

## **Análise das publicações sobre agricultura digital: um recorte temporal de 2007 a 2016**

### **Analysis of publications on digital agriculture: a temporal cut from 2007 to 2016**

DOI:10.34117/bjdv7n11-291

Recebimento dos originais: 15/10/2021

Aceitação para publicação: 18/11/2021

#### **Alessandra Carla Ceolin**

Doutora em Agronegócios - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos - Recife-PE

E-mail: alessandra.acc@gmail.com

#### **Alexandre De Melo Abicht**

Doutor em Design - Faculdade Dom Bosco de Porto Alegre

Endereço: Rua Mal. José Inácio da Silva, 355 - Porto Alegre - RS

E-mail: alexandre.abicht@gmail.com

#### **Ana Clara Cavalcanti De Miranda**

Mestre no Ensino das Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos - Recife-PE

E-mail: clara.acmiranda@gmail.com

#### **Izabelli Lima**

Graduada em Administração Pública - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos - Recife-PE

E-mail: izabellilima@hotmail.com

#### **Joyce Fernanda Ferreira Da Silva**

Graduada em Administração Pública - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos - Recife-PE

E-mail: joyce21nanda@gmail.com

#### **Stéffany Laynny Dos Santos Silva**

Graduanda em Bacharelado em Administração - Universidade Federal Rural de Pernambuco

Endereço: Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N - Dois Irmãos - Recife-PE

E-mail: steffany.laynny@gmail.com

### **RESUMO**

Diante de um ambiente globalizado e cada vez mais técnico, a agricultura tradicional precisou modernizar suas atividades e adentrar a era digital na busca pela sustentabilidade econômica sem descuidar dos impactos ambientais e sociais provocados pelo negócio. Desse modo, foi realizado um estudo exploratório e descritivo sobre as pesquisas desenvolvidas e publicadas com o tema agricultura digital na plataforma SciELO com os seguintes filtros: artigos, recorte temporal dos anos 2007 a 2016. 51 artigos foram

identificados nesta temática. Os resultados demonstram que existe pouco envolvimento da área de ciências humanas aplicadas no tocante as demais áreas que pesquisaram esse tema dentro do período estudado. Entre as áreas do *Web of Science* (WoS), as que se destacam são agronomia e engenharia agrícola. Constatou-se que há mais publicações no ano de 2010 e, apesar da existência de publicações de fora do Brasil, a maioria das publicações são brasileiras. Baseado na análise realizada, percebe-se que há lacuna no que diz respeito à pesquisa na área de administração e ciências aplicadas, sendo um convite para o desenvolvimento de pesquisas nessas áreas, a fim de agregar valor ao debate sobre agricultura digital.

**Palavras-Chave:** Tecnologia; Agricultura; Pesquisas; Inovação.

## ABSTRACT

Faced with a globalized and increasingly technical environment, traditional agriculture needs to modernize its activities and enter a digital age in the search for the economic economy without neglecting the environmental and social impacts caused by the business. Thus, an exploratory and descriptive study was carried out on the research developed and disseminated with the theme of digital agriculture on the SciELO platform with the following filters: articles, time frame from 2007 to 2016. 51 articles were identified on this theme. The results demonstrate that there is little involvement of the applied human sciences area in relation to the other areas that researched this theme within the studied period. Among the areas of Web of Science (WoS) that stand out are agronomy and agricultural engineering. It was found that there are more publications in 2010 and, despite the existence of publications outside Brazil, most publications are Brazilian. Based on the analysis carried out, there is a gap regarding research in administration and science, being an invitation to the development of research in these areas, in order to add value to the debate on digital agriculture.

**Keywords:** Technology, Agriculture, Research, Innovation.

## 1 INTRODUÇÃO

Com os investimentos em tecnologia e uso de sistema de informação realizados nas últimas décadas foi possível observar a expansão da produção agrícola, uma vez que, ambos auxiliam os produtores na tomada de decisão e no aumento da produtividade. O grande aporte financeiro empregado na agricultura apoiada na ciência fez com que vários avanços ocorressem em desenvolvimentos de sistemas de informação permitindo a extração máxima de dados que ao serem trabalhados possibilitam aplicações mais assertivas favorecendo o aumento da eficiência e, conseqüentemente, a qualidade dos processos produtivos, além de atender aos critérios de aceitabilidade estabelecidos. A agricultura moderna vem sofrendo inúmeras e rápidas transformações e tornou-se uma atividade muito importante para o atual sistema capitalista e globalizado, respondendo bem às exigências adaptativas e de melhoria contínua que esses cenários requerem para a sobrevivência de qualquer organização.

No setor agropecuário, o papel da agropecuária brasileira Research Corporation, comumente referida como A Embrapa, como instituição-chave no processo de pesquisa, desenvolvimento, disseminação e treinamento tecnológico, é destaque pela E-Digital, que se esforça para alavancar a transformação digital da economia. (ROMANI *et al.*, 2020, p.2).

Para o gerenciamento preciso, é imprescindível a utilização de sistemas de informação devido à importância do armazenamento e da análise da informação obtida a fim de direcionar à definição das melhores estratégias a serem adotadas propiciando maior competitividade possível para o negócio. E no que tange à agricultura não difere, afinal, as pessoas são expostas diariamente em suas atividades às Tecnologias de Informação (TI) as quais têm sido tão vitais o processo de modernização e ampliação do setor.

