

Tecnologias digitais na produção leiteira: uso de aplicativos, inteligência artificial e percepção sobre proteção de dados na região de Unai (MG)

Digital technologies in milk production: use of apps, artificial intelligence and perception about data protection in the Unai region

Rafaela Martins Alves Ramos

UFVJM. Unai, MG, Brasil

Ezequiel Redin

UFSM. Santa Maria, RS, Brasil

GT 08 - Extensão rural e diálogos interculturais

Resumo: Este estudo analisou o acesso, uso e percepção de tecnologias digitais por produtores de leite da região de Unai (MG), com ênfase em aplicativos, inteligência artificial e proteção de dados. A pesquisa, de caráter exploratório e descritivo, adotou abordagem quantitativa por meio de survey, com aplicação de questionário estruturado a 67 produtores rurais. Os resultados indicam que, embora haja ampla presença de conectividade e uso de dispositivos digitais, especialmente smartphones, a adoção de tecnologias voltadas para a atividade leiteira ainda é limitada, com mais da metade dos produtores declarando nunca terem usado aplicativos específicos. Observou-se que o WhatsApp é o principal meio de comunicação e acesso à informação técnica, enquanto o suporte de profissionais especializados permanece central na tomada de decisão. Em relação à inteligência artificial, a maioria dos produtores possui baixo nível de conhecimento, embora demonstrem interesse em sua utilização, sobretudo para diagnóstico de doenças e gestão da produção. Quanto à proteção de dados, apesar de parte significativa declarar conhecer a Lei Geral de Proteção de Dados, há também elevada preocupação com o uso de informações pessoais. Conclui-se que, embora existam avanços na conectividade rural, persistem desafios relacionados à adoção efetiva de tecnologias digitais, à capacitação dos produtores para aplicativos já existentes, ao entendimento da real demanda dos produtores e reformulação de tecnologias para se tornarem úteis.

Palavras-chave: Produtores de leite, Tecnologias digitais, Proteção de dados.

Abstract: This study analyzed the access, the use and the perception of digital technologies by milk producers in the Unai region with emphasis in apps, artificial intelligence and protection of data. The exploratory and descriptive research employed a quantitative approach using structured questionnaires applied 67 producers. The results indicate that, although there is wide connectivity and digital gadgets use, especially of smartphones, the adoption of technologies in milk production is limited; more than half of the producers claim that they have never used specific apps. It was observed that WhatsApp is the largest means of communication and access to technical information while professional technical support remains central for decision making. The majority of the producers show little knowledge about artificial intelligence, although they are interested in using it, chiefly for disease diagnosis and production management. In the context of the law of data protection, even if most producers show knowledge of it, there is still high concern about usage of personal information. The conclusion of the study is that, even with increased rural connectivity, there are still challenges for effective adoption of these digital technologies, instructing producers in existing apps and understand the real demand of producers and reformulate technologies that are useful.

Keywords: Milk producers, Digital technologies, Protection of data.

1. Introdução

É uma característica da produção de leite no Brasil a concentração de agricultores familiares com pouca produção e poucos grandes produtores com volumes bem expressivos

(Alves, Lício e Contini, 2016). Pretty *et al.* (2010), ao reconhecerem o desafio de atender à crescente demanda por alimentos em um contexto de intensificação das mudanças climáticas, propuseram um conjunto de questões orientadoras voltadas à transformação das práticas agrícolas em escala global. Entre essas questões, destaca-se a reflexão sobre como as inovações tecnológicas podem ampliar o alcance e o engajamento de um maior número de produtores.

Como na modernização da agricultura brasileira, a era da inovação tecnológica integrada à tecnologia de informação, não atinge todos os produtores de forma igualitária, muito devido à heterogeneidade do rural brasileiro, o que pode aumentar ainda mais as desigualdades, principalmente se o processo for guiado apenas pelo mercado (Buainain, Cavalcante e Consoline, 2021). De acordo com Nascimento *et al.* (2024), os benefícios do uso da tecnologia aplicada na produção rural leiteira já são amplamente reconhecidos entre os produtores, porém muitos, principalmente os pequenos e médios, enfrentam barreiras para adotá-la. Dentre as barreiras, os autores citam as dificuldades financeiras e a falta de apoio dos órgãos públicos.

Em pesquisa desenvolvida por Serafin *et al.* (2025), foi possível observar um grande crescimento da conectividade entre os anos de 2016 a 2023. No meio rural o número de usuários de internet teve um elevado crescimento até o ano de 2020, primeiramente pela expansão da infraestrutura de telecomunicações e a maior facilidade de acesso, mas o grande salto ocorreu devido à urgente necessidade de adaptação ao mundo remoto, resultado da pandemia da covid-19. Após 2020, foi observada uma variação no número de usuários, na qual os autores vinculam à fatores como saturação da infraestrutura ou mudanças nas condições econômicas da população rural geradas pela pandemia.

