

GESTÃO DO CONHECIMENTO COMO MEIO PARA O DESENVOLVIMENTO NO SETOR AGRÍCOLA

Braz Ferraz Filho¹;
Thalita Bez Batti²;
Thaís Regina Umbelino³;
Alexandre Leopoldo Gonçalves⁴

Abstract: Based on the premise of agriculture as one of the pillars of human support, knowledge is an asset that can be exploited to make agricultural management more efficient. Therefore, it is considered essential to understand how Knowledge Management can contribute to this segment. Therefore, this study aims to verify the Knowledge Management practices applied to the agricultural context and its methodology is the application of an integrative review, using productions retrieved from the Scielo and Scopus databases. The research included and discussed in the study makes it possible to conclude that Knowledge Management is an ally in improving cultivation techniques, enhancing the use of available resources and treating knowledge as a key part in the expansion of the production chain, even though it encounters barriers in its diffusion.

Keywords: Agriculture; Production; Knowledge management.

Resumo: Tendo como premissa a agricultura como um dos pilares da sustentação humana, o conhecimento é um ativo que pode ser explorado para tornar mais eficientes os manejos agrícolas. Sendo assim, considera-se essencial compreender como a Gestão do Conhecimento pode contribuir para este segmento. Para tanto, este estudo tem como objetivo verificar as práticas de Gestão do Conhecimento aplicadas ao contexto agrícola e tem como metodologia a aplicação de uma revisão integrativa, utilizando produções recuperadas nas bases de dados Scielo e Scopus. As pesquisas incluídas e discutidas no estudo, possibilitam concluir que a Gestão do Conhecimento é uma aliada no aprimoramento de técnicas de cultivo, potencializando a utilização dos recursos disponíveis e tratando o conhecimento como peça chave na expansão da cadeia produtiva, muito embora encontre barreiras em sua difusão.

Palavras-chave: Agricultura; Produção; Gestão do Conhecimento.

1 Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campus Santa Rosa do Sul – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8791-5569>. E-mail: brazferraz@gmail.com

2 Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1023-5236>. E-mail: thalitabbs@gmail.com

3 Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0331-1846>. E-mail: thaisumbelino.cont@gmail.com

4 Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Florianópolis – Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6583-2807>. E-mail: a.l.goncalves@ufsc.br

Resumen: Partiendo de la premisa de que la agricultura es uno de los pilares del sustento humano, el conocimiento es un activo que puede ser aprovechado para hacer más eficientes la gestión agrícola. Por lo tanto, se considera fundamental entender cómo la Gestión del Conocimiento puede contribuir a este segmento. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo verificar las prácticas de Gestión del Conocimiento aplicadas al contexto agrícola y su metodología es la aplicación de una revisión integradora, utilizando producciones recuperadas de las bases de datos Scielo y Scopus. La investigación incluida y discutida en el estudio permite concluir que la Gestión del Conocimiento es un aliado en la mejora de las técnicas de cultivo, potenciando el aprovechamiento de los recursos disponibles y tratando el conocimiento como pieza clave en la expansión de la cadena productiva, aun cuando encuentra barreras en su difusión.

Palabras clave: Agricultura; Producción; Conocimiento administrativo.

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento tem ganhado destaque na literatura como um recurso chave para melhorar o desempenho dos mais variados tipos de negócios. Considerado um ativo que pode gerar vantagem competitiva, o conhecimento dentro de uma organização deve ser aplicado para assim gerar resultados positivos para os empreendimentos (Lin, 2019).

A Gestão do Conhecimento (GC) estuda a aplicação do conhecimento coletivo gerado pela força de trabalho para alcançar objetivos, gerenciando os conhecimentos específicos que possuem relevância para a estrutura da organização, a fim de garantir que os indivíduos que dela fazem parte, tenham o conhecimento de que precisam, onde e quando precisam, ou seja, o conhecimento certo, no lugar certo, e na hora certa (Servin & Brun, 2005).

A necessidade de se criar uma cultura voltada à Gestão do Conhecimento, em que indivíduo, organização e sociedade participam ativamente da criação e compartilhamento do conhecimento, tem ganhado ênfase, principalmente pela conexão ubíqua, e da existência dos diversos aparatos tecnológicos, capazes de realizar pesquisas, fornecer informações e realizar interações. Por meio da compreensão do significado de conhecimento e de sua importância para as organizações, bem como do entendimento sobre os processos que envolvem sua gestão (criação, armazenamento, transferência e aplicação), percebe-se que a tecnologia pode ser um instrumento facilitador, mas é de longe a base para que a GC ocorra (Santos & Rados, 2020).

A aplicabilidade do conhecimento como ferramenta pode ocorrer em diversos setores, das mais variadas formas, e o setor agrícola é um dos segmentos que podem se beneficiar com a GC, tornando as safras mais produtivas, utilizando os recursos de forma racional, e reduzindo o impacto ambiental (Soulignac et al., 2019).