Não obstante, o dever de consolidar uma agricultura sustentável para atender a necessidade da população exigirá esforços conjuntos de diversos setores da sociedade. Aos governantes cabe desenvolver políticas adequadas que fomentem e ao mesmo tempo equilibrem a exploração de modo a sustentar o crescimento econômico e proteger o meio ambiente. À ciência instigar e investir em conhecimento e tecnologias capazes de assegurar a oferta de produtos de qualidade, em quantidades suficientes considerando a finitude dos recursos. E quanto aos consumidores, com a influência que exercem com seu poder de compra, cabe determinar ainda que, indiretamente, os rumos da produção.

Santos (1986), afirma que após a década de 1960, levando em consideração os parâmetros da “Revolução Verde”, incorporou-se um pacote tecnológico à agricultura, tendo a mudança da base técnica resultante passado a ser conhecida como modernização da agricultura brasileira.

Para Silva (1999), com o processo de globalização e a internacionalização dos complexos agroindustriais, ocorre o que é conhecido até hoje como padronização dos sistemas produtivos, no sentido de que são várias as fontes de matéria-prima, a origem e o destino dos produtos, sendo que o padrão produtivo é igual para todo o mundo (todos os produtores mundiais). Desta forma, é possível, por exemplo, que o Brasil e a China produzam trigo ou soja da mesma maneira que são produzidos esses alimentos em outras partes do mundo.

A análise do processo de modernização provoca, inevitavelmente, uma discussão acerca de pelo menos dois temas: os impactos ambientais e os resultados sociais e econômicos alcançados a partir do estilo de desenvolvimento adotado.

Com o avanço de novas Tecnologias da Informação, em especial dos sistemas de informações, Sistemas de Posicionamento Global (GPS) e sistemas de georreferenciamento e tantos outros, tornou-se possível detectar e registrar as mais diversas variações existentes dentro da produção agrícola. Estas variações são chamadas de variabilidade espacial. A partir do início dos anos 1990, nos Estados Unidos e na Europa múltiplas tecnologias foram desenvolvidas e começaram a ser disponibilizadas e comercializadas aos produtores. O fascínio gerado pelos novos equipamentos juntamente com a sensação de orgulho pode ter desencadeado um falso conceito de que para utilizar a Agricultura de Precisão (AP) são necessários máquinas e equipamentos caros e sofisticados. Felizmente isso não é verdade (EMBRAPA, 2013).

Atualmente, o conceito de “agricultura de precisão” tem sido bastante disseminado no agronegócio em razão da sua enorme capacidade de aproveitamento de cada pequena área dentro do campo. Tendo o crédito rural como importante instrumento de política pública e indutor da tecnificação no campo.

De acordo com Oliveira et al. (2020, p. 64140-64149):

“No final do século XX surgiu o desenvolvimento do conceito Agricultura de Precisão (AP) uma ferramenta da Agricultura 4.0, disponibilizando novas tecnologias como GPS, sensoriamento remoto, SIG’s, drones e geoestatística, ambas associadas ao desenvolvimento de outras tecnologias, destacando os monitores de colheita e os equipamentos para aplicação de insumos a taxas variáveis.”

No entanto, mesmo com os investimentos em pesquisas e apesar dos esforços para criação de políticas agrícolas concebidos nessa era, ainda existe muito o que solucionar mediante as lacunas encontradas no setor. Constantemente, os produtores se deparam com situações complexas, como as condições climáticas, as pragas a serem combatidas na lavoura e o próprio comportamento do produtor haja vista as incertezas no cenário e os riscos que cercam as decisões cotidianas. A própria falta de controle do processo, por exemplo, o fato de não registrar e controlar detalhadamente as atividades pode impactar significativamente em seus resultados.

Com as transformações e, portanto, as rápidas adaptações que a agricultura moderna tem vivenciado nas últimas décadas deixando-a em uma posição extremamente competitiva, o agronegócio tem exigido dos produtores rurais cada vez mais especialização visando aumentar a capacidade produtiva e a qualidade gerencial. Somado a isso, há que adequar as novas tecnologias à realidade específica do produtor rural em paralelo com os conhecimentos a respeito da sua área produtiva com a finalidade de

alcançar o máximo potencial produtivo ainda que diante dos possíveis riscos aos quais o produtor se expõe e que podem ser decisivos para o sucesso agrícola.

Face ao exposto, este estudo teve por objetivo compreender as publicações que tratam do uso de tecnologias na agricultura considerando aqueles que foram publicados entre 2007 e 2016 encontrados na base de pesquisa da SciELO.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa enquadra-se como exploratória-descritiva e o método de coleta de dados utilizado foi a busca bibliográfica de publicações relacionadas à temática de agricultura digital.

Para Gil (2008) a pesquisa exploratória tem a finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. E ao ser descritiva busca explicar a relação entre variáveis que, segundo Gil (2008), tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento entre variáveis.

Uma pesquisa descritiva desenvolve um determinado estudo através da observação, do registro, da análise e da correlação dos fatos e fenômenos (variáveis) sem manipulá-los (CERVO; BERVIAN, 2002).

Já a pesquisa bibliográfica é empregada nas pesquisas descritivas e experimentais com o objetivo de obter informações ou conhecimentos prévios referentes ao problema de pesquisa ou de uma determinada hipótese (CERVO; BERVIAN, 2002).

