

Tecnologias de informação e comunicação na extensão rural em Moçambique: principais desafios e possíveis caminhos para a transição na utilização de recursos digitais

Resumo – A digitalização dos múltiplos processos que envolvem o serviço de extensão rural, ocorrida nas três últimas décadas, tem permitido maior alcance, agilidade e flexibilização na comunicação e compartilhamento de informações entre os agentes extensionistas e as famílias agricultoras. No entanto, há considerável escassez de evidências do desenvolvimento dessa prática na realidade moçambicana. O presente artigo teve por objetivo examinar os desafios do uso de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) na extensão rural em Moçambique. Para o alcance deste objetivo, recorreu-se à pesquisa bibliográfica de publicações disponíveis na base de dados do Google Acadêmico, que abordam o referido assunto em Moçambique. No motor de busca, foram usadas as seguintes palavras-chave: TDIC; extensão rural; Agricultura 4.0; quarta geração de agricultura; e digitalização na extensão rural. Os resultados encontrados indicam que Moçambique enfrenta vários desafios que dificultam o uso de TDIC como ferramenta de comunicação entre extensionistas e agricultores familiares, nos serviços de extensão rural. Assim, a expansão da infraestrutura de telefonia móvel, rádio e televisão, bem como as linhas de financiamento para que as pessoas no campo possam comprar aparelhos de telefone celular, tablets e outros dispositivos eletrônicos, é necessária para ampliar as possibilidades de uso de TDIC e alcançar um maior número de agricultores familiares que residem no meio rural.

Termos para indexação: agricultura familiar, tecnologias digitais de informação, comunicação, WhatsApp.

Information and communication technologies in rural extension in Mozambique: main challenges and possible paths for transition in the use of digital resources

Abstract – The digitalization of the multiple processes involving the rural extension service, that has been occurring over the last three decades, has allowed greater reach, agility, and flexibility in communication and sharing of information between extension agents and farming families. However, there is a considerable lack of evidence of the development of this practice in the Mozambican reality. The objective of this article was to examine the

Mateus João Marassiro 

Universidade Lúrio, Faculdade de Ciências Agrárias, Lichinga, Niassa, Moçambique. E-mail: mmarrassiro@unilurio.ac.mz

Luis Fernando Soares Zuin 

Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP, Brasil. E-mail: lfzuin@usp.br

Renato de Carvalho Lopes 

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural, Brasília, DF, Brasil. E-mail: renato.lopes@emater.df.gov.br

 Autor correspondente

Recebido em
07/05/2024

Aprovado em
29/04/2025

Publicado em
28/04/2026

Como citar

MARASSIRO, M.J.; ZUIN, L.F.S.; LOPES, R. de C. Tecnologias de informação e comunicação na extensão rural em Moçambique: principais desafios e possíveis caminhos para a transição na utilização de recursos digitais. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v.43, e27646, 2026. DOI: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2026.v43.27646>.

challenges of using digital information and communication technologies (DITs) in rural extension, in Mozambique. In order to achieve this objective, we used a bibliographical search for publications, available in the Google Scholar database, that address the aforementioned subject in Mozambique. The following keywords were used in the search engine: TDIC; rural extension; Agriculture 4.0; fourth generation of agriculture; and digitalization in rural extension. The results indicate that Mozambique faces several challenges that make it difficult the use of TDIC, as a communication tool between extension agents and family farmers, in rural extension services. Therefore, the expansion of mobile telephony, radio, and television infrastructure, as well as financing lines for people in the countryside to purchase cell phones, tablets, and other electronic devices, is necessary to expand the possibilities of using TDIC, to reach a greater number of family farmers residing in rural areas.

Index terms: family farming, digital information, communication technologies, WhatsApp.

INTRODUÇÃO

Na África, o serviço público de extensão rural é considerado parte fundamental do processo de apoio para a transferência e compartilhamento de tecnologias e troca de informações agrárias junto aos seus agricultores familiares (Mapiye et al., 2021). No entanto, esses serviços enfrentam desafios multifacetados para atender as necessidades do seu público, como: infraestrutura de materiais e equipamentos para os agentes de extensão; concessão de crédito rural aos agricultores; e construção e manutenção das vias de transporte rodoviárias (Marassiro et al., 2024). A precariedade destes serviços é um cenário comum que domina parte considerável dos países da África Subsaariana.

Diante do cenário exposto, o uso de abordagens de extensão rural que exigem a presença física dos atores (extensionista e agricultor), no mesmo ambiente geográfico e momento temporal, mostram-se pouco eficientes, sobretudo quando os desafios são enormes, o que limita a contribuição desses serviços. É nesse sentido que Mapiye et al. (2021) e Qin et al. (2022) consideram que o uso de tecnologias digitais pode garantir a cobertura

ausência física do agente de extensão, que seja relacionada à insuficiência de recursos humanos, financeiros ou materiais. Em seu estudo, Zuin et al. (2022) observam que os órgãos públicos e privados de extensão rural podem beneficiar-se da comunicação digital, como a diminuição do custo, e aumentar a amplitude do serviço. Neste caso, o técnico pode reduzir parte das visitas ao campo e, também, aumentar o número de pessoas atendidas. Nessa orientação, Choruma et al. (2024) apontam que a digitalização na agricultura tem o potencial de revolucionar o setor, melhorar a eficiência, reduzir os custos com as deslocações e a depreciação dos meios circulantes e permitir a troca de informações agrárias, em tempo útil, entre os atores do setor agropecuário.