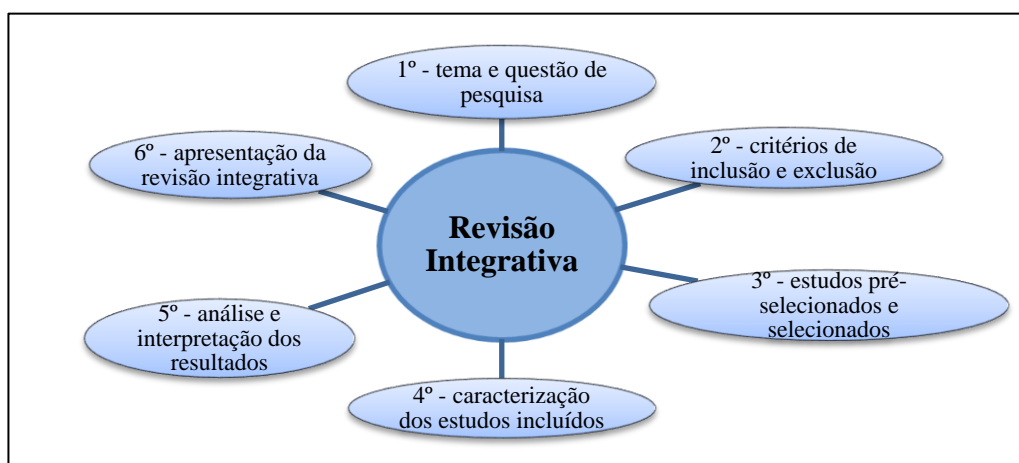
A produção de alimentos tem sido, ao longo dos tempos, uma das preocupações mundiais, uma vez que a população cresce, aumenta a demanda por estes bens de consumo essenciais. O crescimento desenfreado da população e da economia (expectativa de que a população mundial atinja 8,5 bilhões de pessoas em 2030), e fatores como o aquecimento global e a escassez de recursos hídricos (meio rural representa 80% do uso da água no Brasil), trazem à tona a discussão sobre como produzir mais e melhor (Embrapa, 2018). Neste cenário, entende-se que por meio da utilização de ferramentas da Gestão do Conhecimento, pode-se realizar o desenvolvimento de técnicas que melhorem a produção agrícola, que que garanta o fornecimento de alimentos para a população global com menos efeito sobre o meio ambiente.

Dentro deste contexto, este artigo tem como finalidade a identificação de técnicas de Gestão do Conhecimento empregadas no meio agrícola e seus objetivos: aumentar a produtividade, garantir a continuidade de uma cultura, reduzir custos de produção. Portanto, esta pesquisa tem como questionamento base “como as práticas de Gestão do Conhecimento podem contribuir para uma agricultura mais inteligente?” Para tal, é realizada uma Revisão Integrativa, contextualizando assim práticas de GC em cenários agrícolas.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa, de cunho exploratório, busca identificar estudos que discorrem sobre Gestão do Conhecimento nas práticas agrícolas. Com o intuito de alcançar este objetivo e responder à pergunta de pesquisa, é realizada uma Revisão Integrativa, investigando a produção científica acerca do tema central do estudo.

Figura 1 – Etapas da revisão integrativa



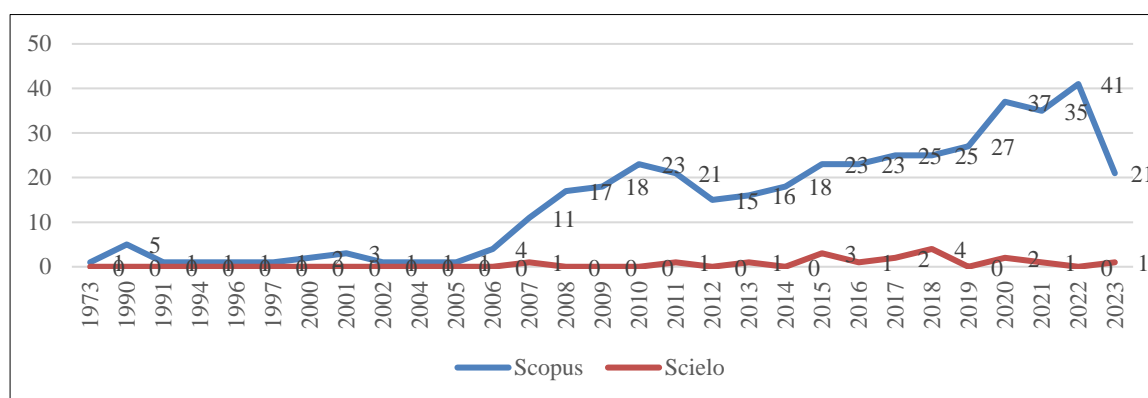
Fonte: Adaptado de Botelho, Cunha e Macedo, 2011.

A revisão integrativa é um método utilizado para integrar conceitos teóricos ou empíricos sobre uma área do conhecimento, possibilitando a inclusão de pesquisas com

diferentes abordagens, tanto qualitativas quanto quantitativas (Botelho, Cunha, & Macedo, 2011). Por meio de revisão do passado da literatura é possível obter a compreensão sobre um determinado tema de forma mais abrangente, propiciando a criação de novas teorias a partir das existentes (Whittemore, & Knafl, 2005). Os autores salientam que as etapas do desenvolvimento da pesquisa devem ser descritas de forma explícita, para não perder o foco do estudo, além de permitir a reprodutibilidade por outros pesquisadores. As etapas da Revisão Integrativa podem ser observadas na Figura 1.

