



IMPACTO DO FINANCIAMENTO MÓVEL NA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL DO AGRONEGÓCIO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO¹

Erika Burkowski²
Alexandre Beraldi dos Santos³
Stela Tanure⁴

Resumo

As finanças digitais podem apoiar a transformação digital do agronegócio sustentável, fornecendo soluções que reduzem as restrições financeiras, facilitando o acesso e aumentando a capacidade das empresas e produtores rurais obterem o financiamento necessário para a sustentabilidade a longo prazo. Objetivou-se investigar o impacto do financiamento móvel nesta transformação. Por meio da análise bibliométrica, observou-se grande dispersão de coautoria de autores e países e pulverização das publicações. Dinheiro móvel, acesso, crédito, serviços e impacto foram os principais temas de discussão.

Palavra-chave: Dinheiro móvel, Crédito digital, Financiamento móvel, Sustentabilidade, Agronegócio

IMPACT OF MOBILE FINANCING ON THE DIGITAL TRANSFORMATION OF SUSTAINABLE AGRIBUSINESS: A BIBLIOMETRIC STUDY

Abstract

Digital finance can support the digital transformation of sustainable agribusiness by providing solutions that reduce financial constraints, facilitating access and increasing the ability of companies and rural producers to obtain the financing necessary for long-term sustainability. The objective was to investigate the impact of mobile financing on this transformation. Through bibliometric analysis, a large dispersion of co-authorship of authors and countries and a dispersion of publications were observed. Mobile money, access, credit, services and impact were the main topics of discussion.

Keyword: Dinheiro móvel, Crédito digital, Financiamento móvel, Sustentabilidade, Agronegócio

IMPACTO DEL FINANCIAMIENTO MÓVIL EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LOS AGRONEGOCIOS SOSTENIBLES: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

Resumen

Las finanzas digitales pueden apoyar la transformación digital de los agronegocios sostenibles proporcionando soluciones que reduzcan las restricciones financieras, facilitando el acceso y aumentando la capacidad de las empresas y los productores rurales para obtener el financiamiento necesario para la sostenibilidad a largo plazo. El objetivo era investigar el impacto de la financiación móvil en esta transformación. A través del análisis bibliométrico se observó una gran dispersión de coautorías de autores y países y una dispersión de publicaciones. El dinero móvil, el acceso, el crédito, los servicios y el impacto fueron los principales temas de discusión.

Palabra clave: Dinero móvil, Crédito digital, Financiamiento móvil, Sostenibilidad, Agronegocios

¹Recebido: 01/12/2023. Avaliado pelo comitê científico: 29/04/2024. Publicado: 15/05/2024. DOI:<https://doi.org/10.22409/2675-4924.60700>

²Universidade Federal Fluminense. Email: erikab@id.uff.br

³Universidade Federal Fluminense. Email: alexandreberaldisantos@id.uff.br

⁴Universidade Federal Fluminense. Email: stelatanure@id.uff.br

1. Introdução

O Brasil, como um vasto país agrícola enfrenta pressão significativa para reduzir suas emissões de carbono agrícola visando alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) como um apelo para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima, propiciando melhor qualidade de vida às pessoas. Esta urgência no desenvolvimento sustentável, tornou o agronegócio um campo estratégico de inovação tecnológica fundamental para o avanço em direção ao alcance dos ODS. Tecnologias de informação e comunicação (TICs) emergentes, como a internet das Coisas (IoT), o *Big Data*, a agricultura de precisão com o uso de drones e sensores inteligentes, os softwares da agricultura digital e a biotecnologia proporcionam melhor eficiência na utilização dos insumos, minimizando sua aplicação e reduzindo os desperdícios, gerando menor impacto ambiental. A utilização das TICs está reformulando a maneira como o agronegócio é praticado gerando a transformação digital do agronegócio sustentável.

As TICs se disseminaram em várias áreas de negócios, dentre elas nas finanças dando origem às “finanças digitais”, que através do uso de aplicativos financeiros móveis, o surgimento das *Fintechs* e o uso da tecnologia *Blockchain* em contratos financeiros de transferência de propriedade, tem se tornado parte relevante na gestão das empresas do agronegócio. As finanças digitais compensam as deficiências do sistema financeiro tradicional, fornecendo novas soluções para aliviar as restrições financeiras das empresas e otimizar a alocação de recursos financeiros (LIU et al., 2023). Além disso, as finanças digitais ampliam os limites de serviço das finanças tradicionais e aliviam a assimetria de informações, pois fornecem uma variedade de ferramentas de processamento de informações de várias transações realizadas pelo usuário que aumentam a capacidade das empresas financeiras em lidar com informações não padronizadas e não estruturadas. O financiamento móvel (ou crédito digital) oferece vantagens incomparáveis em termos de segmentação de precisão e serviços customizados, melhora a relevância e a pontualidade dos serviços financeiros, aumentando a capacidade das empresas de obter financiamento digital (TABETANDO et al., 2022).

Entretanto, em finanças sempre há os “dois lados da moeda”, as dimensões de retorno e risco caminham lado a lado, na mesma direção. Portanto, os benefícios

gerados com a utilização das finanças digitais não poderiam surgir sem serem acompanhadas de aumento de risco. Logo, apesar de proporcionar aumento na expectativa de retorno, as finanças digitais associadas à transformação digital do agronegócio sustentável, gera uma alavancagem total (operacional e financeira) muito elevada, aumentando o risco. Neste sentido, questiona-se: qual é o impacto das finanças digitais na transformação digital do agronegócio sustentável?

O objetivo geral desta pesquisa é investigar o impacto do uso das finanças digitais no desenvolvimento do agronegócio sustentável. Como objetivos específicos tem-se a intenção de: i) levantar os termos mais citados nos trabalhos que tratam da relação entre financiamento móvel e sua contribuição para a transformação digital do agronegócio sustentável; ii) identificar os pilares teóricos relacionados ao tema; iii) destacar os periódicos com maior concentração de trabalhos publicados no tema.

A metodologia utilizada foi a análise bibliométrica aplicada sobre a base de dados *Web of Science*, com termos de busca pré-definidos e processo para exclusão e seleção dos artigos. A análise dos dados foi realizada utilizando o software VOSviewer. As informações foram organizadas em 3 aspectos: i) coocorrência de palavras-chave; ii) coautoria de autores e países e; iii) cocitação de autores e periódicos.

Esta pesquisa é relevante por estar alinhada às transformações tecnológicas da atualidade, crédito digital pode ser uma forma de facilitar o crédito ao produtor rural fortalecendo o agronegócio sustentável e fomentando a transformação digital do agronegócio, que é um dos pilares para o Brasil atingir os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU). A revisão da literatura recente no tema, se faz necessária para identificar o estado da arte e os pontos relevantes para propostas de formulação de políticas públicas e propostas de trabalhos futuras na área. Uma das áreas mais importantes para a sobrevivência a longo prazo de qualquer empresa é a administração financeira e tendo em vista o crescimento na utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), os estudos das finanças digitais relacionado à transformação digital do agronegócio permite fomentar o cumprimento dos ODS.