Vale destacar, ainda, que as medidas de isolamento e distanciamento social recomendadas para a prevenção da pandemia da covid-19, entre os anos 2020 e 2022, propiciaram a maior penetração e massificação de uso de TDICs, em várias áreas do conhecimento social e econômico, para atender às demandas da sociedade, garantindo medidas de biossegurança, como o distanciamento social (Lopes, 2021; Qin et al., 2022; Zuin et al., 2022). Nesse contexto, há destaques de que o recurso a TDICs, no diálogo entre agentes de extensão e agricultores familiares, está a produzir muitos benefícios aos agricultores de todas as categorias ao redor do globo (Annosi et al., 2019; Kudama et al., 2021; Qin et al., 2022).

No entanto, na África Subsaariana somente uma, em cada cinco pessoas, usa internet (Mateus et al., 2021), e aproximadamente 70% delas não tem acesso à energia elétrica (Unesco, 2023).

Feito esse enquadramento teórico, este artigo teve por objetivo examinar os desafios de uso de TDICs, pelos técnicos de extensão rural, no processo de transferência e acompanhamento de tecnologias aos agricultores familiares. Assim, pode-se considerar que esta revisão, por um lado, pode estimular os fazedores de políticas do setor

agrário a refletir na possibilidade de ampliar o uso de TDICs, no processo de comunicação das tecnologias agrárias. E, por outro lado, pode-se também instigar os pesquisadores a analisarem os efeitos do uso dessas metodologias na extensão rural.

Importa realçar que são escassos os artigos que discutem essa temática em Moçambique. Assim sendo, a principal contribuição do artigo é minimizar na literatura a escassez de trabalhos que discutem a digitalização na extensão rural e trazer proposta inovadora.

Procedimento Metodológico

Para refletir sobre a digitalização da extensão rural e construir o presente artigo, recorreu-se a pesquisa bibliográfica. Esta metodologia permite que o pesquisador aprofunde os conhecimentos de uma certa temática a partir da contribuição de outros pesquisadores, disponível em diferentes formatos como: artigos, livros, dissertações ou teses (Severino, 2013). Para tal recorreu-se à base de dados do Google Acadêmico. No motor de busca do Google Acadêmico, foram inseridas as seguintes palavras-chave: TDIC; extensão rural; agricultura 4.0; quarta geração de agricultura; digitalização na extensão rural. Foram baixados da base de dados quatro teses, cinco livros, onze relatórios e quarenta e cinco artigos, que abordavam a temática da digitalização na

extensão rural. Estas publicações, portanto, além de outros trabalhos acadêmicos que abordam a temática, subsidiaram os dados e informações que construíram o presente texto. O processo de seleção dos materiais usados está apresentado em esquema (Figura 1). Os debates sobre a digitalização da extensão rural ganham ímpeto a partir do ano 2015. Assim sendo, a maioria do material usado foi publicado entre os anos 2015 e 2023. Importa realçar que são escassos os artigos que discutem essa temática em Moçambique.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O campo da agricultura em Moçambique

Moçambique possui 36 milhões de hectares de terras aráveis, dos quais cerca de 10% estão sendo explorados para atividade agrícola (Jorge & Pinto, 2022). No entanto, a maioria da área usada para atividades agrícolas (97,8%) é ocupada por pequenas explorações agrícolas de cerca de 2 ha (República de Moçambique, 2021).

A maioria da população (70%) pratica a atividade agrícola, não obstante, apenas uma pequena parcela de agricultores (7%) tem acesso a serviços de extensão rural (República de Moçambique, 2021). Essa realidade pode estar relacionada à escassez de recursos financeiros, materiais e humanos, como ficou dito no trabalho de Marassiro et al. (2024). Além disso,

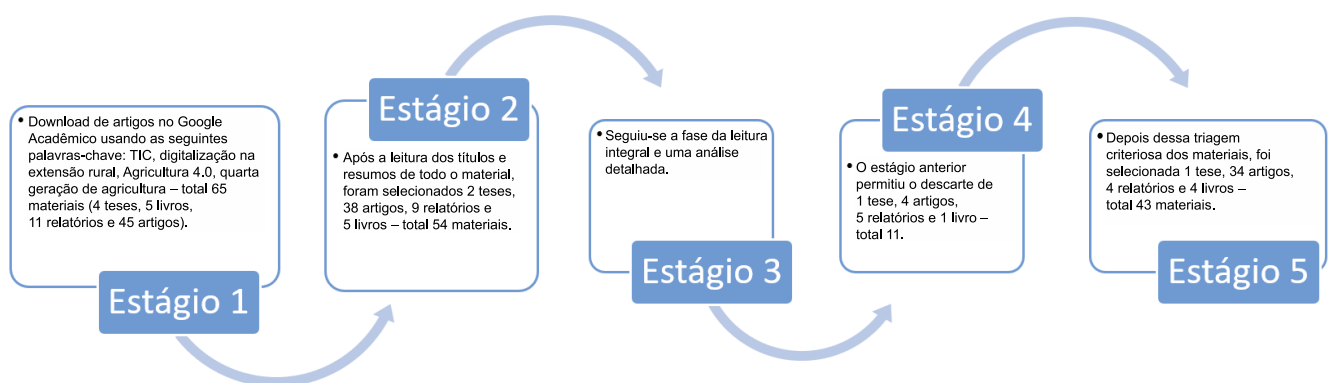


Figura 1. Processo de seleção dos materiais bibliográficos.

a infraestrutura rodoviária e de telefonia móvel é de qualidade deficitária. A precariedade das vias de acesso, por exemplo, tende a influenciar negativamente o exercício das atividades presenciais do extensionista.

Ademais, até 2019, Moçambique contava com cerca de 2 mil extensionistas. Um número abaixo das recomendações da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), pois, seria necessário contratar mais 16 mil extensionistas, para atender aproximadamente 21 milhões de habitantes que se dedicam à agricultura (Marassiro et al., 2023).

