

**BASES MAIS SÓLIDAS PARA AS PESQUISAS EM AGTECHS: uma Revisão
Sistemática Integrativa de Literatura**

**Pedro Eduardo Volpato Júnior,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS),
pedro.volpatojr@gmail.com**

**Victor Fraile Sordi,
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS),
victor.sordi@ufms.br**

RESUMO

As startups do agronegócio, as *Agtechs*, também conhecidas como *Agritechs* ou *Agrotechs*, possuem um papel fundamental na popularização de práticas inovadoras e mais sustentáveis de agricultura inteligente. Apesar de sua reconhecida importância, o setor *Agtech* ainda é pouco explorado na academia, sendo alvo de escassas publicações científicas. Este estudo buscou identificar o estado da arte na temática das *agtechs* em publicações científicas nacionais e internacionais. Os resultados apresentam as bases para novas pesquisas sobre a temática, com conceituações, classificações, terminologias associadas, tecnologias envolvidas, além de oferecer perspectivas para futuros estudos.

Palavras-chave: Fazendas Inteligentes; Agricultura 4.0; Agricultura Digital.

1 INTRODUÇÃO

Uma "revolução digital" na agricultura está em andamento. Tecnologias avançadas como sensores, inteligência artificial e robótica estão sendo cada vez mais promovidas como um meio de aumentar a eficiência da produção de alimentos e minimizar o uso de recursos (ROTZ et al., 2019).

Esses modelos de fazendas inteligentes empregam soluções tecnológicas que invariavelmente são concebidas por startups do agronegócio, conhecidas pelos termos: *Agtechs*, *Agritechs* ou mesmo *Agrotechs*. Essas empresas de base tecnológica, focadas em soluções para o agronegócio, muitas vezes são referenciadas como um setor: *Agtech* (BLANCO, 2019).

É cada vez mais provável que qualquer revolução na agricultura dependa fortemente de descobertas dessas *agtechs* (MARVIN, 2018). No entanto, mesmo com o interesse crescente na temática, a produção acadêmica envolvendo as *agtechs* ainda não apresenta sinais de impacto no meio científico, oferecendo um número incipiente de publicações (BLANCO, 2019).

Este estudo busca identificar o que há de relevante publicado na temática, além oferecer bases mais sólidas para futuras pesquisas. Dessa forma, seu objetivo foi identificar os aspectos mais relevantes sobre as agtechs nas publicações científicas nacionais e internacionais.

Empregou-se uma abrangente revisão sistemática integrativa de publicações disponíveis em bases nacionais (Scielo e Spell) e internacionais (Science Direct e Scopus), com os descritores “Agtech”, “Agritech” e “Agrotech” nos “títulos”, “resumos” ou “palavras-chave” nas bases internacionais e os mesmos termos, além de “Startup” + “Agronegócio” nas bases nacionais. Encontrou-se 92 publicações, após descarte de duplicações e de publicações fora do escopo deste estudo, leitura e análise dos resumos, leitura e análise integral dos manuscritos, somente 4 estudos foram considerados relevantes.

Desta maneira, foram empregadas buscas complementares no Google Scholar, onde identificou-se mais seis documentos selecionados para a amostra final. As publicações selecionadas foram analisadas na íntegra por intermédio da Matriz de Síntese (BOTELHO; CUNHA, MACEDO, 2011). Documentos úteis que foram citados nessas publicações também foram incorporados na pesquisa.

Todo o material encontrado e selecionado foi analisado em busca dos tópicos (categorias) mais abordados, que revelassem os conceitos e classificações utilizadas, terminologias associadas, as principais tecnologias envolvidas, além de perspectivas futuras para novas pesquisas. Os principais resultados desta revisão são apresentados a seguir.

Esse conjunto de empresas de base tecnológica focadas no agronegócio é referido na literatura muitas vezes como um setor, o setor *Agtech* (BLANCO, 2019; MAURI et al., 2017; KAKANI et al., 2020; O'MALLEY, 2019). Esse setor pode ser analisado por intermédio de classificações distintas, conforme indica o Quadro 1.

