

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Desenvolvendo o Futuro do Agronegócio: Estruturação de Cursos Democráticos de Tecnologia

KAMILA C. C. ASSIS¹, RODRIGO F. AZEVEDO²,

¹ Pesquisadora em Engenharia e Tecnologia. Flextronic Instituto de Tecnologia. kamila.assis@fit-tecnologia.org.br

² Coordenador de Laboratório. Flextronic Instituto de Tecnologia. rodrigo.ferraz@fit-tecnologia.org.br

RESUMO: Este artigo explora a aplicação de uma pesquisa exploratória descritiva para identificar desafios e necessidades do setor agrícola, com foco no uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), execução de projetos, contratação de mão de obra especializada e capacitação profissional. Foram realizadas entrevistas exploratórias com agentes do agronegócio, resultando na identificação de uma lacuna significativa de profissionais qualificados e na necessidade de infraestrutura robusta para a implementação eficaz das TICs. A análise dos dados coletados revelou a importância de programas de capacitação contínuos e a urgência de incentivos para atrair e reter talentos no setor. A pesquisa destaca a relevância da formação em competências digitais para promover a inovação e a competitividade no agronegócio, propondo a criação de cursos voltados para atender as demandas específicas da área.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de Precisão; Capacitação; TIC's; Sistemas Agrícolas

Developing the Future of Agribusiness: Structuring Democratic Technology Courses

ABSTRACT: This paper explores the application of descriptive exploratory research to identify challenges and needs in the agricultural sector, focusing on the use of Information and Communication Technologies (ICTs), project execution, hiring of specialized labor, and professional training. Exploratory interviews were conducted with agribusiness stakeholders, resulting in the identification of a significant gap in qualified professionals and the need for robust infrastructure for the effective implementation of ICTs. Analysis of the collected data revealed the importance of continuous training programs and the urgency of incentives to attract and retain talent in the sector. The research highlights the relevance of training in digital skills to promote innovation and competitiveness in agribusiness, proposing the creation of courses aimed at meeting the specific demands of the area.

KEYWORDS: Precision agriculture; Training; ICT's; Agricultural Systems

INTRODUÇÃO

A adoção de novas tecnologias no setor agrícola, através de um elevado número de ferramentas como: a biotecnologia, a engenharia genética, a nanotecnologia, a agricultura de precisão e robótica, além das tecnologias da informação e comunicação, podem ajudar a aumentar a produtividade, alocar melhor os recursos, diminuir custos e impactos ambientais (Basso et al., 2019). Tecnologias como a IoT (Internet das Coisas) e IA (Inteligência Artificial) tornam possível o monitoramento, gerenciamento e tomada de decisão a centenas de quilômetros de distância da atividade. Fato que tem redefinindo a maneira como interagimos com o mundo físico e viabilizando formas mediadas por computação de produzir, fazer negócios, prover segurança e organizar a vida das pessoas (Massrúh et al., 2020).

A formação em competências digitais e a democratização desse conhecimento pode ser facilitada pela criação de cursos populares na área de tecnologia que atenda o setor de acordo com a sua demanda. Para isso, segundo Melo e Abelheira (2015) podemos utilizar como ferramenta a metodologia *Design Thinking*, que aplica ferramentas de design para criar soluções criativas que atendam às verdadeiras necessidades dos usuários, levantadas a partir do diálogo e troca de ideias entre agentes da cadeia. Assim, o presente trabalho teve como objetivo utilizar a ferramenta metodológica para

compreender quais as dificuldades e desafios do setor quanto ao uso de TIC's, a execução de projetos, a contratação de mão de obra especializada e a capacitação dos profissionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para levantar esses insights do ambiente rural optou-se por realizar pesquisa exploratória descritiva por meio de entrevistas dirigidas. As entrevistas foram realizadas com diferentes agentes do agronegócio no período de 04/23 à 03/24. Um roteiro estruturado composto por 16 perguntas abertas foi aplicado a todos os participantes (25 pessoas), abordando aspectos como dados pessoais, rotina de trabalho, execução de projetos, experiências em capacitação, além de sugestões para cursos de curta e longa duração considerados pertinentes pelos entrevistados. O intuito era conceber uma visão abrangente e detalhada que subsidiasse a proposição de cursos de capacitação voltados para a agricultura. Cabe ressaltar que as perguntas abertas foram meticulosamente elaboradas para mitigar qualquer viés ou restrição nas respostas dos participantes, possibilitando uma abordagem holística e inclusiva.