Considerando-se a importância do setor agrário para a produção de comida, a redução da pobreza e sua contribuição para a economia (23% do PIB), a existência de serviço de extensão devidamente equipado é fundamental para ajudar os agricultores no processo de tomada de decisões e para melhorar os meios de vida desses sujeitos.

Reconhece-se que a extensão rural não é uma panaceia, para os diversos problemas das famílias rurais, sobretudo nos países em desenvolvimento – como o caso de Moçambique, que apresenta altos níveis de pobreza e baixa produtividade. A título de exemplo, destaca-se a cultura de milho, considerada uma das mais importantes na dieta dos moçambicanos – que apresenta um rendimento médio de 1,2 toneladas por hectare (Come et al., 2023). Trata-se de uma cultura que pode render quatro vezes mais do que a média de Moçambique.

Assim, a extensão rural pública é desafiada a desenvolver e combinar um conjunto de métodos que atendam a um maior número de pessoas e proporcionem melhoras, não apenas em questões de produção e produtividade de alimentos, mas, principalmente, contribuam de forma ampla para fomentar o desenvolvimento ambientalmente sustentável, a inclusão social e a geração de emprego e renda no campo e na cidade (Lopes, 2021).

Outro desafio significativo para o alcance de melhores resultados pela extensão rural passa diretamente por considerar a diversidade cultural, tradicional e linguística. Em Moçambique, são falados cerca de 22 idiomas nacionais, e 39% da população é analfabeta (INE, 2019). A fraca consideração dessas questões pode constituir um obstáculo para o processo de compartilhamento de informações e tecnologias agrárias e tomada de decisões para as pessoas que vivem e trabalham no campo.

A digitalização na extensão rural

A digitalização é um processo socio-técnico baseado na utilização de TDICs, no desenvolvimento socioeconômico, que está a ser onipotente na agricultura (Klerkx et al., 2019). Dada a versatilidade da digitalização, não há uma definição que seja consensual – podendo-se resumir na interação entre o homem e a tecnologia digital (Fielke et al., 2019). Trata-se de uma prática que está a ganhar proeminência na sociedade moderna, ao nível global, que pode ter impactos na agricultura, entre outras áreas de desenvolvimento (Fielke et al., 2019; Klerkx et al., 2019). A extensão agrícola digital é um sistema de comunicação de tecnologias agrárias baseado em uso de TDICs, que pode ajudar a melhorar o funcionamento da extensão na base de troca de informações de forma mais rápida e eficaz, com a possibilidade de reduzir a barreira de insuficiência de recursos (Masso & Albasso, 2022).

A digitalização dos serviços de extensão rural contribui para que os agricultores tenham uma ampla gama de serviços, como acesso à informação de preços reais de mercado em tempo hábil, informações agrícolas de cunho técnico, transações financeiras e orientações gerais sobre políticas públicas de inclusão socioprodutivas, que podem promover melhores condições de produção e de vida para as pessoas que vivem e trabalham no campo (Lopes, 2021). Também pode trazer benefícios para o empoderamento das mulheres, com o uso de

smartphones e outros dispositivos eletrônicos (Atanga, 2020; Kudama et al., 2021).

Além disso, a incorporação da digitalização que facilita a circulação e a troca de informações tecnológicas junto aos agricultores pode responder à demanda quantitativa e qualitativa por alimentos, que está crescente na África e ao nível global (Dudin et al., 2018; Kudama et al., 2021). Por essa via, e com o apoio dos técnicos devidamente preparados em uso de TDICs e abordagens participativas, é possível acompanhar os agricultores e aprimorar os conhecimentos locais (Atanga, 2020; Zuin et al., 2022), proporcionando soluções de problemas ligados a alterações climáticas, degradação ambiental, uso sustentável dos recursos, pela troca instantânea de informações entre os agricultores e técnicos de extensão (Kudama et al., 2021; Sott, 2021).

Ademais, a digitalização permite monitorar dados relacionados à produção de culturas, às condições de solos e do clima, aos ataques de pragas e doenças, bem como aos diferentes estágios de desenvolvimento de uma cultura, inclusive à previsão dos rendimentos (Sott, 2021). Além disso, permite a coleta e armazenamento de dados – sobre os solos, a oscilação da temperatura e períodos de chuvas –, determinar as taxas de aplicação de insumos, aplicar os cuidados de solos (erosão) e prever cenários futuros (Sott, 2021). Essas informações possibilitam tomar melhores decisões e aumentar a produtividade (Sordi et al., 2021).

Para que a digitalização contribua para aumentar a renda e tirar a população rural da pobreza, é necessária uma revolução no desenvolvimento tecnológico, nos serviços de extensão rural, e um treinamento continuado dos intervenientes (Upadhyay, 2019). Assim sendo, é imprescindível a capacitação dos extensionistas e agricultores, para que possam se comunicar sobre os processos produtivos via TDICs (Masso & Albasso, 2022). A utilização adequada desses recursos possibilita que um número considerável

de agricultores tenha acesso a serviços de extensão rural de forma continuada. No entanto, os desafios avançados por Marassiro et al. (2024) permitem vislumbrar um cenário de desespero dos agricultores.

Caso concreto, o deficit de extensionistas em Moçambique, mencionado anteriormente, não permitia atender cerca de 70% da população que trabalha no setor agrário. Uma realidade que, associada aos desafios ora apresentados, pode ter influenciado o fato de que em 2020 apenas cerca de 7% de agricultores tivessem acesso a serviços de extensão rural (República de Moçambique, 2021). O limitado número de extensionistas e a escassez de recursos para atender os agricultores de diferentes categorias pode estar a influenciar essa realidade.