Quadro 1 – Classificações das Agtechs

| Classificação | Setores ou Categorias | Segmentos |
|---------------------------------------|-----------------------|---|
| Pela posição na Cadeia de Suprimentos | Upstream (Montante) | Biotecnologia, <i>Market Places</i> do Agronegócio, Bioenergia e Biomateriais, Software de Gerenciamento de Fazenda, Sensores e Internet das Coisas (IoT), Robótica Agrícola, Mecanização e Equipamentos, Tecnologias de Casa e Cozinha, Novos Sistemas Agrícolas e Alimentos Inovadores. |
| | Downstream (Jusante) | Varejo e Restaurantes, Marketplace de Restaurantes, Mercarias e Conveniências Digitais, Tecnologias de Casa e Cozinha, Restaurantes Online e Kits de Refeições. |

| | | |
|--|-------------------|--|
| | Both | Serviços diversos, <i>Fintechs</i> para Fazendas. |
| Pela posição no Sistema Agroindustrial | Antes da Fazenda | Análise Laboratorial, Controle Biológico, Economia Compartilhada, Fertilizantes, Inoculantes e Nutrientes, Genômica e Biotecnologia, Nutrição e Saúde Animal, Sementes e Muda e Serviços Financeiros. |
| | Dentro da Fazenda | Agropecuária de Precisão, Aquicultura, Conteúdo, Educação e Rede Social, Diagnóstico de Imagem, Gestão de Resíduos e Água, Internet das Coisas, Máquinas e Equipamentos, Meteorologia e Irrigação, Monitoramento, Sensoriamento Remoto, Sistema de Gestão Agropecuária, Telemetria e Automação e VANT (Drones). |
| | Depois da Fazenda | Alimentos Inovadores e Novas Tendências Alimentares, Armazenamento, Infraestrutura e Logística, Consultoria, Aceleração, Associação, Fábrica de Plantas e Novas Formas de Plantio, Indústria 4.0, Loja Autônoma e Gestão de Varejo, Mercearia Online, Plataforma de Negociação e <i>Market Place</i> de Vendas, Restaurante Online e Kit de Refeição, Segurança Alimentar e Rastreabilidade e Sistemas de Embalagem, Meio Ambiente e Reciclagem. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Observa-se nas publicações analisadas, a existência de conceitos comumente associados às *agtechs* como: (1) Agricultura 4.0, (2) Quarta Revolução Industrial, (3) Agricultura Inteligente e (4) Agricultura Digital. As publicações analisadas sobre as *agtechs*, comumente se referem a um conjunto de tecnologias emergentes como: (1) *Big Data*, (2) Inteligência Artificial, (3) Computação em Nuvem, (4) Internet das Coisas, (5) Drones e (6) Agricultura Vertical e Urbana. Os resultados da revisão integrativa possibilitaram mapear os enfoques das publicações identificadas sobre a temática (Quadro 2). Percebe-se que a maioria das publicações visam descrever e caracterizar os ecossistemas e o mercado *agtech*. Sendo que as demais publicações enfocam em desafios e oportunidades no setor, a gestão do conhecimento e cibersegurança.

Quadro 2 – Enfoques dos Estudos Analisados

| Enfoque | Aspectos | Publicações |
|----------------------------|--|--|
| Ecossistemas <i>Agtech</i> | Descrição de Ecossistemas de <i>Startups</i> do Agronegócio, Mapeamento de <i>Startups</i> , Aceleradoras, <i>Hubs</i> de Inovação, Fundos de Investimento, Investidores Anjo, dentre outros <i>Stakeholders</i> . | Bambini e Bonacelli (2019); Blanco (2019); Canciani (2019); Dias, Jardim e Sakuda (2019); Kimle (2019); Lemos (2019), Mauri (2017) |
| Mercado <i>Agtech</i> | Números do Setor, Focos de Negócios, Tendências, Conjuntura, | AgFunder (2019); Marvin (2018); Waltz (2019) |

| | | |
|--------------------------|--|--------------------------------|
| | Potencial de Crescimento. | |
| Desafios e Oportunidades | Projeções, Gargalos e Necessidades para o Desenvolvimento do Setor. | Dutia (2014) |
| Gestão do Conhecimento | Criação de Conhecimento nas Interações com os Clientes. | Sordi; Sordi e Nakayama (2019) |
| Cibersegurança | Necessidades de cuidados do setor <i>Agtech</i> com a Segurança da Internet das Coisas (IoT) e das Conexões em Rede. | O'Malley (2019) |

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Com base na incipiência no número de publicações e nos poucos enfoques dados pelas mesmas (Quadro 2), percebe-se haver um grande potencial para novas pesquisas na área. Nesse sentido, a partir dos temas associados nas publicações selecionadas e nas lacunas percebidas durante o processo, o Quadro 3 apresenta alguns possíveis enfoques para estudos futuros.

