




**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE ASSESSORIA AGRÍCOLA NO
MUNICÍPIO DA CELA, CUANZA SUL**

**DEVELOPMENT OF AN AGRICULTURAL ADVISORY APPLICATION IN THE
MUNICIPALITY OF CELA, CUANZA SUL**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN DE ASESORAMIENTO AGRÍCOLA EN
EL MUNICIPIO DE CELA, CUANZA SUL**

 <https://doi.org/10.56238/levv16n54-094>

Data de submissão: 18/10/2025

Data de publicação: 18/11/2025

André Quitumba

Licenciado

Instituição: Instituto Superior Politécnico de Cuanza Sul

E-mail: andre.quitumba@ispcs.ao

Cecília Walquiria Zacarias Lopes

Licenciado

Instituição: Instituto Superior Politécnico de Cuanza Sul

E-mail: cecilia.lopes@ispcs.ao

Pedro Nhani Kamanha

MsC

Instituição: Instituto Superior Politécnico de Cuanza Sul

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9585-6626>

E-mail: pedro.kamanha@ispcs.ao

Augusto da Silva Sachonga

PhD

Instituição: Instituto Superior de Tecnologias de Informação e Comunicação

E-mail: silpedro@gmail.com

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8875-4637>

Pedro António Joaquim João

PhD

Instituição: Instituto Superior Politécnico de Cuanza Sul

E-mail: pedro.joao@ispcs.ao

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5084-5405>

RESUMO

A agricultura familiar desempenha um papel estratégico na segurança alimentar do município da Cela, Província do Cuanza Sul, mas enfrenta desafios relacionados à gestão das propriedades, à ausência de suporte técnico contínuo e às limitações de acesso a informação. O presente estudo apresenta o desenvolvimento do Agriconnect, um aplicativo móvel concebido para apoiar agricultores familiares, facilitar a comunicação com técnicos de agronomia e promover a inclusão digital no meio rural. A investigação utilizou uma abordagem mista, com aplicação de questionários e entrevistas a agricultores

e agrónomos, aliada ao desenvolvimento tecnológico baseado em metodologias ágeis, modelagem UML e implementação em Java, PHP e MySQL. Os resultados preliminares, obtidos a partir de testes de usabilidade com 10 agricultores e 3 especialistas, revelaram que a maioria dos utilizadores considerou o aplicativo fácil de usar, destacando melhorias na gestão de actividades agrícolas e na comunicação técnica. Apesar das limitações identificadas, como dependência de internet contínua e tempo reduzido de validação, o Agriconnect demonstrou potencial para contribuir para práticas agrícolas mais eficientes, interactivas e sustentáveis, reforçando o papel das tecnologias digitais na modernização da agricultura familiar em Angola.

Palavras-chave: Agricultura Familiar. Aplicativo Móvel. Extensão Agrícola. Inclusão Digital.

ABSTRACT

Family farming plays a strategic role in food security in the municipality of Cela, Cuanza Sul Province, but faces challenges related to farm management, lack of continuous technical support, and limited access to information. This study presents the development of Agriconnect, a mobile application designed to support family farmers, facilitate communication with agronomy technicians, and promote digital inclusion in rural areas. The research used a mixed-methods approach, applying questionnaires and interviews to farmers and agronomists, combined with technological development based on agile methodologies, UML modeling, and implementation in Java, PHP, and MySQL. Preliminary results, obtained from usability tests with 10 farmers and 3 specialists, revealed that most users considered the application easy to use, highlighting improvements in the management of agricultural activities and technical communication. Despite the identified limitations, such as dependence on continuous internet access and reduced validation time, Agriconnect demonstrated potential to contribute to more efficient, interactive, and sustainable agricultural practices, reinforcing the role of digital technologies in the modernization of family farming in Angola.

Keywords: Family Farming. Mobile Application. Agricultural Extension. Digital Inclusion.