Buscando responder à pergunta de pesquisa sobre como as práticas de Gestão do Conhecimento podem contribuir para uma agricultura mais inteligente, foi realizado um levantamento bibliográfico nas bases de dados Scielo e Scopus, bases estas que englobam literatura nacional e internacional, de cunho interdisciplinar. Descrevendo o processo de recuperação da informação e levantamento da literatura nas bases, foram utilizados os termos em inglês “*knowledge management*” (Gestão do Conhecimento), *agricultur** (agricultura e suas derivações), e *farming* (termo sinônimo para agricultura). A *string* de busca utilizando os operadores booleanos ficou da seguinte forma: *TITLE-ABS-KEY ("knowledge management") AND TITLE-ABS-KEY (agricultur* OR farming)*.

Gráfico 1 – Linha temporal das publicações



Fonte: Elaborada pelos autores.

Como critérios de inclusão e exclusão, em ambas as bases, os termos de busca (Gestão do Conhecimento e agricultura) devem estar contidos nos títulos, resumos ou palavras-chave das produções recuperadas; estar no idioma inglês, português ou espanhol e tipo de documento no formato artigo. Nos primeiros resultados, foram retornadas 442 publicações sobre a temática, sendo 418 provenientes da Scopus e 24 da Scielo até a data da pesquisa (julho de 2023). A linha temporal das produções pode ser consultada por meio do Gráfico 1.

Verificando as produções, foram descartados os artigos nos quais não foi possível identificar autoria e produções que não estavam diretamente relacionadas ao tema central ou

não possuíam os termos descritores. Após estes procedimentos, os resultados foram de 43 trabalhos para serem lidos na íntegra. Após a leitura dos estudos, 27 produções foram selecionadas para análise integrativa.

3 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A partir do estudo na literatura sobre a aplicabilidade da gestão do conhecimento na agricultura foi possível verificar a existência de algumas práticas direcionadas ao aprimoramento da produção de alimentos, à utilização racional dos recursos e à preservação ambiental.

Veronice et al. (2019) descrevem que a Gestão do Conhecimento na agricultura é um sistema instituidor para criar, documentar, classificar e propagar o conhecimento necessário para contribuir com o desenvolvimento da disseminação da inovação tecnológica. Complementando este raciocínio, Soullignac et al. (2019), afirmam que a produção e aquisição de conhecimento pelos agricultores, são necessárias para desenvolver uma abordagem de agricultura sustentável e produtiva. Os autores Seddigh, Abazari e Hariri (2021) ressaltam a importância da GC como forma de impulsionar países em desenvolvimento que tem, na agricultura, uma importante (e muitas vezes principal) atividade econômica.

Os artigos selecionados, em sua maioria, trouxeram a preocupação com a demanda crescente por alimentos e a necessidade de se produzir cada vez mais, porém com uma limitação em relação ao espaço para cultivo e o uso de agrotóxicos em larga escala. Além de lidar com o crescimento populacional, Chisita e Fombad (2020) apontaram uma preocupação com as mudanças climáticas e como elas podem afetar a produção de alimentos.

A abordagem voltada à preocupação com as alterações climáticas e a preservação ambiental tem na agricultura de precisão uma aliada frequentemente citada na literatura. Vostrovský, Tyrychtr e Ulman (2015) afirmam que esta variante da agricultura examina a heterogeneidade das variáveis (como do solo) e que devido a essa análise acurada, apresenta problemas e soluções em níveis muito mais detalhados para embasar a tomada de decisão dos produtores. Em consonância, Mazzetto, Gallo e Sacco (2020), corroboram que a agricultura de precisão visa o aprimoramento dos equipamentos usados nas plantações por meio da gestão automatizada dos dados, para alcançar um conhecimento preciso dos processos do campo.

O conhecimento do campo e de suas condições permite que os agricultores tenham maior poder de decisão sobre o manejo das culturas. Neste aspecto, a agricultura de precisão, além de empregar um conjunto de tecnologias para fornecer informações sobre as mais diversas variáveis, é responsável por congrega conhecimento sobre uma área, possibilitando ao

produtor ter um posicionamento estratégico diferenciado e engajar sua plantação com diferencial competitivo. Sobre este tema, Mazzetto, Gallo e Sacco (2020) abordaram em seu artigo o conceito de gestão do conhecimento 4.0, que se baseia na diferença entre dados brutos e informação. Enquanto que os dados podem ser qualquer tipo de mensagem, as informações passam por um processo cognitivo que podem auxiliar no processo de tomada de decisão.

Chanda, Banerjee e Bandyopadhyay (2020) também reconhecem a importância da GC como ferramenta essencial no suporte à decisão e propuseram que o desenvolvimento de um sistema de GC capaz de aconselhar e ajudar os agricultores ou outras partes interessadas a tomar decisões adequadas em relação às diferentes técnicas de micro irrigação para a agricultura e práticas agrícolas específicas da cultura indiana, região foco do seu estudo. Os autores ainda defendem o desenvolvimento de um sistema de Gestão do Conhecimento que se utilize de redes neurais artificiais que poderia, inclusive, estimar com precisão o rendimento dos grãos.

A falta de mecanismos de suporte à decisão também foi abordada na literatura, sendo que Peña-Borrego et al. (2018) chegaram a identificar em sua pesquisa oportunidades que são perdidas sem esse amparo. Em sua pesquisa, os autores identificaram o baixo uso de biofertilizantes em algumas regiões de Cuba o que, segundo suas pesquisas, acaba sendo prejudicial à produção agrícola, sobretudo à saúde dos consumidores, uma vez que os biofertilizantes representam alternativas para o cultivo saudável e livre de agrotóxicos. As pesquisas relacionadas a eles são pouco conhecidas pelos produtores rurais, o que inviabiliza com que realizem a troca dos produtos com os quais já estão familiarizados pelos alternativos.

