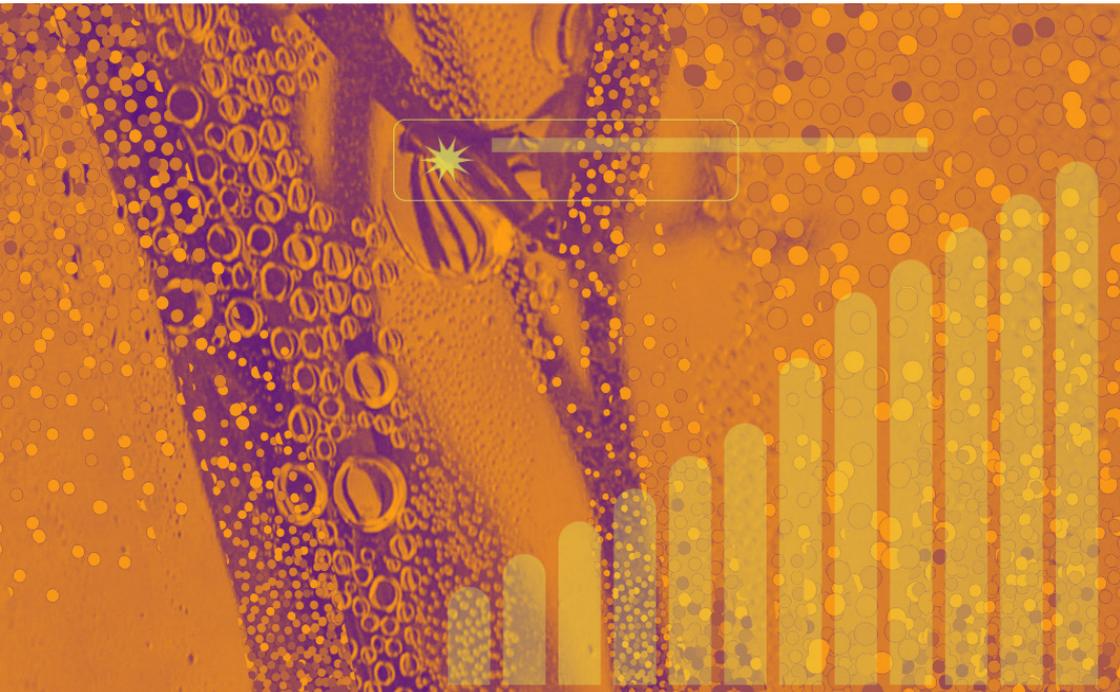


Campinas, SP / Janeiro, 2025

Caracterização de startups que atuam no setor de grãos



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agricultura Digital
Ministério da Agricultura e Pecuária***

e-ISSN 2764-2488

Documentos 193

Janeiro, 2025

**Caracterização de startups que
atuam no setor de grãos**

Maria Angelica de Andrade Leite

Claudia De Mori

Cleidson Nogueira Dias

Embrapa Agricultura Digital

Campinas, SP

2025

Embrapa Agricultura Digital

Av. Dr. André Tosello, 209

Cidade Universitária

Campinas, SP, 13083-886

www.embrapa.br/agricultura-digital

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente

Júlio Cesar Dalla Mora Esquerdo

Secretária-executiva

Sônia Ternes

Revisão de texto

Graziella Galinari

Normalização bibliográfica

Carla Cristiane Osawa

Projeto gráfico

Leandro Souza Fazio

Diagramação e imagem de capa

Magda Cruciol

Publicação digital: PDF

Membros

Adauto Luiz Mancini, Alan Massaru Nakai

Carla Cristiane Osawa, Geraldo Cançado,

Graziella Galinari, Joice Machado Bariani,

Juliana Yassitepe, Luiz Manoel Silva

Cunha, Magda Cruciol e

Paula Regina Kuser Falcão

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agricultura Digital

Leite, Maria Angelica de Andrade.

Caracterização de startups que atuam no setor de grãos / Maria Angelica de Andrade Leite, Claudia De Mori, Cleidson Nogueira Dias. – Campinas : Embrapa Agricultura Digital, 2025.

PDF (44 p.) : il. color. - (Documentos / Embrapa Agricultura Digital, ISSN 2764-2488 ; 193).

1. Pesquisa agrícola. 2. Empresa agrícola. 3. Soja. 4. Milho. 5. Arroz. 6. Trigo. 7. Feijão. I. De Mori, Claudia. II. Dias, Cleidson Nogueira. III. Título. IV. Embrapa Agricultura Digital. V. Série.

CDD (21. ed.) 630.72

Autores

Maria Angelica de Andrade Leite

Engenheira civil, doutora em Engenharia de Computação, pesquisadora da Embrapa Agricultura Digital, Campinas, SP

Claudia De Mori

Agrônoma, doutora em Engenharia de Produção, pesquisadora da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP

Cleidson Nogueira Dias

Administrador, doutor em Administração, analista da Diretoria de Inovação, Negócios e Transferência de Tecnologia da Embrapa, Brasília, DF

Apresentação

A transformação digital consiste no emprego das tecnologias da informação e comunicação (TIC), em conjunto com tecnologias inovadoras, para aumentar significativamente o desempenho das empresas por meio da mudança na forma como os negócios são realizados. Algumas das tecnologias inovadoras apontadas como críticas para a transformação digital são: computação em nuvem, internet das coisas, mídias sociais, Big Data e Ciência de Dados, inteligência artificial, realidade aumentada e realidade virtual, robótica, conectividade, aprendizado de máquina, gêmeos digitais, automação, biotecnologia e bioinformática, além da nanotecnologia.

A partir da transformação digital, houve a proliferação das startups que utilizam da tecnologia para ofertar soluções inteligentes às demandas dos produtores, fornecedores e consumidores envolvidos na cadeia de alimentos.

Este trabalho caracteriza e apresenta um conjunto de startups, com atuação em grãos focando nas culturas de soja, milho, arroz, trigo e feijão, a partir dos dados coletados no levantamento realizado pelo Radar Agtech Brasil 2023. O objetivo é traçar um panorama do estado atual deste setor e identificar oportunidades e demandas associadas às startups do segmento de grãos.

Stanley Robson de Medeiros Oliveira
Chefe-Geral da Embrapa Agricultura Digital

Sumário

Introdução	11
Compilação dos dados do levantamento Radar Agtech Brasil 2023	13
Desafios, tendências e melhorias no ecossistema de startups agrícolas	31
Considerações finais	39
Referências	42

Introdução

A transformação digital consiste no emprego das tecnologias da informação e da comunicação (TIC), aliadas a tecnologias inovadoras, para aumentar de forma significativa a performance das empresas por meio da mudança na forma como os negócios são realizados. Algumas dessas tecnologias inovadoras apontadas como críticas da transformação digital são: computação em nuvem; internet das coisas ou IoT (do inglês, *Internet of Things*); mídias sociais; *Big Data* e ciência de dados; inteligência artificial; realidade aumentada e realidade virtual; robótica; conectividade; aprendizado de máquina; gêmeos digitais; automação; biotecnologia e bioinformática; além da nanotecnologia (Massruhá et al., 2020). Essas tecnologias, agindo de forma sinérgica e complementar, têm o poder de transformação que culmina no que tem sido apontado como a quarta revolução industrial, também chamada Indústria 4.0 (What [...], 2022).

A transformação digital traz novas oportunidades para a utilização dessas inovações na agricultura. A expectativa da população mundial em atingir 9 bilhões de habitantes, em 2050, demandando uma quantidade crescente de alimentos, impõe um grande desafio para a agricultura, como a necessidade de aumentar a produtividade na mesma área plantada com redução de custos e respeitando a conservação dos recursos naturais. Ao mesmo tempo, eventos climáticos extremos afetam a produção agrícola, consumidores demandam alimentos mais nutritivos, funcionais e produzidos de forma sustentável, a população concentra-se cada vez mais nos centros urbanos e torna-se mais longa, enquanto cresce o deslocamento dos indivíduos do campo para as cidades e o envelhecimento da população rural. Para superar esses desafios são necessários a geração e o uso de novas tecnologias, agregando mais valor em todos os elos das cadeias produtivas. (Massruhá et al., 2020, 2023).