A maior procura pelo emprego de inteligência artificial no agronegócio ainda se encontra no setor agricultura, mesmo o uso dessa tecnologia para o setor pecuária também permitindo estratégias de maximização de produção e redução de custos (Silva *et al.*, 2023). Segundo Cavalcanti *et al.* (2016), as tecnologias da informação e comunicação (TICs), mesmo ainda em fase inicial de desenvolvimento e adoção por meio de sujeitos do setor pecuária leiteira, estão transformando a maneira de gerenciá-lo.

Nos últimos anos, empresas do setor agropecuário têm desenvolvido aplicativos e plataformas digitais com o objetivo de facilitar a comunicação com produtores, disponibilizar informações técnicas e apoiar a gestão da produção. Com esse avanço, citado por Mendes e Doneda (2018), cresce também a preocupação com a utilização e proteção dos dados pessoais dos produtores rurais. Nesse contexto, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) surge como

um marco, estabelecendo diretrizes para o tratamento de informações pessoais, com o objetivo de garantir maior transparência, segurança e controle por parte dos usuários sobre seus dados.

Diante desse cenário, torna-se relevante compreender como produtores rurais estão se inserindo nesse processo de digitalização e quais são suas percepções em relação ao uso dessas tecnologias e à proteção de seus dados. Esta pesquisa teve como objetivo analisar o acesso, o uso e a percepção de tecnologias digitais, incluindo aplicativos e ferramentas baseadas em inteligência artificial, por produtores de leite da região de Unaí em Minas Gerais e municípios vizinhos, bem como investigar o nível de conhecimento e percepção desses produtores acerca da Lei Geral de Proteção de Dados no contexto da digitalização da atividade agropecuária.

2. Revisão da Literatura

De acordo com Navarro (2001), entre os diversos conceitos de desenvolvimento rural construídos no Brasil, destaca-se aquele associado ao processo de modernização agrícola ocorrido durante os governos militares. Nesse período, enquanto outras regiões estavam seguindo o caminho da modernização agrícola, nas regiões mais “pobres”, destacando o Nordeste, era implementado um conjunto de programas com o objetivo de transformação social e econômica. Logo, como resultado da absorção das novas tecnologias, o aumento da produção e, conseqüentemente, da renda familiar conceituou desenvolvimento rural.

Schneider (2003) discute a reprodução familiar no meio rural e destaca estratégias de garantia dessa forma de resistência. As transformações implicam em adaptações nas unidades familiares, desde a pluriatividade do trabalho, sendo ele agrícola ou não agrícola no meio rural. Nesse sentido, Wanderley (2009), traz o agricultor familiar como personagem ativo, resistente, que constrói sua própria história no cenário do meio rural inserido em uma sociedade moderna, se adaptando às “provocações” e desafios do desenvolvimento rural.

Tecnologias digitais aplicadas à pecuária leiteira possuem potencial para melhorar a eficiência produtiva e auxiliar na tomada de decisão dos produtores. Embora os benefícios sejam reconhecidos, a adoção dessas tecnologias não ocorre de forma generalizada e homogênea, sendo influenciada por fatores econômicos, estruturais e pelo perfil do produtor (Halachmi *et al.*, 2019).

A inteligência artificial tem ampliado sua presença no setor agropecuário por meio de ferramentas capazes de analisar grandes volumes de dados, apoiar decisões produtivas e otimizar processos de manejo, contribuindo para redução do tempo operacional e da carga de

trabalho. Segundo Alam (2024), dentre as aplicações da inteligência artificial na agropecuária estão o monitoramento em tempo real de áreas de plantio e animais, a avaliação de condições ambientais e a identificação de doenças, contribuindo para melhoria da eficiência produtiva.

Estudos recentes sobre pecuária leiteira brasileira demonstram que a adoção de tecnologias de precisão ainda permanece limitada em grande parte das propriedades. Silvi *et al.* (2021) observaram que fatores como falta de conhecimento dos produtores sobre as tecnologias ou à importância dos parâmetros monitorados por elas, a disponibilidade de suporte técnico, a facilidade de uso e retorno sobre investimento são determinantes para a decisão de adoção tecnológica pelos produtores.

Dorneles e Redin (2014) destacam que a prática extensionista permanece essencial para mediação do conhecimento técnico, especialmente em contextos onde o produtor enfrenta dificuldades de interpretação de informações ou necessita de orientações adaptadas à realidade local, ou seja, mesmo diante do avanço das tecnologias digitais no meio rural, a assistência técnica continua desempenhando papel fundamental na tomada de decisão dos produtores.

Para Martins (2014), o saber agrônomo orientado pela lógica do lucro tende a se suprimir aos conhecimentos agrícolas e ambientais tradicionais. Nesse contexto, quando os processos de modernização se mostram contrários aos costumes das comunidades rurais, surgem riscos significativos e a tradição passa a desempenhar um papel fundamental como forma de reconhecimento social e expressão de pensamento crítico.