RESUMEN

La agricultura familiar desempeña un papel estratégico en la seguridad alimentaria del municipio de Cela, provincia de Cuanza Sul, pero enfrenta desafíos relacionados con la gestión agrícola, la falta de apoyo técnico continuo y el acceso limitado a la información. Este estudio presenta el desarrollo de Agriconnect, una aplicación móvil diseñada para apoyar a los agricultores familiares, facilitar la comunicación con los técnicos agrónomos y promover la inclusión digital en las zonas rurales. La investigación empleó una metodología mixta, que incluyó cuestionarios y entrevistas a agricultores y agrónomos, combinada con el desarrollo tecnológico basado en metodologías ágiles, modelado UML e implementación en Java, PHP y MySQL. Los resultados preliminares, obtenidos de pruebas de usabilidad con 10 agricultores y 3 especialistas, revelaron que la mayoría de los usuarios consideraron la aplicación fácil de usar, destacando las mejoras en la gestión de las actividades agrícolas y la comunicación técnica. A pesar de las limitaciones identificadas, como la dependencia del acceso continuo a internet y el tiempo de validación reducido, Agriconnect demostró potencial para contribuir a prácticas agrícolas más eficientes, interactivas y sostenibles, reforzando el papel de las tecnologías digitales en la modernización de la agricultura familiar en Angola.

Palabras clave: Agricultura Familiar. Aplicación Móvil. Extensión Agrícola. Inclusión Digital.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 AGRICULTURA FAMILIAR, EXTENSÃO E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A agricultura familiar constitui um pilar da segurança alimentar e do desenvolvimento local, mas enfrenta constrangimentos persistentes de informação, assistência técnica e acesso a mercados. Evidências internacionais apontam que a digitalização — quando combinada com processos de extensão agrícola — pode reduzir assimetrias de informação, melhorar a coordenação e aumentar a adoção de boas práticas (FAO, 2023; FAO/ITU, 2022; World Bank, 2025). Em contextos rurais com infraestruturas frágeis, o sucesso depende de literacia digital, conteúdo localizado e modelos híbridos que assegurem apropriação e uso efectivo (FAO, 2023, p. 12).

1.2 MECANISMOS DE IMPACTO DAS TIC NA AGRICULTURA

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) impactam a agricultura por quatro vias principais: (i) informação, (ii) coordenação entre actores da cadeia, (iii) redução de custos de transação e (iv) novos serviços. Revisões sectoriais para África mostram crescimento de soluções D4Ag (Digital for Agriculture) com efeitos positivos em adoção tecnológica e rendimento, embora ainda heterogêneos entre regiões e perfis de agricultores (CTA/Dalberg, 2019; GSMA, 2025). A evidência recente recomenda medir resultados para além da satisfação/uso, incluindo mudanças de comportamento e efeitos produtivos, com acompanhamento de médio prazo.

1.3 SERVIÇOS DIGITAIS DE ASSESSORIA (AEAS) E MODELOS HÍBRIDOS

Guias e relatórios técnicos convergem na relevância de serviços de assessoria digital (AEAS) integrados com presença local de técnicos de extensão. Lições de escala destacam: foco no valor para o utilizador final, desenho de journeys frugais (poucos cliques, baixo consumo de dados), multicanalidade (app, SMS/IVR, WhatsApp) e parcerias com operadores e instituições públicas para sustentabilidade financeira (GSMA, 2025; World Bank, 2025). Em países da África Subsaariana, recomenda-se ainda a curadoria de conteúdo técnico validado e tradução para línguas locais.

1.4 DIRETRIZES DE DESIGN PARA CONTEXTOS RURAIS

A literatura técnica-operacional (FAO, 2023; FAO/ITU, 2022; Mercy Corps AgriFin, 2020) aponta quatro princípios:

1. Offline-first: cache local, sincronização tolerante a falhas e funcionamento em áreas de baixa conectividade;
2. Conteúdo multimodal: texto simples, áudio curto, pictogramas e mensagens push;
3. UX frugal: baixo consumo de dados/bateria, compatibilidade com dispositivos de entrada;

4. Governança de dados: consentimento informado, privacidade, interoperabilidade e perfis de acesso.

Estas diretrizes são particularmente pertinentes ao Agriconnect, cujo contexto de utilização envolve agricultores com escolaridade básica e uso frequente de línguas locais.