Para que o Brasil possa garantir, ou mesmo ampliar, sua capacidade de produção com sustentabilidade, ao mesmo tempo que atende à demanda global por segurança alimentar e nutricional, tornam-se necessárias a modernização, a tecnificação e a inovação em toda cadeia de produção agrícola, convergindo para a agricultura digital ou Agricultura 4.0, numa analogia à Indústria 4.0, como resultado da transformação digital do setor (Massruhá et al., 2020). O desenvolvimento de tecnologias digitais e conhecimentos associados abre espaço para novos atores e arranjos de geração de inovações, como é o caso das startups. A partir da transformação digital, houve uma proliferação das startups que utilizam da tecnologia para trazer soluções inteligentes às demandas dos produtores, fornecedores e consumidores envolvidos na cadeia de alimentos. Startups são caracterizadas como um grupo de pessoas à procura de um modelo de negócios repetível e escalável, trabalhando em condições de extrema incerteza (O que [...], 2022). As startups são altamente flexíveis em relação às empresas tradicionais e têm um objetivo claro e rapidez para adaptar-se, mudar, criar, reformular estratégias, enxergar e gerar novos mercados e novas possibilidades de monetização. Em 2023, a Associação Brasileira de Startups (Abstartups) contabilizou mais de 12 mil startups mapeadas (Carrilo, 2024).

Na agricultura, as startups podem desenvolver e introduzir novas tecnologias que melhoram a eficiência da produção agrícola. Isso inclui desde sensores para monitoramento de culturas e gestão agrícola (Content Driven, 2024) até algoritmos de análise de dados para previsão climática (Funke, 2024). Muitas startups são criadas para resolver problemas específicos enfrentados pelos agricultores, como controle de pragas (Fraga, 2020), gestão da irrigação (Lam; Lucena, 2021), além de aplicações relacionadas à agricultura de precisão, sensoriamento remoto, biotecnologia e plataformas que facilitam o acesso dos agricultores aos mercados, conectando-os diretamente a consumidores ou compradores de produtos agrícolas (Coen, 2019; Fiocco et al., 2023).

Este trabalho tem como objetivo caracterizar um conjunto de startups com atuação em grãos, a partir dos dados coletados no

levantamento realizado pelo Radar Agtech Brasil 2023 (Dias et al., 2023), visando traçar um panorama do estado atual deste segmento e identificar oportunidades e demandas associadas às startups deste setor. O estudo focou nas culturas de soja, milho, arroz, trigo e feijão. No decorrer deste trabalho são apresentados a forma como os dados foram compilados, o resultado desta compilação, os desafios, tendências e melhorias apontadas para o ecossistema de startups agrícolas e, por último, as considerações finais.

Compilação dos dados do levantamento Radar Agtech Brasil 2023

Os dados utilizados no presente estudo são oriundos de respostas voluntárias de startups brasileiras a um formulário on-line autopreenchido da pesquisa Radar Agtech Brasil 2023, conduzida pela Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens Inovação e Conhecimento, no período de agosto a setembro de 2023 (Dias et al., 2023). Para o ano de 2023, foi utilizada uma “Ferramenta de Diagnóstico” para identificar o momento atual dos negócios dessas empresas de base tecnológica. A “Ferramenta de Diagnóstico” foi gerada através de um *survey* eletrônico (formulário autodeclarado e voluntário), com questões fechadas e abertas, em que os responsáveis pelas startups refletem sobre os temas mais expressivos da realidade do seu empreendimento. Os *surveys* trazem melhor compreensão de mecanismos causais, podem servir como principal fonte de dados e podem gerar dados que serão analisados de forma quantitativa posteriormente.

O objetivo do levantamento do Radar Agtech é oferecer uma ferramenta que seja a base de um documento com informações relevantes às startups e à formulação de políticas públicas e privadas que estimulem o desenvolvimento sustentável de negócios inovadores. Após o preenchimento desse formulário autodeclarado, os dados são minerados em planilhas eletrônicas e consolidados em um banco de dados mais amplo. A descrição detalhada do processo de coleta de dados do Radar

Agtech pode ser encontrada no documento *Radar Agtech Brasil 2023: mapeamento das startups do setor agro brasileiro* (Dias et al., 2023).

O conjunto de respostas analisado neste estudo compreende parte do conjunto de startups respondentes, relativo àquelas que se autodeclararam com atuação no segmento de grãos considerando as culturas de soja, milho, arroz, trigo e feijão, perfazendo um total de 124 startups, dentre um total de 247.

No que se refere às questões fechadas, o documento apresenta a caracterização das startups nos tópicos: 1) culturas em que atuam; 2) distribuição geográfica; 3) tempo de fundação; 4) faturamento; 5) caracterização de sócios e colaboradores por gênero e áreas de negócio; 6) diversidade de pessoas; 7) modelos de negócios; 8) categorias de atuação antes, dentro ou depois da fazenda; 9) alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); e 10) fontes de financiamento.

Com relação às questões abertas, as startups apresentaram respostas textuais para os tópicos: 1) principais desafios para o negócio; 2) as tendências tecnológicas e de mercado; e 3) melhorias no ecossistema de startups agrícolas que poderiam ajudar a superar os desafios encontrados. Uma compilação e análise das respostas foi realizada e elas foram classificadas em tópicos mais abrangentes permitindo visualizar os temas que mais representavam as questões tratadas.

Resultado da compilação dos dados de caracterização das startups do setor de grãos

Nos tópicos que se seguem serão apresentados os resultados referentes às questões fechadas do levantamento do Radar Agtech de acordo com as respostas das startups.

Tipos de culturas de grãos que as startups atuam

De uma amostra de 247 startups no levantamento Radar Agtech Brasil 2023, um conjunto de 124 startups (50,2%) mencionou atuação junto ao segmento de grãos, considerando as culturas de soja, milho, arroz, trigo e feijão. A maioria das startups tem foco em quatro culturas

de grãos (47,6%) dentre as culturas mencionadas. Um total de 25,8% relata atuação em duas diferentes culturas, 19,4% atuam em três culturas, 6,5% focam em uma cultura e 8,0% em cinco culturas. Dentre as culturas de atuação citadas estão: soja (118 startups), milho (117 startups), trigo (78 startups), arroz (68 startups) e feijão (4 startups) (Figura 1).

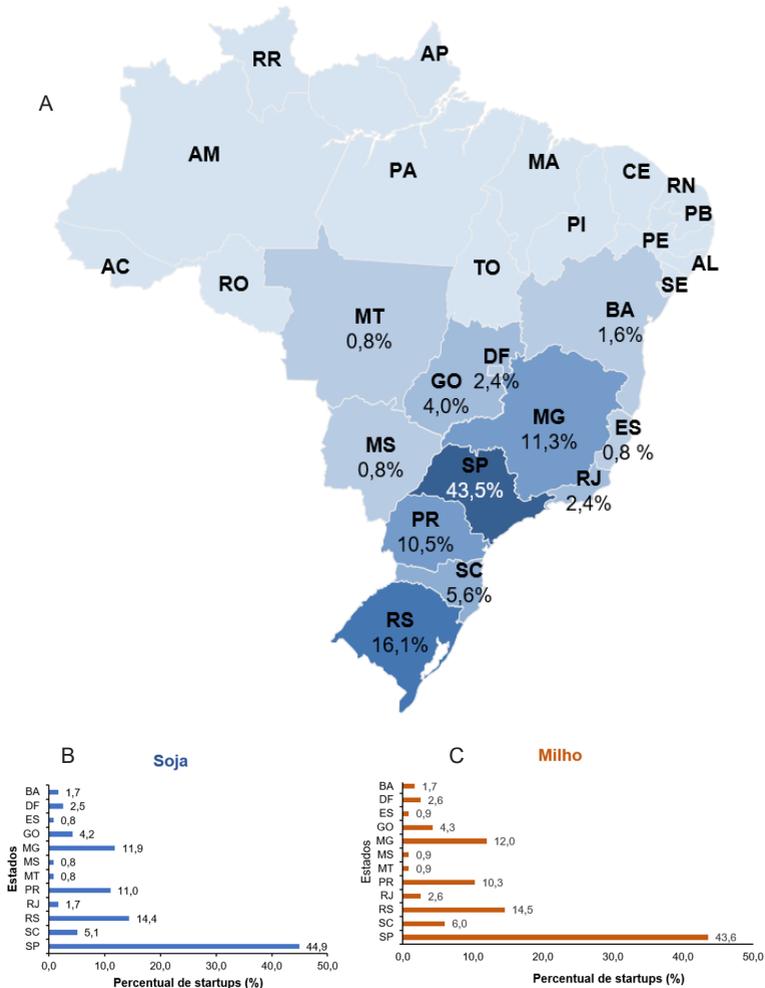


Figura 1. Porcentagem de startups com foco de atuação nas culturas indicadas.