Diante do exposto, universo objeto desta pesquisa foram as produções científicas publicadas na base de dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), sendo a amostra realizada através dos critérios “apenas artigos”, “publicados de 2007 a 2016” e nos “idiomas em inglês, português e espanhol”, com o tema “agricultura digital”.

O SciELO é um programa especial da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que proporciona apoio político e financeiro para o desenvolvimento da coleção do SciELO Brasil, interoperando com outras coleções nacionais e temáticas do SciELO, além de garantir a manutenção contínua da plataforma metodológica e tecnológica. (PACKER *et al.* 2014, p. 16).

Após busca avançada, 51 artigos foram identificados os quais dão base para o presente estudo. Por meio da análise bibliográfica dos artigos utilizou-se critérios dos tipos: a quantidade de artigos publicados por ano, de autores por artigo, das áreas temáticas da SciELO e da WoS, bem como a realização de uma análise léxica dos resumos

apresentados, a fim de compreender como estão sendo realizados e publicados artigos que tratam desse tema dentro da base de dados da SciELO.

Ressalta-se que a *Web Of Science* (WoS) é uma ferramenta de pesquisa unificada a cunho internacional que possui classificação dos artigos e disponibiliza acesso a mais de 9.200 títulos de periódicos (UFRGS, 2014). A integração com a WoS permite que a SciELO possa compartilhar as mesmas funções, recursos e navegabilidade da interface do WoS concomitantemente com as outras bases no mundo que integram esta plataforma.

Por fim, investigou-se os objetivos dos artigos e a relação com as áreas de aplicação do tema para compreender quais as vertentes das pesquisas desenvolvidas sobre agricultura de digital.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de analisar as publicações da SciELO, verificou-se a quantidade de artigos produzidos entre 2007 e 2016, tendo como resultado 51 artigos encontrados, conforme tabela 1. Observa-se que no intervalo entre os anos 2010 e 2012 o número de pesquisas foi mais expressivo comparado a outros anos anteriores e posteriores, constatando-se queda nas pesquisas publicadas sobre o tema agricultura digital de 2013 até 2016.

Tabela 1 - Quantidade de artigos publicados por ano

Ano	Quantidade	%
2007	8	15,69
2008	2	3,92
2009	3	5,88
2010	9	17,65
2011	6	11,76
2012	7	13,73
2013	5	9,80
2014	3	5,88
2015	5	9,80
2016	3	5,88
Total	51	100

Fonte: Elaborada pelos autores

Já, na tabela 2, consta a quantidade de autores que escreveram em parceria cada um dos artigos investigados neste estudo e, pode-se perceber que a maioria das publicações está concentrada entre parcerias de 4 a 5 autores por artigo.

Tabela 2 – Quantidade de autores por artigos.

Nº de autores	Quantidade
2	12
3	10
4	15
5	14
TOTAL	51

Fonte: Elaborada pelos autores

Demonstrando que escrever em conjunto permite mais interação e, portanto, troca de conhecimento e o resultado disso são as diversificadas e produtivas elaborações científicas. Sendo, possivelmente, a explicação para a inexistência de artigos da seleção realizada que tenham sido escritos individualmente:

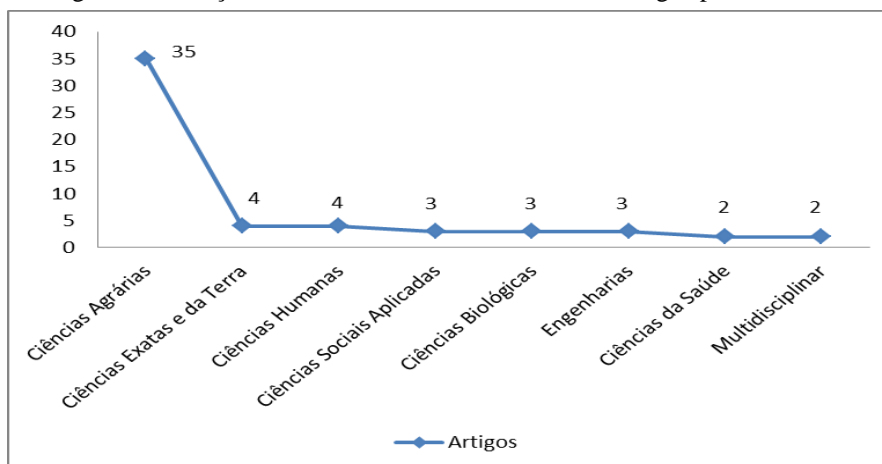
As redes de colaboração científica são objeto de estudo da literatura, sob aspectos como estrutura, dinâmica estrutural de relacionamento, caracterização e evolução estrutural das redes de coautoria, impacto das investigações científicas, grau de colaboração, padrões de produtividade e coautoria, análise de domínio e de produção científica (BUFREM, 2010, p.133).

Quanto às temáticas, na base de dados da SciELO os artigos científicos estão agrupados por áreas específicas para um melhor direcionamento à pesquisa desejada:

O SciELO foi concebido como um projeto e uma estratégia para superar o fenômeno conhecido como "ciência perdida", causado pela presença muito fraca dos periódicos de países em desenvolvimento nos índices internacionais (PACKER; COP; LUCCISANO; SPINAK 2014, p. 17).

Desse modo, a figura 1 logo a seguir, apresenta as áreas temáticas dos artigos publicados e selecionados na busca realizada na base da SciELO que mais se sobressaíram.

