

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

JOÃO CARLOS FRANCO DE BARROS FORNARI JUNIOR

**ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SEUS PILARES E COMPONENTES
NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL**

**SÃO PAULO
2021**

UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO

JOÃO CARLOS FRANCO DE BARROS FORNARI JUNIOR

ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SEUS PILARES E COMPONENTES
NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do conhecimento da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Fellipe Silva Martins

Data de ingresso: 03/2019

Linha de pesquisa: Linha 3 – Gestão do conhecimento.

SÃO PAULO
2021

JOÃO CARLOS FRANCO DE BARROS FORNARI JUNIOR

**ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SEUS PILARES E COMPONENTES
NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do conhecimento da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Fellipe Silva Martins

Data de ingresso: 03/2019

Linha de pesquisa: Linha 3 – Gestão do conhecimento.

SÃO PAULO, 19 de Agosto de 2021

Presidente, Prof^(a). Dr^(a). Fellipe Silva Martins (Universidade Nove de Julho)

Membro, Prof^(a). Dr^(a). Claudio Luis Carvalho Larieira – FGV (Membro Externo)

Membro, Prof^(a). Dr^(a). Leonardo Vils – PPGCIS/UNINOVE (Membro Interno)

Fornari Junior, João Carlos Franco de Barros Fornari Junior.

Análise da transformação digital e seus pilares e componentes no contexto do agronegócio no Brasil. / João Carlos Franco de Barros Fornari Junior. 2021.

113 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2021.

Orientador (a): Prof. Dr. Fellipe Silva Martins.

1. Transformação digital. 2. Digitalização. 3. Tecnologia digital. 4. Agronegócio 4.0.

I. Martins, Fellipe Silva. II. Título.

CDU 004



PARECER – EXAME DE DEFESA

Parecer da Comissão Examinadora designada para o exame de defesa do Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento, a qual se submeteu a aluna regularmente matriculada João Carlos Franco de Barro Fornari Junior.

Tendo examinado o trabalho apresentado para obtenção do título de "Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento", com Dissertação intitulada "ANÁLISE DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E SEUS PILARES E COMPONENTES NO CONTEXTO DO AGRONEGÓCIO NO BRASIL", a Comissão Examinadora considerou o trabalho:

- () Aprovado (X) Aprovado condicionalmente
() Reprovado com direito a novo exame () Reprovado

Parecer:

A banca, após deliberação, considera o trabalho aprovado, condicionado à inclusão das abordagens solicitadas e reenvio para consideração no prazo de 60 dias. Fica acertado que a assinatura e entrega desta ata se dará após consideração da banca julgadora.

EXAMINADORES

Prof. Dr. Felipe Silva Martins (Orientador – PPGI/UNINOVE)



Prof. Dr. Claudio Luis Carvalho Larieira (Membro Externo – FGV)



Prof. Dr. Leonardo Vils (Membro Interno – PPGCis/UNINOVE)



São Paulo, 19 de agosto de 2021.

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha esposa, filho e filha, a todos familiares, amigos e parentes, pelo apoio durante toda a jornada de trabalho até aqui, e aos meus colegas de trabalho e de universidade pela compreensão, compartilhamento de conhecimento e companheirismo durante todo o processo de trabalho, e dedico aos estudantes futuros que esse material seja de grande valor e apoio para futuras pesquisas de trabalhos.

AGRADECIMENTOS

Aproveito este espaço para tecer alguns agradecimentos, primeiramente a Deus pelas oportunidades e caminhos apresentados durante minha caminhada, agradeço a minha esposa filho e filha, que durante todo processo dessa dissertação foram compreensivos, e tolerantes para apoiar todo meu caminho, agradeço a meus pais, meus sogros, familiares e amigos pelo apoio nessa minha nova jornada educacional, agradeço também meus colegas de UNINOVE pela parceria durante essa jornada, agradeço a UNINOVE pela bolsa que me permitiu desenvolver e adquirir novos conhecimentos para essa dissertação. Agradeço também ao meu orientador Prof. Dr. Fellipe Silva Martins por todo apoio e orientação ao meu trabalho, a Prof. Dr. André Librantz e a todos os demais professores que contribuíram de forma extraordinária na minha dissertação.

Além disso, gostaria de agradecer ao programa CAPES / Prosup pela bolsa recebida durante o desenvolvimento desta dissertação. Estendo meus agradecimentos à CAPES pelo acesso às diversas bases de dados que me permitiram desenvolver a revisão de literatura incluída nesta pesquisa.

