedades rurais.

As Agtechs representam não apenas uma fonte de inovação e eficiência para o agronegócio, mas também um catalisador para a construção de um setor agrícola mais resiliente, sustentável e competitivo no Brasil e no mundo. O futuro do agronegócio está intimamente ligado à capacidade de adotar e integrar essas soluções tecnológicas de forma eficaz, visando não apenas o aumento da produtividade, mas também a preservação dos recursos naturais e a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais.

A principal contribuição desta pesquisa foi na identificação do crescimento e diversificação das Agtechs, que impulsionam a modernização, eficiência e sustentabilidade do setor, evidenciando a ascensão da agricultura 4.0. As limitações deste estudo, foi na

dependência de dados secundários, o que pode introduzir vieses baseados nas metodologias e amostras originais utilizadas nos estudos revisados; na possibilidade de que as fontes específicas do setor de Agtechs não abranjam a totalidade do espectro de startups e inovações no campo, limitando a representatividade dos dados; e a metodologia mista (quantitativa e qualitativa) exige uma integração cuidadosa dos resultados, podendo enfrentar desafios na comparação de dados qualitativos com quantitativos de maneira coerente, o que pode afetar a profundidade e a abrangência das conclusões.

6. Agradecimentos

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP pela bolsa de iniciação científica concedida.

7. Referências

AGTECH GARAGE. 1º censo Agtech Startups Brasil. Disponível em: <https://www.startagro.agr.br/confira-o-infografico-completo-do-1o-censo-agtech-startups-brasil-em-primeira-mao/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

ALCANTARA, Isabela Romanha de; SCHIMIDT, João Guilherme Araújo; VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; BELARDO, Guilherme. Agricultura 4.0: Origem e características no mundo e no Brasil. Quaestum, v. 2, e26750564, 2021.

BATISTA, J.; JUNIOR, P. COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS. Disponível em: <https://materiais.tripod.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/apostila2006sc.pdf>. Acesso em 20 jan. 2024.

BATALHA, M. O. SCARPELLI, M. Gestão Agroindustrial e Tecnologia da Informação: Sugestões para uma Agenda de Pesquisa. Anais do Workshop Agrosoft - O Agronegócio na Sociedade da Informação. Brasília, DF, 2002.

BORBA, Gabriela Machado. Empreendedorismo por meio de startup: um estudo de caso em uma startup na cidade de Criciúma/SC. UNESC 2017. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/5808/1/Gabriela%20Machado%20Borba.pdf>. Aceso em 20 jan. 2024.

BAMBINI, M. D.; BONACELLI, M. B. M. Ecossistemas Agtech no Brasil: localização, caracterização e atores envolvidos. www.alice.cnptia.embrapa.br, 2019. Workshop 2019 - O futuro dos ambientes de inovação | Innovation Summit Brasil 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1115696/1/EcossistemasAgtechAnprotec.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

CAVALLO, A.; GHEZZI, A.; BALOCCO, R. (2020), "Driving internationalization through business model innovation: Evidences from an AgTech company", Multinational Business Review, Vol. 28 No. 2, pp. 201-220. <https://doi.org/10.1108/MBR-11-2018-0087>.

CAVALHEIRO, Diego da Silva. et al. A tecnologia da informação no agronegócio: Uma revisão bibliográfica. Programa de pós de graduação em administração - USC, 2028. Disponível

em:

https://www.researchgate.net/publication/331053438_A_Tecnologia_da_Informacao_no_Agronegocio_uma_Revisao_Bibliografica. Acesso em: 20 jan. 2024.

CÁSSIA, I. et al. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento Panorama da oferta de software para o agronegócio: empresas e produtos. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32634/1/bp24-10.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2024.

CONSEA. Princípios e diretrizes de uma política nacional de segurança alimentar e nutricional. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/participacao/images/pdfs/conferencias/Seguranca_Alimentar_II/texto_referencia_2_conferencia_seguranca_alimentar.pdf. Acesso em: 24 de jan. 2024.

EMBRAPA. Panorama da oferta de softwares para agronegócio: empresas e produtos. Campinas-SP, 2010. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32634/1/bp24-10.pdf>. Acesso em 22 fev, 2024.

EMBRAPA . Radar Agtech: Mapeamento das Startups do setor agro brasileiro. Brasília, Distrito Federal, 2023. Disponível em: https://radaragtech.com.br/wp-content/uploads/2023/12/relatorio_Radar_Agtech_2023_Embrapa_SPVentures_HomoLudens.pdf. Acesso em 20 jan. 2024.

MASSRUHÁ, S. M. F. S. et al. A transformação digital no campo rumo à agricultura sustentável e inteligente. In: MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; OLIVEIRA, S. R. de M.; MEIRA, C. A. A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; BOLFE, E. L. (Ed.). Agricultura digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 1, p. 20-45. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1126214/1/LV-Agricultura-digital-2020-cap1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PEREIRA, Pedro A. Arraes et al. The development of Brazilian agriculture: future technological challenges and opportunities. Agriculture & Food Security, [s.l.], v. 1, n. 4, p. 1-12, 19 abr. 2012. Disponível em: <http://www.agricultureandfoodsecurity.com/content/1/1/4>. Acesso em: [data de acesso]. DOI: 10.1186/2048-7010-1-4.

RAMOS, Paulo Henrique Bertucci; PEDROSO, Marcelo Caldeira. Brazilian agtech scalability: proposal and assessment of a local multidimensional model. Revista de Gestão, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 220-237, 2023.

ROMANI, L. A. S. et al. Role of Research and Development Institutions and AgTechs in the digital transformation of Agriculture in Brazil. Revista Ciência Agronômica, v. 51, Special Agriculture 4.0, p. 20207800, 2020.

RONCON, Natalia. A importância do setor agrícola para a economia brasileira. Fundação Educacional do Município de Assis-FEMA/IMESA. Assis, p. 69, 2011. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/0811260631.pdf>. Acesso em 20 jan. 2024.

SANTOS, T. C. DOS; ESPERIDIÃO, T. L.; AMARANTE, M. DOS S. AGRICULTURA 4.0: Revista Pesquisa e Ação, v. 5, n. 4, p. 122-131, 5 dez. 2019. Disponível em:

<https://revistas.brazcubas.edu.br/index.php/pesquisa/article/view/768/779>. Acesso em 20 jan. 2024.

SILVEIRA, G. B.; FARINA, M. C.; SANTOS, I. C. Startups de base tecnológica no setor do agronegócio: mapeamento de ligações, produtos e serviços. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 61, n. 1, e246210, 2023. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.246210>.

TOMBA, A. Fábio; ALBANEZ, Wainer. Consultoria agropecuária – um mercado a desenvolver no norte pioneiro do Paraná. *Anais*, 2017. Disponível em: http://www.cic.fio.edu.br/anaisCIC/anais2017/pdf/10_04.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.