

TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO PARA USO DE TECNOLOGIAS EMERGENTES NO AGRONEGÓCIO

TRAINING AND DEVELOPMENT FOR THE USE OF EMERGING TECHNOLOGIES IN AGRIBUSINESS

Edgar Ravi Marques Anil Murargi ¹; Murilo Henrique Tank Fortunato ²

RESUMO

O agronegócio brasileiro enfrenta desafios em adotar tecnologias emergentes, como IoT, IA e automação, e o sucesso dessa implementação depende do preparo dos profissionais. Este estudo investigou como programas de treinamento impactam a capacidade dos profissionais de maximizar o uso dessas tecnologias. Além disso, identificou dificuldades e lacunas nos treinamentos oferecidos pelas empresas. A pesquisa seguiu uma abordagem quantitativa descritiva, com coleta de dados por meio de um questionário online. A amostra incluiu 100 profissionais do agronegócio de diferentes regiões e portes de propriedade. A análise dos dados foi feita com estatísticas descritivas e interpretação exploratória das respostas abertas. Os resultados indicam que, embora as empresas invistam em tecnologias avançadas, o suporte em capacitação ainda é insuficiente, limitando a eficácia dessas inovações. Destaca-se a importância de adaptar os conteúdos e metodologias dos treinamentos. Conclui-se que, para aumentar a produtividade, o investimento em tecnologia deve ser acompanhado por uma forte capacitação profissional.

Palavras-chave: Capacitação. Inovação. Produtividade.

ABSTRACT

Brazilian agribusiness faces challenges in adopting emerging technologies such as IoT, AI, and automation, and the success of this implementation depends on the preparation of professionals. This study investigated how training programs impact professionals' ability to maximize the use of these technologies. Additionally, it identified difficulties and gaps in the training provided by companies. The research followed a descriptive quantitative approach, with data collected through an online questionnaire. The sample included 100 agribusiness professionals from different regions and property sizes. Data analysis was conducted using descriptive statistics and exploratory interpretation of open-ended responses. The results indicate that, although companies invest in advanced technologies, support in training is still insufficient, limiting the effectiveness of these innovations. The importance of adapting training content and methodologies is highlighted. It is concluded that, to increase productivity, investment in technology must be accompanied by strong professional training.

Keywords: Training. Innovation. Productivity.

¹ Esp. em Agronegócio na Universidade de São Paulo. E-mail: edgar.murargi@symrise.com

² Biólogo, Prof. Dr. do Instituto de Pesquisas e Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas. E-mail: mtank@live.com

1 INTRODUÇÃO

A agricultura brasileira tem se destacado mundialmente pela sua alta produtividade, consolidando o Brasil como um dos maiores produtores de alimentos do planeta e contribuindo significativamente para o desenvolvimento econômico do país (Abbade, 2014). No entanto, o setor enfrenta uma série de desafios, como a crescente pressão por sustentabilidade, as mudanças climáticas e o aumento da demanda global por alimentos. Para atender a esses desafios de forma eficiente, o agronegócio tem buscado, cada vez mais, integrar tecnologias avançadas em suas operações, com o objetivo de aumentar a produtividade, reduzir custos e melhorar a utilização dos recursos naturais.

Avanços tecnológicos, como o uso de sensores, Internet das Coisas (IoT), Inteligência Artificial (IA) e análise de dados, têm desempenhado um papel fundamental na transformação do setor agrícola (Souza e Adaniya, 2024). Essas tecnologias permitem uma gestão mais precisa e eficiente dos processos agrícolas, o que pode resultar em melhores rendimentos e maior sustentabilidade. No entanto, o simples acesso a essas inovações não é suficiente para garantir que elas sejam efetivamente implementadas e aproveitadas de forma plena. O sucesso da adoção dessas tecnologias depende diretamente da habilidade e do preparo dos profissionais do setor para utilizá-las de maneira eficaz (Martins, 2025).

Embora alguns estudos se concentrem nos benefícios e nas dificuldades técnicas das tecnologias emergentes, há uma lacuna significativa no que se refere à capacitação e ao desenvolvimento dos profissionais que serão responsáveis pela implementação e uso dessas ferramentas no dia a dia das operações agrícolas. A capacidade de uma equipe em adotar e utilizar corretamente as novas tecnologias pode ser, de fato, o diferencial entre o sucesso e o fracasso de uma operação agrícola (Oliva e Colnago, 2025).