A Lei 13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) tem o objetivo de fornecer ao cidadão garantias de direitos, com os princípios de confiança, segurança e valor. Se faz necessário desenvolver uma cultura de proteção de dados e garantir a efetiva aplicação da LGPD que dependerá de uma mudança cultural que compreenda que todo dado pessoal é merecedor de proteção (Mendes e Doneda, 2018).

Diante desse contexto, observa-se que, embora haja avanços significativos na disponibilidade de tecnologias digitais no meio rural, ainda existem lacunas relacionadas ao acesso, uso efetivo e compreensão dessas ferramentas, especialmente no que se refere à gestão e proteção de dados. Nesse sentido, torna-se relevante analisar como produtores de leite da região de Unaí (MG) têm se apropriado dessas tecnologias.

3. Metodologia

A pesquisa foi realizada com produtores de leite da microrregião de Unaí, no estado de Minas Gerais, e municípios vizinhos, região caracterizada pela presença significativa da

atividade leiteira, incluindo produtores localizados em municípios como Unaí, Uruana de Minas e Cabeceira Grande. Trata-se de um estudo de caráter exploratório e descritivo, de abordagem quantitativa, conduzida por meio do método survey, com o objetivo de compreender aspectos relacionados ao uso de tecnologias digitais e ao conhecimento sobre proteção de dados entre produtores de leite da região.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário estruturado, composto por perguntas fechadas organizadas em blocos temáticos. O questionário foi estruturado em sete blocos: perfil do produtor; características da produção; acesso à tecnologia e internet; canais de informação e comunicação; busca por suporte técnico; conhecimento e percepção sobre inteligência artificial; e conhecimento sobre a Lei Geral de Proteção de Dados.

O instrumento foi disponibilizado em formato digital e divulgado por meio do aplicativo de comunicação WhatsApp, sendo encaminhado a produtores da região, por meio de redes de contato e grupos relacionados à atividade leiteira, no período de 6 de janeiro à 6 de fevereiro de 2026. A participação foi voluntária, resultando em 67 respostas válidas, que compõem a base de dados analisada neste estudo. Dessa forma, a amostra caracteriza-se como não probabilística por conveniência, sendo composta por produtores que aceitaram participar da pesquisa.

Além dos dados coletados por meio do questionário, foram utilizados dados secundários fornecidos por uma empresa regional de captação de leite. Esses dados referem-se ao acesso e utilização de um aplicativo disponibilizado pela empresa aos produtores fornecedores, permitindo identificar o número de produtores cadastrados, usuários ativos e produtores que não utilizam a plataforma.

Os dados coletados foram analisados por meio de estatística descritiva, utilizando frequências absolutas e relativas, com o objetivo de caracterizar o perfil dos produtores e identificar padrões de uso de tecnologias digitais na atividade leiteira.

4. Discussão dos Resultados

4.1 Perfil dos produtores de leite

Os produtores participantes da pesquisa apresentaram perfil predominantemente masculino (82,1%) e com idade concentrada entre 46 e 55 anos (29,9%), seguido por produtores com mais de 65 anos (22,4%). De acordo com o Censo Agropecuário de 2017, a maior parcela de produtores possui idade entre 55 a 64 anos (IBGE, 2019). Em relação à escolaridade, observa-se predominância de produtores com ensino fundamental incompleto

(29,9%) e ensino médio completo (28,4%), indicando um perfil heterogêneo quanto ao nível educacional.

4.2 Características da produção leiteira

Em relação às características produtivas, 26,9% dos produtores atuam na atividade leiteira entre 11 e 20 anos, enquanto 22,4% possuem mais de 30 anos de experiência (Tabela 1). Quanto ao sistema de produção, predomina o modelo extensivo (46,3%), seguido pelo sistema semi-intensivo (38,8%).

Tabela 1 – Tempo de atuação na atividade leiteira de produtores rurais de Unaí e região.

Tempo de atividade leiteira	Número de produtores (n)	Percentual (%)
0–5 anos	10	14,9
6–10 anos	12	17,9
11–20 anos	18	26,9
21–30 anos	12	17,9
> 30 anos	15	22,4
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nessa pesquisa, a maior parte dos produtores de leite possui propriedade com produção diária de 0 a 200 litros (Tabela 2). Segundo o Censo Agropecuário de 2017, o município de Unaí apresentou 1.860 estabelecimentos que produziram leite e 92.907.000 litros de leite produzidos no período de outubro de 2016 a setembro de 2017, totalizando uma média diária de 137 litros de leite, validando o resultado da pesquisa (IBGE, 2019).

Tabela 2 – Distribuição da produção média diária de leite nas propriedades de Unaí e região.

Produção média diária (L/dia)	n	%
0–200	31	46,3
201–500	22	32,8
501–1000	5	7,5
1001–3000	5	7,5
3001–5000	2	3,0
> 5000	2	3,0
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

4.3 Acesso à internet e dispositivos digitais

Na tabela 3 é apresentado os resultados das condições de acesso à internet na propriedade, onde 98,5% dos produtores relataram possuir acesso a internet na propriedade, mas 71,6% dos respondentes a caracterizaram como uma boa internet.