O trabalho se divide em 6 tópicos, sendo o primeiro esta introdução, o segundo, a revisão da literatura levantada nos 12 artigos selecionados para o

estudo. Na sequência é apresentada a metodologia com os passos seguidos na análise bibliométrica, em seguida os resultados obtidos e as considerações finais. Ao final, são apresentadas as referências bibliográficas.

2. Finanças Digitais no Agronegócio Sustentável

As tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) aplicadas às finanças, nomeadas “finanças digitais”, vêm sendo utilizada no agronegócio e, apesar de ainda existir lacunas no entendimento das relações e impactos, entende-se que as finanças digitais possam contribuir com a transformação digital do agronegócio sustentável desempenhando papel relevante para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), no que se refere ao ODS 1: “erradicação da pobreza”, ODS 7 “energia limpa e acessível”, ODS 12: “consumo e produção sustentáveis”, ODS 13 “ação contra mudança global do clima” e o ODS 15: “vida terrestre” ampliando o acesso aos excluídos e incentivando o uso de tecnologias verdes através da ampliação do acesso à fontes de financiamento para investimentos em TICs no agronegócio, aumentando a lucratividade dos produtores rurais sem uso adicional de recursos naturais (HINSON, et al, 2019).

As finanças digitais tem a capacidade de expandir o acesso ao financiamento, fomentando o agronegócio principalmente aos pequenos produtores rurais em áreas que não são atendidas por agências físicas. Isto porque as finanças digitais oferecem novos meios de incluir no sistema financeiro, os excluídos financeiramente, os pequenos agricultores e proprietários rurais, bem como pequenas e médias empresas, fornecendo produtos e serviços financeiros que atendam às necessidades de populações anteriormente excluídas ou desfavorecidas e transformando-as em geradores de ativos. Esta expansão é concretizada pela inovação tecnológica através do fornecimento de serviços financeiros móveis (OMAR et al, 2022) e através da introdução de canais de distribuição que abrangem bases de clientes espalhadas por áreas geográficas rurais de difícil acesso, gerando redução de custos pela economia de escala e operações mais eficientes, aumentando as margens de lucro dos produtores (HINSON et al, 2019).

Tão importante quanto o papel de inclusão, as finanças digitais podem alavancar o desenvolvimento do agronegócio sustentável através da integração com

as tecnologias verdes. Tecnologias verdes são inovações tecnológicas que visam aumentar a sustentabilidade do agronegócio, a agricultura responsável, através da implantação de processos e produtos inovadores que permitem aumento de produtividade e eficiência de forma sustentável, sem aumentar o consumo de recursos naturais (MAPANJE, et al 2023).

As finanças digitais fomentam o desenvolvimento do agronegócio sustentável propiciando maior acesso aos recursos através da oferta de produtos e serviços financeiros móveis, chamados de “dinheiro móvel”. Tabetando et al (2022) define dinheiro móvel, como o conjunto de produtos e serviços que inclui a conta bancária móvel, a qual permite realizar transações de pagamento e recebimento, o financiamento móvel (ou crédito digital), a poupança móvel e os seguros financeiros, dentre outros serviços. Estes serviços financeiros são fornecidos por empresas financeiras criadas especificamente no modelo virtual, ou seja, sem uma agência física, as *fintechs*, e por instituições financeiras convencionais que implementaram o serviço financeiro móvel através de operadoras de redes móveis e aplicativos financeiros desenvolvidos para essa finalidade. Permite que os usuários façam transferências de dinheiro e paguem contas sem a presença física, usando o computador ou, na maioria das vezes, o telefone celular. Todos esses serviços facilitam a realização das atividades comerciais, incluindo as agrícolas, entretanto o financiamento móvel tem uma função particularmente especial, de suprir a necessidade de fundos necessária tanto para o capital de giro (aquisição de insumos agrícolas, contratação de mão de obra e custos de produção) quanto para o financiamento dos investimentos (ampliação da área produtiva, aquisição de máquinas e equipamentos entre outros).

Os financiamentos móveis são empréstimos “instantâneos, automatizados e remotos”. Estas características diferenciam o financiamento móvel do financiamento convencional com base no tempo de tomada de decisões, no processo de gestão de riscos e no envio de informações e transferência de dinheiro. São instantâneos pois levam segundos, ou no máximo 24 horas entre o pedido até a decisão de concessão do empréstimo, são automatizados por usar dados digitais dos mutuários para avaliar a solvência e capacidade de pagamento através de sistemas de pontuação de crédito, e são caracterizados como remotos porque o pedido de empréstimo, o desembolso e o reembolso ocorrem sem nenhuma ou muito pouca interação

humana. Os dados digitais utilizados para avaliação do crédito incluem recarga e uso de telefone celular, duração das chamadas, frequência do uso de serviços de mensagens curtas, transações de dinheiro móvel, recarga de dados, saldo da carteira móvel e status de empréstimos anteriores (SARFO et al., 2023).

Mapanje et al. (2023) constataram que o financiamento móvel está ajudando a financiar a sustentabilidade agrícola entre os pequenos agricultores. Eles proporcionam aos agricultores crédito a um custo menor, o que garante condições de concorrência equitativa para aqueles que vivem em zonas rurais, onde há pouco acesso às fontes convencionais de financiamento. Os autores relatam que a maioria dos produtos financeiros a que os pequenos agricultores têm acesso ajudaram a enfrentar os desafios de produção e comercialização na agricultura e que as tecnologias financeiras também estão ajudando a melhorar a eficiência no financiamento da agricultura de pequena escala, propiciando a adoção mais ampla de práticas sustentáveis.

Os investimentos agrícolas são intensivos em capital e, para que a agricultura seja mais eficiente e produtiva, os pequenos agricultores necessitam de apoio financeiro sob a forma de crédito. Mapanje et al. (2023), destacam que a principal restrição à adoção de práticas agrícolas sustentáveis pelos pequenos agricultores é a falta de financiamento para adquirir insumos melhorados de alta qualidade. O microfinanciamento tem sido uma fonte alternativa de crédito ao financiamento agrícola, entretanto estes recursos são caros para os pequenos agricultores devido aos elevados custos de transação e assimetria de informação, assim o financiamento móvel se mostra como uma alternativa viável à medida que aliviam a assimetria de informações.