Com o rápido avanço tecnológico, é imperativo que o setor agrícola invista não apenas em inovação, mas também em capacitação contínua para garantir que sua força de trabalho esteja preparada para lidar com as novas demandas. Além disso, com a transformação rápida dos mercados e das organizações, a habilidade de gerar e absorver inovações tornou-se um fator crítico de competitividade (Autio e Thomas, 2020).

Em muitos casos, as organizações agrícolas ainda dependem de métodos tradicionais de treinamento, que podem não ser adequados para as necessidades tecnológicas atuais. Essa desconexão entre a formação tradicional e as exigências das novas tecnologias pode resultar em ineficiências, baixa adoção de novas ferramentas e, por fim, impactar negativamente a competitividade do setor (Siatkowski *et al.*, 2024).

Neste contexto, a questão do treinamento e desenvolvimento no agronegócio é mais relevante do que nunca. Identificar as necessidades de formação da força de trabalho agrícola, compreender as lacunas existentes nos programas de capacitação e propor novas diretrizes para a melhoria desses processos são passos fundamentais para garantir que o setor continue competitivo e sustentável a longo prazo. O investimento em capacitação profissional não é apenas uma medida de curto prazo para aumentar a produtividade, mas uma estratégia crucial para garantir a resiliência do agronegócio frente a um futuro em constante mudança (dos Santos Neto *et al.*, 2025).

Diante desse cenário, a pergunta central que orienta este estudo é: Até que ponto os atuais programas de treinamento e desenvolvimento no agronegócio estão efetivamente preparando os profissionais para adotar e otimizar o uso de tecnologias emergentes? A partir dessa questão, o objetivo principal deste trabalho é entender como os programas de treinamento e desenvolvimento influenciam a capacidade dos profissionais do agronegócio de implementar e maximizar o uso dessas tecnologias em suas atividades diárias, identificando ainda as lacunas e dificuldades enfrentadas por esses profissionais. O estudo busca fornecer

recomendações para que as organizações agrícolas possam alinhar seus programas de capacitação às necessidades tecnológicas do setor, garantindo uma maior eficiência e competitividade no mercado global.

2 METODOLOGIA

O presente estudo adotou uma abordagem quantitativa de caráter descritivo, seguindo as orientações metodológicas de Maia (2020) para pesquisas que buscam mapear cenários e práticas sem estabelecer relações causais. A escolha por esse desenho de pesquisa justifica-se pela necessidade de caracterizar o panorama atual dos programas de treinamento e a adoção de tecnologias emergentes no agronegócio brasileiro, com o objetivo de entender como as iniciativas de capacitação impactam a capacidade dos profissionais do setor para implementar e otimizar o uso dessas tecnologias.

A população-alvo foi composta por profissionais atuantes em diferentes segmentos do agronegócio, incluindo gerentes de fazenda, agrônomos, operadores de maquinário agrícola e técnicos em TI agrícola. Esta diversidade de perfis visa proporcionar uma visão abrangente das diferentes demandas e contextos de capacitação no setor. A amostra foi composta por 100 profissionais, com uma distribuição geográfica variada (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte), buscando refletir as diferentes realidades regionais e portes das propriedades agrícolas (pequena, média e grande).

Para a coleta de dados, foi utilizada uma amostragem não probabilística por conveniência, método que, embora não permita generalizações amplas, é apropriado para estudos exploratórios e descritivos (Creswell, 2014). O instrumento de pesquisa foi um questionário estruturado online, desenvolvido na plataforma “Google Forms” e divulgado por meio de grupos temáticos de “WhatsApp” e envio por e-mail. O questionário esteve disponível por três semanas, entre os meses de jan-jun/2025, obtendo-se 100 respostas válidas.

2.1. ESTRUTURA DO QUESTIONÁRIO

O questionário foi dividido em quatro seções principais, conforme segue:

(i) Perfil Demográfico e Profissional: Questões sobre função, formação acadêmica, região de atuação e porte da propriedade. Este dado foi incluído para entender como características como nível de escolaridade (importantíssimo para a adoção de novas tecnologias, conforme estudos de Rogers, 2003) e localização podem influenciar a familiaridade com as tecnologias emergentes e a percepção sobre a necessidade de capacitação.