Tabela 3 – Condições de acesso à internet nas propriedades rurais de Unaí e região.

Acesso à internet	n	%
Sim, internet boa	48	71,6
Sim, com limitações	18	26,9
Sem acesso	1	1,5
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A análise conjunta dos dados apresentados nas Tabelas 2 e 3 evidencia que o acesso à internet está presente em todas as faixas de produção, abrangendo desde pequenos até grandes produtores de leite. Na sequência, a Tabela 4 apresenta os dispositivos tecnológicos mais frequentemente utilizados por esses produtores.

Tabela 4 – Dispositivos tecnológicos utilizados com maior frequência pelos produtores rurais do município de Unai e região.

Dispositivo	n	%
Celular/smartphone	66	98,5
Computador/notebook	8	11,9
Tablet	0	0,0
Não utilizo dispositivos	1	1,5

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Pergunta com possibilidade de múltipla escolha.

O uso de celular ou smartphone foi amplamente destacado na presente pesquisa com produtores rurais, alcançando cerca de 98,5% dos respondentes. O avanço das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação (NTICs), impulsionado sobretudo pela praticidade desses dispositivos, tem se consolidado no meio rural como um importante instrumento de acesso à informação e comunicação, transformando a interação entre produtores e a sociedade.

Resultados semelhantes são observados na literatura. Machado e Nantes (2011) identificaram que 98,36% dos pecuaristas de corte brasileiros já possuíam telefone celular. Por sua vez, Amaral *et al.* (2022) verificaram que 56% dos entrevistados, agricultores familiares da região metropolitana de Belém, possuíam telefone celular, enquanto 37% dispunham de computador ou notebook.

4.4 Uso de aplicativos e fontes de informação técnica

Em relação a preferência de recebimento de informações e orientação técnica, a pesquisa revelou que 92,5% dos produtores participantes preferem recebê-las de forma virtual pelo aplicativo de comunicação digital, WhatsApp. Além disso, 35,8% dos produtores possuem preferência pelas visitas presenciais a campo (Tabela 5).

Tabela 5 – Preferência de recebimento de informações e orientações técnicas por produtores de Unai e região.

Forma de recebimento	n	%
Ligação telefônica	4	6,0
WhatsApp	62	92,5
Aplicativos específicos	5	7,5
Visitas presenciais	24	35,8
Reuniões/palestras	4	6,0
Vídeos ou conteúdo online	10	14,9

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Pergunta com possibilidade de múltipla escolha.

Esses resultados demonstram uma integração da tecnologia alinhada às questões de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER Digital), onde uma não substitui a outra, reforçando o papel dos técnicos de campo mesmo nessa nova era digital. Feliciano *et al.* (2004) já evidenciaram a importância dos técnicos extensionistas e reuniões/palestras como fonte de informações, sendo essas duas fontes as mais utilizadas por produtores familiares catarinenses. A internet estava entre as duas fontes menos utilizadas.

Conforme apresentado por Lopes, Cardoso e Zuin (2023), profissionais do serviço de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) começaram a empregar aplicativos e redes sociais como forma de comunicação com os produtores rurais, de forma a mesclar com suas práticas presenciais como visitas nas propriedades e reuniões técnicas, resultando em uma Ater híbrida ou Digital. Na tabela 6, evidenciam-se ações tomadas pelos produtores rurais participantes após o surgimento de problemas nas propriedades relacionadas à produção leiteira.

Tabela 6 – Ação adotada pelos produtores após o surgimento de problemas nas propriedades rurais do município de Unaí e região.

Ação tomada	n	%
Pesquisa na internet	1	1,5
Entra em contato com técnico	50	74,6
Entra em contato com outros produtores	1	1,5
Tenta resolver sozinho com base na experiência	15	22,4
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

De acordo com a tabela 6, 74,6% dos produtores participantes da pesquisa entram em contato com um técnico quando há problemas na propriedade rural. Além disso, 1,5% dos produtores responderam que pesquisam na internet informações que auxiliem na resolução do problema. Mesmo com acesso à internet, o conhecimento técnico especializado ainda é percebido como mais seguro pelos produtores. Dorneles e Redin (2014) ressaltam que a ação extensionista no meio rural vai além da transmissão de informação, envolvendo confiança, adaptação à realidade local e interpretação prática dos problemas produtivos.

A baixa prevalência da opção “pesquisa na internet” por parte dos produtores revela que, mesmo com bom acesso à internet e às informações, ainda não é uma opção quando acontece algo de errado dentro da propriedade. Nesse sentido, é possível refletir que apesar do uso, não há uma cultura digital presente entre os produtores ou ainda há deficiências quanto ao letramento digital entre os pesquisados. Adiante compreende-se o nível de uso dos aplicativos específicos para auxiliar na produção de leite (Tabela 7).