Em seguida, importa refletir sobre o fato de que, assim como ocorre em outros países em desenvolvimento, em Moçambique há outras questões de avanço tecnológico, por exemplo, o fato de que o acesso à energia elétrica – que é de aproximadamente 50%, dos quais 32% por meio da rede elétrica, e os restantes (18%) têm de recorrer a outras fontes; entre a outra metade de moçambicanos, que não tem acesso à eletricidade, cerca de 63% vive no meio rural (INE, 2023). Logo, essa realidade precisa ser melhorada, para a penetração de TDICs no meio rural.

Assim, o acesso à informação e serviços no meio rural, por meio de tecnologias digitais, pode impulsionar o setor agrário e promover a melhoria dos meios de vida dos agricultores familiares, mediante o compartilhamento de tecnologias e inovações, capazes de solucionar os problemas vivenciados por eles e promover a sustentabilidade da atividade agrícola via TDICs, e com isso, complementar as ineficiências da extensão rural de modelo convencional, em que a presença do extensionista diante do agricultor constitui o principal modo de atuação (Haggag, 2021).

O recurso a TDICs poderia ajudar a aumentar a possibilidade de compartilhamento de informações e tecnologias, ampliando o número de agricultores com acesso a serviços de extensão, sem recorrer à intervenção presencial. Apesar dessa possibilidade, INE (2019) aponta que, em Moçambique, somente 26,4% da população tem acesso a TDICs, e 26,4% possuem telefone celular. Vale ressaltar que as fragilidades econômicas que afetam os seus agricultores os afetam e, assim, parte considerável deles não tem um *smartphone* para acessar aplicativos de comunicação como WhatsApp, por exemplo. Daí que, adotar essa via de comunicação exige um esforço redobrado do poder público, para fomentar políticas públicas, para que as pessoas no campo (extensionistas e agricultores) possam adquirir equipamentos e o treinamento para o seu uso como meio de trabalho (Lopes et al., 2022).

Ao analisar a realidade da África Subsaariana, Kudama et al. (2021) apontam que cerca de metade da população dessa região tinha acesso à internet, porém, não a usavam. As possíveis causas deste cenário, de acordo com o autor, seriam: os elevados índices de analfabetismo e o custo elevado de dados móveis e dos *smartphones*, que é desproporcional à capacidade financeira dos agricultores familiares. Portanto, os moradores das zonas rurais do seu estudo estariam em uma situação grave de exclusão digital. Como exemplo, vale citar que, para contornar os problemas de acesso à internet, a Etiópia implementou um canal de comunicação do agricultor, por meio do qual os extensionistas partilhavam os conhecimentos e experiências, esclarecendo algumas dúvidas aos agricultores. Esse mecanismo teve bons resultados, pois os agricultores sem acesso à internet e/ou *smartphones*, recorriam a essa via (Kudama et al., 2021).

Importa referir que o uso de *smartphones* pode permitir uma articulação e compartilhamento de informações de forma rápida e pode melhorar a circulação de conteúdo, tecnologias e práticas

úteis para os agricultores familiares (Haggag, 2021). Uma realidade que evidencia que os governantes da África Subsaariana, em particular de Moçambique, deveriam criar mecanismos que possibilitassem a massificação de uso de TDICs pelos agricultores familiares, por meio da redução de impostos relativos à importação de *smartphones* e, também, pela expansão da estrutura de internet a um custo que o agricultor e sua família pudessem pagar (Kudama et al., 2021).

As principais TDICs e os desafios da sua utilização no contexto moçambicano

Entre as principais TDICs usadas em alguns países africanos, inclusive Moçambique, destacam-se o rádio, a televisão e o telefone celular, que são usados para fornecer informações agrícolas aos agricultores familiares e outras informações relacionadas ao mercado e clima (Freeman & Mubichi, 2017; Sennuga et al., 2020). De certo modo, algumas pesquisas evidenciam que o uso de TDICs pode ter impactos positivos e melhorar os meios de vida dos agricultores familiares – o que pode contribuir para a redução da pobreza (Annor-Frempong et al., 2006; Richardson, 2014).

Apesar do potencial elevado da comunicação digital nos territórios rurais (Zuin et al., 2024), vale lembrar que o telefone celular usado nas áreas rurais de Moçambique não é predominantemente o *smartphone*, mas sim, um celular básico, de segunda geração, o que dificulta a troca de informações – por meio de vídeos e imagens pelas redes sociais e aplicativos de mensagens eletrônicas –, entre agricultores e agentes de extensão rural (Freeman & Mubichi, 2017). A metodologia de uso de TDICs possibilita a comunicação direta entre extensionistas e agricultores, atendendo as preocupações do dia-a-dia das famílias rurais (Silva et al., 2024). No entanto, além da acessibilidade de equipamentos de TDICs, há vários outros desafios para a

comunicação dos extensionistas no campo, que estão relacionados à diversidade de culturas, idiomas, barreira linguística, baixa escolarização, estratos sociais, faixas etárias e gênero das pessoas que ali vivem e trabalham (Richardson, 2014; Sennuga, 2020).

Porém, as restrições de conectividade em áreas rurais dos países africanos em desenvolvimento, principalmente durante a pandemia da covid-19, como na Nigéria, influenciaram o estabelecimento de um novo esquema de distribuição de fertilizantes, que incluía o uso de TDIC, obtendo um relativo sucesso, evidenciando o seu potencial (Olagunju et al., 2021).