(ii) Familiaridade e Uso de Tecnologias Emergentes: Perguntas focadas no grau de familiaridade e frequência de uso de tecnologias como IoT, inteligência artificial, drones e sensores, alinhadas com a literatura de Souza e Adaniya (2024), que salienta como a adoção dessas tecnologias é uma tendência crescente no agronegócio brasileiro.

(iii) Programas de Treinamento: Investigação sobre os tipos de capacitação recebida, frequência dos treinamentos e a percepção sobre sua eficácia. Esse módulo visa avaliar como os programas existentes preparam os profissionais para a implementação dessas tecnologias no campo.

(iv) Percepções e Sugestões Qualitativas: Perguntas abertas para captar feedbacks sobre as lacunas nos programas de capacitação e outras sugestões relacionadas à adoção de

tecnologias emergentes. Este espaço permitiu uma análise exploratória, importante para identificar aspectos não abordados pelas perguntas fechadas.

2.2. ANÁLISE DE DADOS

Os dados quantitativos foram analisados utilizando-se estatísticas descritivas básicas, com cálculo de frequências absolutas e percentuais para as respostas fechadas. A análise foi realizada em planilhas eletrônicas, permitindo a visualização de padrões nas respostas. As respostas qualitativas das perguntas abertas foram agrupadas e analisadas de forma exploratória, com base em temas recorrentes, sem o uso de técnicas sistemáticas de análise de conteúdo (Bardin, 2011).

2.3. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa seguiu as diretrizes estabelecidas pela Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, que dispensa aprovação por comitê de ética para estudos anônimos sem riscos aos participantes e com fins exclusivamente acadêmicos. Todos os participantes foram informados sobre os objetivos do estudo e consentiram voluntariamente em participar, garantindo anonimato e confidencialidade quanto ao uso dos dados.

2.4. LIMITAÇÕES

É importante ressaltar as limitações deste estudo, especialmente em relação à amostra por conveniência, que pode não ser representativa da totalidade da população de profissionais do agronegócio brasileiro. Além disso, a ausência de uma análise estatística inferencial limita a exploração de relações entre variáveis, como, por exemplo, a possível associação entre a frequência de treinamento e a adoção de novas tecnologias. A falta de uma questão sobre escolaridade, embora considerada, não foi especificamente investigada neste estudo. No entanto, estudos futuros poderão incorporar essa variável, visto que o nível de escolaridade pode influenciar diretamente a habilidade de utilização de novas tecnologias e equipamentos (Rogers, 2003).

Essas limitações foram contrabalançadas por uma análise detalhada dos resultados, confrontando-os com a literatura existente, como os trabalhos de Abbade (2014), Souza e Adaniya (2024), e Soares (2023), o que permitiu contextualizar adequadamente as descobertas empíricas dentro do contexto teórico existente. A análise descritiva adotada aqui serve como uma base para investigações futuras com desenhos metodológicos mais robustos, que possam testar hipóteses e aprofundar as relações entre as variáveis identificadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa trazem uma visão abrangente sobre o perfil dos profissionais do agronegócio e suas percepções em relação ao uso de tecnologias avançadas. A análise dos dados permite compreender tanto os aspectos sociodemográficos, como idade, gênero, região e tempo de atuação, quanto questões relacionadas à adoção tecnológica, nível de conforto, treinamentos recebidos e percepção sobre o futuro do setor. Esses achados, quando discutidos à luz da literatura, contribuem para aprofundar a compreensão sobre os fatores que favorecem ou dificultam a integração de inovações no agronegócio.