Tabela 7 – Utilização de aplicativos para auxiliar na produção leiteira de Unai e região.

Utilização de aplicativos	n	%
Sim, com frequência	7	10,4
Sim, pouco	18	26,9
Já utilizei, mas parei	5	7,5
Nunca utilizei	37	55,2
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A pesquisa revelou que 55,2% dos produtores participantes nunca utilizaram aplicativos para auxiliar na produção leiteira e 26,9% utilizaram, mas pouco (Tabela 7). Esses dados evidenciam uma baixa adesão da tecnologia, sinalizando, por um lado, uma potencial oportunidade para empresas desenvolvedoras e, por outro, a necessidade de maior alinhamento entre as soluções tecnológicas ofertadas e a realidade dos produtores rurais.

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender os fatores que limitam tanto a adoção quanto a continuidade do uso desses aplicativos. Entre as possíveis explicações, destacam-se a falta de conhecimento, restrições de acesso decorrentes de limitações de dispositivos, a complexidade de uso e, ainda, inadequações próprias das ferramentas tecnológicas disponíveis.

Corroborando essa análise, Halachmi *et al.* (2019), apontam que a adoção de novas tecnologias enfrenta barreiras como o custo, a complexidade de uso e a necessidade de capacitação, especialmente entre pequenos produtores. A tabela 8 buscou identificar para quais finalidades esses aplicativos são utilizados.

Tabela 8 – Finalidades do uso de aplicativos na atividade leiteira de Unai e região.

Finalidade	n	%
Controle de produção	13	19,4
Sanidade animal	11	16,4
Alimentação	9	13,4
Gestão financeira	10	14,9
Clima e mercado	9	13,4
Uso pessoal	24	35,8
Não utilizo	28	41,8

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Pergunta com possibilidade de múltipla escolha.

Para além do uso pessoal, as finalidades diretamente relacionadas à atividade produtiva evidenciam resultados relativamente semelhantes entre si, com destaque para a categoria “controle de produção”, que alcançou 19,4% (Tabela 8).

Contudo, observa-se que 41,8% dos produtores não utilizam esses aplicativos. Esse dado revela um descompasso entre a disponibilidade dessas tecnologias e sua efetiva adoção no contexto produtivo, reforçando a necessidade de investigar os fatores que limitam seu uso. Tal compreensão é fundamental, considerando o potencial desses aplicativos em facilitar o acesso a informações relevantes para a gestão e o cotidiano da produção leiteira.

4.5 Percepção e interesse em inteligência artificial

Em relação à percepção e ao interesse dos produtores de leite participantes da pesquisa sobre Inteligência Artificial aplicada à produção rural, os dados revelam que ainda há um campo a se explorar em termos de uso e interesse.

Tabela 9 – Conhecimento dos produtores de leite de Unai e região sobre Inteligência Artificial (IA) na produção rural.

Nível de conhecimento	n	%
Conheço bem	8	11,9
Sei pouco	39	58,2
Não conheço	20	29,9
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A investigação revelou que apenas 11,9% dos respondentes declararam conhecer a aplicação da inteligência artificial (IA) na produção rural, enquanto a grande maioria (88,1%) afirmou não conhecer ou possuir baixo nível de familiaridade com essa tecnologia (Tabela 9). Esse resultado pode estar associado tanto ao caráter ainda recente da IA no contexto agropecuário quanto ao perfil etário mais elevado dos produtores participantes da pesquisa.

Apesar do potencial da inteligência artificial para otimizar processos produtivos, sua adoção no meio rural ainda enfrenta limitações relevantes. Alam (2024) destaca que a baixa compreensão sobre o funcionamento dessas ferramentas, aliada aos custos de implementação, constitui um dos principais entraves à sua difusão, especialmente no que se refere às tecnologias digitais mais avançadas.

Esse cenário contribui para explicar por que, embora haja certa familiaridade com ferramentas digitais mais simples, o uso de recursos mais complexos permanece limitado entre produtores de leite. Adiante, a Tabela 10 apresenta os resultados referentes ao interesse desses produtores na utilização da inteligência artificial aplicada à produção rural.

Tabela 10 – Interesse de produtores de Unai e região no uso de Inteligência Artificial para auxílio na produção de leite.

Interesse	n	%
Sim	27	40,3
Não	12	17,9
Talvez	28	41,8
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A opção “Talvez” obteve o maior número de respostas (41,8%), o que pode estar relacionado ao baixo nível de familiaridade com a tecnologia evidenciado na tabela 9. Aumentar o nível de conhecimento sobre essa tecnologia no meio rural pode também impactar na confiança e aumento do interesse em utilizá-la.

A pesquisa revelou que 17,9% dos produtores entrevistados não demonstram interesse no uso de uma nova tecnologia, o que pode indicar certa resistência por parte dos produtores. No entanto, para Martins (2014), a manutenção de valores tradicionais não implica, necessariamente, oposição à tecnologia moderna, podendo refletir uma postura crítica em relação ao seu uso. A tabela 11 estratifica as áreas em que essa tecnologia pode auxiliar os produtores.

