

RELAÇÃO ENTRE AGRICULTURA 4.0 E EDUCAÇÃO NO MEIO RURAL: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

CARLOS EDUARDO SILVA FERREIRA; CLÁUDIO BECKER²

¹ Universidade Federal de Pelotas – cadu.services96@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – claudio.becker@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O setor agrário brasileiro é pilar econômico e grande produtor global, impulsionado pela busca por produtividade (PESSÔA, 2022). O Brasil está na Agricultura 4.0, com tecnologias digitais como drones, IA e IoT, visando otimização e eficiência (SILVA; CAVICHIOLI, 2020).

Contudo, essa modernização traz desafios socioambientais, como a resiliência climática e a fixação no campo (SANTOS, 2022). A problemática central é a lacuna entre o avanço científico-tecnológico e sua adoção pela população rural, especialmente pequenos produtores e agricultores familiares, que carecem de acesso a recursos, assistência e escolaridade para inovações (PESSÔA, 2022). Isso dificulta a democratização do conhecimento das instituições, afastando parte da sociedade rural de decisões cruciais (PESSÔA, 2022).

Nesse cenário, o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4 – Educação de Qualidade – é um imperativo estratégico para garantir educação inclusiva, equitativa e oportunidades de aprendizado ao longo da vida para todos (SILVA *et al.*, 2024).

O presente estudo objetiva analisar a intersecção entre a visão de pesquisadores sobre desenvolvimento rural, educação (ODS 4) e tecnologias digitais, identificando desafios e oportunidades para reflexões sobre a transferência de conhecimento e transformação social no rural brasileiro.

2. METODOLOGIA

Este estudo, uma pesquisa exploratório-qualitativa, busca compreender a relação entre desenvolvimento rural, educação e tecnologias digitais à luz do ODS 4 por meio da análise de dados e conceitos de fontes selecionadas. A metodologia é qualitativa e multifacetada, inspirada na dissertação de Pessôa, que articula a revisão de literatura com percepções de profissionais, e na proposta de MENDES E MISKULIN (2017), que utilizam a Análise de Conteúdo como ferramenta para estruturar e aprofundar a interpretação dos dados.

O primeiro passo foi separar os dados através da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) (PESSÔA, 2022). A pesquisa será conduzida em bases de dados acadêmicas como SciELO, Web of Science, Periódicos Capes e Google Acadêmico. Palavras-chave: Serão utilizados termos como "Agricultura Digital", "Agro 4.0", "Educação no Campo", "Desenvolvimento Rural", "ODS 4", "Divulgação Científica", "Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na Agricultura", "Inovação Tecnológica Rural", "Inclusão Digital Rural", "Educação Rural", e "Agroecologia e Educação".

Quadro 1 – Principais autores e contribuições sobre tecnologias digitais na agricultura e educação