Quadro 3 – Enfoques para Futuros Estudos

| Enfoques | Necessidades |
|---|---|
| Gestão de <i>Agtechs</i> | Aprofundamento nas peculiaridades envolvidas na gestão desses empreendimentos. |
| Desafios na Popularização das Tecnologias | Investigação dos gargalos e estratégias na massificação dessas tecnologias e modelos de fazendas inteligentes. |
| Governança de Dados | Aprofundamento nas questões envolvidas aos dados privados coletados no campo e sua utilização por empresas e corporações. |
| Profissional <i>Agtech</i> | Investigações acerca dos perfis de colaboradores desejados pelo setor, competências, carreiras na área, dentre outros aspectos relacionados ao trabalho em <i>agtechs</i> . |
| Impactos da Digitalização | Aprofundamento nos possíveis impactos da adoção de um agronegócio mais digitalizado e intensivo em tecnologias de informação e comunicação. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

CONCLUSÃO

A revisão sistemática integrativa empregada neste estudo forneceu, além do estado da arte sobre a temática das *agtechs*, um conjunto organizado de conhecimentos que constituem bases mais sólidas para futuros estudos.

Estudos futuros que, por diferentes abordagens, se aprofundem na gestão de *agtechs*, nos desafios na popularização das tecnologias, na governança de dados agrícolas, nos aspectos relacionados ao profissional *agtech* e nos impactos da digitalização no campo, são sugeridos pelos autores como enfoques promissores e necessários para a melhor compreensão do fenômeno.

REFERÊNCIAS

- AGFUNDER: **Europe AgriFood Tech**. [s.i.]: Ag Funder, 2019. 69 p. (3). Disponível em: <<https://research.agfunder.com/2019/AgFunder-Agrifood-Tech-Investing-Report-2019.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2019.
- AMORIM, W.; DEGGAU, A. B.; GONCALVES, G. L.; NEIVA, S. D.; PRASATH, A. R.; GEURRA, J. B. S. O. A. Urban challenges and opportunities to promote sustainable food security through smart cities and the 4th industrial revolution. **Land Use Policy**, v. 87, p. 104065, 2019.
- ARAÚJO, M. J. A. **Fundamentos de Agronegócios**. 5. Ed. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2017.
- BAMBINI, M. D.; BONACELLI, M B. M. Ecossistemas Agtech no Brasil: localização, caracterização e atores envolvidos. In: **Embrapa Informática Agropecuária**-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: WORKSHOP ANPROTEC; INNOVATION SUMMIT BRASIL, 2019. Florianópolis. O futuro dos ambientes de inovação: anais chamada de trabalhos 2019. Brasília, DF: Anprotec, 2019.
- BLANCO, T. H. M. **AGTECHS**: uma análise do ambiente de negócio paranaense. 2019. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Administração, Programa de Pós-graduação em Administração (ppga), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2019. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/4326>>. Acesso em: 02 jul. 2019.
- BLANK, S.; DORF, B. **The startup owner's manual**: The step-by-step guide for building a great company. John Wiley & Sons, 2020.
- BOTELHO, L. L. R.; DE ALMEIDA CUNHA, C. C.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. **Gestão e sociedade**, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.
- BOURSIANIS, A. D. et al. Internet of Things (IoT) and Agricultural Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Smart Farming: A Comprehensive Review. **Internet of Things**, p. 100187, 2020.
- CANCIANI, A. **O VALE DO PIRACICABA**: Um caso de Inovação para o Setor Agropecuário Brasileiro. 2016. 31 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Gestão e Políticas Públicas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, Fundação Getulio Vargas (sp), São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/17518>>. Acesso em: 02 jul. 2019.
- COLEZEA, M. et al. CLUeFARM: Integrated web-service platform for smart farms. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 154, p. 134-154, 2018.
- DIAS, C. N.; JARDIM, F.; SAKUDA, L. O. (Orgs.) **Radar AgTech Brasil 2019: Mapeamento das Startups do Setor Agro Brasileiro**. Embrapa, SP Ventures e Homo Ludens: Brasília e São Paulo, 2019. Disponível em: <www.radaragtech.com.br>. Acesso em 14 de maio de 2020.