RESUMO

A Transformação digital é um tema tratado já em muitas fontes de artigos e pesquisas acadêmicas diversas. No entanto não foi tratada como foco central das pesquisas consultadas, e sim como uma menção ao tema sem a sua profundidade, e definição clara. Ao vincularmos o tema em conjunto com os processos de agronegócios percebemos que ainda existem muitos pontos a serem analisados e construídos, uma vez que o tema é apresentado como processo de digitalização e aplicação de tecnologias digitais. Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é analisar o termo transformação digital, como ele é aplicado no contexto do agronegócio. Com base nos trabalhos existentes sobre transformação digital aplicada ao contexto do agronegócio consultados nas bases acadêmicas, pode-se evidenciar durante os processos de revisão de literatura quatro pilares principais que podem ser aplicadas às necessidades específicas de transformação digital para o agronegócio. Para que fosse possível a sustentação da análise teórica deste trabalho, foram utilizados dois métodos de pesquisa: sendo a primeira quantitativa, onde foi empregado um questionário para coleta de dados, onde os dados coletados foram confrontados estatisticamente através de um mecanismo de análise de decisão multicritério, o processo hierárquico analítico difuso (Fuzzy Analytical Hierarchy Process(FAHP)), para entender os relacionamentos entre esses quatro pilares e seus componentes encontrados no contexto da pesquisa, e um segundo processo de pesquisa qualitativa, utilizando-se de entrevistas com especialistas, para o confronto das opiniões e o entendimento desses sobre os resultados encontrados na revisão de literatura, e suportando os resultados apresentados na pesquisa quantitativa. Por fim, propõe-se nesse trabalho a identificação dos pilares e componentes para estudos futuros sobre tecnologias digitais no agronegócio. Esta pesquisa espera contribuir para o desenvolvimento da literatura e prática com; a) análise e refino do termo transformação digital para o agronegócio; b) seleção e validação dos pilares e componentes técnicos; c) analisar quais são as tecnologias digitais correlacionadas ao processo de transformação digital no agronegócio mais salientes. Esta pesquisa tem como limitação em sua amostragem e aplicação instâncias de agronegócios localizados no Brasil.

Palavras-chave: transformação digital, digitalização, agronegócio 4.0, tecnologia digital.

ABSTRACT

Digital transformation is a theme already addressed in many sources of articles and various academic research. However it was not treated as the central focus of the researches consulted, but as a mention to the theme without its depth, and clear definition, and when we link the theme together with agribusiness processes, we realize that there are still many points to be analyzed and built. Therefore, the objective of this research is to analyze the term digital transformation, as it is applied in the context of agribusiness. Based on existing work on digital transformation applied to the agribusiness context consulted in academic bases, four main pillars that can be applied to the specific needs of digital transformation can be evidenced during the literature review processes (knowledge management, automation, efficiency, and continuity) for agribusiness. In order to support the theoretical analysis of this work, two research methods were used: the first was quantitative, where a questionnaire was used for data collection, where the collected data were statistically compared using a multi-criteria decision analysis mechanism, the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)), to understand the relationships between these four pillars and their components found in the research context, and a second qualitative research process, using interviews with experts, to the confrontation of opinions and their understanding of the results found in the literature review, and supporting the results presented in the quantitative research. Finally, this work proposes the identification of pillars and components for future studies on digital technologies in agribusiness. This research hopes to contribute to the development of the literature with; a) analysis and refinement of the term digital transformation for agribusiness; b) selection and validation of technical pillars and components; c) analyze which digital technologies correlated with the process of digital transformation in agribusiness are the most salient. This research has as a limitation in its sampling and application instances of agribusiness located in Brazil.

Keywords: digital transformation, digitalization, agribusiness 4.0, digital technology

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fluxo de Aplicação dos Critérios.....	25
Figura 2 – Evolução do número de publicações referentes ao tema.....	26
Figura 3 – Evolução do número de citações por ano referentes ao tema.	27
Figura 4 - Critérios analisados e extraídos da ferramenta Iramuteq.....	34
Figura 5 - Gráfico de Crescimento das palavras chaves.....	36
Figura 6 - Gráfico de relevância das palavras chaves.....	37
Figura 7 - Gráfico three-fields plot (relação entre Keywords Plus, Abstract e Keywords)	38
Figura 8 - Relação dos pilares e componentes teóricos encontrados na literatura. ..	44
Figura 9 - Mecanismo de peso de nível hierárquico - representação visual.....	51
Figura 10 – Gráfico do Nível dos profissionais respondente	55
Figura 11 – Gráfico do Grau de conhecimento sobre Tecnologia Digital	56
Figura 12 – Gráfico do Grau de conhecimento sobre Agronegócio.....	57
Figura 13 - Pilares e componentes propostos para a execução das iniciativas de TDA e pesos obtidos.	62
Figura 14 – Nuvem de Palavras com as frases dos respondentes	65
Figura 15 – Nível de Conhecimento em Tecnologias Digitais	68
Figura 16 – Nível de Conhecimento em Agronegócio	68
Figura 17 – Gráfico de Análise de Especificidade (estatística) – textos por proximidade.....	70
Figura 18 – Gráfico de Análise de Especificidade (estatística) – Respondentes por quadrantes	71

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Descritivo dos termos de pesquisas, filtros aplicados e nº resultados....	22
Quadro 2 - Sobre critérios de exclusão e inclusão da forma que foram utilizados e definidos nos processos de revisão.	24
Quadro 3 - Autores Seminais	28
Quadro 4 - Principais Tópicos – Pilares e componentes preliminares	43
Quadro 5 - Escala Fundamental de Saaty	48
Quadro 6 – Critérios de Descrições	50
Quadro 7 - Médias Geométricas Dos Valores Ponderados De Comparação Fuzzy.	58
Quadro 8 - Ordem Total, Reversa E Crescente	58
Quadro 9 - Critérios De Qualidade: Pesos Difusos Relativos De Cada Critério.	59
Quadro 10 – Ordenação de todas as respostas.....	61
Quadro 11– Resultado percentual dos critérios estabelecidos pela pesquisa	62
Quadro 12 - Quadro sobre tecnologias sugeridas pelos respondentes.....	63
Quadro 13 - Citações dos respondentes sobre o que é transformação digital.....	64