As finanças digitais aliviam a assimetria de informação porque utiliza uma variedade de ferramentas de processamento de informações de alta qualidade que aumentam a capacidade das empresas de lidar com informações não padronizadas e não estruturadas. Com a ajuda de *big data* e da internet, as finanças digitais compensam as deficiências do sistema financeiro tradicional. Ela fornece novas soluções para aliviar as restrições financeiras das empresas e otimizar a alocação de recursos financeiros (LIU et al., 2023). Essas características de baixo limiar e alta cobertura, ampliam a fonte de recursos de crédito e melhora a disponibilidade de recursos de crédito, oferecendo vantagens em termos de segmentação de precisão

e serviços customizados, melhora a relevância e a pontualidade dos serviços financeiros e aumenta a capacidade das empresas de obter o financiamento necessário.

Na revisão de literatura realizada por Mapanje et al. (2023) foi possível observar que o financiamento móvel pode ser associado ao aumento da produção, das receitas e dos investimentos entre os agricultores. Os recursos obtidos com o financiamento móvel foram utilizados para o consumo de alimentos, com despesas com fatores de produção agrícolas, como a contratação de mão de obra, aquisição de fertilizantes e aquisição de sementes melhoradas (sementes híbridas que apresentam maior resistência às secas), e também para investimentos em maquinários, resultando em uma produção mais eficiente.

Tabetando et al. (2022), através de estudo econométrico, apuram que a adoção do financiamento móvel aumenta o rendimento agrícola per capita em 13% e está associada a um aumento de 11% na probabilidade de adoção de fertilizantes químicos nas plantações de milho. Os autores também constatam que a adoção do financiamento móvel aumenta a probabilidade de adoção de sementes de milho de alto rendimento em 8,2 pontos percentuais. Concluindo que o financiamento móvel proporciona uma alternativa viável para promover o aumento da produtividade agrícola.

Abdul-Rahaman & Abdulai (2022) também observaram efeito marginal positivo e significativo da tecnologia do dinheiro móvel sobre o uso de insumos e na produção agrícola de pequenos agricultores de arroz. Os adotantes do financiamento móvel aplicaram 18% e 13% mais fertilizantes e herbicidas, respectivamente, em relação aos não adotantes. A produção aumentou cerca de 4% nos adotantes.

Além do financiamento móvel e os serviços financeiros móveis, as plataformas financeiras podem oferecer outros serviços (não financeiros) como o envio de informações que ajudam na gestão operacional da atividade rural. Os produtores de arroz no Gana, por exemplo, relatam a facilidade de contratar trabalhadores agrícolas para a colheita, preparação da terra e outras atividades agrícolas utilizando plataformas de financiamento móvel. Os agricultores subcontratados de irrigação e sequeiro também receberam, através de plataformas financeiras informações sobre o controle de pragas e doenças, colocação de

sementes e fertilizantes e gestão do uso da água, melhorando assim a produtividade e a sustentabilidade dessas propriedades rurais (MAPANJE, et al., 2023).

O financiamento móvel também aparece associado ao financiamento de investimentos com aquisição de máquinas e equipamentos, na adoção de fontes de energia renováveis. Hinson et al. (2019) apresenta pequenos criadores de gado que não têm acesso às redes elétricas que utilizam o financiamento móvel para realizar investimentos em energia solar pré-paga, dentre os exemplos, os autores citam investimentos que permitiram a utilização de lâmpadas LED alimentadas por energia solar para manter as aves aquecidas, aumentando a produtividade. Adicionalmente, os autores destacam que essas iniciativas podem contribuir para o aumento da eficiência do agronegócio, uma vez que dispositivos de monitoração, como sensores de solo e dispositivos de mecanização, como irrigação, podem ser alimentados por energia solar.

Chang (2022) destaca, ainda, que o financiamento digital pode reduzir as emissões de carbono agrícola e que a redução das emissões de carbono agrícola por meio do financiamento digital pode ser realizada direcionando o financiamento digital ao empreendedorismo dos agricultores e à inovação da tecnologia agrícola.

Contudo, se o financiamento móvel não for alocado para aquisição de tecnologias relacionadas as atividades produtivas, seu impacto pode ser prejudicial à renda das famílias rurais. O impacto da adoção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas decisões dos agricultores para acessar o crédito e os efeitos da adoção das TICs e do acesso ao crédito na renda familiar foram examinados por Ma et al. (2023) através de um estudo econométrico. Os resultados mostram que a adoção das TICs aumenta a probabilidade de acesso ao crédito, mas o acesso ao crédito não é significativo na adoção das TICs. Os autores também constataram que a adoção das TICs e o acesso ao crédito afetam a renda familiar de forma diferente, enquanto a adoção das TICs aumenta a renda familiar, o acesso ao crédito reduz a renda familiar. Este resultado contradiz estudos anteriores que mostram associação positiva entre acesso ao crédito e renda familiar e a principal explicação para essa constatação é que os agricultores pesquisados não utilizaram o financiamento adquirido para investir em atividades geradoras de renda, como compra de insumos que aumentam a produtividade ou investimentos em

tecnologias. O financiamento adquirido foi utilizado majoritariamente para cobrir despesas como assistência médica, consumo e educação dos filhos.

Outros alertas também surgem do trabalho de Ma et al. (2023) ao observarem que as famílias mais ricas tendem a se beneficiar mais da adoção das TICs e que o impacto do acesso ao crédito na renda familiar ocorre de maneira inversa, sendo que o acesso ao crédito afeta a renda das famílias negativamente e é decrescente com as posses. É um alerta e mostra que deve haver uma preocupação em levar a educação financeira juntamente com o acesso ao financiamento móvel para que se possa efetivamente contribuir para a erradicação da pobreza e para o consumo e produção sustentáveis.

Considerando a utilização adequada dos recursos financeiros, outra constatação relevante é que o impacto do financiamento móvel na transformação digital do agronegócio sustentável pode não ser linear (Chang, 2022; Liu et al. 2023). Conforme Liu et al. (2023) há um “período de transição” para que as finanças digitais contribuam para a transformação digital do agronegócio, esta relação pode ser representada por uma curva em formato de U. Na proposta dos autores, a transformação digital do agronegócio seria representada no eixo vertical e o uso das finanças digitais no eixo horizontal. A transformação digital é decrescente no início devido ao alto custo de implantação de novos projetos associado aos riscos específicos do agronegócio e das finanças digitais e a partir do ponto de inflexão, a transformação digital passa a ser crescente com o uso das finanças digitais, mostrando que o uso das finanças digitais pode alavancar a transformação digital do agronegócio, se forem vencidos os custos iniciais de implantação.