1.5 ÁFRICA AUSTRAL E ANGOLA: OPORTUNIDADES E LACUNAS

O panorama regional mostra evolução de cobertura 3G/4G e multiplicação de soluções D4Ag, mas persistem custos elevados de dados, lacunas de literacia e fragmentação de plataformas (FAO/ITU, 2022; CCARDESA, 2022). Assim, funcionalidade offline, localização linguística e capacitação contínua são condições de base para a escalabilidade e para a adoção sustentada.

1.6 IMPLICAÇÕES PARA O AGRICONNECT

À luz das evidências, as prioridades técnicas e de implementação para o Agriconnect incluem:

- Adicionar modo offline com sincronização de registos e mensagens;
- Localização e acessibilidade (línguas locais, áudio e pictogramas, textos simplificados);
- Medição de impacto para além da usabilidade: adoção de práticas, produtividade, rendimento e tempo de resposta;
- Modelo híbrido e parcerias com serviços públicos/privados;
- Proteção de dados e perfis diferenciados com controlos de privacidade.

2 METODOLOGIA

2.1 ABORDAGEM GERAL

O estudo seguiu uma abordagem mista, integrando métodos qualitativos e quantitativos, de modo a captar tanto percepções subjectivas dos agricultores quanto indicadores objectivos de desempenho do sistema. A escolha por uma abordagem mista deve-se à necessidade de compreender a aceitação do Agriconnect e, simultaneamente, validar a sua eficácia operacional.

2.2 COLETA DE DADOS

Foram utilizados questionários semiestruturados e entrevistas presenciais aplicados a 12 agricultores familiares e 4 agrónomos no município da Cela, durante a Feira do Campo de 2024. Os questionários levantaram dados sobre o perfil sociodemográfico dos agricultores, as necessidades informacionais e barreiras na utilização de TICs no campo. As entrevistas complementaram com percepções qualitativas sobre usabilidade e potencial de impacto do aplicativo.

2.3 MODELAGEM E DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento do Agriconnect foi orientado pela metodologia Ágil (Scrum), com ciclos interactivos de design, programação e validação. Foram aplicados diagramas para estruturar requisitos e funcionalidades.

A escolha pela abordagem Ágil deveu-se à possibilidade de envolver utilizadores finais em todas as fases, permitindo ajustes contínuos e maior adequação ao contexto local.

2.4 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

- Frontend: Java (Android), HTML, CSS e JavaScript.
- Backend: PHP nativo, com arquitetura RESTful (com possibilidade de migração futura para Laravel).
- Base de Dados: MySQL, estruturada para gerir entidades como utilizadores, propriedades, culturas, atividades e mensagens.
- Ambiente de desenvolvimento: Visual Studio Code; servidor XAMPP.
- Arquitetura: Progressive Web Application (PWA), garantindo leveza e escalabilidade.

Limitação identificada: a versão testada não contempla funcionalidades offline, sendo dependente de internet contínua, o que pode comprometer a adoção em zonas de baixa conectividade.

2.5 VALIDAÇÃO E TESTES

O protótipo foi avaliado por 10 agricultores e 3 especialistas agrónomos durante sete dias de uso activo. Foram aplicadas entrevistas de avaliação pós-teste para recolher opiniões sobre a facilidade de registo de atividades agrícolas; a clareza das instruções; a Eficiência da comunicação com técnicos via chat e a satisfação geral e intenção de recomendação.

Para maior rigor, recomenda-se que futuros estudos incorporem indicadores quantitativos de desempenho, tais como o tempo médio de resposta do sistema, o consumo de dados móveis; a frequência de utilização por agricultor e o impacto na adoção de práticas agrícolas antes e depois.

2.6 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Todos os participantes foram informados sobre os objectivos da investigação e consentiram voluntariamente na participação. Os dados foram anonimizados e utilizados apenas para fins de pesquisa.