Os desafios que caracterizam os países da África Subsaariana colocam essa região bem distante de considerar o uso de TDICs, na extensão rural, como ferramenta universal de comunicação de tecnologias, junto aos agricultores familiares. Isso ocorre não apenas em razão dos problemas de pouca conectividade, mas também da natureza das tecnologias que devem ser implementadas para apoiar este tipo de atividade (Olagunju et al., 2021). De forma comum, podem ser observadas realidades semelhantes no contexto de outros países africanos. Este é o caso da fraca conectividade, da crise energética e da escassez de recursos financeiros para atender instalações de TDICs, inclusive infraestrutura de comunicações e técnicos para apoiar o uso de TDICs na extensão rural (Annor-Frempong et al., 2006; Ifeanyi-obi & Corbon, 2023). Ademais, há a necessidade de formação e capacitação dos extensionistas na utilização dessas ferramentas na extensão rural (Ifeanyi-obi & Corbon, 2023).

O recurso a TDICs nos territórios rurais de Moçambique poderia ajudar a aumentar a possibilidade de compartilhamento de informações e tecnologias, ampliando o número de agricultores com acesso a esses serviços. E isso sem recorrer à intervenção presencial.

No entanto, as estatísticas moçambicanas, apontadas anteriormente, revelam que o acesso

à energia elétrica e TDICs necessitam atrair mais investimentos, para que novas tecnologias sejam disponibilizadas no campo. Nesse sentido, Cunguara & Thompson (2018) apontam que, historicamente, o principal desafio das pessoas nas zonas rurais tem sido o acesso à rádio e à televisão. Por essa razão, atualmente, pode ser preciso adaptar as estratégias de novas políticas públicas ao contexto e à infraestrutura local, para a popularização das outras TDICs no campo. No entanto, a presença de aproximadamente 39% de moçambicanos na condição de analfabetos (INE, 2019) amplia, em muito, os desafios. As mensagens, principalmente via textos, continuam o seu rápido crescimento. E isso se amplia, quando se sabe da existência da ampla variedade de idiomas nacionais locais.

Ainda sobre as TDICs, em 2015, cerca de 450 horas nas rádios comunitárias foram dedicadas a programas de agricultura: 74 horas na rádio nacional (Rádio Moçambique). A televisão de Moçambique transmitiu em 28,5 horas (Cunguara & Thompson, 2018).

O recurso a meios de comunicação de massa na extensão rural pode não vir a ser eficaz, pois, a difusão de informações tecnológicas, via rádio e televisão, tende a ser unidirecional, não permitindo a interação entre o agricultor e o locutor, fato que limita a aceitação de informações veiculadas por essa via. As *mass media* (rádio, TV, imprensa e cinema) não ousam emancipar o agricultor familiar. Trata-se de meios usados na difusão de inovações, que tinham em vista a modernização dos sistemas produtivos que consideram o agricultor um objeto capaz de adotar as tecnologias a ele impostas (Roberto & Gregolin, 2019). Cabe ao extensionista rural e ao poder público o desenvolvimento de canais de comunicação que sejam mais dialógicos e participativos, sendo bidirecionais e não hierárquicos (Zuin, 2021).

Apesar dos dados apresentados por Cunguara & Thompson (2018), a pesquisa de Marassiro et al. (2023), na província de Niassa,

relata que os extensionistas não mencionaram o uso de TDICs, no processo de compartilhamento de informações e técnicas agrícolas. Porém, alguns agricultores informaram ter recebido poucas informações via rádio, o que mostra que os programas difundidos pelas *mass media* não são instrumentos corriqueiros de trabalho dos extensionistas.

Em comparação aos meios de comunicação de massa tradicionais (rádio, televisão e cartazes), os telefones celulares e *smartphones* permitem que os agricultores se envolvam ativamente em trocas de informações mais sofisticadas, por meio de comunicação bidirecional (vídeos, fotografias e *emmoticons*), assim como permitem a aplicação de ferramentas de comunicação com maior poder de interação e interatividade entre os atores agricultores-extensionistas (Lopes et al., 2022; Zuin et al., 2022; Arroyo & Zuin, 2025).

Sennuga et al. (2020) argumenta que o uso de TDICs para a partilha de mensagens de texto teve um impacto significativo sobre a produtividade agrícola junto aos agricultores familiares. Há considerações também quanto ao uso do aplicativo de troca de mensagens WhatsApp, que está a ter uma ampla aplicação na extensão rural e na comunicação de tecnologias agrárias (Sennuga et al., 2020; Sharma et al., 2020). No entanto, no uso de TDICs, tende a predominar uma correlação forte com a idade, escolaridade, exposição a TDICs, motivação econômica e status socioeconômico (Sharma et al., 2020).

Os desafios da digitalização em Moçambique e perspectivas no campo da extensão rural

Os dados já mencionados permitem afirmar que Moçambique ainda apresenta um longo caminho a percorrer, para digitalizar os seus serviços de extensão rural e ampliar o número de agricultores familiares atendidos pelos técnicos, já que ainda há questões básicas a serem

solucionadas, como o acesso à energia elétrica em muitos territórios rurais do país. Recorrendo outra vez à experiência da Etiópia (Kudama et al., 2021), Moçambique poderá futuramente desenhar estratégias para a implementação de centrais digitais de assessoria agropecuária. Elas poderão garantir o atendimento individualizado dos agricultores familiares, a troca de experiências e o compartilhamento de saberes, por meio de vídeos, textos e chamadas telefônicas. Uma proposta de central digital e seu funcionamento está representada a seguir (Figura 2).

Assim sendo, esses serviços podem funcionar de forma descentralizada, em nível de cada província. Esse mecanismo possibilitará que as questões relacionadas ao idioma e a outros aspectos culturais sejam consideradas, para estimular a audiência de analfabetos, mulheres e outros grupos vulneráveis nas zonas rurais. Dentre os temas importantes para esses grupos sociais, destacam-se o clima, a época de sementeira, manejo de pragas e informações de mercado.