Distribuição geográfica

A região Sudeste concentrou a maior parte das startups da amostra (58,1%), seguida da região Sul (32,3%), Centro-Oeste (8,1%) e Nordeste (1,6%). Não houve registro de startups nos estados da região Norte. O estado de São Paulo apresentou o maior registro de startups com atuação em grãos da amostra, juntamente com os estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina, conforme mapa da Figura 2A. A Figura 2B apresenta a distribuição percentual de ocorrência das startups nos estados segundo as culturas de atuação. Há uma similaridade de distribuição

de ocorrências das startups com atuação em soja, milho, arroz e trigo, as quais apresentaram-se mais centradas nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Paraná. No caso de feijão, as startups ocorreram na Bahia, Goiás, Minas Gerais e Paraná.



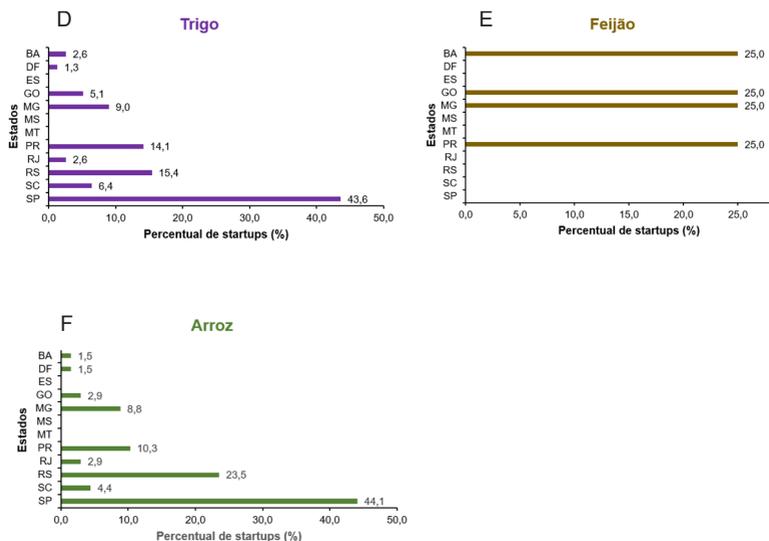


Figura 2. Distribuição geográfica das startups: (A) mapa com distribuição percentual das startups de grãos nos estados; (B, C, D, E, F) distribuição percentual de ocorrência das startups nos estados segundo as culturas de atuação.

O mapa da Figura 3 ilustra a distribuição dos municípios sede das startups. Os marcadores indicam o número de startups nos respectivos municípios. Foram categorizados municípios com apenas 1 startup (35 municípios), 2 a 3 startups (12 municípios), 4 a 5 startups (8 municípios) e 1 município com 20 startups.

Tempo de fundação

Grande parte das startups da amostra (62,1%) tinha até cinco anos de fundação (Tabela 1). Somente 12,1% apresentaram mais de dez anos de existência (Tabela 1).

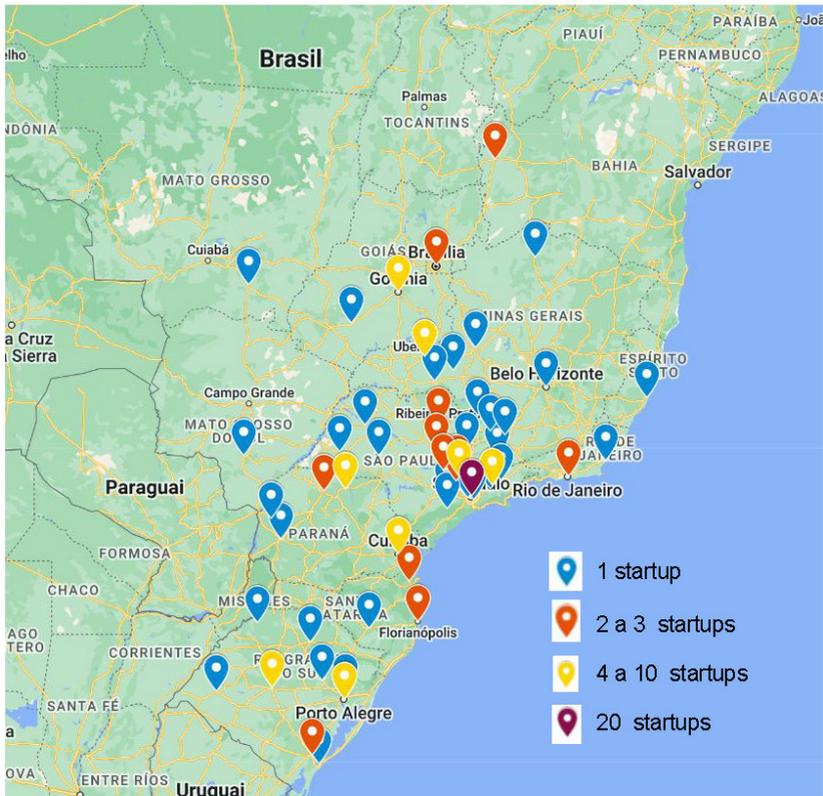


Figura 3. Mapa de distribuição das startups da amostra nos municípios.

Cabe ressaltar que o Novo Marco Legal das Startups no Brasil passou a enquadrar como startups as organizações empresariais ou societárias com até dez anos de inscrição no Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica - CNPJ (Brasil, 2021). Por perfil de tipo de cultura de atuação, há ocorrência de maior presença de empreendimentos novos, até cinco anos, conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição percentual das startups com atuação em grãos de acordo com a idade de fundação.

Idade	Todos os grãos	Soja	Milho	Arroz	Trigo	Feijão
	% startups por idade (anos)					
Menos de 2 anos	17,7	16,1	17,1	16,2	17,9	0,0
2 – 5 anos	44,4	44,1	43,6	44,1	41,0	75,0
6 – 10 anos	25,8	27,1	26,5	25,0	25,6	25,0
11 – 20 anos	10,5	11,0	11,1	11,8	12,8	0,0
Mais de 20 anos	1,6	1,7	1,7	2,9	2,6	0,0

Faturamento

Em termos de faturamento, destaca-se que 91,1% foram de startups com faturamento anual de até R\$ 16 milhões sendo que, de acordo com o Novo Marco Legal das Startups, na Lei Complementar nº 182 de 2021 (Brasil, 2021), são consideradas como startups aquelas com receita bruta de até R\$ 16 milhões o ano-calendário anterior.

De acordo com a classificação do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES)¹, 45,9% das startups são classificadas como microempresas, 37,9% como pequenas empresas e 10,5% como médias empresas. A Tabela 2 ilustra a distribuição percentual das startups com base no faturamento do grupo total da amostra, independentemente do número de culturas que atuam, como também com valores discriminados por tipo de cultura.

¹ Segundo critérios do BNDES: Microempresa (menor que R\$ 360 mil); Pequena empresa (entre R\$ 360 mil e R\$ 4,8 milhões); Média empresa (entre R\$ 4,8 milhões e R\$ 300 milhões); Grande empresa (acima de R\$ 300 milhões) (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2024).

Tabela 2. Distribuição percentual das startups com atuação em grãos de acordo com o faturamento anual.