Figura 1 – Relação entre área temáticas da SciELO e artigos publicados



Fonte: Elaborada pelos autores

A figura 1 apresenta a área de ciências agrárias como a que possui maior ocorrência de publicações, sendo 35 ao todo. Isso pode estar diretamente relacionado à aplicabilidade da agricultura digital. Percebe-se que ciências exatas e da terra (4), ciências humanas (4), ciência sociais aplicadas (3), ciências biológicas (3), engenharias (3), ciências da saúde (2) e multidisciplinar (2) contam com quantidades relativamente próximas de publicações por área no período pesquisado. A partir disto, infere-se que há um longo caminho a ser percorrido nos estudos e publicações para estas áreas acerca do tema de agricultura digital. E por serem correlatas, devem avançar em conhecimento e favorecer assim, ampla aplicabilidade.

No que tange ao termo indutor “agricultura de precisão” percebe-se que as áreas temáticas da WoS aparecem bem diversificadas, totalizando 70 marcações (tabela 3). Isto ocorre por que cada artigo pode ser relacionado com mais de uma área proposta pela WoS.

Tabela 3 – Áreas temáticas do *Web Of Science* (WoS)

ÁREAS TEMÁTICAS WEB OF SCIENCE (WoS)	QUANTIDADE DE MARCAÇÕES
Agronomia	12
Engenharia agrícola	8
Agricultura, multidisciplinar	6
Ciências das plantas	6
Silvicultura	5
Agricultura, laticínios e ciências de animais (3); Geografia (3); Sociologia (3); Ciência do solo (3)	3
Economia e política agrícola (2); Biologia (2); Estudos culturais (2); Ciências ambientais (2); História (2); Questões sociais (2); Zoologia (2)	14



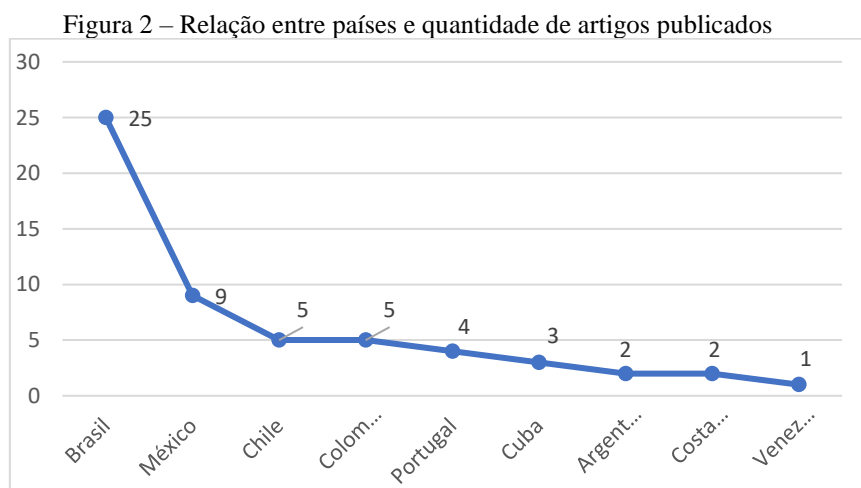
Ciência da computação, inteligência artificial (1); Ciência da computação, sistemas da informação (1); Ciência da computação, teoria e métodos (1); Ecologia (1); Economia (1); Engenharia, civil (1); Engenharia, eléctrico e electrónico (1); Engenharia, ambiental (1); Engenharia, industrial (1); Engenharia, mecânica (1); Engenharia, multidisciplinar (1); Geoquímica e geofísica (1); Ciências e serviços da saúde (1); História e filosofia da ciência (1); Sensoriamento remoto (1); Recursos hídricos (1)	16
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>

Fonte: Elaborada pelos autores

Conforme observa-se na tabela 3, a concentração em apenas uma área acontece principalmente em grupos que estão ligados diretamente com a agricultura como: agronomia (12), engenharia agrícola (8), agricultura multidisciplinar (6), Ciências das plantas (6), Silvicultura (5) e Agricultura, laticínios e ciências de animais, Geografia, Sociologia e Ciência do solo (3).

Já, as áreas ligadas à tecnologia ou as que se apresentam como meio de gestão para uma implementação da agricultura digital há baixa frequência de relação, validando a existência de oportunidades de produção para grandes contribuições acadêmicas referentes ao tema a espera de serem exploradas.

Quando observados os países que aparecem na busca da SciELO sobre “*tecnologia digital*”, verificou-se que o Brasil é o país com maior número de artigos no filtro aplicado, conforme figura 2.



Fonte: Elaborada pelos autores

É de esperar que a predominância seja de artigos brasileiros, devido à base da SciELO ser uma biblioteca eletrônica brasileira e que abrange periódicos dessa nacionalidade. Apesar disso é evidente a participação de outros países (figura 2), como:

México (9), Chile (5), Colômbia (5), Portugal (4), Cuba (3), Argentina (2), Costa Rica (2) e Venezuela (1).

Quanto a figura 3, uma nuvem de palavras foi desenvolvida a partir dos achados quantitativos de ocorrências das palavras, resultantes da análise dos resumos dos 51 artigos selecionados para este estudo. O tamanho da palavra determina que ela apareceu em número maior que as demais nos artigos investigados.