Todas as entrevistas foram online e gravadas em áudio e vídeo por meio do software Zoom®. Todos os entrevistados assinaram termo de compromisso concordando com a gravação, no entanto não terão seus nomes divulgados. Como critério de elegibilidade utilizou-se a maioridade legal, atuação no mercado do agro e capacidade de relatar e identificar e responder todas as perguntas do roteiro de entrevista.

Após a coleta desses dados primários, uma etapa crucial de organização e categorização foi empreendida. As informações obtidas foram meticulosamente transcritas e transferidas para uma planilha eletrônica, utilizando-se o Microsoft Excel®. Em seguida, os dados foram categorizados e classificados de acordo com a função laboral (estratégico, operacional, acadêmico ou tático). Tal abordagem permitiu uma estruturação sistemática dos dados, facilitando as análises subsequentes. Realizou-se então a fase analítica, que envolveu a identificação e exploração de termos e conceitos recorrentes nas respostas dos participantes de forma geral ou categorizada. Essa análise se deu por aplicação de técnicas de análise textual e de conteúdo, onde foram identificados padrões, tendências e pontos de convergência entre as percepções e experiências dos entrevistados. Esse conjunto de análises criteriosas foram fundamentais para a extração de insights significativos e a formulação de discussões embasadas.

Na Figura 1 é apresentado a categorização dos entrevistados segundo sua função e experiência dentro do segmento agrário. No nível acadêmico (34%) agrupamos aqueles que trabalham direta ou indiretamente na capacitação de pessoas ou pesquisa científica. O nível estratégico (22%) abarcou aqueles profissionais responsáveis por tomar decisões de longo prazo e de alto impacto, guiando a direção global da organização. No nível tático (22%), foram agrupados os profissionais responsáveis por desdobrar em planos acionáveis e específicos para cada departamento ou unidade organizacional as decisões da direção. No nível operacional (22%) foram agrupados aqueles funcionários a quem recai sobre a execução diária das tarefas e processos que sustentam as operações da empresa. Embora distintos, esses níveis de atuação estão interconectados, formando um sistema integrado que impulsiona o sucesso organizacional.

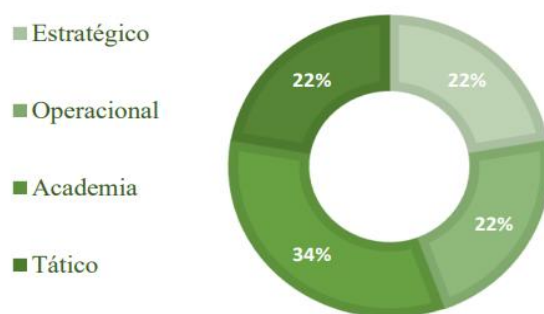


FIGURA 1. Nível Orgacional dos Entrevistados (Fonte: Autores)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mão de obra no setor agrícola desempenha um papel fundamental na produção de alimentos, fibras e outros produtos agrícolas que sustentam populações em todo o mundo. Este setor emprega milhões de pessoas em diversas funções, desde a plantação e colheita até a gestão de fazendas e processamento de alimentos. No entanto, apesar da sua importância vital, a mão de obra agrícola enfrenta uma série de desafios e questões complexas (Pedrosa; Balista; Barbosa, 2023).

No meio rural, as habilidades e competências técnicas desempenham um papel fundamental no desenvolvimento agrícola, na gestão sustentável dos recursos naturais e na diversificação econômica das comunidades. Para os entrevistados foram perguntados quais os conhecimentos mais difíceis de serem encontrados no setor agrícola. Na Tabela 1 são apresentadas as principais respostas levantadas. Não houve disparidades entre as respostas dos entrevistados de diferentes níveis organizacionais e tempo de serviço.

TABELA 1. Quais os conhecimentos mais difíceis de serem encontrados no setor agrícola ? (Sorocaba – SP 2024).

• Pessoas com conhecimento técnico e prático a respeito do meio rural. • Mão de obra qualificada a atuar no manejo técnico das culturas. • Pessoas com conhecimento em novas tecnologias (como IA, IoT, Phyton). • Pessoas com conhecimento em vendas para lidar com clientes. • Pessoas com conhecimento jurídico das leis que regem o código florestal. • Conhecimento em Manejo de Irrigação e projetos de irrigação. • Pessoas com conhecimento em ferramentas e soluções tecnológicas aplicadas. • Conhecimento em Ciência de Dados
--

Fonte: Autores (2024).