Autor(es)/Ano	Tipo de Documento	Tema/Objeto de Estudo	Principais Contribuições
Mendes & Miskulin (2017)	Artigo	Metodologia de pesquisa	Defende a análise de conteúdo como abordagem metodológica.
Alves (2010)	Artigo	Inovação institucional	Caso da Embrapa como exemplo de inovação institucional.
APTA (2021)	Site institucional	Pesquisa agropecuária em SP	Descrição institucional da agência e sua missão.
Barrére (1996)	Artigo	Ciência e sociedade	Debate sobre razão compartilhada entre ciência e sociedade.
Bernardi et al. (2015)	Artigo	Agricultura de Precisão	Estratégias de comunicação em agricultura de precisão.
Bernardo & Bernardo (2013)	Artigo	Comunicação no agronegócio	Gestão da comunicação aplicada ao setor agropecuário.
Bordenave (1983)	Livro	Comunicação Rural	Fundamenta o conceito de comunicação rural.
Duarte & Silva (2007)	Artigo	Política de Comunicação (Embrapa)	Estudo sobre comunicação e gestão empresarial na Embrapa.
Embrapa (2002)	Livro institucional	Política de Comunicação	Diretrizes de comunicação institucional da Embrapa.
Embrapa (2014)	Relatório	Futuro da Agricultura	Cenários de inovação tecnológica 2014–2034.
França & Gonçalves (2010)	Anais de congresso	Media Training	Comunicação organizacional em empresas de transporte.
Freire (2021)	Artigo	Divulgação científica	Mostra como divulgação científica combate desinformação.
Garvey & Griffith (1979)	Livro	Comunicação científica	Analisa a comunicação como essência da ciência.
Geller (2010)	Anais de congresso	Comunicação científica	Desafios da comunicação pública da ciência na América Latina.
Ivanissevich (2009)	Artigo	Divulgação científica	Reflete sobre a missão de divulgar ciência no Brasil.
Martha Jr., Contini & Alves (2012)	Capítulo de livro	História da Embrapa	Origens e transformações institucionais da Embrapa.
Massarani, Moreira & Brito (2002)	Livro	Divulgação científica no Brasil	Panorama histórico da divulgação científica.
Massruhá & Leite (2017)	Capítulo de livro	Agro 4.0	Transformação digital e agricultura 4.0.
Massruhá et al. (2014)	Capítulo de livro	TIC na Agricultura	Desafios e oportunidades das TIC no setor agrícola.
Peixoto (2008)	Texto para discussão	Extensão rural	Histórico da legislação sobre extensão rural no Brasil.
Pessôa (2022)	Dissertação	Divulgação científica	Estratégias de institutos agropecuários voltadas ao público rural.
Santos (2022)	TCC	Inovação tecnológica	Impactos das inovações na agricultura.
Souza (1999)	Tese	TIC e conhecimento	Papel das TIC na difusão do conhecimento na Embrapa.
Souza & Bidarra (2022)	Artigo	Políticas públicas	Apoio à agricultura digital por meio de políticas públicas.
Stumpf (1997)	Relatório de pesquisa	Comunicação científica	Experiência de comunicação da ciência na UFRGS.
Timm (2015)	Dissertação	Comunicação e agricultura familiar	Política de comunicação da Embrapa aplicada à agricultura familiar.
Tozzi et al. (2024)	Artigo	Mídias digitais na educação	Impacto do audiovisual e ferramentas colaborativas no ensino online.
Vieira Filho (2012)	Texto para discussão	Inovação agropecuária	Avaliação de fundos setoriais de inovação no agro.
Viola & Mendes (2022)	Artigo	Agricultura 4.0 e clima	Relação entre inovação tecnológica e mudanças climáticas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os períodos selecionados abarcaram os anos 2000 até 2023, para uma revisão mais ampla, a busca se estendeu por um período que permita capturar a evolução do debate sobre tecnologias digitais na agricultura e educação, com foco em publicações mais recentes que abordam a Agricultura 4.0, os ODS e educação rural.

A análise será realizada utilizando o método de Análise de Conteúdo na proposição de Bardin (PESSÔA, 2022) e adaptando os esquemas propostos por MENDES E MISKULIN(2017). Este método é dividido em três fases principais, Pré-análise: Leitura flutuante dos materiais, seleção dos documentos mais relevantes, para garantir os princípios de pertinência e homogeneidade.

A segunda etapa visa realizar a codificação, categorização e classificação (MENDES, MUSKULIN, 2017; PESSÔA, 2022). Isso permitirá organizar as informações extraídas dos documentos fornecidos. Será dada atenção especial à identificação de temas emergentes, e através desses, um levantamento de menções para elaborar uma triangulação entre contradições e consensos entre os diferentes autores e instituições (PESSÔA, 2022). Análise aprofundada das categorias identificadas, buscando inferências e interpretações que respondam aos objetivos da pesquisa. Isso envolverá a conexão das informações com as condições contextuais dos estudos e a literatura teórica subjacente (PESSÔA, 2022)

A ênfase será em identificar as interconexões entre os pilares do desenvolvimento rural, as estratégias de educação, os desafios da inclusão digital e o potencial transformador das tecnologias, sempre referenciando o ODS 4. A metodologia permitirá uma abordagem crítica para avaliar a eficácia das iniciativas e apontar lacunas para pesquisas futuras.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A discussão e resultados apresentados aqui emergem da triangulação entre as abordagens quantitativas da revisão bibliográfica e as premissas conceituais dos artigos selecionados. A análise de um universo de 462 artigos, teses e dissertações, que culminou na seleção de 29 pesquisas, e revelou uma dicotomia central que serve de base para toda a nossa reflexão: a clara valorização do discurso sobre a Educação de Qualidade (ODS 4) em oposição à menor presença de menções sobre Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na prática.

A sistematização qualitativa dos dados destacou que, dos 215 conceitos contabilizados, a Educação / ODS 4 - Educação de Qualidade se sobressaiu com 70 menções, representando 32.56% do total. Em seguida, a Divulgação Científica / Transferência de Tecnologia apareceu com 50 menções (23.26%), e a Agricultura Familiar com 45 menções (20.93%). Já os conceitos tecnológicos mostraram uma frequência significativamente menor: Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) com 20 menções (9.30%) e Agricultura Digital / Agro 4.0 com apenas 12 menções (5.58%). Essa disparidade numérica aponta para uma lacuna que, conforme a análise crítica dos materiais, não é apenas estatística, mas um reflexo de desafios estruturais e pedagógicos.