LISTA DE SIGLAS

TDA	– Transformação Digital no Agronegócio
TD	– Transformação Digital
RL	– Revisão de Literatura
SER	– Motor de busca (<i>Search Engine</i>)
WF	– Sem texto completo (<i>Without full Text</i>)
NR	– Não Relacionado (<i>Not Related</i>)
LR	– Vagamente relacionado (<i>Loosely Related</i>)
PR	– Parcialmente relacionado (<i>Partial Related</i>)
CR	– Intimamente Relacionado (<i>Closely Related</i>)
IA	– Inteligência Artificial
WoS	– Web of Science
RH	– Recursos Humanos
MIT	– Massachusetts Institute of Technology
FAHP	– Fuzzy Analytical Hierarchy Process

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1. PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA.....	16
1.2. OBJETIVOS.....	17
1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.3. JUSTIFICATIVA PARA O ESTUDO.....	18
1.4 . ESTRUTURA DO TRABALHO.....	19
2. REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 SELEÇÃO DOS PILARES E COMPONENTES	21
2.2 ANÁLISE MECÂNICA DOS RESULTADOS DAS EXPRESSÕES DE BUSCA	26
2.3 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	29
2.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO AGRONEGÓCIO	31
3. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	41
3.1 DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO	41
3.2 FASES DE PRÉ-TESTE	43
3.3 FASES 1 - COLETA E ANÁLISE DE DADOS FAHP.....	44
3.4 MÉTODO DE ANÁLISE QUANTITATIVO.....	45
3.5 FASE 2 - MÉTODO DE ANÁLISE QUALITATIVO.....	50
4. RESULTADOS.....	51
4.1 RESULTADOS FASE 1 - PESQUISA QUANTITATIVOS COM USO DE FAHP	51
4.2 RESULTADOS DE PESQUISA QUALITATIVOS.....	62
4.3 RESULTADOS DE CONVERGÊNCIA ENTRE AS PESQUISAS.....	68
5. DISCUSSÃO	69
6. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E ESTUDOS FUTUROS	70
7. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS, PROFISSIONAIS, SOCIAIS E TECNOLÓGICAS ..	71
8. REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICES	81

1. INTRODUÇÃO

A Transformação Digital (TD) é um termo que emergiu nas organizações nas últimas décadas (BOCKSCHECKER *et al.*, 2018), como parte do crescimento e integração de tecnologias digitais enquanto motivadoras de processos de mudanças e inovações em organizações (NAMBISAN *et al.*, 2019). No entanto, apesar do processo de evolução e maturação de seus estudos, a Transformação Digital (HAUSBERG *et al.*, 2019) ainda não está totalmente definida conceitualmente em termos teóricos e técnicos (VIAL *et al.*, 2019), embora proposições provisórias conceituais (GONG *et al.*, 2020) e modelos (GRAY *et al.*, 2017; ZAKI *et al.*, 2019) comecem a surgir.

Apesar da falta de clareza em definições, pode-se entender que Transformação Digital é um processo em que as organizações pesquisam, investem e desenvolvem usos de tecnologias digitais inseridas em sua estrutura causando alterações em seus modelos de negócios (BERMAN, 2012). Isto faz com que seus modelos afetem e sejam afetados pelas interações com tecnologias digitais (MATT *et al.*, 2015; REMANE *et al.*, 2018; LI, 2020). Isto leva a um cenário que estimula as organizações a ponderar a renovação de seus planos estratégicos (DEVORE *et al.*, 2018; WARNER *et al.*, 2019), repensar seu portfólio de produtos e serviços (SCHUCHMANN *et al.*, 2015; ISIKLI *et al.*, 2018), e reestruturar suas abordagens de negócio (MARGIONO *et al.*, 2020). Assim, espera-se ser possível desenvolver capacidades para enfrentar a desenvolvimentos e evolução de seus mercados e indústrias - especialmente no caso de organizações pré-digitais em processo de digitalização (ANDAL-ANCION *et al.*, 2003; CHANIAS *et al.*, 2019; VOJVODIĆ *et al.*, 2019).

De forma genérica, estudos de TD se apresentam principalmente pelas relações e aplicações das soluções tecnológicas digitais existentes, como Big Data (TRIVELLI *et al.*, 2018), IoT (Internet das Coisas) (LIMA *et al.*, 2020, CHEN *et al.*, 2019, Zhou *et al.*, 2013), computação em nuvem (“*cloud computing*”) (TRIVELLI *et al.*, 2018), blockchain, robótica, Inteligência Artificial (IA) (ROSE *et al.*, 2018). Essas tecnologias são tratadas como ferramentas e não fim ou mesmo essência (“*core*”) para os meios da transformação digital.

Com esse surgimento da TD, sendo apresentada em diversos mercados, indústrias e serviços (BOCKSCHECKER *et al.*, 2018), observa-se esse movimento também no agronegócio (CNA *et al.*, 2019), onde justifica-se uma análise profunda dos

processos de digitalização (LIMA *et al.*, 2021) e transformação digital no agronegócio (LÓPEZ-MORALES *et al.*, 2020). Dessa maneira auxiliando os processos ferramentais para TDA de parte dos modelos de negócio (LIMA *et al.*, 2020). Na sua maioria, contribuem na execução das estratégias, melhorias de processos e até mesmo na automação das relações do negócio técnico-digital (TRIVELLI *et al.*, 2018) e não como fim no processo de transformação digital do agronegócio (LÓPEZ-MORALES *et al.*, 2020).