Os respondentes alencaram que suas maiores dificuldades estão quanto ao conhecimento técnico e prático da condução de uma lavoura e conhecimento em dados e ferramentas de TIC's. Segundo Fonseca et al. (2015) a escassez de pessoas com habilidades e competências técnicas no meio rural é um desafio frequente enfrentado por muitas comunidades agrícolas em todo o mundo. Esta dificuldade é multifacetada e pode ser atribuída a vários fatores complexos. Um dos principais motivos é o êxodo rural, que leva muitos jovens a deixarem as áreas rurais em busca de oportunidades educacionais e empregos nas cidades. Esse movimento resulta em uma diminuição da população rural qualificada, deixando uma lacuna no conhecimento técnico necessário para atividades agrícolas e outras ocupações rurais.

A falta de acesso à educação e treinamento técnico também contribui para a escassez de habilidades no meio rural. Em algumas regiões, a oferta de programas de formação profissional é limitada, o que dificulta a capacitação de pessoas para trabalhar em setores como agricultura, agroindústria e gestão de recursos naturais (Buainain; Garcia, 2013).

A rápida evolução da tecnologia agrícola desempenha um papel significativo na escassez de habilidades. O uso crescente de equipamentos e sistemas automatizados requer conhecimentos técnicos específicos que podem não estar disponíveis entre os trabalhadores rurais tradicionais. Para enfrentar esses desafios, é fundamental investir em programas de educação e treinamento adaptados às necessidades do meio rural. Isso inclui o desenvolvimento de currículos e iniciativas de capacitação que abordem as demandas atuais do setor agrícola, bem como o estímulo ao empreendedorismo rural e à inovação (Russini et al., 2022).

Os entrevistados também foram questionados quanto ao perfil comportamental necessário para atuar no mercado agrícola. Na Tabela 2 são apresentadas as principais respostas obtidas pelos entrevistadores. Não houve disparidades entre as respostas dos diferentes níveis organizacionais e tempo de serviço.

A falta de formação comportamental é decorrente principalmente a matriz curricular desses cursos que tende a priorizar aspectos técnicos em detrimento de habilidades interpessoais e sociais. Essa lacuna dificulta a interação efetiva com as comunidades rurais, essenciais para o entendimento das necessidades locais e para o estabelecimento de parcerias produtivas.

TABELA 2. Quais as habilidades comportamentais necessárias a um profissional para atuar mais difíceis de serem encontrados no setor agrícola? (Sorocaba – SP 2024).

• Pró-atividade na resolução de problemas • Curiosidade e interesse em aprender a operar equipamentos • Trabalho em equipe • Multidisciplinariedade • Resiliência e Maturidade • Espírito colaborativo • Boa Comunicação • Responsabilidade • Gestão de pessoas

Fonte: Autores (2024).

O aspecto comportamental desempenha um papel crucial na atividade profissional agrícola, assim como em qualquer outra profissão. Embora as habilidades técnicas sejam importantes para o desempenho das tarefas específicas no campo, as habilidades comportamentais são fundamentais para o sucesso geral e para o funcionamento eficaz de equipes e operações agrícolas. Segundo Chiavenato (2008), ao desenvolver essas habilidades os profissionais agrícolas podem promover uma cultura de trabalho positiva, impulsionar a inovação e garantir o sucesso sustentável no campo.

Na execução de projetos no ambiente rural existem uma série de desafios que precisam ser abordados para garantir o sucesso das iniciativas. Neste sentido, foi perguntado aos entrevistados quais são as maiores dificuldades para a execução de projetos relacionados a área de trabalho que executam (Tabela 3).

TABELA 3. Maiores dificuldades para a execução de um projeto na área agrícola segundo os níveis organizacionais. (Sorocaba-SP, 2024)

Acadêmico	Estratégico	Operacional	Tático
Disponibilidade de recursos	Falta de infraestrutura	Adaptação as soluções técnicas disponíveis	Ausência de pessoas capacitadas
Falta de experiencia dos profissionais	Gestão Financeira	Pessoas qualificadas	Comunicação com o produtor rural

Fonte: Autores (2024).