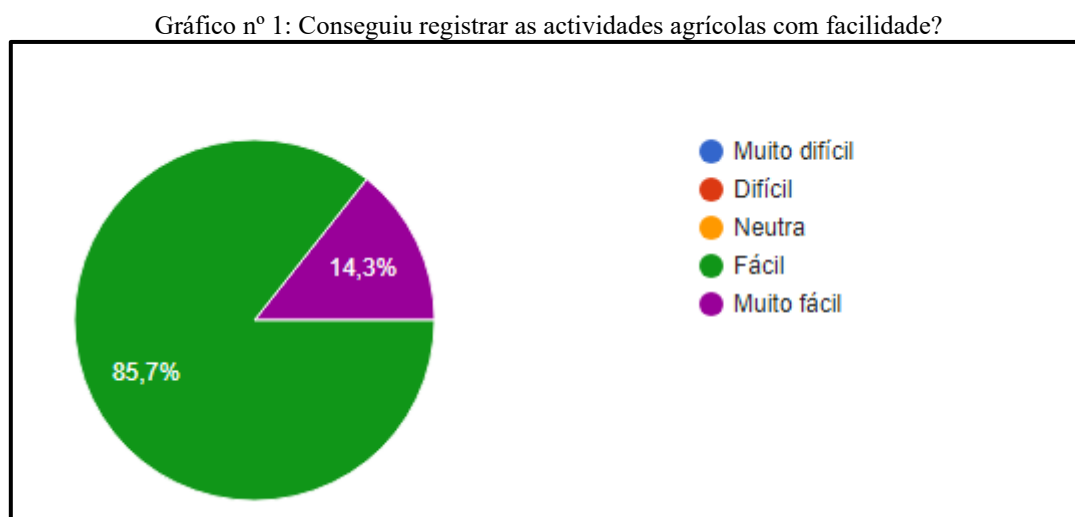
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PERFIL DOS PARTICIPANTES

A avaliação do protótipo envolveu 10 agricultores familiares e 3 agrónomos do município da Cela. Os agricultores tinham idades entre 25 e 50 anos, escolaridade básica e domínio limitado de TICs. A maioria falava português como segunda língua, utilizando predominantemente o idioma local no quotidiano. Esse contexto reforça a necessidade de interfaces simples, instruções claras e eventual suporte multilíngue no Agriconnect.

3.2 USABILIDADE E EXPERIÊNCIA DO UTILIZADOR

Os resultados mostraram forte aceitação do Agriconnect quanto a facilidade de registo das actividades agrícolas, conforme indica o gráfico a seguir.

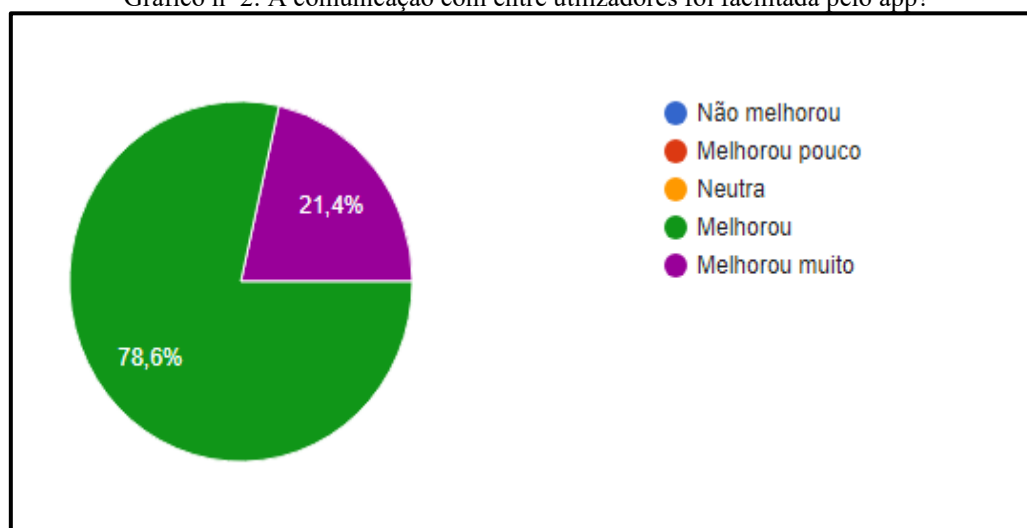


Fonte: Elaboração do autor, com base nos inquéritos aplicados, 2024.

Segundo o gráfico nº 1, 86% dos participantes classificaram o registo das actividades como fácil, enquanto 14% o consideraram muito fácil. Nenhum agricultor apontou dificuldades. Este resultado demonstra que o design da interface é intuitivo e responde adequadamente ao perfil dos utilizadores. A predominância de avaliações positivas indica uma boa correspondência entre o fluxo de tarefas e o modelo mental do agricultor, ou seja, o modo como ele espera registar as suas actividades agrícolas.