Faturamento	Todos os grãos	Soja	Milho	Arroz	Trigo	Feijão
	% de startups por faturamento (R\$)					
Até R\$ 81 mil	27,4	26,3	27,4	27,9	24,4	25,0
De R\$ 81,1 mil a R\$ 130 mil	8,9	9,3	9,4	10,3	11,5	0,0
De R\$ 130,1 mil a R\$ 180 mil	4,0	3,4	3,4	2,9	5,1	0,0
De R\$ 180,1 mil a R\$ 360 mil	5,6	5,1	4,3	5,9	7,7	0,0
De R\$ 360,1 mil a R\$ 720 mil	8,1	8,5	8,5	2,9	3,8	25,0
De R\$ 720,1 mil a R\$ 1,8 milhão	17,7	17,8	17,9	19,1	20,5	50,0
De R\$ 1,81 milhão a R\$ 3,6 milhões	9,7	10,2	9,4	7,4	9,0	0,0
De R\$ 3,61 milhões a R\$ 4,8 milhões	2,4	2,5	2,6	2,9	1,3	0,0
De R\$ 4,81 milhões a R\$ 16 milhões	7,3	7,6	7,7	11,8	9,0	0,0
De R\$ 16,1 milhões a R\$ 30 milhões	1,6	1,7	1,7	2,9	1,3	0,0
De R\$ 30,1 milhões a R\$ 90 milhões	1,6	1,7	1,7	2,9	2,6	0,0
Não informado	5,6	5,9	6,0	2,9	3,8	0,0

Caraterização de sócios e colaboradores por gênero e áreas de negócio

Relativo às questões de pessoal, sobre gênero e de área de atuação no negócio, das 124 startups apenas 113 responderam. De acordo com a Tabela 3, o número de pessoas por startup oscilou de 1 a 350 indivíduos, com média² de 5,0 sócios e 17,6 colaboradores por startup. Ainda na Tabela 3, observa-se que a proporção de colaboradores é maior que a de sócios. Em termos de distribuição por gênero, a proporção média de mulheres no total de pessoas integrantes é maior no caso do grupo dos colaboradores em comparação aos sócios. Os dados indicam a concentração do gênero masculino nos recursos humanos integrantes das startups.

A Tabela 3 também apresenta a distribuição organizacional dos recursos humanos nas áreas de negócios. O setor de produção e operações registrou maior locação de colaboradores nas startups. Já no grupo dos sócios, a maior concentração encontrou-se na área administrativa e financeira, o que seria esperado pela responsabilidade de gestão do negócio. A área de marketing e vendas possuiu a menor concentração de recursos humanos.

Tabela 3. Distribuição de pessoas sócias, colaboradores e total por startup, por gênero e por áreas de negócios.

Tipo de distribuição	Item	Sócio	Colabo- rador	Total
Pessoal por startup	Nº mínimo de pessoas por startup	1	0	1
	Nº máximo de pessoas por startup	47	348	350
	Média do número de pessoas por startup	5,0	17,6	22,5
	Média do % de distribuição de perfil das startups	44,4	55,6	—

Continua...

² A média é referente a valores apresentados por cada startup, lembrando que a média do somatório é diferente da divisão entre médias. O valor da divisão do somatório do total de sócios pelo número total de startups da amostra é diferente da média de sócios por startup (número de sócios em cada startup dividido pelo número de startups).

Tabela 3. Continuação.

Pessoal por gênero (%)	Média do % de homens por startup	80,9	63,0	72,5
	Média do % de mulheres por startup	18,6	35,8	26,5
	Média do % de não binários por startup	0,4	1,2	0,9
Pessoal por áreas de negócio (% de pessoal na área por startup)	Administrativa e Financeira	34,8	11,2	19,3
	Produção e Operações	20,9	32,5	27,6
	Pesquisa e Desenvolvimento	24,3	24,8	25,0
	Marketing e Vendas	10,9	18,5	15,5
	Outras áreas do negócio	9,2	13,0	12,5

Diversidade de pessoas

Em termos de diversidade presente no quadro de recursos humanos, 48,4% das startups mencionaram que havia a presença de algum dos grupos diversos (raciais, de gênero, etários etc.) em sua força de trabalho, porém esta presença foi limitada, considerando a distribuição populacional. De acordo com a Figura 4, um pouco menos de 1/3 das startups teve a presença de pessoas com mais de 50 anos dentre seus sócios ou colaboradores. A ocorrência foi maior entre os sócios. Pessoas pretas estavam presentes nas startups, porém em proporção menor na posição de sócio. A inclusão de pessoas deficientes e neurodiversas teve a presença maior entre os colaboradores. No caso de pessoas indígenas ou estrangeiras, foi observado que a maioria pertence ao quadro dos sócios. Somente houve um registro de pessoa trans em uma startup no quadro de sócio.

Modelos de negócios

As startups da amostra adotaram diferentes modelos de negócio. A maioria adotou um (38,7%) ou dois (33,9%) modelos de negócio,

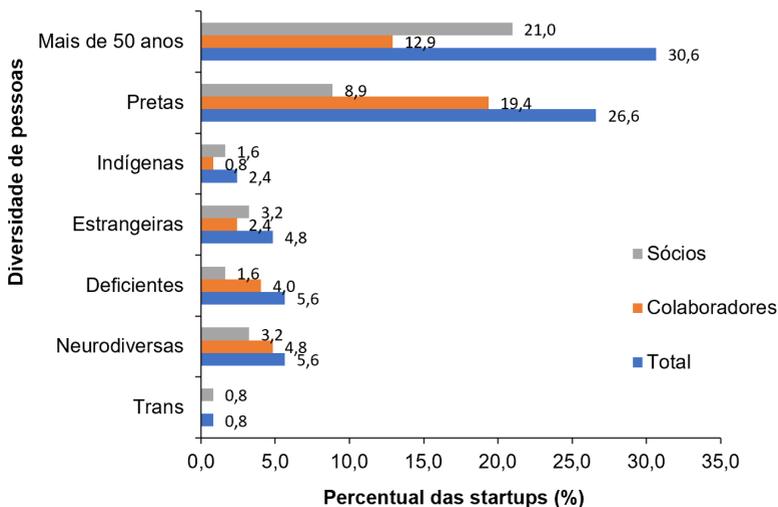


Figura 4. Percentuais de startups da amostra por perfil de sócio, de colaborador e no total, com presença de pessoas pretas, indígenas, deficientes, neurodiversas, estrangeiras, trans e/ou com mais de 50 anos de idade no quadro de recursos humanos.

enquanto 16,1% das startups adotaram três modelos e 5,6% relataram negociação via quatro modelos de negócio simultaneamente.

De acordo com a Figura 5, observa-se o predomínio de direcionamento das transações para outras empresas ou para os consumidores. Considerando todos os grãos estudados, os modelos de negócios mais comuns apontados pelas respondentes foram B2B - *Business to Business*, B2C - *Business to Consumer* e B2B2C - *Business to Business to Consumer*. Essa mesma tendência apareceu quando se especifica o modelo de negócios por tipo de cultura.

Pela análise da amostra, as principais combinações observadas foram: B2B (33,1%), B2B + B2C (17,7%), B2B + B2B2C (12,1%), B2B + B2C + B2B2C (6,5%), B2B2C (4,0%) e B2B + B2G (4,0%).

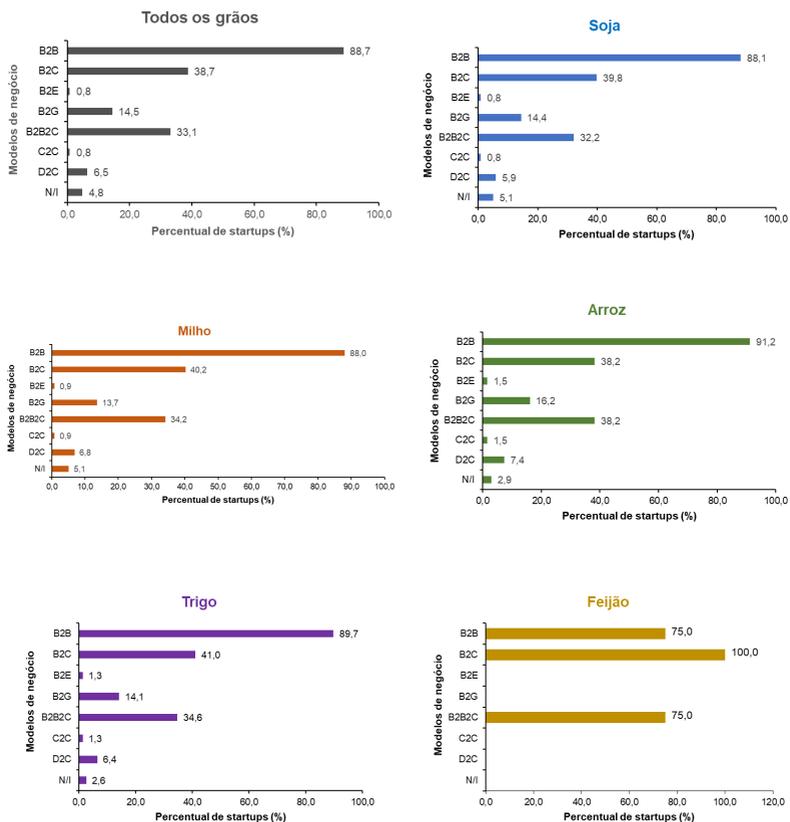


Figura 5. Modelos de negócio das startups da amostra, por tipo de cultura. B2B - Business to Business; B2C - Business to Consumer; B2E - Business to Employee; B2G - Business to Government; B2B2C - Business to Business to Consumer; C2C - Consumer to Consumer; D2C - Direct to Consumer; N/I – Não informado.