Tabela 11 – Áreas em que a Inteligência Artificial (IA) poderia auxiliar na propriedade rural, segundo produtores rurais de Unaí e região.

Área de aplicação	n	%
Diagnóstico de doenças	31	46,3
Gestão da produção	30	44,8
Previsão de preços	23	34,3
Clima e pastagem	24	35,8
Não tenho interesse	12	17,9

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Pergunta com possibilidade de múltipla escolha.

Segundo os produtores respondentes, as áreas em que a IA mais pode auxiliá-los nas atividades produtivas são: Diagnóstico de doenças e Gestão da produção, com 46,3% e 44,8%, respectivamente. A escolha pela opção “Diagnóstico de doenças” pode ser explicada como uma forma mais rápida e menos onerosa para identificação do problema e escolha de tratamento. Muitas vezes quando um animal aparece doente na propriedade, se não for algo recorrente, o produtor precisa entrar em contato com algum médico veterinário para solicitar um atendimento presencial emergencial e além de levar tempo de deslocamento, essa visita possui um elevado custo ao produtor.

4.6 Conhecimento e percepção sobre a LGPD

A tabela 12 objetivou identificar o conhecimento dos produtores rurais participantes sobre outro tema muito importante e amplamente discutido atualmente, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Tabela 12 – Conhecimento dos produtores rurais de Unai e região sobre a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Conhecimento sobre LGPD	n	%
Sim	39	58,2
Não	28	41,8
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A LGPD é conhecida por cerca de 58,2% dos respondentes e desconhecida por 41,8%, o que é preocupante diante da importância do assunto. A tabela 13 traz resultados quanto à preocupação por parte dos produtores rurais com o uso de seus dados pessoais.

Tabela 13 – Preocupação com o uso de dados pessoais dos produtores rurais de Unai e região.

Preocupação	n	%
Sim	65	97,0
Não	0	0,0
Nunca pensei sobre	2	3,0
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A maior parte dos produtores relatou ter preocupação sobre usar seus dados pessoais ultimamente, um total de 97%, ou seja, mesmo com conhecimento limitado, existe alta sensibilidade ao uso de dados pessoais. A seguir, a tabela 14 apresenta resultados quanto ao sentimento de segurança dos produtores rurais ao receber explicações sobre o uso de dados pessoais.

Tabela 14 – Sentimento de segurança de produtores rurais de Unaí e região ao receber explicações claras sobre o uso de dados pessoais.

Sentimento de segurança	n	%
Sim	61	91,0
Não	2	3,0
Indiferente	4	6,0
Total	67	100,0

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

A maior parte dos produtores participantes da pesquisa (91%) relataram se sentir mais seguros quando explicados de que forma seus dados pessoais serão utilizados. Perante o exposto, é de suma importância uma maior exploração das informações sobre a LGPD no meio rural, seja em dias de campo, reuniões de sindicatos ou comitês de cooperativas locais. Além de levar conhecimento, essas ações podem prevenir prejuízos à população do meio rural.

4.7 Uso de aplicativo fornecido por empresa de captação de leite

Com o objetivo de complementar a análise sobre o uso de ferramentas digitais na atividade leiteira, foram utilizados dados institucionais fornecidos por uma empresa de captação de leite atuante na região de Unaí (MG). As informações referem-se ao acesso dos produtores ao aplicativo disponibilizado pela empresa para acompanhamento de informações relacionadas à atividade. A Tabela 20 apresenta a distribuição dos produtores conforme a situação de acesso ao aplicativo.

Tabela 15 – Distribuição dos fornecedores de leite segundo faixa de produção e situação de acesso ao aplicativo da empresa de captação de Unaí e região.

Faixa de produção (L/dia)	Sem acesso ao aplicativo	%	Com acesso ao aplicativo	%	Sem acesso no último mês	%
1–200	106	59,55	47	43,93	18	56,25
200–500	42	23,60	41	38,32	9	28,13
500–1.000	10	5,62	13	12,15	3	9,38
1.000–3.000	7	3,93	5	4,67	2	6,25
3.000–10.000	13	7,30	1	0,93	0	0,00
Total	178	100,00	107	100,00	32	100,00

Fonte: Dados fornecidos pela empresa de captação de leite da região de Unaí (2025)

Dados apresentados na tabela 15 indicam que, entre os 285 produtores fornecedores, 107 já acessaram o aplicativo disponibilizado pela empresa, representando 37,5% do total. Por outro lado, 178 produtores (62,5%) nunca acessaram a plataforma. Além disso, observa-se que 32 produtores não realizaram acesso no último mês, sugerindo uso irregular da ferramenta digital.