Os custos iniciais de implantação incluem os riscos sistêmicos e os riscos específicos das finanças digitais, da implantação de novos projetos e do agronegócio. Os riscos sistêmicos envolvem o risco macroeconômico, risco de liquidez, risco de bolhas de ativos e riscos cambiais e os riscos específicos são aqueles exclusivos de cada atividade econômica. No caso das finanças digitais incluem os ataques de ameaças direcionadas, que são tentativas criminosas de infectar a infraestrutura da rede das organizações, podendo levar ao roubo ou exposição de dados sigilosos e perda de dados e uma maior vulnerabilidade a fraudes financeiras, pois a abertura de contas, transferências e contratação de financiamentos e os demais serviços financeiros móveis são remotos. Os riscos

específicos relacionados à implantação de novos projetos consideram as limitações regionais de cobertura e acesso à internet, que podem aumentar o custo por ser uma barreira na implementação de novas TICs além da incerteza em relação ao sucesso de implantação e os riscos específicos do agronegócio estão relacionados às características do setor como o alto risco operacional, devido à incerteza, dado que os resultados efetivos dependem de fatores ambientais que não podem ser totalmente controlados pelos gestores e a variabilidade das receitas devido a sazonalidade dos cultivos (LIU et al., 2023).

Destas constatações, entende-se que para promover o financiamento da agricultura sustentável fomentando o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com a utilização do financiamento móvel, é necessário suportar a etapa inicial do projeto, fornecer informações e prover recursos de longo prazo para financiar os investimentos nas TICs. Ademais, é necessário capacitar os agricultores sobre a funcionalidade das plataformas digitais, fortalecer a educação financeira e os governos precisam criar e/ou ampliar a infraestrutura necessária, como exemplo o acesso à internet (MA et al., 2023).

3. Metodologia

A metodologia utilizada na pesquisa foi a análise bibliométrica. Na análise bibliométrica, a análise da coocorrência de termos se fundamenta na Lei de Zipf, segundo a qual é possível mapear e criar rankings de ocorrências dos termos citados em um, ou mais textos, através da análise da frequência e distribuição das palavras contidas nos textos em uma forma de base matemática linguística.

A análise bibliométrica ocorreu sobre a base de dados da *Web of Science*, artigos publicados no período de 2019 a 2023, foi considerada a seguinte combinação booleana para a chave de busca: ((*Commercial Agriculture*) OR (*Agricultural Management*)) OR (*Agricultural Industry*) OR (*Agricultural Economics*) OR (*Agriculture Business*) OR (*Agribusiness*) OR (*Agricultural Supply Chain*) OR (*Industrial Agriculture*) OR (*Agroindustrial Systems*) OR (*Agricultural Policy*) OR (*Sustainable Agriculture*) OR (*Agricultural Technology*) OR (*Precision Agriculture*) OR (*Agricultural Innovation*) OR (*Agricultural Finance*) OR (*Distributed Ledger Technology*) OR (*Smart Contracts*)) AND ((*Digital Finance*) OR (*Fintech*) OR (*Mobile Money*) OR (*Digital Payments*) OR (*Digital*

Financial Services) OR (*Digital Wallets*) OR (*Cryptocurrency*) OR (*Blockchain in Finance*) OR (*Peer-to-Peer Lending*)).

A análise bibliométrica incluiu coleta e análise de dados. A coleta de dados foi feita em três etapas: etapa 1) identificação: compreende a busca de artigos, aplicação da chave de busca pré-definidas na base dados; etapa 2) seleção: a seleção inicial foi feita através da leitura dos títulos dos artigos seguindo o seguinte critério para manutenção do artigo na seleção final: o título parece indicar que o artigo trata do financiamento do agronegócio utilizando uma tecnologia financeira móvel; e etapa 3) inclusão: compreende a decisão final sobre a inclusão ou exclusão do artigo. Esta etapa foi realizada através da leitura dos resumos seguindo os seguintes critérios para manutenção do artigo na seleção final: i) o artigo apresenta um estudo sobre financiamento móvel suas aplicações no agronegócio; e ii) o artigo apresenta uma associação clara com a transformação sustentável na agricultura. Cumprindo esses dois critérios o artigo foi mantido e incluído na pesquisa.

A identificação foi realizada em junho de 2023 e a seleção e inclusão em julho e agosto de 2023. Após a seleção final dos artigos (decisão de inclusão), foi feita a leitura completa deles, identificando como está sendo tratado na literatura o tema financiamento móvel relacionado à transformação do agronegócio sustentável, identificando quais foram os objetivos dos trabalhos, as hipóteses levantadas, quais foram as metodologias utilizadas e os principais resultados encontrados.

A análise dos dados foi realizada utilizando o software VOSviewer, que apoia a mensuração e elaboração de gráficos para evidenciar a quantidade de termos. A análise foi organizada em 3 aspectos descritos a seguir:

Coocorrência de palavras-chave: a coocorrência de palavras-chave apresenta as palavras-chave mais utilizadas pelos artigos da amostra e o relacionamento entre elas, permitindo identificar quais temas geralmente são abordados pelos artigos. Para a coocorrência foi utilizada como unidade de análise, a palavras-chave

Coautoria de autores e países: a Rede de Coautoria apresenta a rede de autores que mais colaboram e contribuem conjuntamente para o tema analisado. Para a coautoria foram utilizadas as unidades de análise: autores e países.

Cocitação de autores e periódicos: a Rede de Cocitação mostra o relacionamento entre as referências utilizadas pelos artigos da base extraída das bases de dados, permitindo visualizar os “pilares teóricos” dos artigos e do tema a

ser analisado. Para a cocitação foram utilizadas as unidades de análise: autores e periódicos.

4. Resultados

Com a aplicação das chaves de busca pré-definidas sobre a base de dados *Web of Science*, foram obtidos inicialmente 303 artigos. Com a leitura dos títulos foram selecionados 25 artigos cujos títulos o título pareciam indicar que o artigo trata do financiamento do agronegócio utilizando um financiamento móvel;

Após a leitura dos resumos, identificando se o estudo trata de financiamento móvel e suas aplicações no agronegócio e uma associação clara com a transformação sustentável na agricultura, foram excluídos 13 artigos tratavam de finanças digitais e agronegócio, porém não diretamente sobre o financiamento móvel, como por exemplo, análise dos fatores para o desenvolvimento sustentável, influência dos tipos de capital no desenvolvimento do agronegócio, bioeconomia circular, implementação de seguros no agronegócio, implementação de redes de blockchain na cadeia de suprimentos e criptomoedas do agronegócio. Assim, a seleção final contou com 12 artigos que tratam efetivamente de financiamento móvel na transformação do agronegócio sustentável.

A figura 1 apresenta o o número de registros obtidos nas duas etapas de coleta de dados (1 - identificação e 2 - seleção e inclusão).