Dentre as diversas questões que envolvem a agricultura, uma das mais comuns na literatura se refere ao controle de pragas e ao uso de pesticidas. Ainda no contexto da utilização do conhecimento para dar suporte à tomada de decisão, Goldstein et al. (2019) utilizaram uma ontologia para auxiliar na decisão sobre o controle de pragas por meio do uso da web, sistema semelhante ao que foi proposto por Vostrovský, Tyrychtr e Ulman (2015), que mencionam a captação de conhecimento explícito necessário e o seu armazenamento em um banco de dados para consultas específicas de cada modelo de negócio. Para Goldstein et al. (2019), há diversas informações sobre o uso de pesticidas, mas é necessário que haja um cruzamento de informações para que o agricultor saiba qual tipo de pesticida usar contra uma praga em particular. Nikoloski et al. (2018), conciliando seus pensamentos sobre o processo de tomada de decisão e o uso de tecnologias, relatam a importância de que sejam modelados sistemas que contém tanto com o conhecimento humano, quanto com o conhecimento aprendido pela máquina, uma vez que, individualmente, nenhum dos dois é completo.

Uma vez que as máquinas são construídas e programadas por seres humanos, é deles que o conhecimento deve partir para que se obtenham os resultados necessários. Sobre a relação humana com o conhecimento, Boshkoska, Liu e Chen (2018) escreveram sobre como os limites estabelecidos para o conhecimento estão intimamente ligados às diferenças culturais e sociais. Entretanto, quando se fala de uma produção que é responsável por alimentar e manter toda uma população, o compartilhamento de informações se faz essencial. Assim, os autores propuseram uma estrutura para desenvolver um sistema de apoio à decisão a fim de avaliar os limites mencionados acima na cadeia de valor agrícola, e fornecer possíveis soluções para cruzá-los.

A respeito da gestão e distribuição do conhecimento na agricultura, Naseem, Burney e Mehmood (2018) realizaram um estudo de caso sobre a produção de trigo no Paquistão e apresentaram um sistema que se baseia na web semântica para aumentar a produção agrícola. O sistema proposto pelos autores utiliza-se de regras que, futuramente, irão embasar a tomada de decisão sobre o gerenciamento da produção agrícola e, por esta razão, além de necessitar de atualização constante de conhecimento, deve ser moldado de acordo com os requisitos do usuário final. É possível novamente verificar a preocupação dos autores em afirmar a importância da participação do indivíduo na construção de sistemas de gestão do conhecimento.

Evans, Terhorst e Kang (2017) também citam a cautela necessária durante a utilização de soluções de TI, uma vez que estas devem levar em consideração as situações dinâmicas, relacionadas ao contexto e ao estilo de tomada de decisão de cada produtor. Segundo Vostrovský, Tyrychtr e Ulman (2015), os benefícios da utilização da tecnologia nas lavouras são indiscutíveis, entretanto é necessário educar o usuário para que este consiga aproveitar o conhecimento de forma a se posicionar estrategicamente, o que, segundo os autores, ainda é pouco visualizado. Em consonância, Pooncharoen (2016), afirma que diferentemente da visão dos economistas, que tratam o conhecimento como uma tecnologia embutida no trabalho, para o autor, o conhecimento é tratado como um fator que pode ser manejado pelos agricultores. Entretanto, em seu estudo de caso na Tailândia, verificou que as práticas de conhecimento são pouco utilizadas, sobretudo pelos agricultores com poucas habilidades de gerenciamento e que, para eles, o aumento da produtividade está mais voltado ao uso da terra, da água e de pesticidas.

Evans, Terhorst e Kang (2017) trazem o conceito sobre o que chamam de conhecimento acionável, isto é, o conhecimento que pode ser aplicado, colocado em prática para resolver um problema. Segundo os autores, este conhecimento pode ser aprimorado por meio da utilização de soluções tecnológicas, como a inteligência artificial, por exemplo, para que possa resultar em diferencial competitivo para o produtor e ajudá-lo na tomada de decisão.

Muitos dos artigos analisados relacionam o acesso ao conhecimento como um facilitador e apoiador à tomada de decisão, o que, por consequência, melhora a produtividade e a competitividade da produção. É possível inferir que, dentro da agricultura, o papel do conhecimento está atrelado a diversas áreas e repercute de maneiras distintas no resultado. Neste contexto, Zecca e Rastorgueva (2017) discutem o conceito de sustentabilidade dos sistemas de GC que, na visão dos autores, está ligado à capacidade de fornecer informações suficientes para resolver problemas. Ou seja, um modelo de GC deve ser focado na resolução de problemas e direcionado a intensificar atividades de tomada de decisão em diferentes níveis; melhorar a disponibilidade de informações; e fornecer informações relevantes para todas as etapas da produção. Com base nessa ideia, é que Zecca e Rastorgueva (2017) corroboram com as afirmações apresentadas pelos demais autores que trazem que todo modelo de GC deve ser pautado no contexto inserido, de maneira a atender à realidade de um negócio específico.