Figura 3 – Nuvem de palavras (maior repetição de palavras dentre os 51 resumos selecionados)



Fonte: Elaborada pelos autores

A análise da figura 3 permite a visualização imediata e, portanto, a identificação clara das palavras mais mencionadas nos resumos dos artigos. A agricultura digital trabalha com a captura de imagens que geram dados e, por sua vez, são enviados aos sistemas de informação para tratamento e que, posteriormente, auxiliam na tomada de decisão a respeito de determinados aspectos, por exemplo, cobertura de uma área de plantação ou análise do solo. São recursos utilizados pelo potencial retorno positivo para o negócio.

No tocante à compreensão dos interesses dos autores com as publicações sobre o tema agricultura digital investigou-se os objetivos dos artigos, de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 – Objetivos dos artigos

Títulos e ano de publicação do artigo	Objetivos
Uso de ortofotos para actualizar el mapa de uso del suelo en Guanajuato, México (2007)	Classificar as áreas de sua capacidade e potencial para a produção de milho de sequeiro no estado de Guanajuato.
Determinação do "status" nutricional de nitrogênio no feijoeiro utilizando imagens digitais coloridas (2007)	Avaliar o uso de índices espectrais, retirados de imagens digitais, para discriminar diferentes doses de N no feijoeiro.
An instrumental set up for seed germination studies with temperature control and automatic image recording (2007)	Descrever uma nova metodologia instrumental para o estudo de germinação de sementes aplicável à fisiologia da germinação, agricultura e a restauração de florestas.
Uso del Índice de Área Foliar y del Porcentaje de Cobertura del Suelo Para Estimar la Radiación Interceptada en Papa (2007)	Avaliar o uso e a capacidade de um instrumento óptico para determinar o LAI; ii) verificar o uso LAI e cobertura do solo como medições alternativas do desenvolvimento da parte aérea da colheita, para estimar a fração de radiação interceptado.
Uso de Marcadores SSR para Identificación de Germoplasma de Papa en el Programa de Mejoramiento de INIA de Chile (2007)	Incorporar esta tecnologia SSR para Papa Programa Melhoría do Instituto Nacional de Pesquisa Agrícola (INIA) do Chile.
Desarrollo de un Sistema de Información Geográfica para Mejorar la Gestión del Agua de Riego del Embalse Convento Viejo, Chile (2007)	Estabelecer as linhas estratégicas para as atividades agrícolas, geomática e suas diversas tecnologias permitem gerar uma caracterização altamente representativos e fiáveis do território a fim de incentivar o planejamento e monitoramento da produção.
Computação móvel em agricultura (2007)	Apresentar algumas iniciativas nacionais que têm vindo a ser lançadas no sector agrícola tirando partido das soluções da computação móvel e tirar algumas conclusões sobre o potencial desta abordagem para o sector agrícola.
Estimación de clases de edad de las plantaciones de la provincia de Corrientes, Argentina, con base en datos satelitales Landsat (2007)	Fazer relação entre eucalipto plantação de idade ( <i>Eucalyptus</i> spp.) e pinho ( <i>Pinus</i> spp.), com valores digitais, reflectância, componentes de transformação e índices de vegetação analisados.
Interpolación espacial de la precipitación pluvial en la zona de barlovento y sotavento del Golfo de México (2008)	Comparar quatro métodos de interpolação: Distância inversa, krigagem, co-krigagem e fina placa de alisamento estriado, de dados de ponto de precipitação no barlavento região e sotavento do México.
Discriminación entre estágios nutricionais na cultura do trigo com técnicas de visão artificial e medidor portátil de clorofila (2008)	Avaliar a discriminação de três estágios nutricionais na cultura do trigo, foram utilizadas imagens digitais e um medidor portátil de clorofila (SPAD -502).
Internet for the rural development in Aguascalientes, Mexico (2009)	Identificar los factores que determinan el uso de estos medios electrónicos en el área rural del estado de Aguascalientes.
Determinação da permeabilidade ao ar em amostras indeformadas de solo pelo método da pressão decrescente (2009)	Modificar e aprimorar um permeâmetro para quantificar, em laboratório, a permeabilidade de amostras indeformadas de solos ao ar utilizando o método da pressão decrescente.
Uso, ocupação das terras e banco de dados geográficos da metade sul do Rio Grande do Sul (2009)	Quantificar e avaliar o uso e a ocupação das terras de 35 municípios do sul do Rio Grande do Sul.
Uso da geotecnologia para caracterizar os cafezais no município de Londrina-PR, em relação à altimetria, declividade e tipo de solo (2010)	Relacionar as variáveis físicas, como altimetria, declividade e tipo de solo com o agrossistema cafeeiro, no município de Londrina-PR, por meio de imagem do sensor Thematic Mapper (TM) do satélite Landsat-5, aliado às técnicas de geoprocessamento.