No agronegócio, tecnologias digitais tais como Big Data (TRIVELLI *et al.*, 2018), IoT (Internet das Coisas) (LIMA *et al.*, 2020, CHEN *et al.*, 2019, Zhou *et al.*, 2013), computação em nuvem (“*cloud computing*”) (TRIVELLI *et al.*, 2018), blockchain, robótica, Inteligência Artificial (IA) (ROSE *et al.*, 2018), aplicadas aos processos de monitoramento, sensorização (TRIANAFYLLOU *et al.*, 2019; LÓPEZ-MORALES *et al.*, 2020), a coordenação, controle e de produção (CIRUELA-LORENZO *et al.*, 2020), suporte e sistemas de cadeias de suprimento internacionais (BÜYÜKÖZKAN *et al.*, 2018; SHARMA *et al.*, 2020), bem como máquinas (LIMA *et al.*, 2020) e gestão de pessoal (TRUKHACHEV *et al.*, 2019) foram incorporadas em larga escala. Estas tecnologias adicionaram apoio e suporte às melhorias dos processos, aumentos de produção, ganhos e melhorias nos processos sustentáveis (ZHOU *et al.*, 2012; TRIVELLI *et al.*, 2019). Por outro lado, ao integrarem tecnologias digitais às tecnologias existentes anteriormente e as tornarem processos mais centrais do negócio, acabaram por aumentar a dependência delas em processos de decisão (UGOCHUKWU *et al.*, 2017).

Consequentemente, introduzem uma nova camada de incerteza. Isto é, se o termo transformação digital ainda não é claro em contextos genéricos de outras indústrias, mercados ou empresas (VIAL *et al.*, 2019), quando observado no agronegócio, o termo e suas aplicações não foram diferentes, carecendo de maior definição teórica para sua aplicação no mercado (REIS *et al.*, 2018). Mais especificamente, o caso de sua transposição para a Transformação Digital no Agronegócio (TDA) ainda merece discussão (REIS *et al.*, 2018; KHANNA *et al.*, 2020), uma vez que o termo é apresentado e interpretado de mais de uma maneira, podendo ser parcialmente sobreposto a outros conceitos próximos (BASSO *et al.*, 2019; EMBRAPA *et al.*, 2014), como Agricultura Inteligente (CHEN *et al.*, 2019; SHI., 2019), Agricultura 4.0 (WELTZIEN *et al.*, 2016; ROSE *et al.*, 2018), Agricultura de Precisão (TRIVELLI *et al.*, 2018), e Agricultura Digital (OZDOGAN *et al.*, 2017; BASSO *et al.*,

2020). Contudo esses termos demonstram particularidades que, no contexto da transformação digital do agronegócio, ainda possuem elementos a serem analisados para se entender melhor o contexto da TDA (THE HALE GROUP *et al.*, 2014; CRUVINEL *et al.*, 2019; MASSRUHÁ; LEITE *et al.*, 2017)

Assim, é importante tratar a análise da transformação digital (TD) como um conceito a ser desenvolvido e estabelecido em relação ao agronegócio (LIMA *et al.*, 2020), e não apenas tratá-lo como parte de outras relações ou termos diferentes (MASSRUHÁ *et al.*, 2017). Esses outros termos são mais relacionados aos processos tecnológicos de melhoria de produção e automação agrícola, sendo que TDA engloba outros aspectos adicionais que, muitas vezes, não estão presentes na discussão (EMBRAPA *et al.*, 2014, CHEN *et al.*, 2019; SHI., 2019, BASSO *et al.*, 2020).

Dessa maneira, tendo observado o crescimento recente do termo nos últimos anos, espera-se analisar a transformação digital no agronegócio no contexto brasileiro, através do processo de revisão de literatura, extraindo seus pilares e componentes que possam aprimorar o entendimento da TDA. Por meio dos seus pilares e componentes encontrados, pretende-se estabelecer uma pesquisa quantitativa e qualitativa por entrevista com especialistas acadêmicos e profissionais do setor, e verificar os resultados em potencial dos seus resultados.

1.1. PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA

A transformação digital é atualmente um termo aplicado em diferentes indústrias, mercados, empresas e tipos de negócio (KARIMI *et al.*, 2015). Traz consigo aspectos relacionados a processos de inovação, estratégias, além de se aplicar como implementação de conceitos puramente em tecnologias digitais. Contudo, a aplicação das tecnologias digitais não se limita a seu relacionamento em mudanças de processos, melhorias e ganhos do negócio (HESS *et al.*, 2015). Por apresentar definições e modelos distintos, relacionados a contextos ligados diretamente à aplicação de tecnologias digitais (como mídias sociais, big data, mobilidade) (TABRIZI *et al.*, 2019), não se encontra um modelo ou uma conceitualização clara. De certa maneira os conceitos analisados no contexto da TDA podem ser aplicados de forma pragmática (BOCKSCHECKER *et al.*, 2018).

No entanto, o TDA e os demais termos apresentados relacionados a eles durante o processo de pesquisa (BASSO *et al.*, 2019; EMBRAPA *et al.*, 2014), observa-se uma maior maturidade conceitual, esses termos têm propósito mais direcionado a partes dos processos de industrialização, automação e manufatura do agronegócio, enquanto o termo transformação digital no agronegócio abrange potencialmente outros aspectos não devidamente explorados (CAVALCANTE, 2019).