Categorias de atuação antes, dentro ou depois da fazenda

No que se refere à categoria de atuação, as startups foram solicitadas a indicar qual a principal categoria em que atuavam e, também, quais as demais categorias em que operavam. A Tabela 4 ilustra os segmentos de atuação nos quais as categorias foram agrupadas, ou seja, antes da fazenda, dentro da fazenda e depois da fazenda. De acordo com a Tabela 4, o segmento prioritário de atuação das startups da amostra concentrou-se dentro da fazenda no que se refere à principal categoria. O mesmo comportamento acontece considerando todas as categorias de atuação citadas pelas startups.

Com relação ao número de categorias nas quais operavam, a maioria das startups atuava em duas categorias (28,2%), seguido de atuação em uma única categoria (24,2%), três categorias (16,1%), quatro categorias (12,9%), cinco categorias (11,3%), 6 categorias (5,6%) e mais de sete categorias (0,8%).

Tabela 4. Percentual de atuação das startups da amostra, nas categorias, por segmento.

Segmento	% categoria principal	% todas as categorias
Antes da fazenda	27,4	42,7
Dentro da fazenda	58,9	79,0
Depois da fazenda	13,7	34,7

A Tabela 5 ilustra o percentual de atuação das startups em cada uma das categorias. No segmento prioritário de atuação das startups, dentro da fazenda, observa-se que várias focam em tecnologias e/ou sistemas digitais como plataforma integradora de sistemas, soluções e dados; internet das coisas; drones, máquinas e equipamentos; além de sensoriamento remoto, diagnóstico e monitoramento por imagens.

Tabela 5. Percentual de atuação das startups da amostra por segmento e categoria.

Segmento	Categoria	% categoria principal	% todas as categorias
Antes da fazenda	Crédito, permuta, seguro, créditos de carbono e análise fiduciária.	9,7	15,3
	Fertilizantes, inoculantes e nutrição vegetal.	5,6	12,1
	Marketplace de insumos para o agronegócio.	4,8	9,7
	Análise laboratorial.	4,0	9,7
	Sementes, mudas e genômica vegetal.	2,4	8,1
	Nutrição e saúde animal.	0,8	4,0
	Genômica e reprodução animal.	0,0	1,6
Dentro da fazenda	Plataforma integradora de sistemas, soluções e dados.	9,7	23,4
	Sistema de gestão de propriedade rural.	8,9	16,9
	Internet das coisas para o agro: detecção de pragas, solo, clima e irrigação.	7,3	16,1
	Drones, máquinas e equipamentos.	7,3	13,7
	Sensoriamento remoto, diagnóstico e monitoramento por imagens.	6,5	29,8
	Controle biológico e manejo integrado de pragas.	5,6	17,7
	Meteorologia, irrigação e gestão de água.	4,8	14,5
	Telemetria e automação.	4,0	16,1
	Conectividade e telecomunicação.	2,4	11,3
	Conteúdo, educação, mídia social.	0,8	5,6
	Economia compartilhada.	0,8	3,2
	Gestão de resíduos agrícolas.	0,8	2,4
	Apicultura e polinização.	0,0	0,0

Continua...

Tabela 5. Continuação.

	Marketplaces e plataformas de negociação e venda de produtos agropecuários.	4,0	8,9
	Biodiversidade e sustentabilidade.	3,2	8,9
	Armazenamento, infraestrutura e logística.	3,2	11,3
	Indústria e processamento de alimentos 4.0.	1,6	4,8
	Segurança e rastreabilidade de alimentos.	0,8	12,9
	Bioenergia e energia renovável.	0,8	1,6
Depois da fazenda	Sistemas de embalagem, meio ambiente e reciclagem.	0,0	0,8
	Alimentos inovadores e novas tendências alimentares.	0,0	0,8
	Mercearia online.	0,0	0,8
	Cozinha na nuvem e cozinha fantasma.	0,0	0,8
	Plantio urbano: fábrica de plantas e novas formas de plantio.	0,0	0,0
	Restaurantes online e kit de refeições.	0,0	0,0
	Sistema autônomo de gerenciamento de lojas e serviços de alimentação.	0,0	0,0

Alinhamento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Com relação à atuação junto aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), das 110 startups respondentes (88,7%), a maioria teve atuação no “ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável”, seguida do “ODS 12 - Consumo e produção responsáveis”, do “ODS 9 - Indústria, inovação e infraestrutura”, do “ODS 13 - Ação contra a

mudança global de clima” e do “ODS 8 - Trabalho decente e crescimento econômico”. Os demais ODS tiveram menor atuação das startups, conforme pode ser observado na Figura 6.

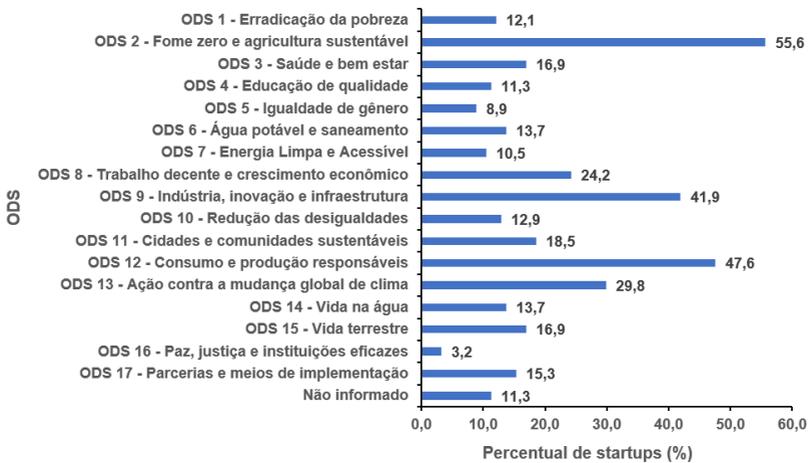


Figura 6. Percentual de startups de acordo com sua atuação nos ODS.

Fontes de financiamento

As fontes privadas de financiamento foram mencionadas como as mais utilizadas pelas startups, sendo que 85,5% responderam ter utilizado algum tipo de fonte de financiamento privado e 37,1% informaram terem recorrido a fontes públicas.

Em relação às fontes de financiamento privado, houve uma variedade de opções utilizadas pelas startups, incluindo editais relativos à inovação aberta ou vinculados à cadeia de investimentos privados (*crowdfunding*, *venturebuilder* e aceleradora) ou opções tradicionais de financiamento como, por exemplo, empréstimos. Dentre as startups que mencionaram a utilização de financiamento privado, 45,2% relataram acesso a uma única fonte, enquanto 14,5% indicaram duas e 33,9%, três ou mais fontes. A Tabela 6 ilustra as fontes citadas e o percentual de startups que utilizaram destas fontes.

Tabela 6. Percentual de startups que utilizaram as fontes de financiamento.

Tipos de fontes de financiamento		%
Privadas	Fundadores, família, amigos e outros indivíduos	66,1
	Investimento Anjo (angel investing)	21,8
	Aceleradora nacional	19,4
	Capital empreendedor (venture capital)	17,7
	Empréstimos	13,7
	Editais privados de tecnologia (não específicos para o agro)	8,9
	Editais privados de tecnologia para agro	7,3
	Empresa nacional	6,5
	Financiamento colaborativo virtual (crowdfunding)	5,6
	Empresa internacional	5,6
	Venture Bullder	4,8
	Editais privados de negócios de impacto	4,0
	Aceleradora internacional	4,0
	Editais privados de outras áreas	1,6
	Outras fontes privadas	6,5
	Nenhuma Fonte Privada	7,3
	Não informado	7,3
Públicas	Editais públicos de tecnologia (não específicos para o agro)	21,8
	Recursos não reembolsáveis de pesquisa	15,3
	Editais públicos de tecnologia para agricultura	8,9
	Empréstimos	7,3
	Editais públicos de negócios de impacto	6,5
	Editais públicos de outras áreas	4,8
	Capital empreendedor (venture capital)	2,4
	Incentivos fiscais (ex: leis de apoio à inovação)	2,4
	Incubadora de empresas	1,6
	Outras fontes públicas	1,6
	Nenhuma fonte pública	56,5
	Não informado	6,5

A Tabela 7 apresenta as instituições mencionadas pelas startups como fontes de financiamento tanto privadas quanto públicas. As instituições Finep (11 menções), Fapesp (10), CNPq (9) e Sebrae (5) foram as fontes de financiamento mais citadas pelas startups da amostra.