A central digital proposta é apenas um protótipo, que pode ser adaptado em razão das

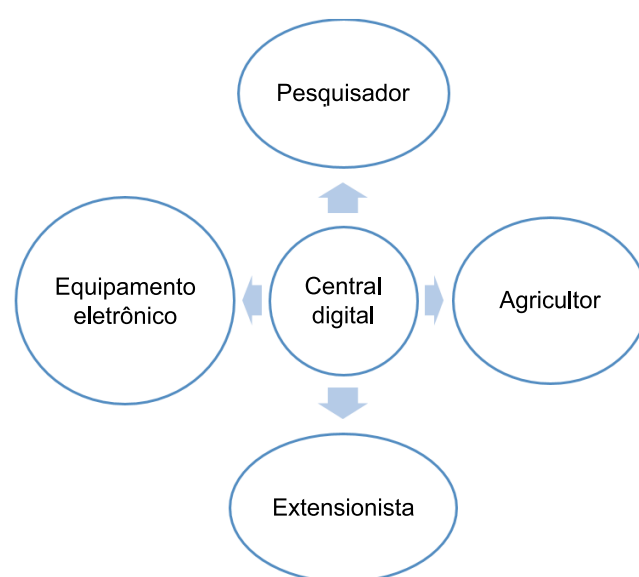


Figura 2. Protótipo de funcionamento de uma central digital na extensão rural.

condições socioeconômicas dos agricultores e da disponibilidade de recursos por parte do governo, iniciativa privada e organizações não governamentais. Para atender às demandas específicas, como o idioma local, e às demandas agroecológicas, cada província teria uma central, sendo assim necessárias 11 centrais digitais. Mateus et al. (2021) consideram que as TDICs devem ser acessíveis e disponíveis, tornando-se um bem para a população, sem excluir ninguém, independentemente da localização geográfica e do perfil social e econômico dos indivíduos.

Para que esse investimento aconteça, alguns desafios precisam ser superados pelo governo moçambicano, com destaque para: melhoria de estradas, antenas de telefonia móvel, televisão, redução dos níveis de analfabetismo, e fornecimento de energia elétrica para garantir o funcionamento das TDICs. Todos esses desafios devem ser enfrentados pelo desenvolvimento e aplicação de políticas públicas que garantam a redução do custo de *smartphones*, para possibilitar o alcance de maior número de agricultores familiares. Por isso, em razão da contribuição da digitalização na economia, Klerkx et al. (2019) asseguram que ela é um campo florescente, que merece entendimento e priorização, incluindo-se nas políticas da agricultura.

Alguns resultados como os da Sharma et al. (2020) alentam Moçambique a investir na digitalização da extensão rural, sobretudo ao considerar que a maior parte da população é jovem e tende a ser ávida a usar o aplicativo WhatsApp, recebendo e compartilhando informações. Com o uso desse aplicativo, pode-se ter o *feedback* de todo o processo de comunicação, o que permite a discussão de matérias complexas (Annor-Frempong et al., 2006; Sharma et al., 2020). Um outro desafio está no reduzido número de extensionistas empenhados na elaboração de políticas de uso de TDICs na extensão rural (Annor-Frempong et al., 2006). No entanto, o uso de WhatsApp na prestação de serviços de extensão e assistência

técnica foi apontado por 74% dos extensionistas da Nigéria (Ifeanyi-obi & Corbon, 2023).

Há evidências de impactos positivos de uso de centrais digitais na produção e produtividade agrárias, assim como na melhoria da situação social e econômica dos agricultores de Bangladesh. As centrais ajudaram na redução do tempo de circulação das mensagens com conteúdo tecnológico, e na diminuição dos custos de deslocamento dos agentes de extensão (Tipu et al., 2020). De forma geral, a inovação digital nos países em desenvolvimento, onde o serviço de extensão – politizado, burocrático e sujeito à escassez de recursos à inovação digital – exigirá transformações institucionais que, pela natureza de funcionamento das instituições, não serão fáceis de serem implementadas (Steinke et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada ao presente trabalho conduziu ao alcance dos objetivos. Possibilitou ter-se uma imagem geral sobre o uso de TDICs na extensão rural. Os resultados vão mostrando a necessidade de se investir, inicialmente, na melhoria do acesso à energia elétrica. Em paralelo a isso, surge a preocupação com as formas e conteúdos da comunicação no meio rural, que sugere a concentração das ações na implantação de infraestruturas (de televisão, rádio, telefonia móvel e internet), para tornar acessível o uso de TDICs. O investimento no setor de educação é necessário para reduzir os níveis de analfabetismo, que constituem um entrave na digitalização e na articulação entre extensionistas e agricultores familiares, em Moçambique, para promover um maior letramento digital desses sujeitos.

O governo e o parceiro de serviços de telefonia móvel e internet devem ampliar a cobertura de infraestrutura da rede mundial de computadores, para promover a redução dos impostos de importação de computadores,

smartphones e outros equipamentos e, ainda, realizar cursos e formação em uso e domínio de TDICs na extensão rural.

Um contribuição adicional deste artigo é sugerir o desenho de políticas públicas que alarguem a abrangência e a cobertura de infraestruturas de comunicação, assim como a expansão da eletricidade às zonas rurais. No que concerne aos pesquisadores e instituições de ensino, abre-se um campo para desenvolvimento de outras linhas de pesquisa. Qual é o futuro da digitalização da agricultura familiar, num cenário em que não existe uma política capaz de facilitar o uso das TDICs às populações que residem no meio rural. Que políticas podem ser implementadas para reduzir a exclusão ao acesso às TDICs em Moçambique?

Os trabalhos futuros podem-se concentrar no desenvolvimento de linhas suplementares de investigação, inclusive a análise de dados empíricos/elementares junto a diferentes instituições que trabalhem direta ou indiretamente com as TDICs.