Observa-se que a maior parte dos produtores que não acessam o aplicativo concentra-se nas menores faixas de produção, especialmente entre aqueles com produção de até 200 litros diários. Além disso, parte dos produtores que possuem acesso ao aplicativo não realizou acesso no último mês, indicando possível subutilização da ferramenta digital.

Esses resultados indicam que, apesar da disponibilidade de tecnologias digitais voltadas à gestão da atividade leiteira, a adesão por parte dos produtores ainda é limitada, evidenciando desafios relacionados à adoção e ao uso contínuo dessas ferramentas no meio rural. Para Darcie e Zuin (2020), é necessário uma compreensão da forma como as tecnologias são recebidas pelos produtores rurais, garantindo uma maior efetividade de todo o investimento destinado a sua implantação e ampliar a inclusão social e digital desses atores. Essa abordagem é imprescindível para igualar oportunidades e o direito à informação.

5. Considerações finais

Os resultados deste estudo evidenciam que, embora os produtores rurais de leite da região de Unaí (MG) possuam acesso a dispositivos digitais e conectividade básica, o uso de tecnologias aplicadas à gestão da atividade leiteira ainda é limitado, ou seja, cerca de 55,2%

dos entrevistados nunca utilizaram aplicativos para auxiliar na produção. Além disso, observa-se um conhecimento restrito acerca da inteligência artificial e da proteção de dados, 11,9% e 58,2% respectivamente, o que reforça a necessidade de iniciativas voltadas à capacitação digital e à disseminação de informações sobre segurança e governança de dados no meio rural.

Nesse sentido, para pesquisas futuras, destaca-se a importância de compreender de forma aprofundada a realidade dos produtores, especialmente dos pequenos e médios, a fim de orientar o desenvolvimento de tecnologias mais aderentes às suas demandas e contextos produtivos. A atual predominância de soluções concebidas para propriedades de grande escala contribui para a baixa adoção tecnológica, ao desconsiderar as especificidades e limitações desses produtores.

Assim, ao invés de atribuir a não adoção de inovações exclusivamente aos produtores rurais, este estudo aponta para a necessidade de uma abordagem mais inclusiva e contextualizada no desenvolvimento tecnológico. Promover um desenvolvimento rural sustentável, em suas dimensões social, ambiental e econômica, requer o reconhecimento das desigualdades existentes, bem como o fortalecimento do acesso à informação e à capacitação, de modo a ampliar a autonomia e a participação dos produtores no processo de inovação.

Referências

- ALAM, A. Perspectives on Artificial Intelligence in Agriculture. **Current Agriculture Research Journal**, v. 12, n. 1, p. 10-12, 2024. Disponível em: <https://www.agriculturejournal.org/volume12number1/perspectives-on-artificial-intelligence-in-agriculture/>. Acesso em: 18 mar. 2026.
- ALVES, E. R. de A.; LÍCIO, A. M. A.; CONTINI, E. Perspectivas do Brasil no comércio internacional de lácteos. In: Embrapa. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 17-32. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1064579>. Acesso em: 01 mar. 2026.
- AMARAL, A. M. F. do; SOUZA, T. G. N. T. de; ROCHA, B. A. da; BELO, T. de O.; SOUZA, R. A. da S.; SANTOS, A. C. G.; PINTO, W. da S. Agricultura familiar e o conhecimento prévio das tecnologias digitais: um estudo de caso na região metropolitana de Belém. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e375111234581, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/2140>. Acesso em: 27 mar. 2026.
- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm. Acesso em: 01 mar. 2026.
- BUAINAIN, A. M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. **Estado atual da agricultura digital no Brasil: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais**. Santiago:

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, 2021. Disponível em:
<https://www.cepal.org/pt-br/publicacoes/46958-estado-atual-agricultura-digital-brasil-inclusao-agricultores-familiares-pequenos>. Acesso em: 02 mar. 2026.

CAVALCANTI, L. F. L.; RIBAS, M. N.; CARVALHO, L. F. R.; JUNTOLLI, F. V.; PAIVA, C. A. V.; PEREIRA, L. G. R. Contribuições das tecnologias da informação e comunicação para a pecuária de leite. In: Embrapa. **Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 401-416. Disponível em:
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164236/1/Pecuarria-de-leite-no-Brasil.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2026.

DARCIE, C.; ZUIN, L. F. Soares. O uso de TICs no meio rural e a exclusão social dos agricultores: limites e possibilidades de uma extensão rural 4.0. In: ZUIN, Luís Fernando Soares (org.). **A linguagem como atividade constitutiva nos processos de ensino-aprendizado nas organizações**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2020. p. 60–71. Disponível em:
<https://arquivos.pedroejoaoeditores.com.br/wp-content/uploads/2022/01/03174830/livro-ctsebook-1-1.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2026.

DORNELES, M. A. R.; REDIN, E. A prática extensionista análise dos projetos de ATER no Rio Grande do Sul. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 8, n.17, p. 33-49, abr./ago. 2014. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/1424>. Acesso em: 18 mar. 2026.