Dessa forma, uma vez apresentados esses problemas de conceituação não estruturada e tratar-se de uma terminologia aplicada a muitos processos, mercados e a tecnologias diferentes, digitais ou não (VIAL *et al.*, 2019), torna-se um desafio sua análise para trazer uma contribuição clara e objetiva. No agronegócio esse desafio se apresenta ainda maior, por se tratar de um mercado dinâmico, amplo e em constantes mudanças, onde apresentar um conceito de TDA com a análise seus pilares e componentes é ainda mais desafiador (MASSRUHÁ *et al.*, 2016). Por fim, trata-se de um mercado ancorado em produção física em que a transposição de TD pode ser limitada ou adaptada. Assim, questiona-se:

Quais são os pilares e componentes mais relevantes de transformação digital no contexto do agronegócio?

1.2. OBJETIVOS

O propósito deste trabalho é analisar os componentes teóricos da transformação digital no agronegócio, onde espera-se apresentar pilares como base do processo da transformação digital no contexto do agronegócio. Mais especificamente, pretende-se entender tais componentes no contexto brasileiro.

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos foram formulados com o intuito de apresentar os resultados almejados de forma mais detalhada e estruturada. São eles:

- Extrair da literatura (por meio mecânico e manual) os principais conceitos de TDA
- Identificar, ordenar e categorizar os pilares e/ou componentes, que compõem a plataforma teórica da transformação digital no contexto do agronegócio.
- Avaliar a importância dos pilares e componentes com base em coleta de dados de especialistas, utilizando método adequado para ponderar experiências diferentes.
- Identificar quais são as tecnologias digitais que se apresentam na literatura para processo de transformação digital no agronegócio.

1.3. JUSTIFICATIVA PARA O ESTUDO

O termo TD vem crescendo nos últimos anos e se apresentado no mercado como parte integrante de estudos ou mesmo associações a recursos tecnológicos (REIS *et al.*, 2019). Dessa maneira carece de estudos profundos que possam demonstrar seus elementos, conceitos e características de forma mais clara e objetiva. Nos estudos apresentados o que se vê são constantes associações do termo a processo de digitalização, digitação através de tecnologias mais recentes definidas como digitais (HESS *et al.*, 2019).

A aplicação a do termo TD em mercados distintos abre oportunidades para se buscar relações distinta em diversos ramos de indústrias, mercados e serviços. Por isso trazer a pesquisa de TD para se vincular e aproximar de um mercado como agronegócio se faz interessante, uma vez que agronegócio é um mercado que tem atualmente o uso de tecnologia como base em muitos processos da sua cadeia produtiva.

O agronegócio é historicamente um mercado central na estrutura econômico-social brasileira. Ao analisar sua representatividade no PIB brasileiro, tem elevada importância e relevância para o equilíbrio da balança comercial do país, a geração de emprego e economia (CNA *et al.*, 2020), uma vez que, segundo dados do Ministério da Agricultura e CNA do Brasil, em 2020 o agronegócio no Brasil foi responsável por mais de 26% de todo PIB brasileiro. Trata-se de um setor que absorve atualmente um terço dos trabalhadores brasileiros, e especialmente nas últimas décadas, a agricultura brasileira tem se tornado um dos maiores fornecedores mundiais de *commodities*, em particular no setor alimentício (CNA *et al.*, 2020).

Além da importância e relevância do agronegócio para economia brasileira e mundial, deve-se levar em consideração outros fatores importantes e relevantes que também impactam e justificam o processo de digitalização do agronegócio (LIMA et al, 2021). Esses fatores, como aumento populacional (gerando aumento de demandas e produção agrícola, ex. consumo de proteínas, frutas etc.) e riscos climáticos cada vez maiores impactam a produção e atraem investimentos (CNA, 2020). Dessa forma, o processo de digitalização pode auxiliar no aumento de ganho, controle e a segurança dos fatores mencionados (EMBRAPA *et al.*, 2014). Com toda essa transformação e evolução, considerando tendências futuras, a transformação digital passa a se tornar um fator essencial não apenas para a sobrevivência do agronegócio brasileiro, mas para o aumento da competitividade, qualidade e principalmente sua resiliência e adaptação a incertezas tecnológicas e alterações na oferta e concorrência global (CRUVINEL *et al.*, 2019).

Portanto, como TD e TDA são termos que demandam estudos mais aprofundados do ponto de vista acadêmicos, essa pesquisa tem sua relevância e contribuição teórica para os estudos presente e futuros.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

Os principais tópicos desenvolvidos foram distribuídos por capítulos. No capítulo 1 introdução, faz-se a contextualização do tema, a justificativa, o problema de pesquisa, os objetivos, as proposições da pesquisa, a delimitação do tema. Apresentando uma análise de TD aplicada no agronegócio, levando em consideração a literatura encontrada na pesquisa, e não relacionado aos processos de TD a um ferramental de tecnologia, mas efetivamente a relação de um diagnóstico mais claro da aplicabilidade dos pilares e componentes TDA brasileiro.

No capítulo 2 a revisão de literatura, mostra-se o referencial teórico, coloca-se a estrutura da pesquisa, os tópicos principais, um quadro sinóptico de autores seminais e dos autores do “estado da arte”. A transformação digital não se apresenta apenas como um “buzzword”, mas demonstra ter uma relação estruturada que se pode replicar de maneira contínua e evolutiva trazendo resultados claros à aplicabilidade dos pilares demonstrado junto à teoria.

Em seguida foca-se no assunto da transformação digital junto a aplicação ao agronegócio brasileiro, apresentado a relação possível com os componentes aplicados a essa análise.

No capítulo 3, a tipologia e a metodologia da pesquisa, mostra-se o universo amostral, os instrumentos de pesquisa, protocolos e técnicas de análise escolhidas.