Em relação com a comunicação entre utilizadores

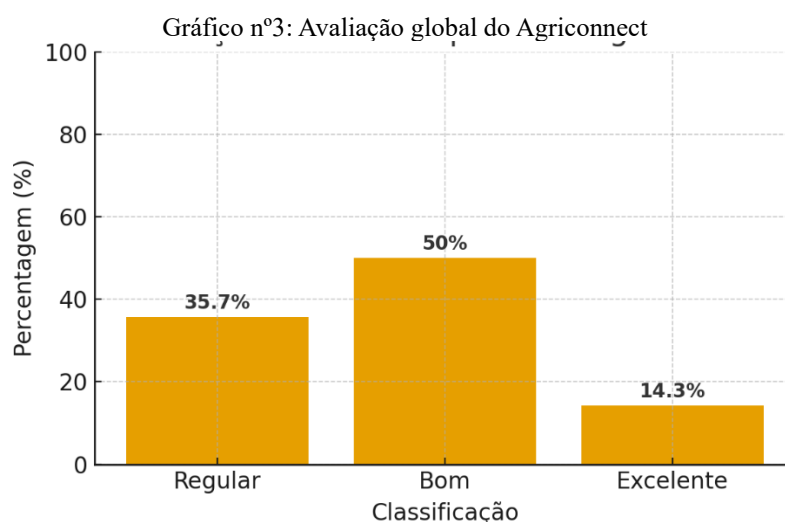
Gráfico nº 2: A comunicação com entre utilizadores foi facilitada pelo app?



Fonte: Elaboração do autor, com base nos inquéritos aplicados, 2024.

No segundo gráfico, **79%** dos participantes afirmaram que a comunicação entre agricultores e técnicos melhorou, enquanto 21% consideraram que melhorou muito. A comunicação é uma das dimensões centrais da extensão agrícola, e este resultado evidencia que o Agriconnect reduz a distância informacional entre o produtor e o técnico. A funcionalidade de chat em tempo real foi bem avaliada, mostrando que mesmo agricultores com baixa literacia digital conseguem utilizar o recurso sem grandes dificuldades.

Quanto a avaliação global do Agriconnect



Fonte: Elaboração do autor, com base nos inquéritos aplicados, 2024.

Na avaliação global de 1 a 5 pontos, 50% dos participantes classificaram o aplicativo como bom, 14,3% como excelente e 35,7% como regular. Embora a maioria das respostas seja positiva, a proporção de 35,7% de avaliações regulares revela uma margem de insatisfação relevante. Essa dispersão sugere que parte dos utilizadores pode ter enfrentado dificuldades pontuais, possivelmente

associadas a instabilidade da internet ou falta de fluidez em determinadas tarefas, como navegação entre menus.

3.3 IMPACTO NA COMUNICAÇÃO AGRÍCOLA

A funcionalidade de chat foi considerada um dos pontos fortes, pois reduziu a dependência de contactos presenciais e promoveu maior rapidez na resolução de dúvidas. Estudos prévios confirmam que serviços digitais híbridos tendem a melhorar a qualidade e frequência das interações agrícolas. O Agriconnect segue essa tendência, mas precisa evoluir para integrar conteúdo técnico validado e notificações em tempo real.

3.4 LIMITAÇÕES OBSERVADAS

Embora a experiência tenha sido avaliada positivamente, os agricultores apontaram algumas fragilidades:

- Dependência de Internet contínua – um problema crítico em áreas rurais com cobertura instável.
- Interface apenas em português, sem adaptação plena às línguas locais.
- Tempo de uso reduzido, insuficiente para avaliar impacto em ciclos completos de produção agrícola.

Essas limitações estão alinhadas com desafios identificados pela FAO (2023) e CCARDESA (2022), que destacam a necessidade de soluções offline-first, adaptadas a contextos de baixa literacia digital.