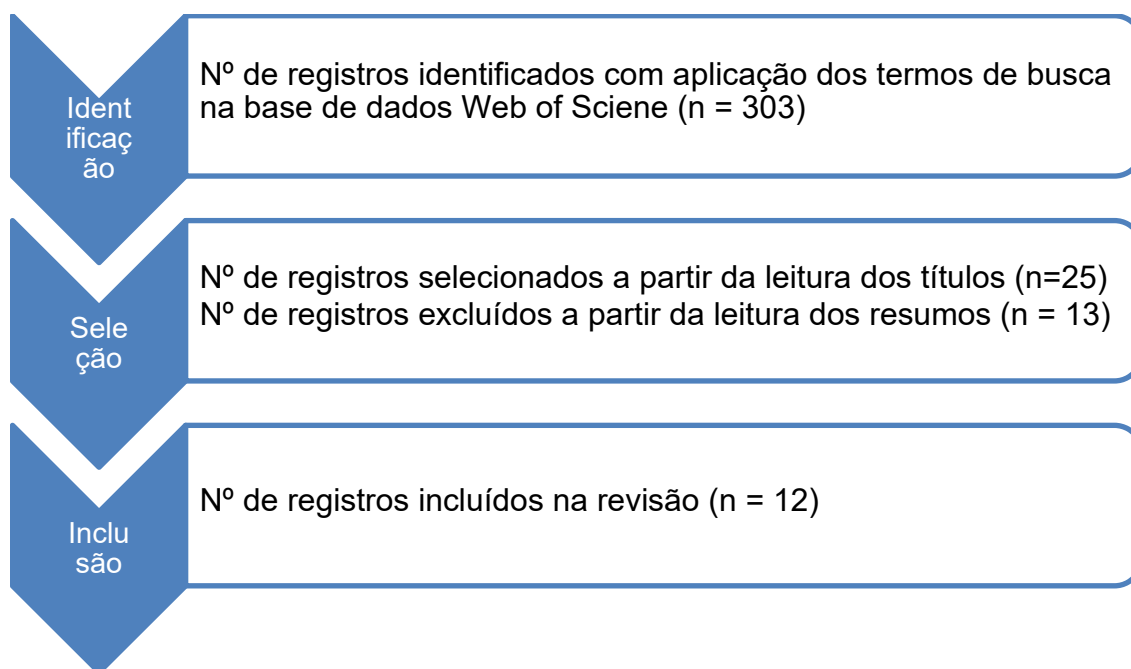


Figura 1: Fluxo Metodológico para coleta e seleção de dados.

Fonte: Autores (2023).

Os 12 registros selecionados bem como o objetivo de cada um deles é apresentado no quadro 1.

AUTOR/ ANO	OBJETIVO
Hinson, R., Lensink, R., & Mueller, A. (2019).	Entender como os benefícios potenciais da FinTech podem apoiar o alcance dos ODS e, ao mesmo tempo, mitigar os <i>trade-offs</i> entre os pilares da sustentabilidade.
Liu, X., Wang, X., & Yu, W. (2023).	Esclarecer a relação entre finanças digitais e transformação digital do agronegócio, e também, explorar os fatores que influenciam a eficácia das finanças digitais.
Ma, W., Qiu, H., & Rahut, D.B. (2023).	Examinar o impacto da adoção das TIC nas decisões dos agricultores para acessar o crédito e os efeitos conjuntos da adoção das TIC e do acesso ao crédito na renda familiar.
Mapanje, O., Karuaihe, S., Machethe, C., & Amis, M. (2023).	Esclarecer o importante papel que a FinTech pode desempenhar no financiamento da sustentabilidade na agricultura na África Subsaariana (SSA)
Sarfo, Y., Musshoff, O., Weber, R., & Danne, M. (2021).	Comparar a disposição dos agricultores a pagar por crédito digital e convencional.
Tabetando, R., Matsumoto, T., & Fani, D. (2022).	Examinar o impacto do dinheiro móvel do serviço de banco móvel em rápida expansão na decisão das famílias rurais de adotar insumos agrícolas modernos e seu efeito resultante na renda agrícola.
Wahbi, A., Sarfo, Y. and Musshoff, O. (2023).	Verificar se as preferências femininas por crédito digital e convencional diferem das masculinas.
Omar, Q., Yap, C.S., Ho, P.L. & Keling, W. (2022).	Examinar os preditores de intenção comportamental de agricultores para adotar um aplicativo móvel de financiamento agrícola chamado e-AgriFinance usando a Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT) e o custo percebido como um preditor adicional.
Chang, J. (2022).	Discutir o efeito e os mecanismos do financiamento digital nas emissões de carbono agrícola. Investigar o nexo de finanças digitais e emissões de carbono agrícola.
Gopane, T.J. (2021).	Apresentar e avaliar uma proposição de que existe informação de mercado empacotada com o sistema de dinheiro móvel (m-money). Essas informações de mercado são importantes para mitigar a incerteza de preço dos produtos agrícolas.
Abdul-Rahaman, A., Abdulai, A. (2022).	Examinar os fatores que influenciam a adoção do dinheiro móvel e o impacto no uso de insumos de produção e na produção agrícola.
Batista, C. & Vicente, P.C. (2020).	Avaliar o impacto do dinheiro móvel como ferramenta para promover o investimento agrícola.

Quadro 1: Artigos selecionados para a pesquisa e seus objetivos.

Fonte: Autores (2023).

4.1 Coocorrência de palavras-chave

Sobre a coocorrência de palavras-chave encontradas nos títulos e resumos, observou-se a formação de 9 clusters, com um total de 94 termos e 467 links. Dinheiro móvel (mobile money), é o termo mais citado, com 4 ocorrências, outros 9

termos apresentam 2 ocorrências: dinheiro móvel acesso (access), serviços (service), crédito (credit), financiamento digital (digital finance), impactos (impacts), tecnologia da informação (information-technology), microfinanças (microfinance), impacto (impact) e pequenos agricultores rurais (smallholder farms). Todos os demais termos são citados somente 1 vez, mostrando grande dispersão na ocorrência dos termos.

Dentre os termos com maiores relações, ou seja, aquelas palavras-chave que têm mais citações e mais ligações, destaca-se o termo dinheiro móvel. Com 4 ocorrências está ligado à 6 clusters e os termos que apresentam relação mais forte com dinheiro móvel são: acesso, crédito, serviços e impacto. Outros clusters com fortes ligações são formados em torno destes termos (acesso, crédito, serviços e impacto) e também em torno de microfinanças, financiamento digital e pequenos agricultores rurais.

A figura 2 apresenta o mapa de ligações com os termos citados. Os termos são representados por “nós”, o tamanho do “nó”, indica a quantidade de ocorrências, sendo que quanto maior o nó, mais ocorrências foram encontradas daquele termo. As linhas que ligam os “nós” indicam a coocorrência dos termos e a força da relação entre eles.