A escolha da metodologia de pesquisa, que foi a análise de decisão multicritério (MCDA), mais adequada para definir pesos para pilares, a fim de decompor, medir e analisar problemas de múltiplos componentes ou dimensões, o projeto de pesquisa em forma de diagrama. Mostra-se também as técnicas de coleta e tratamentos de dados, a escolha do método Fuzzy-AHP e as tomadas de decisão: as respostas dos critérios ou construtos, que são conceitos subjetivos ou pessoais, respondidos por especialistas, permitindo reduzir o número de valores a serem processados e o grau de imprecisão. Mostra-se que a AHP (Analytic Hierarchy Process) é um método para tomada de decisões complexas e julgamentos imprecisos, que usa a decomposição de critérios em diferentes graus de relevância, fazendo comparações pareadas entre todos os critérios pesquisados, atribuindo-lhes pesos e fazendo uma hierarquização, pois cada par de alternativas tem um número fuzzy triangular associado que foi ponderado pelo peso de cada critério, fazendo-se em seguida a defuzzificação e a classificação ou hierarquização dos critérios pesquisados.

Na parte final do trabalho, encontram-se os capítulos 4 a 5. No capítulo 4 faz-se a discussão e análise dos resultados, mostrando os resultados da pesquisa e a análise dos múltiplos componentes da pesquisa. No capítulo 5, conclusão mostra-se as principais contribuições da pesquisa. Finalmente, no capítulo 6 faz-se as conclusões, limitações e possíveis estudos futuros para o tema.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo são apresentados os passos de revisão da literatura, busca de trabalhos relevantes para compor a base teórica.

2.1 SELEÇÃO DOS PILARES E COMPONENTES

Na revisão de literatura executada para essa pesquisa, foram utilizadas as bases de dados da Web of Science (WoS), Google Acadêmico (Google Scholar), Base da Embrapa / CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil). Em todas as bases foram aplicados os mesmos critérios de busca das palavras-chave. A consulta e separação das informações dessas bases foram executadas no segundo semestre de 2020.

Para essa pesquisa foram realizados dois processos de consultas separadamente na base da Web of Science. O primeiro visou identificar artigos relacionados ao tema transformação digital onde foi utilizado a palavra-chave de consulta “Digital Transformation”. A segunda pesquisa agregando transformação digital e agronegócio - neste caso utilizou-se uma expressão de busca mais ampla “Digit* Transform* Agricult*” (vide expressão de busca no Quadro 11). Em ambas as consultas foram feitas a partir do campo tópico, que tem como recurso filtrar a palavra-chave de consulta apenas os campos título, abstract, palavra-chave do autor. Dessa maneira as pesquisas retornaram seus resultados diretos, sendo a primeira um total de 983 registros e a segunda 483 em um total de 1.466 registros retornados na busca da WoS.

Para cada uma das consultas efetuadas na WoS, nelas foram aplicados os mesmos critérios de filtros sendo esses, restrição por tipo de documento “artigo”, na primeira consulta reduzindo o número de registro para 560 e na segunda para 454 registros do tipo artigos. Também foi aplicado a restrição por idioma “inglês” e filtrado as categorias dos artigos retirando as categorias relacionadas às áreas de saúde e humanas, dessa maneira o resultado da primeira consulta ficou em 482 registros e a segunda ficou com 420 registros. Por fim foi aplicado a ordenação das consultas a partir dos artigos mais citados e com isso aplicado o corte limitando à exportação apenas de 300 registros mais citados por consulta, totalizando 600 registros finais exportados.

Com o resultados das pesquisas filtrados e definidos os mesmos foram salvos nos formatos de textos no formato CSV (para o VosViewer) e Texto no formato BIB(para o Bibliometrix), para que pudessem ser trabalhados e aplicados a um processo de análise automática utilizando as seguintes ferramentas.: O R-Studio (biblioteca: Bibliometrix) (CHINOTAIKUL *et al.*, 2020) para análise da base dos artigos fazendo relações entre período dos artigos, autores relevantes, citações, palavras-chaves, e utilizando a ferramenta gráfica do Biblioshiny, para visualização e geração dos gráficos. A aplicação VosViewer (VAN ECK *et al.*, 2018) para na criação dos “clusters” por agrupamento nas construções dos mapas de cocitações e palavras-chaves (“Keywords”) dos dados. Para a utilização do software Iramuteq foi feita a separação de todos os abstracts em um documento TXT para para que o software Iramuteq (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Testes et de Questionnaires*) (REINERT, 1991) apresenta-se o cluster das palavras-chaves relacionadas ao conteúdo dos abstracts da base. Dessa forma, com os resultados obtidos através das análises automáticas ferramentais, foram utilizados como estudos e análise da revisão de literatura desta pesquisa (DE BELLIS, 2009).

Quadro 1 – Descritivo dos termos de pesquisas, filtros aplicados e nº resultados.