REFERÊNCIAS

- ANNOR-FREMPONG, F.; KWARTENG, J.; AGUNGA, R.; ZINNAH, M.M. Challenges and prospects of infusing information communication technologies (ICTS) in extension for agricultural and rural development in Ghana. In: ANNUAL CONFERENCE, 22., 2006, Clearwater Beach. **Proceedings**. [S.l.]: AIAEE, 2006. p.36-46.
- ANNOSI, M.C.; BRUNETTA, F.; MONTI, A.; NAT, F. Is the trend your friend? An analysis of technology 4.0 investment decisions in agricultural SMEs. **Computers in Industry**, v.109, p.59-71, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2019.04.003>.
- ARROYO, G.; ZUIN, L.F.S. **Semeando mensagens, colhendo diálogo**: a comunicação rural e o uso do WhatsApp. São Carlos: Pedro & João, 2025. (Estudos e Pesquisas, v.2).
- ATANGA, S.N. **Digitalization of agriculture**: how digital technology is transforming small-scale farming in Ghana. 2020. 53p. Research paper (Master of Arts in Development Studies) – International Institute of Social Studies, The Hague.
- CHORUMA, D.J.; DIRWAI, T.L.; MUTENJE, M.J.; MUSTAFA, M.; CHIMONYO, V.G.P.; JACOBS-MATA, I.; MABHAUDHI, T. Digitalisation in agriculture: a scoping review of technologies in practice, challenges, and opportunities for smallholder farmers in sub-Saharan Africa. **Journal of Agriculture and Food Research**, v.18, art.101286, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101286>.
- COME, S.F.; FERREIRA NETO, J.A.; CAVANE, E.P.A. Farmers' participation in agricultural research and rural extension programs : empirical evidence of maize producers in Sussundenga District, Mozambique. **Journal of Agricultural Studies**, v.11, p.49-66, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5296/jas.v11i1.20785>.
- CUNGUARA, B.; THOMPSON, T. Mozambique: desk study of Extension and Advisory Services. Developing Local Extension Capacity (DLEC) Project. **Feed the Future**, 2018.
- DUDIN, M.N.; PAVLOVA, K.P.; FROLOVA, E.E.; SAMUSENKO, T.M.; POPOVA, I.Y. Information technologies as an incentive for Russian agriculture. **Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development**, v.18, p.143-152, 2018.
- FIELKE, S.J.; GARRARD, R.; JAKKU, E.; FLEMING, A.; WISEMAN, L.; TAYLOR, B.M. Conceptualising the DAIS: implications of the 'Digitalisation of Agricultural Innovation Systems' on technology and policy at multiple levels. **NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences**, v.90-91, art.100296, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.04.002>.
- FREEMAN, K.; MUBICHI, F. ICT use by smallholder farmers in rural Mozambique: a case study of two villages in Central Mozambique. **Journal of Rural Social Sciences**, v.32, p.1-19, 2017.
- HAGGAG, W.M. Agricultural digitalization and rural development in Covid-19 response plans: a review article. **International Journal of Agricultural Technology**, v.17, p.67-74, 2021.
- IFEANYI-OBI, C.C.; CORBON, B.L. Utilization of digital tools in extension service delivery among extension agent in Akwa Ibon state, Nigeria. **Journal of Agricultural Extension**, v.27, p.67-76, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4314/jae.v27i4.7>.
- INE. Instituto Nacional de Estatística. **Inquérito sobre o impacto do acesso à energia sustentável 2022**: relatório final: agosto 2023. Maputo, 2023.
- INE. Instituto Nacional de Estatística. **Resultados definitivos**: Censo 2017. Maputo, 2019. 95p.
- JORGE, A.A.; PINTO, A.M.A. Analysis of the producers' demographic and socioeconomic characteristics that impact on the access to agricultural extension services in Mozambique. **Research, Society and Development**, v.11,

e48411326713, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26713>.

KLERKX, L.; JAKKU, E.; LABARTHE, P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: new contributions and a future research agenda. **NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences**, v.90-91, art.100315, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>.

KUDAMA, G.; DANGIA, M.; WANA, H.; TADESE, B. Will digital solution transform sub-Sahara African agriculture? **Artificial Intelligence in Agriculture**, v.5, p.292-300, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2021.12.001>.

LOPES, R. de C. **A ação extensionista frente aos desafios da Ater digital**: uma análise sobre a Emater-DF. 2021. 221p. Dissertação (Magister Scientiae) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

LOPES, R. de C.; ZUIN, L.F.S.; OLIVEIRA, M.L.R. de. **Ater digital**: possibilidades, desafios e aproximação conceituais. São Carlos: Pedro & João, 2022. 97p. (Diálogos em Ater Digital, v.1).

MAPIYE, O.; MAKOMBE, G.; MOLOTSI, A.; DZAMA, K.; MAPIYE, C. Towards a revolutionized agricultural extension system for the sustainability of smallholder livestock production in developing countries: the potential role of ICTs. **Sustainability**, v.13, art.5868, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13115868>.

MARASSIRO, M.J.; OLIVEIRA, M.L.R. de; GOLLO, A.M.L. A dinâmica da extensão rural na perspectiva dos extensionistas na província de Niassa em Moçambique. **Extensão Rural**, v.30, e73574, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5902/2318179673574>.

MARASSIRO, M.J.; OLIVEIRA, M.L.R. de; PEREIRA, G. da P. Efeitos e desafios da extensão rural na província de Niassa-Moçambique: entendimento dos chefes do nível provincial e distrital. **Desenvolvimento em Questão**, v.22, e14676, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.14676>.