FELICIANO, A. M.; PEREIRA, D.; BORCHARDT, I.; DEGGAU, R. **Impacto da tecnologia da informação (TI) sobre o processo decisório do agricultor familiar**. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina (ICEPA/SC), 2004. 107 p. Disponível em:
https://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Tec_informacao.pdf. Acesso em 27 mar. 2026.

HALACHMI, I.; GUARINO, M.; BEWLEY, J. M.; PASTELL, M. Smart animal agriculture: application of real-time sensors to improve animal well-being and production. **Annual Review of Animal Biosciences**, Palo Alto, v. 7, p. 403–425, 2019. DOI:
<https://doi.org/10.1146/annurev-animal-020518-114851>. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30485756/>. Acesso em: 02 mar. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo agropecuário 2017: resultados definitivos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em:
https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 20 fev. 2026.

LOPES, R. de C.; CARDOSO, S.; ZUIN, L. F. S.. A Ater híbrida como referência da ação extensionista. In: SILVA, Maria Helena Alves da; ZUIN, Luís Fernando Soares (org.). **Caminhos e olhares sobre a Ater digital**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2023. p. 19-35. Disponível em:
https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/defesa-agropecuaria/proesa/publicacoes/livros/li_vrocaminhos-olhares-ater-digital2023.pdf. Acesso em: 04 mar. 2026

MACHADO, J. G. de C. F.; NANTES, J. F. D. Adoção da tecnologia da informação em organizações rurais: o caso da pecuária de corte. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 18, n. 3, p. 555–570, 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/gp/a/cwVwLsPgq8FBq5kvgXZPpLQ/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 25 mar. 2026.

MARTINS, J. de S. A modernidade do “passado” no meio rural. In: BUAINAIN, Antônio Márcio et al. (org.). **O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Disponível em:

<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/994073>. Acesso em: 26 mar.2026

MENDES, L. S. F.; DONEDA, D. Reflexões iniciais sobre a nova Lei Geral de Proteção de Dados. **Revista de Direito do Consumidor**, São Paulo, v. 120, p. 469-483, 2018. Disponível em: <https://bd.tjdft.jus.br/items/9a90e775-1dad-4703-97c5-eba633fa1003>. Acesso em: 01 mar. 2026.

NASCIMENTO, D. da S.; SILVA, L. V.; MACENA, J. M.; ANDRADE, H. M. L. da S.; ANDRADE, L. P. Impactos causados pelo uso de tecnologia na pecuária leiteira: uma revisão sistemática de literatura. **Diversitas Journal**, Santana do Ipanema, v. 9, n. 1, p. 439–447, 2024. DOI: 10.48017/dj.v9i1.2506. Disponível em: [Vista do Impactos causado pelo uso de tecnologia na pecuária leiteira](#). Acesso em: 30 mar. 2026

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 83-100, 2001. Disponível em: https://revistas.usp.br/eav/pt_BR/article/view/9825. Acesso em: 20 fev. 2026.

PRETTY, J. et al. The top 100 questions of importance to the future of global agriculture. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 8, n. 4, p. 219–236, 2010. Disponível em: <https://cgspace.cgiar.org/items/8995c0c4-2420-4a4b-b065-597220c64086>. Acesso em: 27 mar. 2026.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/b7spy/pdf/schneider-9788538603894.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2026.

SERAFIN, R. M.; REDIN, E.; ZUIN, P. B.; ARROYO, G.; ZUIN, L. F. S. A comunicação digital nos territórios rurais: uma análise da evolução da conectividade a partir dos dados da pesquisa TIC Domicílios (2015-2023). **Interações**, Campo Grande, v. 26, p. e26404788, 2025. Disponível em: <https://www.interacoes.ucdb.br/interacoes/article/view/4788>. Acesso em: 18 mar. 2026.

SILVA, L. B. da; CAMPOS, G. P. de; ARAÚJO, C. V. de; ARAÚJO, S. I.; MENEZES, F. L. de. Uso de inteligência artificial na pecuária: revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 4, e6612440777, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i4.40777>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/369620139_Uso_de_Inteligencia_Artificial_na_Pecuaria_Revisao_de_literatura. Acesso em: 02 mar. 2026.

SILVI, R.; PEREIRA, L.G.R.; PAIVA, C.A.V.; TOMICH, T.R.; TEIXEIRA, V.A.; SACRAMENTO, J.P.; FERREIRA, R.A.P.; COELHO, S.G.; MACHADO, F.S.; CAMPO, M.M.; DÓRE A, J.R.R. Adoption of precision technologies by Brazilian dairy farms: the farmer's perception. **Animals**, v. 11, n. 3488, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/12/3488>. Acesso em: 04 mar. 2026

WANDERLEY, M. de N. B. **O mundo rural como um espaço de vida: reflexões sobre a propriedade da terra, agricultura familiar e ruralidade**, Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/232612>. Acesso em: 26 fev. 2026.