Critério de buscas de artigos na Web Of Science			
	Crítérios	Filtros	Qtd Registros
Busca 1	Palavra-chave	Digital Transformation	983
	Restrição de campos de consultas	Tópicos (Title, Abstract, Author Keyword)	
	Tipos de Documentos	Artigos	560
	Idioma	Inglês	523
	Categorias	Retirado, áreas de saúde, e humanas	482
	Forma de Ordenação	Ordenado por mais citados	300
Busca 2	Palavra-chave	Digit* Transfor* Agricult*	
	Restrição de campos de consultas	Tópicos (Title, Abstract, Author Keyword)	483
	Tipos de Documentos	Artigos	454
	Idioma	Inglês	
	Categorias	Retirado, áreas de saúde, e humanas	420
	Forma de Ordenação	Ordenado por mais citados	300
Total de registros exportados para tratamento			600

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Para as pesquisas relacionadas ao Google Scholar, foram utilizados os mesmos critérios de palavras chaves utilizadas na WoS, aonde foram apenas os 10 primeiros artigos mais citados e mais recentes trazidos no resultado da consulta, totalizando 20 artigos somando os dois critérios de buscas utilizados. Dessa maneira o foram adicionados à lista de artigos encontrados na base da WoS para análise posterior dos critérios de exclusão e inclusão.

Foi utilizado a base de pesquisa da Embrapa/CNA, onde foi apenas o termo “transformação digital” para consulta, o resultado apresentado foi de 300 registros. Desses, foram destacados apenas os mais relevantes para o tratamento da pesquisa em questão e considerados apenas os estudos efetivamente relacionados aos termos de “Agricultura digital” e “transformação digital” no agronegócio (MASSRUHÁ, 2016). Contudo essa base da Embrapa, por ser uma base com objetivos mais práticos e técnicos, foi utilizada apenas como complemento de informações a base teórica do trabalho.

Para o tratamento e refino dos artigos das bases pesquisadas, foi trabalhado a classificação dos conteúdos baseados no quadro de critérios de inclusão e exclusão como apresentado abaixo (Quadro 2). O agrupamento dos critérios foi separado em dois grupos. O de Exclusão onde demonstra-se que os artigos possuem algumas palavras ou citações diretas ao tema relacionada à pesquisa, sendo os critérios utilizados para filtro como, apenas resultados de busca (Search Engine, SER), sem textos completos (Without full text,WF), Não relacionados (non related, NR) e Vagamente relacionado (loosely Related,LR). No outro agrupamento de inclusão, os critérios utilizados foram parcialmente relacionados (partial Related, PR) e Intimamente Relacionado (Closely Related), dessa maneira, se apresenta de forma direta a relação dos artigos entre o tema pesquisado, de maneira diretamente relacionada, ou pela relação do seu conteúdo, título, abstract e palavras chaves que contextualizam sua relação com o tema da pesquisa.

Quadro 2 - Sobre critérios de exclusão e inclusão da forma que foram utilizados e definidos nos processos de revisão.

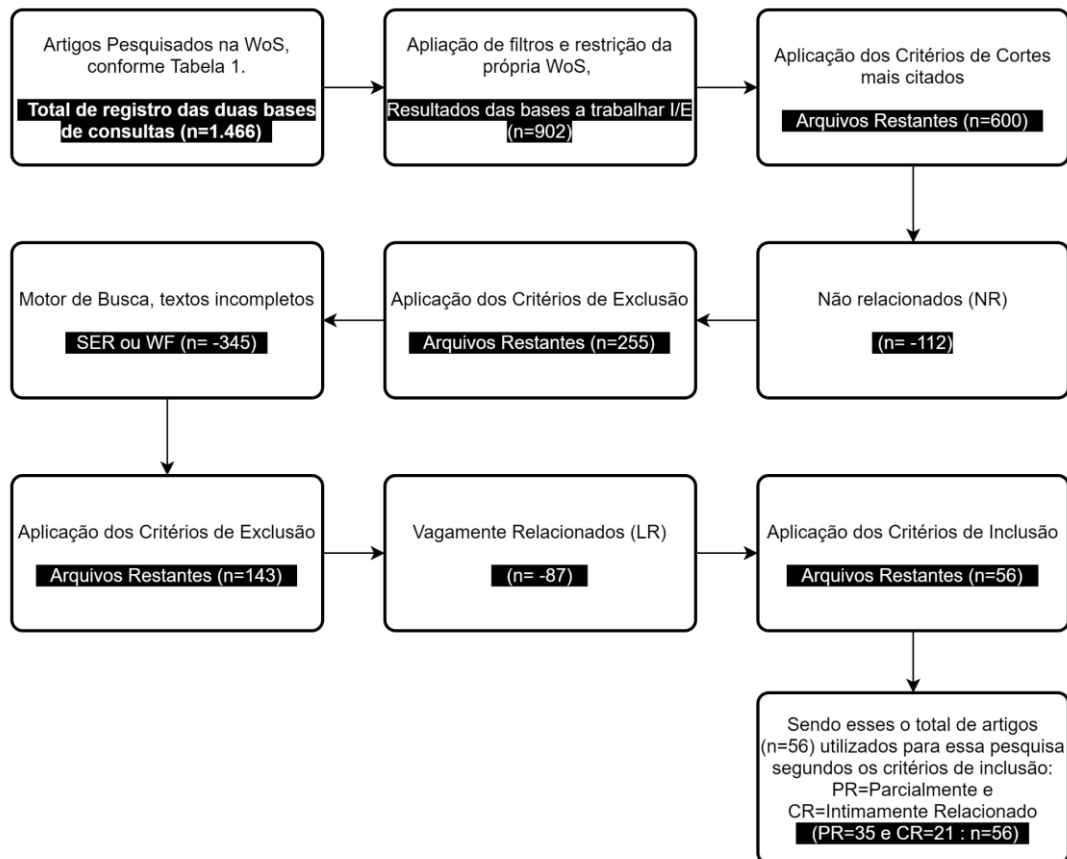
E / I	Principais contribuições	DESCRIÇÃO
Exclusão	Motivo do motor de busca (Search Engine, SER)	Artigo no resultado de busca, mas sem contexto de informações referente ao assunto
	Sem texto completo (Without full text, WF)	Artigo sem textos relacionado a busca
	Não relacionado (non related, NR)	NR-1: O artigo não é um texto acadêmico.
		NR-2: As definições sobre busca 'Transformação Digital (TD) e Transformação Digital no Agronegócio (TDA) não estão relacionadas.
	Vagamente relacionado (loosely related, LR)	O artigo não se concentra na revisão e pesquisa sobre o assunto
		LR-1: TDA apresentado apenas como exemplo não como tema
LR-2: O termo TDA é apresentado apenas como parte para pesquisa futura.		
LR-3: O termo TDA é utilizado apenas como uma expressão citada.		
LR-4: Os termos TDA, estão presentes nesta pesquisa, porém são utilizados apenas em palavras-chave e/ou referências.		
Inclusão	Parcialmente relacionado (Partial Related, PR)	PR-1: Uma pesquisa sobre transformação digital sem mencionar o agronegócio, ou mencionando agronegócio com relação à transformação digital, mas não descrevendo.
		PR-2: A pesquisa usa o tema digitalização para tratar assuntos relacionados ao agronegócio.
		PR-3: Os principais termos sobre transformação digital no agronegócio e transformação digital estão presentes nesta pesquisa, e são objetos que devem ser considerados e discutidos.
Intimamente relacionado (Closely Related, CR)	Artigo dedicado ao assunto e termos da pesquisa em questão.	