O acesso livre à produção acadêmica como subsídio para políticas públicas: um exercício sobre o Banco de Teses da Capes (2010)	Mapear o conhecimento sobre a contribuição da agricultura na conservação da biodiversidade.
Simple Air Temperature Estimation Method from MODIS Satellite Images on a Regional Scale (2010)	The objective of this study was to estimate $T_a$ (instantaneous) on a regional scale in an area that shows great geomorphological variability using a methodology that only applies data from satellite sensors (remotely sensed) to develop an operational and comprehensive method.
Método para identificación de cultivos de arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) con base en imágenes de satélite (2010)	Elaboración de máscaras basadas en valores de NDVI y de textura promedio, a través de procedimientos de lógica difusa; procesamiento digital mediante análisis de componentes principales.
Generación y mapeo de parámetros ambientales con fines de evaluación de tierras en el municipio torres, Estado Lara, Venezuela (2010)	Obtener los mapas digitales necesarios para hacer esta evaluación en el municipio Torres del estado Lara.
Patrones de cambio de coberturas y usos del suelo en la región costa norte de Nayarit (1973-2000) (2010)	Analizar los cambios ocurridos en la cobertura vegetal y los usos del suelo de la región costa del norte de Nayarit (RCNN).
Sistema de adquisición, almacenamiento y análisis de información fenológica para el manejo de plagas y enfermedades de un duraznero mediante tecnologías de agricultura de precisión (2010)	Explicar los aspectos generales de un sistema capaz de seguir el comportamiento espacial y temporal de las enfermedades del durazno: torque, monilia, cenizo, perdigona y la plaga de la mosca de la fruta usando las tecnologías de agricultura de precisión.
Diagnóstico das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Tijuco, Ituiutaba - MG, utilizando tecnologia SIG (2010)	Elaborar o mapa de uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica do Rio Tijuco, município de Ituiutaba – MG.
Análise dos atributos do solo e da produtividade da cultura de cana-de-açúcar com o uso da geoestatística e árvore de decisão (2010)	Avaliar os atributos químicos do solo e a produtividade da cultura de cana-de-açúcar por meio da geoestatística e mineração de dados pela indução da árvore de decisão.
Estudo geoambiental do município de Bom Jardim - RJ, com suporte de geotecnologias: subsídios ao planejamento de paisagens rurais montanhosas (2010)	Produzir informações físico-bióticas dos elementos componentes da paisagem, visando fornecer subsídios para o planejamento geoambiental de paisagens rurais montanhosas na serra dos Órgãos.
Dinámicas del poblamiento en el caribe continental colombiano (1938-2005) (2011)	Buscar relaciones entre los procesos migratorios de resto (área rural) y “cabecera” (área urbana), comparando los períodos intercensales, para formular posibles explicaciones sobre la asociación que los episodios violentos tienen con estos procesos migratorios y como se reflejan en la organización espacial del dichos territorios.
Nanomedicina: aspectos generales de un futuro promisorio (2011)	Escrever os aspectos gerais da nanotecnologia e algumas das suas aplicações na medicina.
Load cell adoption in an electronic drag force flowmeter (2011)	Desenvolver um Medidor de Vazão Eletrônico tipo Força (MVEF) utilizando célula de carga, bem como a avaliação do desempenho do equipamento.
Estratificação e caracterização ambiental da área de preservação permanente do Rio Guandu/RJ (2011)	Estratificar e caracterizar ambientalmente a Área de Preservação Permanente (APP) do Rio Guandu (faixa marginal de 100m), através da análise de aerofotos.
La incidencia de la orografía en el valor de las inversiones de concentración parcelaria en teruel (España) (2011)	Prever del coste de las obras necesarias para conocer, de forma aproximada, los gastos para la Administración Pública y planificar la ejecución de las actuaciones.

Método geotecnológico integrativo na caracterização de solos desenvolvidos de diferentes materiais de origem (2011)	Avaliar o uso de produtos do sensoriamento remoto conciliados a um sistema de informações geográficas, na caracterização de solos da região de Piracicaba.
Las técnicas geomáticas aplicadas en la agricultura: El catastro agrícola (2012)	Demostrar la necesidad e importancia del empleo de las herramientas catastrales para lograr una gestión agraria y territorial eficiente.
Economía agrícola y circuitos comerciales en el Estado Soberano de Bolívar, 1857-1886 (2012)	Defiender es que a pesar de las limitaciones que presentaba la agricultura en cuanto a su nivel de exportación fue capaz de satisfacer las necesidades del mercado interno al ofrecerle a los habitantes del Estado los productos que necesitaban para su sustento y alimentación.
Reflectance indices as a diagnostic tool for weed control performed by multipurpose equipment in precision agriculture (2012)	Avaliar a relação de índices de reflectância das plantas daninhas obtidos com o sensor GreenseekerTM com parâmetros indicadores da competição interespecífica, de forma a viabilizar a adoção da agricultura de precisão para o controle de plantas.
Classificação numérica e modelo digital de elevação na caracterização espacial de atributos dos solos (2012)	Caracterizar a variabilidade espacial de atributos físicos e químicos de Latossolo e Argissolo utilizando-se a classificação numérica e o modelo digital de elevação em duas áreas, identificadas por duas pedoformas distintas: pela convexa, para o Latossolo (158 ha) e por meio da linear, para o Argissolo (172 ha).
Análise em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) das alterações na paisagem em ambientes adjacentes a plantios de pinus no Distrito do Estreito, município de São José do Norte, Brasil (2012)	Apresentar uma das menores densidades demográficas do Estado e uma economia baseada na silvicultura, agricultura e na pesca.
Uso del modelado de nicho ecológico como una herramienta para predecir la distribución potencial de <i>Microcystis</i> sp (cianobacteria) en la Presa Hidroeléctrica de Aguamilpa, Nayarit, México (2012)	Emplemar un Modelo Digital de Elevación en celdas de 100 m x 100 m (1 ha) de resolución espacial y once variables físicas, químicas y biológicas del agua.
Weed mapping using a machine vision system (2012)	Determinar o percentual da cobertura vegetal de plantas daninhas em uma lavoura de feijão sob os sistemas de plantio direto e convencional, usando processamento digital de imagens e geoestatística; e comparar dois tipos de câmera.
Usos da terra e Áreas de Preservação Permanente (APP) na Bacia do Rio da Prata, Castelo-ES (2013)	Avaliar o uso da terra e identificou Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Bacia Hidrográfica do Rio da Prata (BRP), município de Castelo-ES, via técnicas de geoprocessamento.
Vegetation cover and land use of a protected coastal area and its surroundings, southeast Brazil (2013)	Mapear uso e cobertura vegetal do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e seu entorno.
Determination of nitrogen and chlorophyll levels in bean-plant leaves by using spectral vegetation bands and indices (2013)	Desenvolver classificadores com base em diferentes combinações de bandas e índices de vegetação espectrais de imagens originais, segmentadas e reflectâncias, para discriminação de teores de nitrogênio e clorofila foliares do feijoeiro, definindo a melhor época e as melhores variáveis.
Análise de possíveis determinantes da penetração do serviço de acesso à internet em Banda Larga nos municípios brasileiros (2013)	Analisar o panorama geral da penetração do serviço de acesso à internet em Banda Larga nos municípios brasileiros.