Segundo os entrevistados do setor acadêmico a maior dificuldade que seus projetos encontram são a escassez de recursos financeiros e falta de profissionais experientes. Segundo Ichikawa (2000) atualmente, há forte restrição na disponibilidade de recursos para o atendimento das demandas do setor. Isso pode dificultar a aquisição de tecnologias e equipamentos necessários e a contratação de pessoas qualificadas e experientes. A situação de gradativa redução de recursos pela qual passam as instituições públicas de pesquisa agrícola no país expressa a tendência de afastamento do Estado de áreas que antes eram consideradas prioritárias.

Para o setor estratégico os problemas decorrentes a falta de infraestrutura adequada e os problemas de gestão de recursos tem sido o maior desafio à implementação eficaz de projetos no meio rural. Segundo Castro et al (2015) o capital de infraestrutura de um país exerce influência extremamente importante no processo produtivo, seja diretamente, como insumo na produção, ou indiretamente, por meio do impacto sobre a produtividade total dos fatores. Ou seja, a própria deficiência na infraestrutura é responsável por elevar os custos da execução de projetos na área rural.

Os entrevistados do setor de operações trouxeram como maior impecilho à execução de projetos à desconformidade entre as soluções técnicas disponíveis e os problemas específicos encontrados durante a execução do projeto e mão-de-obra qualificada. As propriedades agrícolas brasileiras, principalmente as com menores recursos tem uma defasagem tecnológica muito severa. Segundo Ribeiro, Borini e Vasconcelos (2021) apenas cerca de 25% das propriedades agrícolas no Brasil utilizam tecnologias avançadas, como agricultura de precisão, enquanto esse número ultrapassa 60% em países como os EUA e Alemanha..

A falta de mão de obra especializada também foi citada pelo setor técnico como impactante na qualidade do trabalho e na eficiência das operações e citou também que a dificuldade em dialogar com os produtores rurais agrava e prejudica a compreensão das necessidades locais e a implementação de soluções adequadas. Para Bolfea et al. (2020) as desigualdades socioeconômicas, socioculturais entre a cidade e o campo exacerbam as disparidades no acesso a tecnologia e na habilidade das pessoas em usar ferramentas digitais. Segundo Habib e Dezem (2023) a exclusão digital, termo que se refere à falta de oportunidades ou habilidades para usar tecnologias digitais, tem relação direta à dificuldades na adoção das TIC's no ambiente rural.

Os cursos no setor agrícola desempenham um papel importantíssimo no desenvolvimento e na sustentabilidade da agricultura, fornecendo aos profissionais e produtores rurais o conhecimento, as habilidades e as ferramentas necessárias para enfrentar os desafios do setor. Investir na educação agrícola é essencial para promover um sistema agrícola mais resiliente, sustentável e inclusivo. Para conhecer a demanda e modelar como elaborar cursos de capacitação a serem oferecidos ao setor perguntamos aos entrevistados quais eram os temas mais relevantes a serem oferecidos na área de agricultura digital (Tabela 4).

TABELA 4. Temas a serem oferecidos em cursos de capacitação em Tecnologias aplicadas ao Agronegócio (Sorocaba – SP 2024).

• Ciência de Dados • Lógica de Programação • Tópicos em Agricultura de Precisão • IA e IA generativa • IoT para a Agricultura • Geoprocessamento • Utilização de Softwares específicos
--

Fonte: Autores (2024).

Cursos de capacitação profissional proporciona aos profissionais do setor agrário as habilidades necessárias para enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades oferecidas pela agricultura moderna, contribuindo para a sustentabilidade, a eficiência e o sucesso do setor. A capacitação em novas tecnologias é um processo contínuo e dinâmico, pois o cenário agrícola está em constante evolução. No entanto, é importante reconhecer que a capacitação em novas tecnologias também apresenta desafios significativos, especialmente para pequenos agricultores e comunidades rurais desfavorecidas. A falta de acesso a recursos financeiros, infraestrutura e educação pode dificultar a adoção e a implementação de tecnologias inovadoras. Portanto, é essencial que os governos, organizações não governamentais e empresas privadas invistam em programas de capacitação e desenvolvimento rural que promovam a inclusão e o acesso equitativo às oportunidades oferecidas pelas novas tecnologias.