3.5 IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Os resultados indicam que o Agriconnect tem potencial para melhorar a eficiência produtiva e a comunicação entre agricultores e agrónomos, mas para alcançar impacto sustentável é necessário:

1. Implementar funcionalidades offline, permitindo registos e consultas mesmo sem internet.
2. Adicionar suporte multilíngue, incluindo tradução para línguas locais ou recurso a áudios/pictogramas.
3. Aumentar o período de testes, acompanhando pelo menos um ciclo agrícola completo.
4. Integrar métricas de impacto agrícola, como aumento de produtividade, redução de pragas ou melhoria da gestão financeira.
5. Explorar integrações futuras com serviços de mercado (preços agrícolas em tempo real) e finanças digitais (pagamentos móveis, microcrédito).

4 CONCLUSÕES

O desenvolvimento e a aplicação piloto do Agriconnect no município da Cela demonstraram que a ferramenta é tecnicamente viável e bem aceite por agricultores familiares e técnicos de agronomia. Os principais resultados confirmam que o aplicativo facilita o registo e acompanhamento de atividades agrícolas, com usabilidade considerada positiva pela maioria dos utilizadores. A comunicação entre agricultores e técnicos foi significativamente melhorada através do sistema de mensagens integrado. A interface simples e intuitiva promoveu uma boa taxa de adoção inicial, mesmo entre agricultores com baixa literacia digital.

Contudo, também se verificaram limitações estruturais como a dependência de conectividade constante, ausência de modo offline, período reduzido de testes e uma amostra pequena e homogénea. Assim, embora os resultados sejam promissores, ainda não permitem afirmar que o Agriconnect transforma a prática agrícola, mas sim que apresenta forte potencial para apoiar um processo gradual de modernização e digitalização da agricultura familiar.

RECOMENDAÇÕES

Com base na análise dos resultados e no enquadramento teórico, recomenda-se:

A implementação de funcionalidade offline para registo e consulta de dados, garantindo usabilidade em contextos de baixa ou inexistente conectividade.

Incorporação do conteúdo multimodal (texto simplificado, áudio em línguas locais, pictogramas) para superar barreiras linguísticas e de literacia.

Realização de testes em períodos mais longos para avaliar impacto real na produtividade, adoção de boas práticas e rendimento agrícola.

Adição de módulos de alertas climáticos e de pragas com base em dados meteorológicos e sensores de campo.

Promoção de formações em literacia digital para agricultores, assegurando uma utilização eficaz da plataforma.

Adoção de um modelo híbrido de extensão agrícola, combinando assessoria digital com acompanhamento presencial, em linha com as recomendações internacionais.

Avaliar o impacto socioeconómico em termos de aumento da renda familiar, redução de perdas agrícolas e melhoria da gestão produtiva.

REFERÊNCIAS

- FAO (2023). Guide on Digital Agricultural Extension and Advisory Services – Use of smartphone applications by smallholder farmers. Roma: FAO. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/c06fcce0-494b-4640-b5d0-e722867d0287>
- FAO & ITU (2022). Status of Digital Agriculture in 47 Sub-Saharan African Countries. Genebra/Roma: ITU/FAO. PDF: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-DIG_AFR.01-01-2022-PDF-E.pdf
- World Bank (2025). Digital Agriculture Roadmap Playbook. Washington, DC: World Bank. PDF: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099053025063021993/pdf/P508004-f943a09b-c45f-4c93-b554-9dd1dec1e7c.pdf>
- CTA & Dalberg (2019). The Digitalisation of African Agriculture Report 2018–2019. Wageningen: CTA. PDF: <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/510cad0e-2b82-4a00-9be3-38a5bf346280/content>
- GSMA (2025). Five Key Lessons from Scaling Digital Agriculture Services. Londres: GSMA. Página: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-for-development/programme/agritech/five-key-lessons-from-scaling-digital-agriculture-services/>
- Mercy Corps AgriFin (2020). Digital Climate-Smart Agriculture Playbook. PDF: https://www.mercycorpsagrifin.org/wp-content/uploads/2020/03/MCAgriFin_D-CSA_Playbook.pdf
- JRC/European Commission (2024). Agricultural Extension and Advisory Services in Low and Middle Income Countries (síntese de evidência). PDF: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/JRC137791_Knowledge_for_policy_KC-FNS_2024-06-24_final.pdf
- CCARDESA (2022). Assessment of Digitalization in the Agricultural Systems of SADC (sumário/relato institucional). Página: <https://www.ccardesa.org>