Los indígenas en el ciberespacio (2013)	Reflexionar sobre la experiencia organizativa de los indígenas en Latinoamérica y en México, en torno a la apropiación de las Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (NTIC), así como al uso que de ellas realizan.
Resistência à penetração, eficiência de escarificadores mecânicos e produtividade da soja em Latossolo argiloso manejado sob plantio direto de longa duração (2014)	Investigar a variabilidade espacial da resistência à penetração (RP), a eficiência de escarificadores mecânicos e o seu efeito na produtividade da soja.
Identification and characterization of deforestation hot spots in Venezuela using MODIS satellite images (2014)	Identificar e caracterizar as mudanças de cobertura florestal na Venezuela entre 2005-2010.
Near-infrared (NIR) diffuse reflectance spectroscopy for the prediction of carbon and nitrogen in an Oxisol (2014)	Valuar el potencial de la espectroscopía de reflectancia difusa por infrarrojo lejano (NIR) en la predicción del carbono y del nitrógeno de un Typic Hapludox.
Análisis digital de descriptores de color en trigo (2015)	Contar con herramientas que permitan un acercamiento a la vez práctico y preciso al tema de la evaluación cromática de productos para consumo humano.
Spatial influence of physical and chemical parameters on management zone definition in apple orchards (2015)	Avaliar a variabilidade espacial, através de mapeamento digital, da densidade do solo, resistência do solo à penetração, condutividade elétrica, produtividade e qualidade dos frutos em um pomar de maçãs.
Diagnóstico agroecológico de la microcuenca periurbana Río Platanitos, Guatemala (2015)	Identificar las áreas geográficas de la microcuenca periurbana Río Platanitos, Guatemala, que por su condición, relevancia o importancia cultural requieren ser protegidas, conservadas o restauradas, utilizando para ello mapas interpretativos.
Enfoque metodológico para la construcción de una Geobase como apoyo a la investigación en agricultura y recursos naturales (2015)	Compartir y reutilizar resultados de diversas aplicaciones es un proceso tedioso y que requiere intervención manual del usuario.
Method for estimating leaf coverage in strawberry plants using digital image processing (2016)	Estimar o valor de cobertura foliar das plantas de morango na região de Cajicá, Colômbia, usando técnicas de processamento digital de imagens (PDI).
Uso de imagens digitais obtidas com câmeras para analisar plantas (2016)	Analisar plantas através de imagens em escalas que variam de micro até macroscópica e em ambientes diversificados.
Registro De Série De Imagens Landsat Usando Correlação E Análise De Relação Espacial (2016)	Realizar estudos multitemporais usando uma longa série de imagens.

Fonte: Elaborado pelos autores

O quadro 1 tem relação de proximidade com a figura 3, referente à nuvem de palavras, pois é facilmente possível identificar que há repetição de ideias, principalmente no que diz respeito à tecnologia e a agricultura. Alguns destaques evidenciam isso: “Avaliar o uso de índices espectrais, retirados de imagens digitais”, “Incorporar esta tecnologia SSR para Papa Programa Melhoria”, “linhas estratégicas para as atividades agrícolas, geomática e suas diversas tecnologias”, “sector agrícola tirando partido das soluções da computação móvel”, “modificar e aprimorar um permeâmetro para quantificar, em laboratório, a permeabilidade de amostras” e tantas outras citações.



Em síntese, os objetivos estão alinhados com os resumos na busca por compreender a agricultura digital sob a ótica das publicações a respeito na base de dados da SciELO.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o propósito de analisar a relação as publicações sobre o tema agricultura digital com um recorte temporal de 2007 a 2016, essa pesquisa identificou resultados que são significativos para compreender a maneira como a temática tem sido abordada, com que frequência, por quais áreas do conhecimento e países, composição de autores por artigo e com que objetivos os estudos são desenvolvidos. Dessa forma, o levantamento realizado permitiu identificar que, dentro do intervalo proposto, em todos os anos houve publicações acerca do tema agricultura digital voltadas às práticas adotadas por essa área, apesar das reduções em alguns anos (tabela 1).