DUTIA, S G. Agtech: Challenges and opportunities for sustainable growth. **Innovations: Technology, Governance, Globalization**, v. 9, n. 1-2, p. 161-193, 2014.

KAKANI, V. et al. A critical review on computer vision and artificial intelligence in food industry. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 2, p. 100033, 2020.

KIMLE, K. L. **Building an Ecosystem for Agtech Startups: ECONOMICS TECHNICAL REPORTS AND WHITE PAPERS**. 2018. Iowa State University Digital Repository.

Disponível em:

<https://lib.dr.iastate.edu/econ_reportspapers/40/>. Acesso em: 02 jul. 2019.

LEMONS, G. S. **ECOSSISTEMA DE STARTUPS AGTECH NO BRASIL: Inovação, competitividade e upgrading no agronegócio**. 2017. 49 f. TCC (Graduação) - Curso de Gestão do Agronegócio, Faculdade de Planaltina, Universidade de Brasília, Planaltina, 2017.

Disponível em:

<<http://bdm.unb.br/handle/10483/19602>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

MARVIN, D. R. The second green revolution will bring agri-tech breakthroughs to growers. **Industrial Biotechnology**, v. 14, n. 3, p. 120-122, 2018.

MAURI, G. N. et al. Startups no agronegócio brasileiro: uma revisão sobre as potencialidades do setor. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 3, n. 1, p. 107-121, 2017.

MUANGPRATHUB, J. et al. IoT and agriculture data analysis for smart farm. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 156, p. 467-474, 2019.

MUSAT, G. A. et al. Advanced services for efficient management of smart farms. **Journal of Parallel and Distributed Computing**, v. 116, p. 3-17, 2018.

O'MALLEY, M. Securing the future of AgTech. **Network Security**, v. 2019, n. 8, p. 12-14, 2019.

PHAM, X.; STACK, M. How data analytics is transforming agriculture. **Business Horizons**, v. 61, n. 1, p. 125-133, 2018.

PEDRINHO, G C. et al. Universidade e o ecossistema de inovação: revisão estruturada de literatura. **Navus-Revista de Gestão e Tecnologia**, v. 10, p. 01-23, 2020.

ROTZ, S. et al. Automated pastures and the digital divide: How agricultural technologies are shaping labour and rural communities. **Journal of Rural Studies**, v. 68, p. 112-122, 2019.

SAUER, P. C.; SEURING, S. Extending the reach of multi-tier sustainable supply chain management—Insights from mineral supply chains. **International Journal of Production Economics**, v. 217, p. 31-43, 2019.

SHEPHERD, M. et al. Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the ‘digital agriculture’ revolution. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, 2018.

SORDI, V. F.; SORDI, G. F.; NAKAYAMA, M. K. A Criação de Conhecimento nos Encontros de Serviço: O caso de uma Agritech brasileira. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 8, n. 20, p. 98-115, 2019.

TALAVIYA, T. et al. Implementation of artificial intelligence in agriculture for optimisation of irrigation and application of pesticides and herbicides. **Artificial Intelligence in Agriculture**, 2020.

WALTZ, E. Digital farming attracts cash to agtech startups. **Nature Biotechnology**, [s. L.], n. 35, p.397-398, maio 2017. Disponível em: <<https://www-nature.ez51.periodicos.capes.gov.br/articles/nbt0517-397>>. Acesso em: 02 jul. 2019.

WOLFERT, S. et al. Big data in smart farming—a review. **Agricultural Systems**, v. 153, p. 69-80, 2017.

ZHAI, Z. et al. Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 170, p. 105256, 2020.