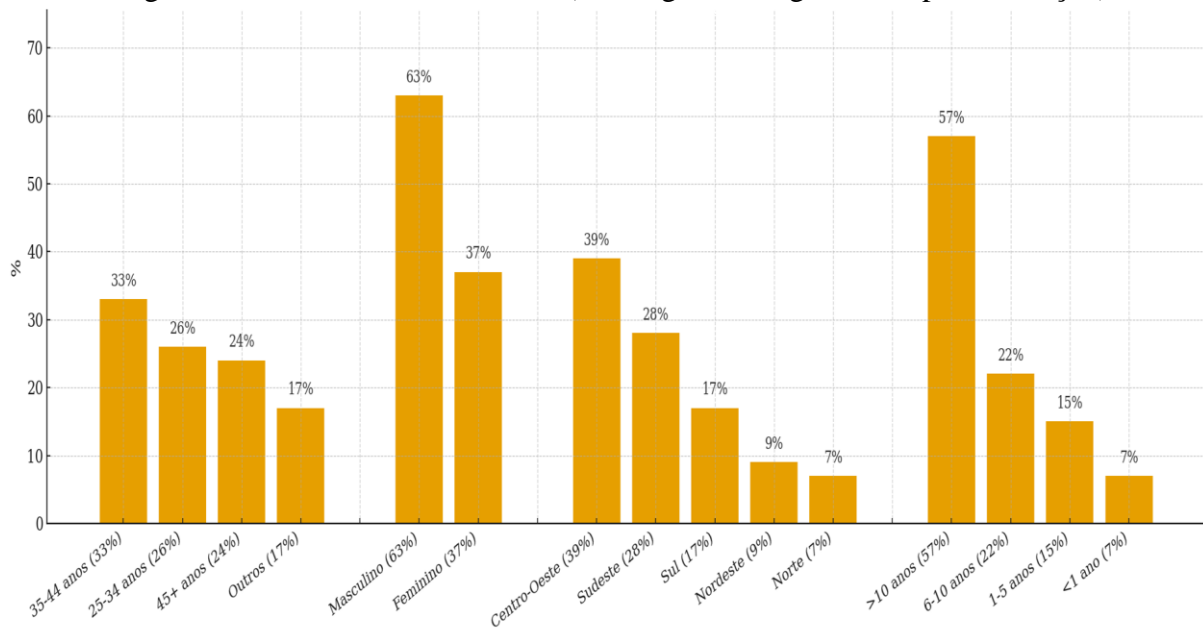
3.1. PERFIL DOS PROFISSIONAIS DO AGRONEGÓCIO

A análise etária demonstra que a faixa predominante é de 35 a 44 anos (33%), seguida por 25 a 34 anos (26%) e profissionais acima de 45 anos (24%). Essa predominância de profissionais em fase intermediária da carreira sugere experiência acumulada e, ao mesmo tempo, abertura para inovações (Rogers, 2003). Estudos apontam que gerações mais jovens tendem a ser mais adaptáveis a novas tecnologias, enquanto as mais experientes apresentam maior cautela, exigindo estratégias de treinamento diferenciadas (Prensky, 2001).

Quanto ao gênero, observou-se predominância masculina (63%), embora a participação feminina (37%) seja relevante e em expansão no agronegócio brasileiro. Esse dado reforça discussões sobre diversidade e inclusão no setor, que podem impactar positivamente a inovação (Gherardi, 2013).

A distribuição regional revelou concentração de participantes no Centro-Oeste (39%), seguido pelo Sudeste (28%) e Sul (17%), confirmando a centralidade dessas regiões para a produção agropecuária do país (Mendes *et al.*, 2014). O tempo de atuação mostrou que 57% dos profissionais possuem mais de 10 anos de experiência, o que reforça a predominância de perfis experientes. Esse fator pode representar tanto uma vantagem na adoção tecnológica, pela bagagem acumulada, quanto uma barreira em função da preferência por métodos tradicionais (Kotter, 2012). Todos os resultados mencionados são exibidos na Figura 1.

Figura 1 – Perfil dos entrevistados (idade, gênero, região e tempo de atuação)



Fonte: Resultados da pesquisa.