Zecca e Rastorgueva (2017) em seu estudo, verificaram quais os fatores mais importantes na GC rural e encontraram como resultados: o conhecimento local, o processo de aprendizagem, a transferência de conhecimento e o compartilhamento de conhecimento. Já sobre as barreiras à GC, os autores citaram o tempo limitado e a falta de pessoas qualificadas, sendo que o último, volta-se à importância da educação dos indivíduos orientada ao gerenciamento e ao compartilhamento do conhecimento, já citada por outros autores.

A respeito do conhecimento, não há apenas uma lacuna relacionada à falta de habilidade para gerenciar o conhecimento na lavoura. Leveau e Soullignac (2018) realizaram uma pesquisa sobre o cultivo de lentilha na agricultura francesa, identificando as limitações da produção ligadas à falta de referências para auxiliar os produtores e à falta de conhecimento técnico. Os autores sugerem a utilização de duas ferramentas em formato de questionário com o objetivo de avaliar e identificar a criticidade deste conhecimento e reuni-lo.

Além da importância do conhecimento aplicado à agricultura, em suas mais variadas formas, alguns autores abordam em seus estudos ferramentas já existentes e que servem de suporte aos agricultores, como é o caso de Hyman et al. (2017), que relatam a experiência da AgTrials, um portal de informações que fornece acesso a um banco de dados sobre o desempenho de tecnologia agrícolas em todos os locais do mundo. Em pesquisa realizada junto a usuários da plataforma, verificou-se que a iniciativa é relevante, mas que requer uma curadoria dos dados a serem armazenados, uma vez que usuários relataram dificuldade em inserir informações, porque seus próprios dados não estavam bem organizados e documentados. Outro aspecto relevante do estudo é que em virtude de existirem muitos bancos de dados, tanto da iniciativa privada quanto da pública, há uma grande expectativa por um banco de dados global.

Outro exemplo de pesquisa realizada com soluções já efetivas é o estudo de Soullignac et al. (2019), com enfoque no processo de transferência do conhecimento tácito e explícito dentro das organizações por meio do TRACO, uma ferramenta que ajuda a escolher a melhor transferência de conhecimento a ser implementada nas organizações. A partir do seu uso, os autores propuseram um aplicativo colaborativo baseado numa ferramenta também já utilizada, a Web GECO, para facilitar a transferência de conhecimento na agricultura. O objetivo dos autores era disponibilizar uma abordagem mais colaborativa do conhecimento, em que todas as partes interessadas estivessem envolvidas no processo, de agricultores a pesquisadores.

A participação das partes interessadas também foi objeto de estudo de Nkuruziza et al. (2016), que buscaram examinar maneiras de melhorar o desempenho dos projetos agrícolas por meio do envolvimento dos *stakeholders* e da GC no contexto subsaariano, especificamente em Uganda. Para abordar as hipóteses do estudo, empreenderam uma pesquisa em grande escala cobrindo uma amostra aleatória de Projetos de Serviços de Consultoria. Foi desenvolvido um questionário para explorar os conceitos de envolvimento das partes interessadas (*stakeholders*), gestão do conhecimento e desempenho do projeto. O resultado apontou uma relação positiva entre os três fatores, indicando que quando indivíduos estão envolvidos em decisões que os afetam, eles tendem a melhorar o desempenho de suas atividades. O estudo também apontou que os projetos agrícolas ganham novos conhecimentos pela aquisição advinda dos parceiros e de todas as partes interessadas. Desta forma, compreende-se que é necessário que haja programas contínuos de treinamento para a criação e disseminação do conhecimento visto que ele é um ingrediente fundamental em projetos agrícolas em países em desenvolvimento. Além disso, os autores salientam a importância em se aumentar a GC como forma de reduzir os níveis de pobreza e melhorar a renda familiar dos indivíduos envolvidos em projetos agrícolas.

Sobre o compartilhamento de conhecimento entre as partes interessadas, Leveau e Soullignac (2018) apontaram a utilização das comunidades de prática como uma estratégia para difundir conhecimento. Sarduy, Pérez e Arias (2018) também abordaram o compartilhamento de conhecimento em sua pesquisa, contextualizando a GC e o ciclo de conversão de conhecimento tácito em explícito e explícito em tácito, por meio de interação social. Assim, evidenciando a contribuição que a Gestão do Conhecimento pode trazer na resolução de problemas locais e como ela está relacionada à inovação. Por meio de um estudo no Sistema Local de Inovação Agropecuária (SIAL), os autores propuseram um sistema de GC colaborativo para alguns municípios cubanos, fazendo uso de uma plataforma de gestão multi-ator (governo, agricultores e grupos locais) buscando o desenvolvimento e a inovação agrícola.

Conforme mencionado anteriormente, há fatores que impulsionam e outros que barram o compartilhamento e a aplicação de conhecimento, como os fatores culturais, por exemplo. Yaklai, Suwunnamek e Srinuan (2018) realizaram um estudo com o objetivo de identificar como o capital intelectual, o ambiente de negócios e a gestão do conhecimento afetam a inovação na indústria de alimentos tailandesa. Como resultado, os autores encontraram que a gestão do conhecimento tem um papel engajador, ainda que os três fatores estejam interligados - como tudo que foi abordado neste estudo até o momento. A GC ganhou tamanha notoriedade que, segundo os autores, o governo Tailandês divulgou, em 2018, um aumento no investimento em pesquisas destinadas a promover inovação no setor agrícola como forma de aumentar a produção de alimentos utilizando-se das fazendas inteligentes.