CONCLUSÕES

A compreensão das dificuldades e desafios associados às TICs revela a necessidade de infraestrutura robusta, acesso à internet de qualidade e habilidades técnicas para a implementação eficaz dessas ferramentas.

A contratação de mão de obra especializada é outro ponto crítico, especialmente em um cenário onde as demandas tecnológicas estão em constante evolução. A escassez de profissionais qualificados pode dificultar a inovação e a competitividade do setor, destacando a urgência de programas de capacitação e incentivos para atrair e reter talentos.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

K.C.C.A contribui com a análise de dados e escrita do trabalho. R.F.A procedeu com a elaboração do roteiro de entrevistas e redação do trabalho. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Este projeto foi apoiado pelo programa PPI Softex, Convênio nº0200-08/2021/PPI/Softex/Fit/ResTIC3, financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações com recursos da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991.

REFERÊNCIAS

BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y.; BERNARDI, A. C. C.; VAZ, C. M. P.; SPERANZA, E. A.; CRUVINEL, P. E. Agricultura de Precisão e Agricultura Digital. **Teccogs - Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, 17-36, 2019.

BOLFEA, E. L.; JORGE, L. A. C.; SANCHES, I.; COSTA, C. C. DA.; LUCHIARI JR., A.; VICTÓRIA, D.; INAMASU, R.; GREGO, C.; FERREIRA, V.; RAMIREZ, A. **Agricultura digital no Brasil: tendências, desafios e oportunidades: resultados de pesquisa**. 2009. Online. Campinas: Embrapa. 44 p.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda tem alguma chance como agricultores? In: CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo é possível?** Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2013. p. 29-70

CASTRO, C. N. O agronegócio e os desafios do financiamento da infraestrutura de transportes no Brasil. Brasília: Ipea, abr. 2015. (Texto para Discussão, n. 2074)

CHIAVENATO, I. Recursos Humanos. 9ª ed, São Paulo Atlas, 2009. CHIAVENATO, Idalberto. Treinamento e desenvolvimento de recursos humanos: como incrementar talentos na empresa. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FONSECA, W L.; FONSECA, W. J. L.; OLIVEIRA, A. M.; VOGADO, G. M. S.; SOUSA, G. G. T.; SOUDA, T. O.; SOUSA JÚNIOR, S. C.; LUZ, C. S. M. Causas e Consequências do Êxodo Rural No Nordeste Brasileiro. **Nucleus**, p 233-239, 2015.

HABIB, M. J. P.; DEZEM C. M. C. Exclusão Digital No Brasil: Avaliação e intervenções para uma sociedade mais conectada. In: XI Congresso Brasileiro De Processo Coletivo E Cidadania: O enfrentamento das desigualdades na contemporaneidade, 11., 2023, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2023. p. 562-574.

ICHIKAWA, E.Y. O Estado no apoio à pesquisa agrícola: uma visão histórica. **Revista de Administração Pública**, n.34, v.3, p.89-101, 2000..

MASSRUHÁ, S. M. F. S., LEITE, M. A. A., OLIVEIRA, S. R. M., MEIRA, C. A. A., JUNIOR, A. L. & BOLFEA, E. L. (2020) **Agricultura Digital: pesquisa, desenvolvimento e inovação nas cadeias produtivas**. Online. Campinas: Embrapa. 26 p.

MELO, A.; ABELHEIRA, R. Design Thinking & Thinking Design: Metodologia, ferramentas e uma reflexão sobre o tema. São Paulo: Novatec Editora, 2015.

PEDROSA, M. C.; BALISTA, R. C. A.; BARBOSA, L. L. Da cidade para o campo: desafios e estratégias para atrair e reter mão de obra no setor agrícola. IN: XI Congresso de Trabalhos de Graduação, 1, 2023, Mococa. **Anais...** Mococa, 2023, p. 1-15p.

RIBEIRO, L. C.; BORINI, F. M.; DE VASCONCELOS, V. F. et al. Agricultural technology transfer: A bibliometric analysis between Brazil and the United States. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 163, p. 120463, 2021.

RUSSINI, A.; MADEIA, M. P.; FARIAS, M. S.; SCHLOSSER, J.; HERZOG, D. A adoção de tecnologias agrícolas em propriedades rurais na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. **Tecnológica**, v. 26, n. 1, p. 109-117, 2022.