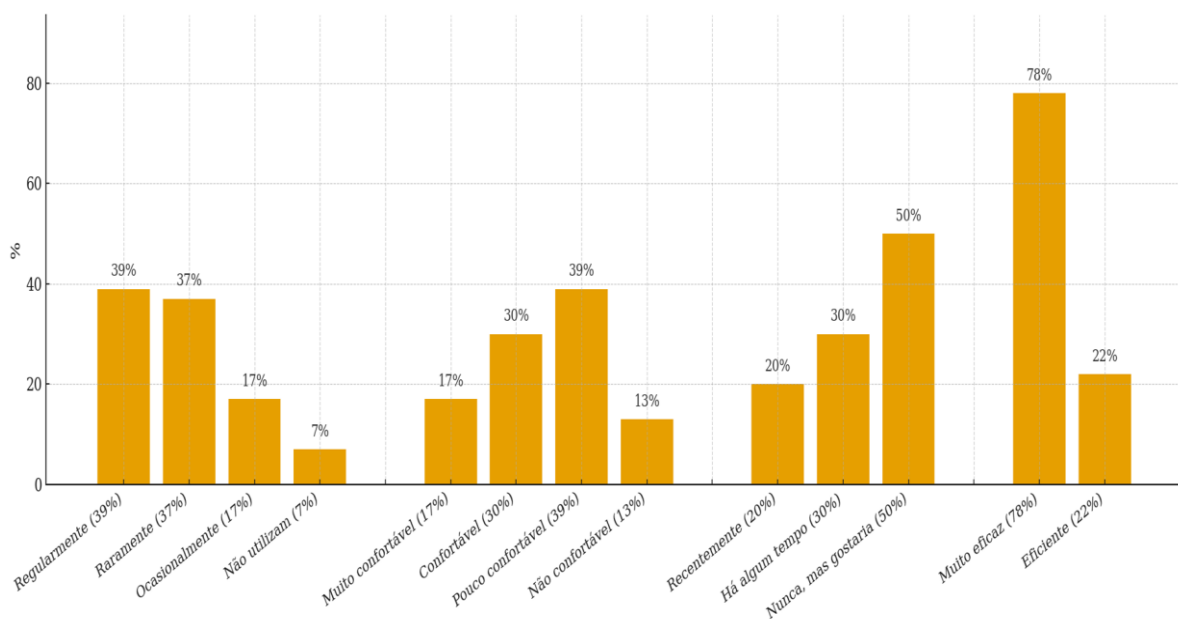
3.2. USO E PERCEPÇÃO DAS TECNOLOGIAS

Quanto ao uso de tecnologias avançadas (IoT, drones, robótica), 39% afirmaram utilizar regularmente, enquanto 37% usam raramente e 7% não utilizam. Esse cenário reflete avanços na modernização do setor, mas também evidencia barreiras de custo, infraestrutura e capacitação (Viana *et al.*, 2024).

O nível de conforto no uso dessas tecnologias revelou que 39% se sentem “pouco confortáveis” e apenas 17% “muito confortáveis”, destacando a necessidade de programas de treinamento contínuos que fortaleçam confiança e habilidades (Silberman e Biech, 2015).

No que tange à capacitação, 50% dos entrevistados declararam nunca ter participado de treinamentos, mas têm interesse. Outros 30% participaram há algum tempo e apenas 20% tiveram acesso recente, demonstrando lacunas importantes na oferta de programas atualizados. Ainda assim, a percepção da eficácia dos treinamentos é altamente positiva: 78% consideram-nos “muito eficazes”. Esse resultado sugere que, quando bem estruturados, tais programas têm impacto significativo no setor, corroborando estudos sobre a importância da aprendizagem organizacional (Silberman e Biech, 2015). Todos os resultados mencionados são exibidos na Figura 2.

Figura 2 – Uso e percepção das tecnologias (adoção, conforto, treinamentos e eficácia)



Fonte: Resultados da pesquisa.

3.3. NECESSIDADES E PERSPECTIVAS FUTURAS

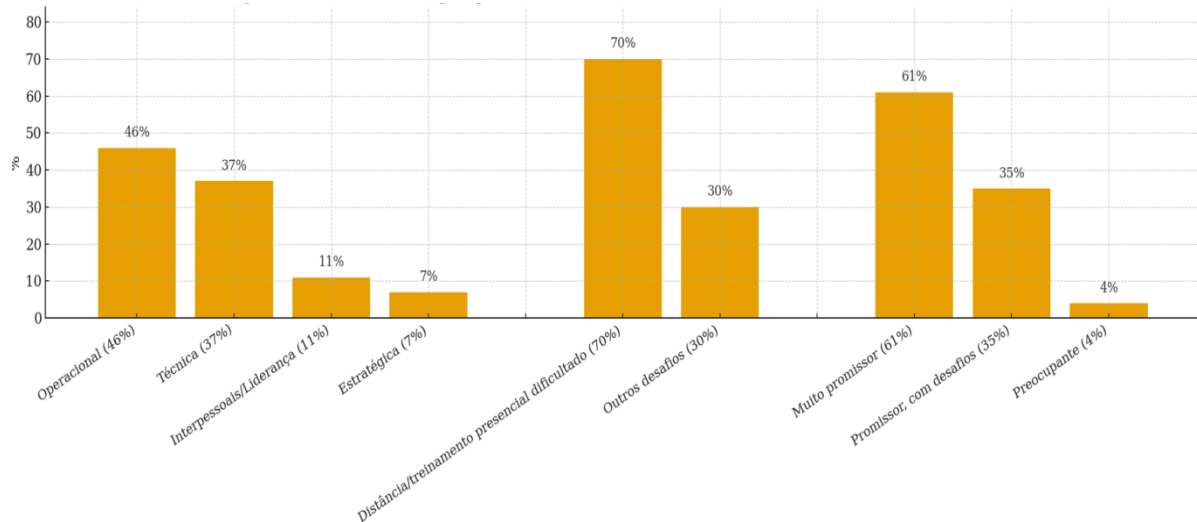
Quando questionados sobre áreas prioritárias de treinamento, 46% indicaram a necessidade de formação operacional, 37% destacaram a dimensão técnica, 11% a área de liderança e apenas 7% a estratégica. Esses dados refletem uma forte demanda por capacitação prática, especialmente no manuseio e entendimento das tecnologias, mas também apontam a relevância de desenvolver soft skills para o processo de inovação (Kotter, 2012; Gherardi, 2013).