Tabela 7. Instituições fontes de financiamento das startups.

Tipo	Nome	Sigla	
Banco	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	BNDES	
	Banco do Nordeste do Brasil S.A	BNB	
Agência de fomento federais e estaduais	Financiadora de Estudos e Projetos	Finep	
	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico	CNPq	
	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás	Fapeg	
	Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro	Faperj	
	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul	Fapergs	
	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado Santa Catarina	Fapesc	
	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo	Fapesp	
	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais	Fapemig	
	Universidade	Universidade Federal de Pelotas	Ufpel
		Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	MCTI
Governo	Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial	Embrapii	
	Governo do Estado do Paraná	—	

Continua...

Tabela 7. Continuação.

	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial	ABDI
Outras instituições	Centros de Inovação em Nanotecnologia	Sibratec-nano
	Petróleo Brasileiro	Petrobras
	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas	Sebrae

Desafios, tendências e melhorias no ecossistema de startups agrícolas

Além dos dados de caracterização de perfil ou foco de atuação, o levantamento Radar Agtech Brasil 2023 também abordou questões qualitativas relativas a: 1) principais desafios para o negócio das startups; 2) tendências tecnológicas e de mercado das startups; e 3) melhorias no ecossistema de startups agrícolas que poderiam ajudar a superar os desafios encontrados pelas startups. A seguir é apresentada a compilação das respostas das startups para cada uma das questões.

Principais desafios

As startups listaram os desafios de forma bem sucinta exprimindo o ponto central da forma como elas enxergam o problema e/ou dificuldade no escopo de seu trabalho. Após uma análise dos desafios elencados, eles foram classificados em tópicos mais abrangentes permitindo visualizar os temas que mais representam questões a serem tratadas. Os tópicos propostos para consolidação dos desafios foram: 1) investimento e financiamento; 2) escalabilidade; 3) parcerias; 4) mercado, marketing, vendas e pós-vendas; 5) recursos humanos; 6) aspectos financeiros; 7) aspectos tecnológicos; 8) aspectos regulatórios; 9) educação; e 10) outros aspectos. A Tabela 8 apresenta os desafios, conforme listados pelas startups nas questões abertas, e sua consolidação nos tópicos propostos.

Tabela 8. Principais desafios para os negócios das startups classificados por tópicos.

Tópico	Desafios consolidados
Investimento e financiamento	Meios de financiamento digital; acesso a editais para fomento de startups; decisão do nível de investimento em novos produtos; levantar capital para desenvolvimento de tecnologia complexa; captação dos investimentos para expansão de P&D, marketing e/ou estruturação de equipe.
Escalabilidade	Escalar visita técnica (implantar visita técnica online); escalar clientes, vendas e soluções; estruturar empresa para crescimento; escalabilidade da tecnologia; expansão para novos mercados; escalar sem perder a qualidade no serviço e produto.
Parcerias	Parcerias para escalar venda de seguros e benefícios; construção de parcerias estratégicas; empresas parceiras sem conflito de interesses.
Mercado, marketing, vendas e pós-vendas	Acesso a clientes por marketing digital; prospecção de novos clientes; maturidade do mercado brasileiro para novas tecnologias; penetração e consolidação no mercado; ampliação e fidelização de clientes; romper a barreira cultural do agronegócio que dificulta a venda online; atingir mercado consumidor; aproximação com produtores e retenção de seu interesse por longos períodos; aumentar a equipe comercial e pós-venda; validação do modelo de negócios e vendas; tempo para validação e adoção no mercado; rede de distribuidores; suporte pós-venda; estruturação operacional de vendas, instalação e pós venda.
Recursos humanos	Captação de profissionais com habilidade e comprometimento; pessoas qualificadas para trabalhar em projetos complexos; mão de obra qualificada dentro da fazenda; acesso a mão de obra na área de desenvolvimento e tecnologia; competição por talentos especializados em <i>deep tech</i> (atuam com inovação complexa, lidando com problemas de alto impacto); retenção de talentos.

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Aspectos financeiros	Fluxo de caixa e capital de giro; fôlego econômico para esperar as etapas de validação; gerenciar eficazmente os recursos financeiros para publicidade, vendas e expansão da equipe; controle de custos.
Aspectos tecnológicos	Mensurar as diversas variáveis que são fontes de estocagem de carbono; incentivar prática de agricultura regenerativa; sistemas simples para clientes; tomada de decisão baseada em fatos irrefutáveis e proximidade ao mundo rural; conectividade com cobertura de sinal GSM (Sistema Global para Comunicações Móveis); acesso a equipamentos com suporte de qualidade; questões relativas à remineralização do solo; desenvolvimento da plataforma eficiente para maior divulgação; desafios técnicos e científicos relativos à natureza inovadora de uma tecnologia; definição de padrões, parâmetros e seu eixo de análise; finalização do ambiente virtual de captura de dados, em plataforma e mobile; mudança do manejo tradicional para manejo integrado; certificação, acreditação, verificação e rastreabilidade; tempo necessário para biotecnologias chegarem ao mercado; tempo de desenvolvimento das soluções tecnológicas; traduzir conhecimento em tecnologia; desenvolver ferramentas intuitivas e funcionais para entregar dados, informações e indicadores específicos para cada ramo de atuação; integrar todos os elos da cadeia do agronegócio.
Aspectos regulatórios	Atender exigências regulatórias; adaptação à regulamentação nacional e internacional; proteção intelectual; padrões, normas e regulamentações da área de créditos de carbono para remineralização do solo e <i>deep tech</i> .
Educação	Educação dos produtores no uso das tecnologias; formação de uma equipe altamente qualificada para lidar com os aspectos técnicos da solução; educar público-alvo sobre benefícios.

Tabela 8. Continuação.

Outros aspectos apontados	Dificuldade de acesso aos tomadores de decisão em cooperativas, associações e secretarias governamentais de agricultura; ambiente governamental instável; competição entre empresas e dentro das empresas; falta de familiaridade com sistemas informatizados; produtor entender a importância no uso das tecnologias; transformar a gestão do agricultor para uma forma mais digital; implementação de tecnologias inovadoras em um cenário tradicional; resistência à adoção de novas tecnologias.
---------------------------	--

Tendências tecnológicas e de mercado da startup

Neste quesito, as startups foram solicitadas a classificar as tendências a curto prazo (6 meses), médio/longo prazo (3 a 5 anos) e sem prazo, tanto no aspecto tecnológico quanto no aspecto de mercado. A análise das informações mostrou que as tendências de curto prazo para algumas startups foram classificadas como de médio/longo prazo por outras, ou até mesmo sem prazo. Dessa forma, neste documento, optou-se por apresentar as tendências sem indicar o respectivo prazo. Acredita-se que a indicação de diferentes prazos está relacionada ao tipo de negócio da startup, ao estágio de desenvolvimento de suas aplicações, sua idade e seu grau de maturidade tecnológica e de negócio. Dentre as tendências tecnológicas mais citadas, nos diferentes prazos, estão inteligência artificial (39 menções), internet das coisas (11), sustentabilidade (8), aprendizado de máquina (7), *blockchain* (6) e crédito de carbono (6). Dentre as tendências de mercado mais citadas estão crescimento e/ou oportunidades de mercado (4) e regulamentação no setor (6). As tendências listadas demonstram uma grande variedade de assuntos.

Para facilitar a visualização e o entendimento, as tendências, tanto tecnológicas quanto de mercado, foram agrupadas em tópicos mais abrangentes conforme Figura 7.

TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Tecnologias digitais e disruptivas: Viabilizar a conectividade no campo de forma simples, prática e com baixo custo; conectividade de alta velocidade; cobertura 5G no campo; tecnologia satelital para conectividade no campo; análise de dados; Big Data; ciência de dados; computação em nuvem; inteligência artificial; inteligência artificial generativa; aprendizado de máquina; *blockchain* para rastreabilidade visando a garantia e qualidade dos produtos; internet das coisas (IoT); reconhecimento de imagens; telemetria; convergência de IoT, Big Data e inteligência artificial; robótica; lidar com grandes bases de dados; soluções de rastreamento e visibilidade; realidade virtual; metaverso; avanço da tecnologia de sensores, drones e satélites; sensoriamento remoto; máquinas e veículos autônomos; estratégias de transporte mais ecológicas; veículos elétricos e infraestrutura de carregamento de veículos elétricos em locais remotos; manejo da irrigação interligado com inteligência artificial e pivô autônomo; inteligência artificial para precisão de fretes e para automação, geração de valor e otimização do negócio; tecnologia limpa (*clean tech*); tecnologias integradoras e interoperabilidade; criptomoedas; nanomateriais; filmes fotovoltaicos; nanotecnologia.

Aplicações das tecnologias digitais: Automação e otimização de processos; integração de sensores e dispositivos IoT nas operações industriais; automação de pivô central; tecnologias para fazer a gestão de fertilidade do solo por meio de sensoriamento remoto e agricultura de precisão; indutores de resistência às doenças através do compartilhamento de informações sobre agroquimiologia; digitalização de processos para a gestão operacional do produtor rural; aceleração digital no agronegócio e no campo; integração de serviços; Indústria 4.0 e manufatura aditiva; internacionalização da assistência técnica online; oferecer canal de vendas online e marketplace para produtores, distribuidores e fornecedores; avanços em materiais magnéticos; avanços na ressonância magnética nuclear como miniaturização.

Ciências biológicas: Biotecnologia e genômica; edição genômica (CRISPR); bioprocessos; análise de microorganismos por RT PCR (reação de transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase) em 4 horas; análises de microorganismos com a metodologia LAMP (amplificação isotérmica mediada por laço) em 15 min; avanços em sequenciamento genético.

Fonte de energia: Novas fontes de energia; adoção de energia renovável; otimização do uso de energia; armazenamento de energia avançado.

Agricultura: Sustentabilidade e produção ecológica; agricultura regenerativa; otimização do uso de insumos; bioinsumos; interação das indústrias de bioinsumos com nanotecnologia; controle biológico; mercado de crédito de carbono na agricultura e na pecuária; bioeconomia; agricultura circular; logística urbana inteligente; mobilidade e logística sustentáveis; fazendas verticais e urbanas; mensuração e modelagens dos impactos de eventos extremos; fertilizantes tecnológicos; mapeamento das nanopartículas naturais do solo; modelagem climática; produtos biológicos consorciados; rastreabilidade de carbono e da cadeia de valor; redução certificada de emissões de gases de efeito estufa; agricultura sintrópica; alimentos seguros e nutritivos; automação da agricultura familiar; debates éticos; fertilizantes tecnológicos; fornecimento sustentável de matérias primas.

TENDÊNCIAS DE MERCADO

Sustentabilidade: Onda ESG (Ambiental, Social e Governança) respaldando tópicos como sustentabilidade, rastreabilidade da produção e comercialização de créditos de carbono.

Mercado e capital: Acesso ao crédito sem burocracia; capilaridade internacional; capital intensivo; competição e parcerias; crescimento e concentração de mercado; criação de um ecossistema de produtos

e serviços para o agronegócio; desenvolvimento de novos contratos e negócios; inteligência de mercado.

Aspectos regulatórios: Regulamentação de novas tecnologias; maior regulação da atividade de fintechs e agtechs; regularização de embargos e questões socioambientais; regularização de novos insumos como os nanotecnológicos; regularização dos imóveis rurais, como validação de Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Negócios no Agro: Crescimento dos negócios online por parte de produtores rurais; crescimento sustentável para adquirir cada vez mais mercado; desenvolvimento de cadeia não linear inovadora com indicadores de impacto; desenvolvimento de um mercado de pagamento por serviços ambientais e de biodiversidade; marketplace; originação de grãos; transformar pastos degradados em áreas agrícolas para captura de carbono; valor da fonte de potássio; venda direta.

Educação e aspectos humanos: Diminuição de mão de obra especializada; sucessão familiar no agro; reestruturação da graduação de agronomia, veterinária e zootecnia para preparar os profissionais para novas tecnologias e desafios climáticos; necessidade de atualização de habilidades; falta de digitalização de processos para expandir o negócio pode ser um risco.

Figura 7. Tendências tecnológicas e de mercado apontadas pelas startups e classificadas por tópicos.

Melhorias no ecossistema de startups agrícolas

Neste quesito, as startups foram solicitadas a indicar melhorias que poderiam ajudar a superar os desafios encontrados, conforme listados na Tabela 9. As melhorias foram classificadas nos tópicos: 1) estabelecimento de redes; 2) regulação; 3) investimentos; 4) educação; e 5) tecnológicas. A Tabela 9 apresenta a compatibilização das melhorias classificadas nos respectivos tópicos.

Tabela 9. Melhorias no ecossistema de startups agrícolas classificadas por tópicos.

Tópico	Melhorias indicadas
Estabelecimento de redes	Facilitar a conexão e networking entre empresas e entidades com demandas e as startups e empresas com soluções; acesso facilitado a eventos de networking; fomentar a colaboração entre universidades, institutos de pesquisa e as startups; criar ambientes de execução e interação com o mercado; desburocratizar o processo de estabelecimento de parcerias; promover divulgação e entendimento do que vem a ser as startups; aumentar a aproximação das startups com os produtores como, por exemplo, por meio de dias de campo; maior integração com grandes corporações do agro, centros de inovações, academias, universidades, indústria, instituições privadas e públicas; fomentar programas que facilitem a internacionalização das startups e o intercâmbio no exterior; ter um hub abrangente, integrando bancos, tradings e outras entidades importantes para o agronegócio; maior divulgação de ecossistemas de inovação; espaço gratuito para startups em feiras ou eventos no mercado.
Regulação	Melhorar incentivos fiscais e regulamentação por parte do governo; diminuir burocracia e impostos para startups e investidores; políticas fiscais e de subsídios que apoiem o desenvolvimento e a comercialização de tecnologias agrícolas, que fomentem o setor de seguro e crédito privados para o agronegócio e para incentivo ao uso de tecnologias de inteligência artificial; existência de processos consolidados e que funcionem no que diz respeito à inovação aberta; redução de impostos sobre produtos e serviços da área da startup.
Investimentos	Redução de burocracia para acesso a investimentos; estabelecimento de ações conjuntas coordenadas entre o setor privado e o público, com políticas reais de incentivo, subsídio e fomento; desenvolvimento de novas fontes de financiamento; entidades privadas com melhores condições de pagamento; fomento ao empreendedorismo com subsídios e maior auxílio à pesquisa.

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Educação	Melhorar a oferta de profissionais mais qualificados e com formação mais direcionada aos ambientes de startups; acesso a cursos práticos de participação de editais; aproveitar o conhecimento da academia com foco em ideias disruptivas; compartilhamento de know how com os setores público e privado; incentivar a inclusão de conteúdos relacionados ao empreendedorismo, inovação e gestão de startups nos currículos acadêmicos; conscientização de agricultores e da sociedade em geral sobre os benefícios das startups; formar profissionais com expertises combinadas de tecnologia (computação) e agro; aproximação maior dos estudantes com a realidade do mercado de trabalho.
Tecnológicas	Abordar questões de segurança alimentar, mudanças climáticas e justiça social/ambiental; disponibilizar ambientes de testes e validação que permitam às startups experimentar suas soluções em cenários reais; facilitar o acesso a informações e dados sobre o agronegócio; focar na infraestrutura digital que é fundamental para o sucesso das startups; investimento em conectividade no campo; promover a parte industrial do agro não somente o campo.

Considerações finais

Este trabalho apresentou a caracterização de um conjunto de startups relacionadas a grãos com foco nas culturas de soja, milho, arroz, trigo e feijão. O estudo se baseou nos dados levantados no mapeamento Radar Agtech Brasil 2023, a partir de questões fechadas e abertas.