Além de constatar que as parcerias entre 4 e 5 autores por artigo são responsáveis pelo maior quantitativo de artigos publicados (tabela 2), podendo certificar que o compartilhamento de conhecimento propicia maior engajamento para a produção científica coletiva. Com relação às áreas temáticas e as publicações da SciELO (figura 1) e as área temáticas *Web Of Science* (WoS) (tabela 3), a esmagadora maioria está concentrada na área de ciências agrárias e agronomia, respectivamente, demonstrando que a ligação direta com a aplicabilidade da agricultura digital proporciona mais interesse para a produção de conteúdo dentro da academia.

Muito embora, a verificação da nuvem de palavras mostre que aspectos da tecnologia digital e de sistemas de informação estiveram bastante presentes nos resumos investigados, não foram percebidos trabalhos desenvolvidos de modo substancial nesse aspecto. Quanto à origem dos artigos são majoritariamente brasileiros (figura 2), em razão da base de dados utilizada também ser brasileira.

Já no que tange compreender os interesses dos autores sobre o tema agricultura digital (quadro 1), a análise dos objetivos revela similaridade de ideias com as palavras resultantes da nuvem de palavras (figura 3), demonstrando coerência. Contudo, as áreas voltadas às ciências aplicadas se mostraram pouco atuante nas pesquisas e levando em consideração que são capazes de propor alternativas dinâmicas que facilitem o dia a dia do negócio e auxiliem a tomada assertiva de decisões, devem ser mais exploradas com a finalidade de contribuir de forma direta para a agricultara digital com ênfase na tecnologia e sua benéfices.

Finalmente, a respeito das demais áreas apresentadas neste estudo cujas publicações são significativamente inferiores em termos quantitativos, infere-se que sejam estimuladas a produzirem e, desse modo, cooperarem com o entendimento da tecnologia digital e seus impactos para o avanço agrícola. Ademais, ainda que, presentes no decorrer dos artigos, a área de gestão e monitoramento, por exemplo, tiveram suas participações e importância pouco aprofundadas, tornando-as uma oportunidade para estudo e entendimentos futuros. Uma boa gestão de um negócio é tão necessária quanto os investimentos para a produção, afinal ela proporciona otimização dos recursos, logo, eficiência produtiva e maximização dos ganhos guiando à competitividade e possibilitando sua manutenção.



## REFERÊNCIAS

BARCELOS, L., RITT D, C. M. DEPONTI, C. M. *A inclusão digital e os desafios do uso da tecnologia pela agricultura familiar no vale do caí –RS-Brasil*, 2016. Disponível em: <[http://www.pucrs.br/negocios/wp-content/uploads/sites/6/2016/03/72\\_LUANA-DE-SOUZA-BARCELOS.pdf](http://www.pucrs.br/negocios/wp-content/uploads/sites/6/2016/03/72_LUANA-DE-SOUZA-BARCELOS.pdf)>. Acesso em: 05 out. 2021.

BUFREM, L. *Colaboração científica: revisando vertentes na literatura em Ciência da Informação*. Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, Brasília, DF, v. 3, 2010.

CERVO, A. L., BERVIAN, P. A. *Metodologia científica*. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

EMBRAPA, *Mecanização e Automação - Agricultura de precisão - uma ferramenta ao alcance de todos*, 2013. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/1494832/artigo-agricultura-de-precisao--uma-ferramenta-ao-alcance-de-todos>>. Acesso em: 08 mai. 2017.

GIL, A. C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

OLIVEIRA, A; J. *et al. Potencialidades da utilização de drones na agricultura de precisão*. *Braz. J. of Develop*, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 64140-64149, sep. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15976>. Acesso em: 28 set. 2021.

PACKER, A.L., *et al.*, orgs. *SciELO – 15 Anos de Acesso Aberto: um estudo analítico sobre Acesso Aberto e comunicação científica*. Paris: UNESCO, 2014, 188 p. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7476/9789237012376>. Acesso em: 10 out. 2021.

ROMANI, L. A. S., BARIANI, J. M., DRUCKER, D. P., VAZ, G. J., MONDO, V. H. V., MOURA, M. F., BOLFE, E. L., SOUSA, P. H. P., OLIVEIRA, S. R. M., LUCHIARI JUNIOR, A. O papel das Instituições de Ciência e Tecnologia e Agtechs na transformação digital da Agricultura no Brasil. *Rev. Ciênc. Agron.* 51, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rca/a/8ZcsGVtQxRsnQYNMz9chYbq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 18 set. 2021.

SANTOS, R. F. *Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira*. In: SANTOS, R.F. dos. *Presença de viéses de mudança técnica da agricultura brasileira*. São Paulo: USP/IPE, p.39-78, 1986.

SILVA, J. G. *Urbanização e Pobreza no Campo*. In: RAMOS, P.; REYDON, B. P. (orgs.). *Agropecuária e Agroindústria no Brasil: ajuste, situação atual e perspectivas*. Campinas: ABRA, p.127-50, 1999.

UFRGS. *Web of science tutorial*. Biblioteca da Escola de Engenharia da UFRGS, 2014. Disponível em: <[https://www.ufrgs.br/bibeng/wp-content/uploads/2014/02/WEB\\_OF\\_SCIENCE.pdf](https://www.ufrgs.br/bibeng/wp-content/uploads/2014/02/WEB_OF_SCIENCE.pdf)>. Acesso em: 03 jul. 2017.