Entre os principais desafios para a implementação de novas tecnologias, os entrevistados mencionaram as dificuldades de acesso ao treinamento devido à distância geográfica das propriedades rurais, sugerindo a importância de modelos híbridos ou digitais de capacitação.

Por fim, a percepção do futuro do agronegócio é majoritariamente otimista: 61% dos entrevistados consideram o futuro “muito promissor” e 35% o veem como “promissor, com desafios”. Apenas 4% expressaram preocupações. Esse otimismo reforça a ideia de que,

embora haja obstáculos, os profissionais reconhecem o potencial transformador da tecnologia no setor (Santos, 2023). Todos os resultados mencionados são exibidos na Figura 3.

Figura 3 – Necessidades e perspectivas futuras (áreas de treinamento, desafios e visão de futuro)



Fonte: Resultados da pesquisa.

3.4. SÍNTESE DOS RESULTADOS

De modo geral, os resultados revelam um setor em processo de modernização, com profissionais experientes, mas que enfrentam desafios de adaptação tecnológica. A diversidade geracional e de gênero, aliada às diferenças regionais, torna evidente a necessidade de programas de treinamento mais acessíveis, contínuos e personalizados. A alta percepção de eficácia dos treinamentos já realizados sugere que há um caminho promissor para ampliar e fortalecer essas iniciativas. Assim, os achados contribuem para a literatura ao reforçar a importância de alinhar inovação tecnológica e desenvolvimento humano como estratégia central para a competitividade e sustentabilidade do agronegócio brasileiro.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo sobre treinamento e desenvolvimento no agronegócio destaca a crescente adoção de tecnologias emergentes, como IoT, drones e robótica, com 50% dos profissionais já utilizando essas ferramentas, embora com variação no nível de conforto e familiaridade. A alta demanda por treinamentos práticos e técnicos, especialmente no manuseio de equipamentos, foi um ponto crítico, com 50% dos profissionais ainda sem capacitação formal, mas interessados em participar. Isso reflete a necessidade de estratégias que ampliem o acesso a treinamentos, considerando as barreiras logísticas, especialmente para aqueles em regiões remotas.

Os dados também indicam uma percepção positiva sobre a eficácia dos treinamentos, com 78% dos entrevistados os considerando muito eficazes. A diversidade geracional e de gênero no agronegócio implica a necessidade de programas de treinamento personalizados, atendendo às diferentes características e necessidades dos profissionais. A adaptação regional também se mostrou relevante, dado que o contexto local influencia diretamente a adoção de tecnologias e a demanda por capacitação.

No entanto, a pesquisa tem limitações, pois a amostra não representa integralmente o setor, e os resultados não podem ser generalizados para todo o agronegócio brasileiro. Futuros estudos devem ampliar a amostra e considerar abordagens qualitativas ou mistas para aprofundar a compreensão sobre as experiências e desafios dos profissionais. Em geral, o estudo evidencia que, para garantir a competitividade e a sustentabilidade do agronegócio, é essencial investir em treinamentos contínuos e acessíveis, alinhados com as inovações tecnológicas do setor.