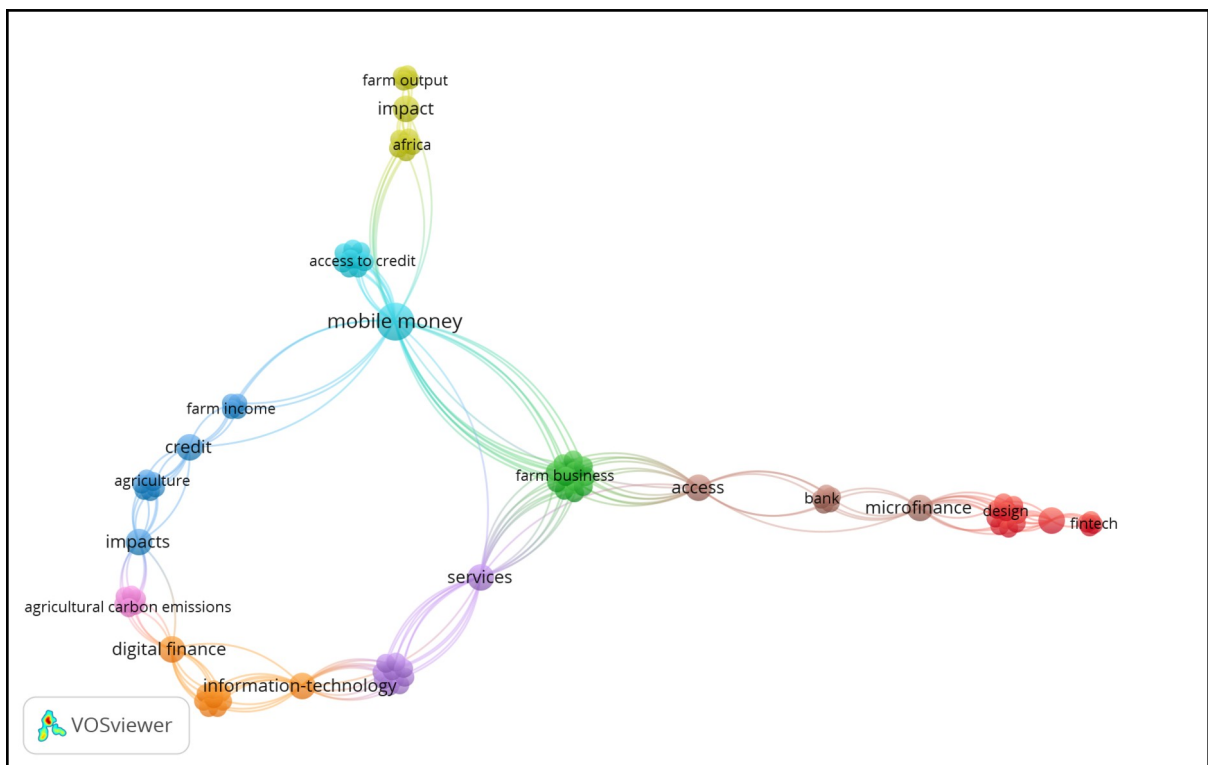


Figura 2: Coocorrência de termos citados nos títulos e resumos dos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio.

Fonte: Autores (2023), a partir da base de dados, utilizando VOSViewer.

Os clusters representados pelos termos crédito e serviços estão interligados, formando uma rede em que se destacam as palavras impactos, financiamento digital, emissão de carbono agrícola e tecnologia da informação, como se observa à esquerda no gráfico. O termo acesso lidera um outro cluster separado, apresentado à direita do gráfico, como um ramo de coocorrências em que se destacam negócios agrícolas, microfinanças, pequenos agricultores rurais, design e fintech. O termo impacto lidera outro cluster, em um outro ramo separado, apresentado na parte superior do gráfico, em que se destacam os termos acesso ao crédito, restrições, renda rural e África.

4.2 Co-autoria de autores e de países

No conjunto de artigos selecionados, tem-se o total de 31 autores e coautores. Desses apenas 2 autores, Oliver Musshoff e Yaw Sarfo são coautores em 2 outros trabalhos, ambos tiveram 6 citações em outros artigos. Os demais 29 autores e coautores, tem autoria ou coautoria em somente 1 artigo.

Destaca-se que o trabalho de Hinson et al (2019), escrito por 3 autores e coautores (Robert Hinson Robert Lensink e Annika Mueller) foram citados 49 vezes em outros trabalhos.

A figura 3 apresenta o mapa de relações de coautoria. Os autores e coautores são representados pelos “nós” e as linhas representam as relações..



Figura 3: Mapa de coautoria dos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio

Fonte: Autores (2023), a partir da base de dados, utilizando VOSViewer

Na figura 3, os autores estão organizados em 11 clusters separados em seu próprio grupo. É possível observar que não há linhas ligando um cluster ao outro, que não há relação entre os autores e coautores de diferentes clusters.

Em relação à autoria de países, observa-se que os 12 artigos selecionados foram escritos por autores e coautores de 10 países diferentes. A Alemanha e a China têm autoria ou coautoria de 3 documentos cada país, Gana, Japão e África do Sul, tem autoria ou coautoria de 2 documentos cada país. Os demais países, tem autoria ou coautoria de 1 trabalho cada.

A tabela 1 apresenta os países que apresentam autoria nos artigos selecionados. Os países estão apresentados em ordem crescente de citações.

Tabela 1: Coautoria de países nos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio sustentável.

País	Documento	Citações	Força de ligação
Camarões	1	0	1

Malasia	1	6	0
Holanda	1	49	1
Nova Zelândia	1	9	2
Portugal	1	28	0
Gana	2	65	2
Japão	2	9	3
África do Sul	2	4	0
Alemanha	3	22	1
China	3	23	2

Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados, utilizando VOSViewer

A primeira coluna da tabela 1 apresenta os países com autoria nos 12 trabalhos selecionados, a segunda coluna apresenta a quantidade de trabalhos que cada país tem autoria, a terceira coluna apresenta o número de citações em que os países aparecem nos demais trabalhos e a quarta coluna apresenta a força de ligação.

Gana o país com maior número de citações. Gana possui autoria ou coautoria em 2 artigos e é citado 65 vezes. A Holanda é citada 49 vezes e Portugal, 28 vezes. Entretanto a força de ligação entre os países é baixa, ou seja, na maior parte das vezes, os países são citados nos próprios documentos cuja autoria é daquele país, poucos artigos citam outros países se não aquele em que é de autoria ou coautoria.

4.3 Cocitação de autores e periódicos

No conjunto dos 12 artigos selecionados há 591 referências bibliográficas citadas, sendo 22 referências com mais de 2 citações e somente 7 referências com mais de 3 citações.

A tabela 2 apresenta as 7 referências mais citadas. Na primeira coluna são apresentadas as referências, na segunda coluna, intitulada Quant. é apresentado o número de citações daquela referência e a terceira coluna, intitulada Força representa a força da relação entre as referências citadas. As referências estão apresentadas em ordem crescente de citações.