Nos tópicos levantados na pesquisa relacionados à amostra, tem-se que a maior parte das startups se dedicava à cultura de soja e milho, estava concentrada na região Sudeste, possuía até cinco anos de fundação, apresentava faturamento inferior a R\$ 81 mil e empregava maior quantidade de homens. No caso de mulheres, elas eram maioria no quadro de colaboradores. A área de negócio com maior percentual de sócios foi a administrativa e financeira e a área com o maior percentual de colaboradores foi a de produção e operações. Em termos de diversidade, as startups apresentaram um

número mais representativo de pessoas de mais de 50 anos ou de pretas. Os indígenas, estrangeiros, pessoas com deficiência, neurodiversas e trans estavam em proporção reduzida. A maioria adotava o modelo de negócio B2B - *Business to Business* ou B2C - *Business to Consumer* e atuavam principalmente dentro da fazenda. O “ODS 2 - Fome zero e agricultura sustentável” seguido do “ODS 12 - Consumo e produção responsáveis” foram os que as startups apontaram como de maior alinhamento. As fontes privadas de financiamento foram as mais citadas como utilizadas pelas startups.

Além desta caracterização quantitativa, também foram abordadas questões qualitativas relativas aos principais desafios para o negócio das startups, as tendências tecnológicas e de mercado das startups e melhorias no ecossistema de startups agrícolas que poderiam ajudar a superar os desafios encontrados. Em cada um dos tópicos foi listada uma variedade de itens apontados pelas startups e estes foram apresentados de maneira classificada neste documento.

No que se refere aos desafios para os negócios das startups, as maiores demandas são relacionadas a acesso e obtenção de mais investimentos e ganho de escalabilidade de seus negócios. Esse ganho de escalabilidade está associado à realização de parcerias e à melhoria das estratégias de marketing e vendas para atingir um mercado consumidor maior. Outra questão importante é a carência de recursos humanos capacitados tanto para trabalhar no ramo de negócio das startups quanto para atuar dentro da fazenda no uso de tecnologias digitais. Os aspectos regulatórios nacionais e internacionais e proteção intelectual também devem ser considerados. Entre os desafios tecnológicos pode-se citar o desenvolvimento de sistemas simples e intuitivos para clientes, a melhoria do processo de tomada de decisões baseadas em dados, o acesso a equipamentos de qualidade, a definição de padrões, a certificação e rastreabilidade, o tempo de desenvolvimento das soluções tecnológicas e a integração de todos os elos da cadeia do agronegócio.

As tendências tecnológicas no campo envolvem a adoção de tecnologias digitais disruptivas como inteligência artificial, aprendizado de máquina, *blockchain* e internet das coisas, bem como o uso de

sensores, drones e veículos autônomos, e a existência de conectividade. Além das tecnologias digitais, são consideradas as áreas de agricultura de precisão, biotecnologia, genômica e novas fontes de energia. Há também as tendências ligadas ao domínio agrícola envolvendo sustentabilidade, otimização do uso de insumos, bioinsumos, bioeconomia, crédito de carbono e agricultura circular, além de fazendas verticais e urbanas, entre outras.

As tendências de mercado incluem a crescente adoção de práticas ESG (Ambiental, Social e Governança), juntamente com maior acesso a crédito e capilaridade internacional. Destaca-se o crescimento de negócios online e a criação de ecossistemas para o setor. Em termos regulatórios, a regularização de novos insumos, bem como a regularização dos imóveis rurais, foram citados. No tocante à educação, as startups mencionaram a necessidade de mão de obra especializada com conhecimento da área agrônômica aliado às tecnologias digitais e desafios climáticos.

Para superar os desafios apontados, as startups indicaram melhorias no ecossistema de inovação. As principais melhorias estão relacionadas ao estabelecimento de redes de parcerias entre startups, empresas, academia, governo, órgãos financiadores e o setor agrícola. Um outro fator relatado é o acesso a mais investimentos, com políticas de incentivo, subsídio e fomento, além melhores condições de pagamento. Os aspectos regulatórios com mais incentivos fiscais e diminuição da burocracia foram citados, além de tópicos envolvendo educação, tais como inclusão de temas de inovação, gestão de startups e empreendedorismo nos currículos acadêmicos e conscientização de agricultores e da sociedade em geral sobre os benefícios das startups. Questões tecnológicas como disponibilização de ambientes de testes e validação que permitam às startups experimentar suas soluções em cenários reais, o acesso a informações e dados sobre o agronegócio e a melhoria da infraestrutura digital e conectividade no campo também foram listadas.

Com este trabalho espera-se contribuir com a divulgação do panorama deste segmento, proporcionando um maior entendimento do estado atual das startups de atuação em grãos no Brasil e identificando

oportunidades e demandas associadas, conforme os dados levantados no estudo do Radar Agtech Brasil 2023.

Referências

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Porte de empresa**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/porte-de-empresa>. Acesso em: 22 nov. 2024.

BRASIL. Lei complementar nº 182, de 1º de junho de 2021. Institui o marco legal das startups e do empreendedorismo inovador; e altera a Lei nº 6.404, de 15 de dezembro de 1976, e a Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da União**, 2 jun. 2021. Seção 1, p. 4. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp182.htm. Acesso em: 5 ago. 2024.

CARRILO, A. F. **Por dentro do StartupBase**. Disponível em: <https://abstartups.com.br/por-dentro-do-startupbase/>. Acesso em: 1 jun. 2024.

COEN, D. A próxima revolução verde já está acontecendo. **Exame**, 9 maio 2019. Disponível em: <https://pipoca.esalq.usp.br/sistemas/webdvcomun/arquivos/a-proxima-revolucao-verde-ja-esta-acontecendo.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2024.

CONTENT DRIVEN. **10 startups do agro para investidores ficarem de olho**. 2024. Disponível em: <https://gazzconecta.com.br/gazz-conecta/agrotechs/10-startups-do-agro-para-investidores-ficarem-de-olho/>. Acesso em: 19 jul. 2024.

DIAS, C. N.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O. (org.). **Radar Agtech Brasil 2023**: mapeamento das startups do setor agro brasileiro. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2023. 247 p. Disponível em: www.radaragtech.com.br. Acesso em: 1 maio 2024.

FIOCCO, D.; GANESAN, V.; SERRANA LOZANO, M. G. de la; SHARIFI, H. **Agtech**: breaking down the farmer adoption dilemma. 2023. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/agtech-breaking-down-the-farmer-adoption-dilemma>. Acesso em: 19 jul. 2024.

FRAGA, A. **Startups apresentam novas tecnologias para controle de pragas e doenças**. 2020. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Agtech/noticia/2020/09/startups-apresentam-novas-tecnologias-para-controle-de-pragas-e-doencas.html>. Acesso em: 19 jul. 2024.

FUNKE, M. Startups criam soluções para mitigar impacto das mudanças climáticas. **Valor Econômico**, 2024. Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/mudancas-climaticas/noticia/2024/04/22/startups-criam-solucoes-para-mitigar-impacto-das-mudancas-climaticas.ghtml>. Acesso em: 19 jul. 2024.

LAM, L.; LUCENA, A. **Startup oferece irrigação inteligente para agricultores familiares**. 2021. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2021/06/08/pro/startup-oferece-irrigacao-inteligente-para-agricultores-familiares/>. Acesso em: 19 jul. 2024.

MASSRUHÁ, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; LUCHIARI JUNIOR, A.; EVANGELISTA, S. R. M. 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/handle/doc/1126214>. Acesso em: 5 jul. 2024.

MASSRUHA, S. M. F. S.; LEITE, M. A. de A.; BOLFE, E. L. Agro 4.0: o papel da pesquisa e perspectivas para a transformação digital na agricultura. In: DIAS, E. M.; DOURADO NETO, D.; SCOTON, M. L. R. P. D.; OLIVEIRA, D. H. de; SANTOS, I. M. G. L. dos; MENEZES, J. H. V. (org.). **Agro 4.0**: fundamentos, realidades e perspectivas para o Brasil. Rio de Janeiro: Autografia, 2023. cap. 3, p. 58-77. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1154917>. Acesso em: 22 out. 2024.

O QUE é uma startup. 2022. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-que-e-uma-startup.6979b2a178c83410VgnVCM-1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 26 jun. 2024.

WHAT are Industry 4.0, the Fourth Industrial Revolution, and 4IR? 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-are-industry-4-0-the-fourth-industrial-revolution-and-4ir>. Acesso em: 23 jul. 2024.