REFERÊNCIAS

- ABBADE, E. B. O papel do agronegócio brasileiro no seu desenvolvimento econômico. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 149, 2014. DOI:10.15675/gepros.v9i3.1053. Disponível em: <https://revista.feb.unesp.br/gepros/article/view/1053>.
- AUTIO, E.; THOMAS, L. (Eds.). **The Oxford Handbook of Innovation Management**. Oxford University Press, 2020.
- GHERARDI, C. The Gendered Nature of Learning and Development. **Human Resource Development Review**, v. 12, n.4, p. 433–451, 2013.
- HWANG, G.-J.; TSAI, C.-C. **Foundations of the Learning Sciences: Technology, Design, and Learning**. In: International Handbook of the Learning Sciences, Springer. 2011.
- KOTTER, J. **Leading Change**. Harvard Business School Press, 2012.
- MAIA, A. C. B. **Questionário e entrevista na pesquisa qualitativa: Elaboração, aplicação e análise de conteúdo – Manual didático**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. 52p.
- MARTINS, J. S.; PERIN, A. O.; CASTRO, H. U. Cidade inteligente na contemporaneidade com internet das coisas e inteligência artificial. **Gestão & Planejamento-G&P**, v. 25, n. 1, 2025. DOI: 10.53706/gep.v.25.9167
- MENDES, C. I. C.; BUAINAIN, A. M.; FASIABEN, M. D. C. R. Heterogeneidade da agricultura brasileira no acesso às tecnologias da informação. **Revista ESPACIOS**, v. 35, n. 11, 2014.
- OLIVA, F. A.; COLNAGO, M. R. Inteligencia artificial na moderna gestão do agronegócio: tendências e desafios. **Revista Alomorfia**, v. 9, n. 2, p. 497-507, 2025.
- PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. On the Horizon, v. 9, n. 5, MCB University Press, October 2001.
- ROGERS, E. **Teoria da difusão da inovação**. 5. ed. Free Press, 2003.
- SANTOS, A. F. Tendências e Desafios. Um estudo das percepções dos produtores rurais e representantes da agroindústria sobre o futuro do agronegócio brasileiro. **Revista Competitividade e Sustentabilidade**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 81–104, 2024. DOI:10.48075/comsus.v10i1.32676. Disponível em: <https://e->
-
- Revista Científica Agropampa, Dom Pedrito, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2026.

revista.unioeste.br/index.php/comsus/article/view/32676.

SANTOS NETO , A. A. dos; OLIVEIRA, K. V. de; MATOS, J. M. de M. A importância da formação profissional e tecnológica para o atendimento de demandas do setor produtivo: uma análise com foco no contexto da gestão no agronegócio. **Caderno Pedagógico**, [S. l.], v. 22, n. 5, p. e15226, 2025. DOI:10.54033/cadpedv22n5-294. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/15226>.

SOARES, M. C. Tecnologia e sustentabilidade no agronegócio brasileiro: um futuro desafiador. **Revista Profissional Jurídica**, v. 2, n. 1, 2023. Disponível em: <http://periodicos.fgv.br/rjp/article/view/88441>

SOUZA, L.; ADANIYA, M. O uso da tecnologia no aumento de produtividade no agronegócio. **Revista Terra & Cultura: Cadernos De Ensino E Pesquisa**, v. 40, n. especial: Computação, p.466-485, 2024. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/Revistateste/article/view/3176/2929>

SILBERMAN, M. L.; BIECH, E. **Active training: A handbook of techniques, designs, case examples, and tips**. John Wiley & Sons, 2015.

SIATKOWSKI, A.; LONGUIM LECHINSKI, A.; AUGUSTO SANTOS GOMES, M. Um novo campo: o impacto da difusão tecnológica em uma cooperativa agrícola. **Revista ADMPG**, [S. l.], v. 14, n. 2, 2025. DOI:10.5212/Admpg.v.01.2503.015. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/admpg/article/view/24053>.

VIANA, N. C. R. T.; RIBEIRO, M. M. de L. de O.; TAVARES, T. D. R.; TAVARES, D. H. R.; CARRER, C. da C. Inovação na indústria agrícola brasileira: tecnologias de agricultura de precisão. **International Journal of Scientific Management and Tourism**, [S. l.], v. 10, n. 6, p. e1197, 2024. DOI: 10.55905/ijsmtv10n6-013. Disponível em: <https://ojs.scientificmanagementjournal.com/ojs/index.php/smj/article/view/1197>.