O capital intelectual, conforme foi tratado anteriormente, não está relacionado apenas aos pesquisadores "letrados" ou às máquinas. Ele advém dos antepassados, os primeiros responsáveis pelo cultivo da terra. Neste contexto, Oboko et al. (2016) buscaram apresentar uma abordagem desenvolvida especificamente para a cultura local, com o objetivo de reunir as melhores práticas do cultivo de sorgo em Tharaka, no Quênia, construindo um protótipo de sistema de gestão do conhecimento para as culturas indígenas. O objetivo é utilizar-se deste sistema de GC para combater a insegurança alimentar. Foi apresentado aos indivíduos que obtivessem alguma forma de conhecimento sobre o cultivo do sorgo, uma interface para coleta de informações sobre as práticas do pré-cultivo, do cultivo e do processo de colheita da produção. Esta pesquisa traz à tona a importância de se integrar conhecimento e tecnologia às produções agrícolas como forma de identificar cultivos ideais para zonas ecológicas específicas, com base no perfil do solo e do seu histórico, por exemplo. Os autores abordam ainda o papel relevante das tecnologias de informação e comunicação na conscientização sobre a importância da melhoria contínua dos processos produtivos.

O desenvolvimento de um cultivo local, mas que tem grande impacto global, também foi apresentado por Seddigh, Abazari e Hariri (2021), em seu estudo realizado no Irã, um dos principais produtores de pistache do mundo. Como forma de reforçar a cultura local, mas incentivar a competitividade de mercado em relação ao produto, os pesquisadores identificaram que estratégias de gestão do conhecimento associada a sistemas de cooperação. Além disso, a transferência de conhecimento técnico é uma forma de obter soluções baseadas em GC para expandir a agricultura no país, auxiliando na resolução de dificuldades encontradas pelos produtores.

Ainda sobre as barreiras ao desenvolvimento e à utilização do conhecimento, Báez-Hernández et al. (2018) propuseram a criação de um modelo voltado às comunidades locais do

município de Camajuani, em Cuba, e que por meio dele, fossem identificadas as condições e os obstáculos mais relevantes presentes no ambiente agrícola. A partir daí, caberia ao governo local avaliar e implementar ações de Gestão do Conhecimento objetivando o desenvolvimento e a maximização da produção agrícola.

Dentre as soluções tecnológicas há muitas possibilidades para a agricultura. Algumas já estão sendo utilizadas, como é o caso da agricultura de precisão, já citada neste estudo, as redes neurais e os bancos de dados. Katikar, Hiremath e Yadav (2019) relatam em seu artigo o conceito *Cloud Computing* (Computação em Nuvem) em gestão do conhecimento para indústrias rurais. Segundo os autores, as indústrias rurais são atividades de pequena escala que ocorrem em comunidades onde as atividades econômicas dominantes giram em torno da agricultura ou da extração de produtos naturais. O estudo, realizado na Índia, identificou o *cloud computing* como uma das novas aliadas da GC. Conforme já abordado, o armazenamento de informações em bancos de dados ainda é feito de maneira primária e pouco integrada, mas os bancos de dados se mostram ferramentas importantes na manutenção do conhecimento, uma vez que o deixa disponível, acessível para consultas. O armazenamento de dados em nuvem, além dos benefícios comuns aos bancos de dados convencionais, apresenta algumas vantagens, conforme apontam Katikar, Hiremath e Yadav (2019), como a redução de custos, a adoção de práticas desenvolvidas recentemente e a possibilidade de exploração de novos modelos de negócios.

A aplicação de técnicas de gestão do conhecimento na agricultura é recente e, até certo ponto, incipientes. Há ainda a necessidade de desenvolvimento de pesquisas, de investimento e de testes. Pérez et al. (2017) ressalta que em Cuba, por exemplo, o crescimento da agricultura de forma a assegurar a soberania e a segurança alimentar no país depende em grande escala do desenvolvimento técnico-científico. Contudo, existe dificuldade em aplicar conhecimento de maneira adequada, inclusive no que tange o uso de tecnologias. Além disso, os autores ressaltam a importância de não só se realizarem pesquisas objetivando o desenvolvimento de soluções de conhecimento para a agricultura, mas também disponibilizar as informações e resultados destes estudos para os agricultores o que, atualmente, é um desafio.

Dentro deste contexto, Goldstein, Fink e Ravid (2021) propõem o uso de ontologias em atividades agrícolas as quais, segundo eles, contribuem para a partilha de conhecimentos entre os agricultores de diversos países, criando assim um conjunto semântico de sistemas agrícolas para apoiar as decisões do agricultor fornecendo inferência automática de conhecimento. Utilizando-se das ontologias, os autores apresentam em seu estudo um framework para a seleção de métodos adequados para ontologias voltadas ao controle de pragas. Para os autores,

seu trabalho é relevante porque, além de diminuir a lacuna existente na literatura sobre ontologias agrícolas, o modelo proposto pode também direcionar avaliações de ontologias desenvolvidas em outros estudos, propiciando a integração de informações.

Lirag et al. (2021) abordam o problema da falta de compartilhamento de conhecimento por uma outra perspectiva: culturas menos conhecidas seguem sendo menos conhecidas, uma vez que as pesquisas e os processos de aprimoramento agrícola são voltados às culturas mais populares, como arroz e milho. Os autores defendem, portanto, a criação de um repositório digital que favoreça commodities menos conhecidas, mas igualmente importantes, como as oleaginosas produzidas nas Filipinas, local onde o estudo dos autores foi realizado.