MASSO, W.Y.A.; ALBASSO, Z.M.S. Knowledge awareness for agricultural employees of the importance of using electronic agricultural extension in the Directorate of Agriculture of Dohuk Governorate. **Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences**, v.1, p.15-26, 2022. DOI: <https://doi.org/10.58928/ku22.13102>.

MATEUS, D.L.; VIRGINIA, O.-R.; MANGUE, M.V. Inclusão digital em Portugal : referências para a inclusão em Moçambique. **Informação@Profissões**, v.10, p.103-121, 2021. DOI: <https://doi.org/10.5433/2317-4390.2021v10n3p103>.

OLAGUNJU, O.; ADETARAMI, O.; KOLEDYOYE, G.F.; OLUMOYEGUN, A.T.; NABARA, I.S. Digitization of agricultural extension system for effective management of emergency

in Nigeria. **Journal of Agricultural Extension**, v.25, p.81-91, 2021. DOI: <https://doi.org/10.4314/jae.v25i4.9>.

QIN, T.; WANG, L.; ZHOU, Y.; GUO, L.; JIANG, G.; ZHANG, L. Digital technology-and-services-driven sustainable transformation of agriculture: cases of China and the EU. **Agriculture**, v.12, art.297, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12020297>.

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE. Ministério Agrário e Desenvolvimento Rural. **Inquérito Agrário Integrado 2020**. Maputo, 2021. 81p.

RICHARDSON, D. **How can agricultural extension best harness ICTs to improve rural livelihoods in developing countries?** [S.l.: s.n.], 2014.

ROBERTO, M.; GREGOLIN, P. Apontamentos sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação na extensão rural: relatos acadêmicos e orientações internacionais. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v.5, p.38-80, 2019.

SENNUGA, O.S.; CONWAY, J.S.; SENNUGA, M.A. Impact of information and communication technologies (ICTS) on agricultural productivity among smallholder farmers: evidence from sub-Saharan African communities. **International Journal of Agricultural Extension and Rural Development Studies**, v.7, p.27-43, 2020.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SHARMA, K.; DHALIWAL, N.S.; SINGH, G.; BISHNOI, C. Assessment of socio-digital approaches for agricultural extension in Shri Muktsar Sahib district of Punjab. **Indian Journal of Extension Education**, v.56, p.60-63, 2020.

SILVA, A.F.; SILVA, M.S.L.; FELISBERTO, N.R. de O.; FERNANDES, F.E.P.; OLIVEIRA, L.S.; SOUZA, S.L. de; BEZERRA, G.J.S.M. Campo remoto: metodologia para diálogo com famílias agricultoras em período de pandemia e pós-pandemia. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.41, e27389, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35977/0104-1096.cct2024.v41.27389>.

SORDI, V.F.; CRISTIANE, S.; VAZ, S.C.M. Os principais desafios para a popularização de práticas inovadoras de agricultura inteligente. **Desenvolvimento em Questão**, v.19, p.204-217, 2021. DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2021.54.204-217>.

SOTT, M.K. O papel das tecnologias emergentes na agricultura digital: um panorama geral. In: CONGRESSO BRASILEIRO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 5., 2021, online. **Desafios para a ciência e tecnologia no mundo contemporâneo**: anais. Recife: Even3, 2021.

STEINKE, J.; VAN ETEN, J.; MÜLLER, A.; ORTIZ-CRESPO, B.; VAN DE GEVEL, J.; SILVESTRI, S.; PRIEBE, J. Tapping the full potential of the digital revolution for agricultural extension:

an emerging innovation agenda. **International Journal of Agricultural Sustainability**, v.19, p.549-565, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/14735903.2020.1738754>.

TIPU, M.N.A.; PIA, M.B.; DEB, E.; CHOWDHURY, M. Role of union digital centre (UDC) in agricultural extension services in Bangladesh. **Journal of Agriculture**, v.1, p.147-156, 2020. DOI: <https://doi.org/10.47440/JAFE.2020.1422>.

UNESCO. **Resumo do Relatório de Monitoramento Global da Educação 2023**: tecnologia na educação: uma ferramenta a serviço de quem? Paris, 2023.

UPADHYAY, M. Digitalization of agriculture in India: challenges and hopes. **International Journal of Innovative Social Science & Humanities Research**, v.6, p.4-12, 2019.

ZUIN, L.F.S. **Comunicação rural**. Campina Grande: EDUEPB, 2021. 126p. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.4812954>.

ZUIN, L.F.S.; GARCIA, M.C.; LOPES, R.D.C.; ARROYO, G.; SERAFIN, R.D.M.; ZUIN, P.B.; BAESSO, M.M.; MARASSIRO, M.J.; REDIN, E. Análise das estratégias de comunicação das redes sociais dos órgãos públicos de Ater durante a pandemia de Covid-19. **Revista Caderno Pedagógico**, v.21, p.1-25, 2024. DOI: <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n10-249>.

ZUIN, L.F.S.; GREGORI, F.; BASTOS, P.A. de S.; RIBEIRO, I.P.; VALE, E.R. do; KAMIMURA, D.T.T.; MORAES, W. da S.; PARRA, H.D.; CUNHA, L.E.C.; MAIA, M.A.; GARCÍA DíEZ, J.; ARROYO, C.; ZUIN, P.B.; VAZ, J. do A.M.C.; ZANELLA, A.J.; TRENTINI, F.; RACHED, R.Z.; ALEXANDRE, J.R.; ZANELLA, M.I.G.; FERREIRA, W.C.S.M.; DÍAZ MANRIQUE, M.A.; CANEPPELE, F. de L.; VECCHIO, D.; BAESSO, M.M. **Ater digital participativa: metodologias pedagógicas e exemplos de aplicação**. Campina Grande: EDUEPB, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6472751>.