As principais confluências indicam que, idealmente, TICs e Agro 4.0 são catalisadores para a transformação agrícola. A educação é vista como propulsora da dimensão digital, essencial para a adoção crítica dessas tecnologias. Essa visão da tecnologia como solução para produtividade e sustentabilidade é reforçada por estudos sobre o potencial digital na agricultura familiar. A boa gestão tecnológica otimiza a difusão científica, pesquisa e transdisciplinaridade, garantindo qualidade e intercâmbio de conhecimento.

O principal conflito está na aplicação prática: apesar do discurso sobre educação para o desenvolvimento social e sustentabilidade, a prática pedagógica não acompanhou a evolução tecnológica. Artigos e dados como os da pesquisa TIC Educação 2021 mostram que o acesso limitado a dispositivos e internet, a falta de infraestrutura e a baixa formação digital de educadores são obstáculos significativos, especialmente em escolas rurais. A disparidade no uso de TICs se aprofunda na análise dos discursos. A academia e o agronegócio (EMBRAPA) utilizam TICs intensamente para pesquisa e disseminação de conhecimento, mas o setor educacional enfrenta barreiras para a sua integração. Isso indica que a baixa menção das TICs não é por falta de reconhecimento, mas sim por falhas em sua aplicação. O paradigma de que as TICs são soluções simples para problemas complexos contribui para o agravamento das desigualdades sociais e de infraestrutura. Além disso, a desvalorização da divulgação científica na academia impede a transferência efetiva do conhecimento.

Além disso, a tradição e a inovação no campo educacional colidem. A urgência em inovar, diante das demandas da realidade virtual, choca-se com a comodidade de métodos convencionais ainda presentes na educação básica, como o modelo comportamentalista e normativista. Esse cenário gera um desafio crucial: a adoção de práticas digitais sem reflexão crítica e ética pode acentuar problemas já existentes. Os desafios são interdependentes: baixa acessibilidade e disparidade na adoção de tecnologias, falta de qualificação e capacitação, resistência a métodos tradicionais e pouca articulação entre as instituições. A ausência de conceitos fundamentais em alguns textos sugere uma fuga dessas questões, focando apenas em problemas pontuais ou na crítica. Apesar do discurso aspiracional sobre Educação de Qualidade e o papel da tecnologia, sua

implementação enfrenta barreiras que exigem políticas públicas eficazes e investimentos direcionados.

4. CONCLUSÕES

A análise revela que a digitalização rural e suas tecnologias possuem vastas potencialidades. Contudo, para evitar que se tornem instrumentos de novos domínios de poder, sua construção e integração devem ocorrer criticamente nos espaços de saber. Negar a apropriação tecnológica, devido à carência de condições, práticas ou reconhecimento de seu potencial transformador comunicacional, equivale a privar a integração social de direitos fundamentais.

A crítica central recai sobre o risco de agravar problemas existentes e criar paradigmas excludentes. É crucial que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) evoluam de um modelo difusãoista para o dialogismo, exigindo uma base conceitual robusta, criticismo e ideias inovadoras forjadas em trocas. Para cumprir seus objetivos, a tecnologia deve ser construída à luz da realidade do campo, refletindo e valorizando a vivência local. Esse alinhamento é essencial para fomentar pertencimento, promover autonomia, assegurar direitos educacionais (especialmente o digital), incentivar a permanência no campo e catalisar o avanço das políticas comunicacionais interinstitucionais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SILVA, J. M. P.; CAVICHIOLI, F. A. O uso da agricultura 4.0 como perspectiva do aumento da produtividade no campo. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 616–629, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31510/infa.v17i2.1068>.
- DE SOUZA E SILVA, A. C., COSTA DE SOUZA E SILVA, C. M., & MARTINS AMARAL, A. P. O DIREITO À NACIONALIDADE E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS). **Juris Poiesis**, 26 (39), p. 231–255. 2024. DOI: <https://doi.org/10.5935/26.39.2023.9456>.
- MENDES, J. R.; MISKULIN, R. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, 47 (165), 1044–1066. (2017). DOI: <https://doi.org/10.1590/198053143988>.
- PESSÔA, J. D. N. **As estratégias de divulgação científica dos institutos agropecuários de pesquisa do estado de São Paulo voltadas ao público rural**. Tupã, 2022. 138 f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Tupã, 2022.
- SANTOS, J. A. M. dos. **Os efeitos das inovações tecnológicas na agricultura**. Rondonópolis, 2022. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Faculdade Unic, Rondonópolis, 2022.