Após observarem a carência de informações sobre Pili (oleaginosas), os autores propuseram um domínio de conhecimento, um sistema web para compartilhamento sobre a Pili, considerando os aspectos que envolvem a produção, vendas, características biológicas, perfil dos agricultores e vendedores, doenças relacionadas e melhores práticas para contê-las, além do manejo do plantio. O banco de dados proposto por Lirag et al. (2021) aceita colaboração de usuários e pesquisadores, como forma de ampliar o catálogo de informações. Assim como o modelo proposto por Sarduy, Pérez e Arias (2018), os autores sugerem uma parceria entre governo e setor privado, visando a sustentabilidade da produção da Pili, facilitando a construção da gestão do conhecimento produtivo e alavancando a exportação do produto como commodity.

Gardezaba et al. (2021) afirmam que o conhecimento é uma ferramenta crítica para inovação quando associado ao contexto agroalimentar e, portanto, o déficit de conhecimento na cadeia de produção de alimentos, além de afetar o rendimento das lavouras, causa danos aos recursos naturais, prejudicando a estabilidade do ciclo produtivo. Assim sendo, a geração de informações assertivas pode aumentar a resiliência e lucratividade do setor, gerando produtos que vão de encontro às necessidades do consumidor. Conforme já debatido por outros autores apresentados nesta revisão, a GC agrícola deve refletir as necessidades locais específicas dos atores envolvidos, sejam eles tanto agricultores e extensionistas, quanto membros da iniciativa privada e do governo; o compartilhamento de conhecimento e fluxo de informações precisa ser benéfico para as partes, garantindo assim a isonomia dos processos de conhecimento.

Embora existam estruturas de sistemas de inovação agroalimentares que contem com estratégias de GC voltadas para este domínio, estas não lidam com todo o dinamismo e desafios relacionados à produção de alimentos, que exige uma Gestão do Conhecimento mais eficiente, considerando todos os processos de mudança e inovação. Para os autores, uma outra barreira à aplicação da gestão do conhecimento da na agricultura é justamente a falta de entendimento sobre a complexidade dos sistemas agroalimentares.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando se fala em conhecimento e agricultura dentro de um mesmo contexto, é comum que se imagine apenas a utilização do aprendizado herdado sendo aplicado como forma de dar continuidade ao cultivo. A ideia não está errada mas, após a análise da literatura encontrada sobre o tema, é possível verificar que está muito limitada; a aplicação do conhecimento atingiu a esfera tecnológica, os robôs e os softwares chegaram às fazendas. Este artigo abordou conceitos atuais, como agricultura de precisão, e redes neurais artificiais na agricultura; mas a literatura trouxe também soluções já conhecidas em outros ramos de negócios e que podem ser adaptadas à agricultura, como o uso de banco de dados, por exemplo.

Foi possível observar, pela análise, que há uma lacuna sobre os temas gestão do conhecimento e agricultura, o que demonstra que os avanços da área da GC para o setor precisam ser melhor desenvolvidos. Mesmo considerando que a gestão do conhecimento, juntamente com as inovações tecnológicas possam proporcionar às atividades agrícolas um meio de criar, documentar e compartilhar o conhecimento necessário para os agricultores, propiciando cultivos mais sustentáveis e produtivos, é necessário, primeiramente, quebrar as barreiras culturais enraizadas entre os próprios produtores.

Ainda que exista a preocupação com o desenvolvimento agrícola, por ser este um segmento com papel de destaque na economia global, as pesquisas são incipientes no que tange o aprimoramento da agricultura de forma que se adeque às mudanças - tanto as climáticas, quanto as tecnológicas. A utilização de ferramentas tecnológicas viabiliza a transformação do setor em uma atividade mais inteligente, precisa, que pode suprir as necessidades de diferentes tipos de cultivos - conforme abordado na revisão, há aplicação de técnicas de GC em diferentes regiões produtoras do mundo, como França, Quênia, Uganda, Tailândia, Índia e Cuba, para diferentes tipos de cultivos, de sorgo à lentilha - e suas possíveis adversidades.

Conforme observado, uma forma de facilitar este processo de ampliação da utilização de GC e de tecnologia nos cultivos agrícolas, é a difusão das parcerias público-privadas que investem em pesquisas, e que estas possam ser disponibilizadas a todos os agricultores - uma vez que, conforme verificado, as técnicas de GC são passíveis de adaptação para uso nas mais distintas formas de produção - o que em suma, é um grande desafio.

REFERÊNCIAS

Báez-Hernández, A. et al. (2018). Modelo de gestión del conocimiento para el desarrollo agropecuario local. *Estudios Sociales: Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 28(51), 2-26.