Tabela 2: Cocitação de referências bibliográficas nos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio sustentável.

Referência Citada	Quant.	Força
Demirguc-Kunt a., 2018, global findex databa, doi 10.1596/978-1-4648-1259-0	3	6
Kikulwe em, 2014, plos one, v9, doi 10.1371/journal.pone.0109804	3	7
Kirui o. k., 2013, quarterly journal of international agriculture, v52, p141	3	7
Munyegeera gk, 2016, world dev, v79, p127, doi 10.1016/j.worlddev.2015.11.006	3	4
Sekabira h, 2017, agr econ-blackwell, v48, p597, doi 10.1111/agec.12360	3	8
Suri t, 2016, science, v354, p1288, doi 10.1126/science.aah5309	4	7
Jack w, 2014, am econ rev, v104, p183, doi 10.1257/aer.104.1.183	5	11

Fonte: Autores (2023), a partir da base de dados, utilizando VOSViewer

A força da ligação entre essas 7 referências é alta, indicando que os trabalhos que citam uma delas também cita, ao menos mais uma dentre elas.

As referências mais citadas são Jack, W (2014) citado em 5 trabalhos e Suri, T (2016) citado em 4 trabalhos. O trabalho de Jack, W (2014) analisa a diversificação de risco e custos de transações relacionado surgimento do dinheiro móvel. O trabalho de Suri, T (2016), trata da pobreza a longo prazo e os impactos de gênero do dinheiro digital. Ambos tratam de questões relacionadas às tecnologias financeiras, especificamente dinheiro móvel, porém nenhum deles trata do setor de agronegócios.

Em relação a cocitação de autores, tem-se um total de 501 autores citados nos artigos selecionados, 60 autores são citados, ao menos 2 vezes e 19 autores são citados de 3 vezes ou mais. Os 19 autores com mais de 3 citações formam 3 clusters, com 97 ligações com forte ligações entre eles.

A figura 4 apresenta o gráfico com 19 autores mais citados e as ligações entre eles. Os autores são representados pelos nós, as linhas ligando os nós representam a relação entre os autores citados e os clusters são representados na figura por diferentes cores (vermelho, verde e azul).

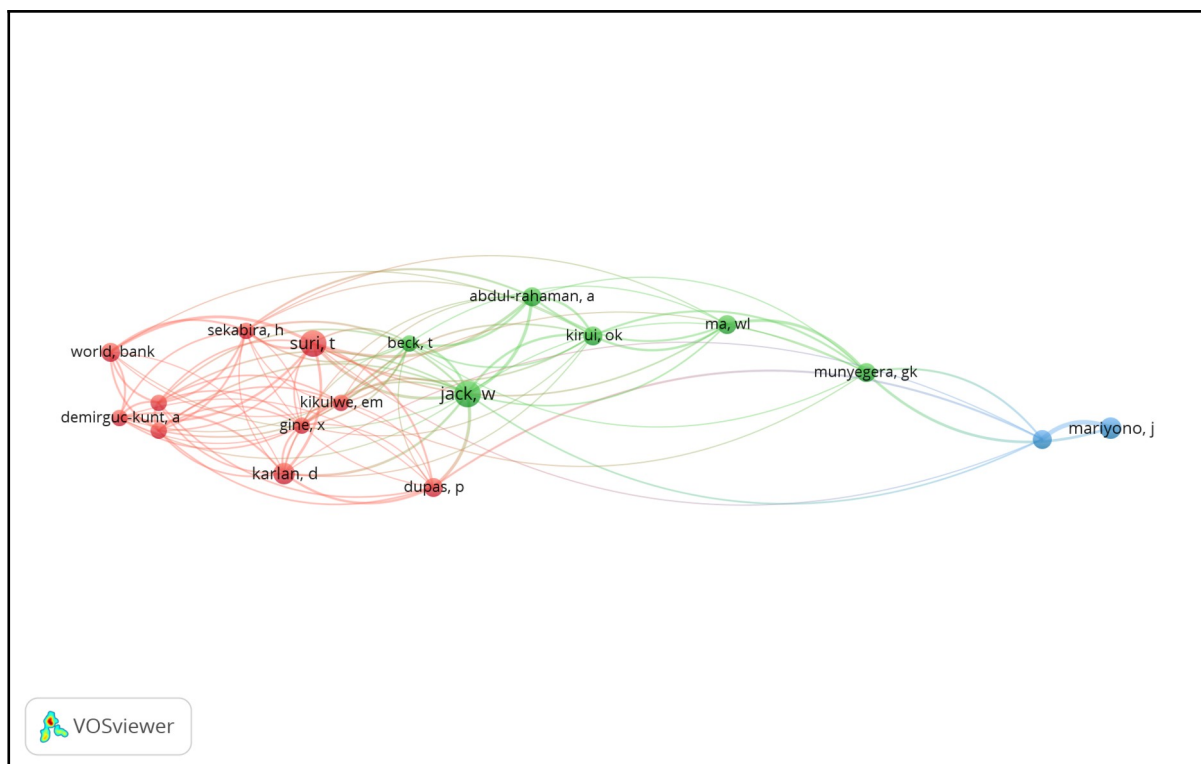


Figura 4: Mapa de cocitação de autores nos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio sustentável

Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados, utilizando VOSViewer

Observa-se que há cocitação de autores, entretanto há muita dispersão. Como destacado anteriormente, somente 19 autores são citados mais de 3 vezes, dentre um universo de 501 autores citados. Cerca de 441 autores são citados somente 1 vez.

Em relação aos periódicos citados nas referências bibliográficas, observa-se a citação de 406 periódicos diferentes, dos quais 10 são citados mais em, ao menos, 6 referências bibliográficas e 5 são citados mais de 10 vezes nas referências bibliográficas.

A tabela 3 lista, na primeira coluna, os periódicos em que os artigos selecionados foram publicados, na segunda coluna é apresentado o número de artigos publicados naquele periódico, a terceira coluna apresenta a quantidade de citações em que cada um dos periódicos é citado nas referências bibliográficas e, na quarta coluna, a força da relação

Dos 12 artigos selecionados 2 foram publicados no periódico Sustainability e 2 no Agricultural Finance Review. Nos demais periódicos constam a publicação de 1 artigo cada. Revelando pouca concentração nas publicações.

Tabela 3: Cocitação de periódicos nos 12 artigos selecionados sobre financiamento móvel e agronegócio sustentável.