- Boshkoska, B. M., Liu, S., & Chen, H. (2018). Towards a knowledge management framework for crossing knowledge boundaries in agricultural value chain. *Journal Of Decision Systems*, 27(1), 88-97.
- Botelho, L. L. R., Cunha, C. J. C. A., & Macedo, M. (2011). O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Revista eletrônica gestão e sociedade*, Belo Horizonte, 5(11), 121-136.
- Chanda, M.M., Banerjee, N., & Bandyopadhyay, G. (2020). Using Artificial Neural Networks (ANNs) to Improve Agricultural Knowledge Management System (KMS). *International Journal of Knowledge Management*, 16(2), 84-101.
- Chisita, C. T., & Fombad, M. (2020). Knowledge Management for Climate Change Adaptation to Enhance Urban Agriculture Among Selected Organisations in Zimbabwe. *Journal Of Information & Knowledge Management*, 19(2), 20500091-205000928.
- Embrapa (2018). *Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira*. Brasília: Embrapa.
- Evans, K. J., Terhorst, A., & Kang, B. H. (2017). From Data to Decisions: helping crop producers build their actionable knowledge. *Critical Reviews In Plant Sciences*, 36(2), 71-88.
- Gardeazabal, A. et al. (2021). Knowledge management for innovation in agri-food systems: a conceptual framework. *Knowledge Management Research & Practice*, 1-13.
- Goldstein, A. et al. (2019). Addressing the ‘Tower of Babel’ of pesticide regulations: an ontology for supporting pest-control decisions. *The Journal of Agricultural Science*, 157, 493-503.
- Goldstein, A., Fink, L., & Ravid, G. (2021). A Framework for Evaluating Agricultural Ontologies. *Sustainability*, 13(11), 63-87.
- Hyman, G. et al. (2017). Improving agricultural knowledge management: the agtrials experience. *F1000Research*, 6, 317-330.
- Katkar, N. S., Hiremath, R. B., & Yadav, R. (2019). Knowledge Management for Rural Industries using Cloud Computing. *International Journal Of Innovative Technology And Exploring Engineering*, 8(11), 435-441.
- Leveau, L., & Soullignac, V. (2018). Knowledge Management for Sustainable Agro-systems: Can Analysis Tools Help us to Understand and Support Agricultural Communities of Practice? Case of the French Lentil Production. *International Journal On Food System Dynamics*, 9(2), 197-206.
- Lin, X. (2019). Review of Knowledge and Knowledge Management Research. *American Journal of Industrial And Business Management*, 9(9), 1753-1760.
- Lirag, J. R. et al. (2021). The Pili knowledge bank: A comprehensive digital repository backend for Pili (Canarium Ovatum Engl.) information system. *International Journal of Applied Science and Engineering*, 18(4).
- Mazzetto, F., Gallo, R., & Sacco, P. (2020). Reflections and Methodological Proposals to Treat the Concept of “Information Precision” in Smart Agriculture Practices. *Sensors*, 20(10), 2847-2873.
- Naseem, J., Burney, S. M. A., & Mehmood, N. (2018). An Efficient Rule based Decision Support System using Semantic Web Technology. *International Journal Of Advanced Computer Science And Applications*, 9(12), 346-350.

- Nikoloski, T. et al. (2018). Multi-criteria assessment model for farm reorientation. *Journal of Decision Systems*, 27(1), 79-87.
- Nkuruziza, G. et al. (2016). An investigation of key predictors of performance of agricultural projects in Sub-Saharan Africa. *International Journal of Social Economics*, 43(7), 676-691.
- Oboko, R. et al. (2016). A knowledge management system for indigenous crops production: case of sorghum farming in south tharaka, kenya. *Aims Agriculture And Food*, 1(4), 439-454.
- Peña-Borrego, M. D. et al. (2018). Gestión del conocimiento sobre biofertilizantes a nivel local: estudio de caso municipio calixto garcía, cuba. *Cultivos Tropicales*, 39(2), 41-50.
- Pérez, C. C. P. et al. (2017). Empleo de las TIC para la gestión del conocimiento y su contribución al desarrollo agroalimentario. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 11(3), 114-125.
- Pooncharoen, N. (2016). The effects of economic factors and knowledge management practices on the productivity of small farmers in the North of Thailand. *International Business Management*, 10(4), 456-460.
- Santos, N., & Rados, G. J. V. (2020). *Fundamentos teóricos de gestão do conhecimento*. Florianópolis: Pandion.
- Sarduy, M. I. R., Pérez, R. O., & Arias, M. L. O. (2018). La gestión del conocimiento en el Sistema de Innovación Agropecuaria Local. *Estudios del Desarrollo Social*, La Habana, 6(3), 1-10.
- Seddigh, E. M., Abazari, Z., & Hariri, N. (2021). Benefiting from Knowledge Management in Agricultural Development of Iran: A Case Study of Pistachio. *Journal of Nuts*, 12(2), 137-152.
- Servin, G., & Brun, C. (2005). *ABC of Knowledge Management*. NHS National Library for Health: Knowledge Management Specialist Library.
- Soullignac, V. et al. (2019). GECO, the French Web-based application for knowledge management in agroecology. *Computers And Electronics In Agriculture*, 162, 1050-1056.
- Veronice et al. (2019). Framework Assessment and Index of Knowledge Management of Small Farmers in the Agricultural Area. *International Journal Of Scientific & Technology Research*, 8(11), 2359-2366.
- Vostrovský, V., tyrychtr, J., & Ulman, M. (2015). Knowledge Support of Information and Communication Technology in Agricultural Enterprises in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 63(1), 327-336.
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, Oxford, 52 (5), 546-553.
- Yaklai, P., Suwunnamek, O., & Srinuan, C. (2018). How Intellectual Capital, Knowledge Management, and the Business Environment Affect Thailand's Food Industry Innovation. *Asia-Pacific Social Science Review*, 18(2), 240-252.
- Zecca, F., & Rastorgueva, N. (2017). Knowledge Management and Sustainable Agriculture: the italian case. *Food Safety Management*, 18(159), 97-104.