Periodico/ base de dados	Quant. s	Citaçãoe	Força
Agricultural Finance Review	2	0	17
Journal of Agricultural and Applied Economics	1	0	15
British Food Journal	1	6	0
Plos One	1	6	17
Sustainability	2	6	7
Review of Development Economics	1	9	7
Environmental Science and Pollution Research	1	12	0
Agribusiness	1	16	14
World Development	1	28	9
Current Opinion in Environmental Sustainability	1	49	6

Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados, utilizando VOSViewer

Os periódicos com maior número de citações são Current Opinion in Environmental Sustainability com 49 citações, World Development com 28 citações e Agribusiness com 16 citações.

5. Considerações Finais

Este trabalho buscou levantar informações sobre o uso de tecnologias financeiras, em especial o financiamento móvel, seu impacto na transformação digital do agronegócio sustentável, utilizando a pesquisa bibliométrica.

Foi constatado que há grande dispersão dos resultados, tanto de palavras-chaves, quanto de coautoria de autores e países, quanto de cocitação de autores e periódicos.

Em relação às palavras chaves, pode-se dizer que não há ainda um foco específico nessa linha de pesquisa, mas é possível destacar os termos: dinheiro móvel, acesso, crédito, serviços e impacto, indicando que os temas mais abordados se relacionam às discussões sobre o acesso e o impacto dos serviços financeiros móveis, dentre eles o financiamento móvel e crédito digital.

Sobre a coautoria de autores e países, foi possível observar os autores que mais colaboram nos estudos, bem como os países em que os estudos foram desenvolvidos, entretanto a contribuição conjunta, ou seja, a rede de coautoria não apresenta fortes ligações, não há interrelação entre os grupos de autores e países.

Em relação à cocitação de autores e periódicos apresentou-se muito pulverizada, pois foram observadas muitas referências bibliográficas, entretanto poucas se repetem. Duas publicações puderam ser destacadas com maior número de citações, elas tratam de questões relacionadas às tecnologias financeiras, especificamente dinheiro móvel, a questão do risco e do impacto do uso dessas tecnologias financeiras. Estes podem ser considerados os artigos que estão guiando as discussões do uso das tecnologias financeiras no desenvolvimento digital do agronegócio sustentável. A dispersão também é observada em relação aos periódicos, visto que os 12 artigos selecionados foram publicados em 10 periódicos diferentes. Isto revela periódicos com interesse no tema, porém não se pode afirmar qual teria como interesse central estudos sobre financiamento móvel na transformação digital do agronegócio.

As constatações relacionadas a grande dispersão e pulverização dos resultados pode estar relacionada ao fato de que as finanças digitais e seu uso no agronegócio ainda é um tema muito novo na pesquisa acadêmica e está em crescimento acelerado.

As limitações do trabalho se relacionam à definição dos termos de busca, à base de dados selecionados e os resultados exprimem exclusivamente as informações dos 12 artigos selecionados. Como sugestão de trabalhos futuros, sugere-se ampliar os termos de busca, analisar outras tecnologias financeiras, como blockchain e criptomoedas no agronegócio. Outra sugestão seria realizar pesquisas de campo para maior entendimento do uso das tecnologias financeiras pelos produtores rurais e como elas estão apoiando o desenvolvimento do agronegócio nos países que ainda não têm essas informações levantadas.

6. Referências Bibliográficas

Abdul-Rahaman, A., Abdulai, A. Mobile Money adoption, input use, and farm output among smallholder rice farmers in Ghana. *Agribusiness*, 1(38), 236-255, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/agr.21721>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Batista, C. & Vicente, P.C. Improving access to savings through mobile money: Experimental evidence from African smallholder farmers. *World Development*, 129, 104905, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104905>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Chang, J. The role of digital finance in reducing agricultural carbon emissions: evidence from China's provincial panel data. *Environ Science and Pollution Research*, 29, 87730–87745, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21780-z>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Gopane, T.J. Mobile Money system and market risk mitigation: na econometric case study of Kenya's farm business. *Agricultural Finance Review*, 3(11), 310-327, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/AFR-05-2020-0071>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Hinson, R., Lensink, R., & Mueller, A. Transforming agribusiness in developing countries: SDGs and the role of FinTech. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 41, 1-9, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.07.002>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Liu, X., Wang, X., & Yu, W. Opportunity or Challenge? Research on the Influence of Digital Finance on Digital Transformation of Agribusiness. *Sustainability*, 15(2), 1072, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15021072>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Ma, W., Qiu, H., & Rahut, D.B. Rural development in the digital age: Does information and communication technology adoption contribute to credit access and income growth in rural China? *Review of Development Economics*, 27(3), 1421-1444, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/rode.12943>. Acesso em 20 de julho de 2023.

Mapanje, O., Karuaihe, S., Macheche, C., & Amis, M. Financing Sustainable Agriculture in Sub-Saharan Africa: A Review of the Role of Financial Technologies. *Sustainability*, 15, 4587, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15054587>. Acesso em 20 de julho de 2023.

Omar, Q., Yap, C.S., Ho, P.L. & Keling, W. Predictors of behavioral intention to adopt e-AgriFinance app among the farmers in Sarawak, Malaysia. *British Food Journal*, 124(1), 239-254, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/BFJ-04-2021-0449>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Sarfo, Y., Musshoff, O., Weber, R., & Danne, M. Farmers' willingness to pay for digital and conventional credit: Insight from a discrete choice experiment in Madagascar. *PLoS ONE* 16(11): e0257909, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0257909>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Suri, T.; Jack, W.; The long-run poverty and gender impacts of mobile money. *Science*. 354,1288-1292, 2016. Disponível em: DOI:10.1126/science.aah5309. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Tabetando, R., Matsumoto, T., & Fani, D. Mobile Money, Agricultural Intensification, and Household Welfare: Panel Evidence from Rural Uganda. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 54(3), 515-530, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/aae.2022.25>. Acesso em 10 de julho de 2023.

Wahbi, A., Sarfo, Y. and Musshoff, O. Female smallholder farmers' preferences for digital and conventional credit attributes: evidence from Madagascar. *Agricultural Finance Review*, 29 de june, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/AFR-01-2023-0008>. Acesso em 5 de agosto de 2023.

Acknowledgments

The authors would like to thank the Brazilian Ministry of Agriculture, Cattle and Supplying (SDI/MAPA), the Fluminense Federal University (UFF), and the Euclides da Cunha Foundation (FEC). This Research is part of the “Technological Research, Development, and Innovation Project for Strengthening Sustainable Agricultural Actions (MAPA UFF 2023 Project)” funded by the Ministry of Agriculture, Cattle and Supplying of Brazil (TED 805/2022, number: 00001420220104-000805).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SDI/MAPA) do Brasil, à Universidade Federal Fluminense (UFF) e à Fundação Euclides da Cunha (FEC). Esta Pesquisa faz parte do “Projeto de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação Tecnológicos para o Fortalecimento das Ações da Agropecuária Sustentável (Projeto Mapa UFF 2023)” financiado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil (TED 805/2022, número: 00001420220104-000805).