Fonte: Liao *et al.*, 2017.

Com os processos e termos definidos a partir do conceito de revisão de literatura para tratar os critérios de inclusão e exclusão, foi organizado o tratamento das informações desses funis. O fluxo 1 demonstra a quantidade e o trabalho relacionado à extração, sendo o resultado dos artigos extraídos que foram utilizados como objetos desta pesquisa, dessa maneira foi possível efetuar sua análise e

aprofundamento dos estudos mais importantes que trouxeram a relação aos critérios de buscas definidos das bases de consultas do WoS.

Figura 1 - Fluxo de Aplicação dos Critérios



Fonte: do Autor adaptado Liao *et al.*, 2017

Ao término do processo de revisão da literatura aplicando os critérios exclusão e Inclusão, levando em consideração apenas os critérios de inclusão tendo como resultado 35 artigos no critério de PR (Parcialmente relacionado), sendo estes através da leitura do conteúdo, verificou-se parte do contexto do artigo com relação ao tema desta pesquisa bem como aos critérios de buscas empregados, no critério de CR (Intimamente relacionado) foram encontrados 21 artigos onde seu conteúdo apresentou uma relevância e aplicação no tema desta pesquisa, com a somatória desses dois critérios obteve-se 56 artigos no total que fazem parte desse processo de revisão de literatura.

De posse dos arquivos extraídos, utilizou-se do recurso na criação de gráficos baseados em co-ocorrência de palavras-chave através da ferramenta do Bibliometrix. Essa ferramenta e utilização dos gráficos oferece as opções de palavras chaves do

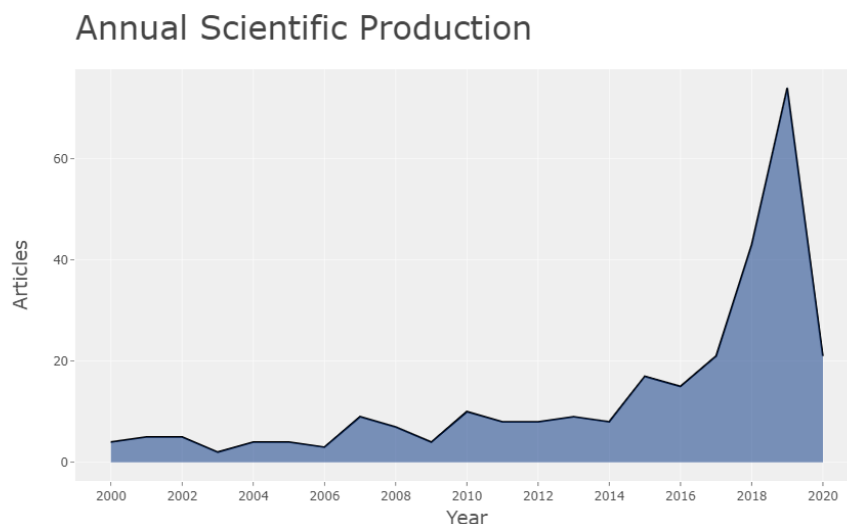
Autor ou Plus (A ferramenta gera as palavras-chaves plus com base no texto do artigo todo, fazendo uma análise das palavras mais relevantes no texto), por isso consideramos a opção de utilizar todas as palavras chaves, que engloba essas duas modalidades, além do método de contagem total que atribui o mesmo peso para cada link em co-ocorrência. Na WoS foram totalizadas 1076 palavras-chave com exigência mínima de 5 ocorrências para integrar a análise, essa filtragem resultou em 14 núcleos conectados. Os gráficos e suas respectivas análises serão apresentados a seguir.

2.2 ANÁLISE MECÂNICA DOS RESULTADOS DAS EXPRESSÕES DE BUSCA

O primeiro passo desempenhado foi utilizado o programa Bibliometrix e a interface gráfica Biblioshiny, para fazer o trabalho de análise e geração de gráficos baseados nas bases de dados do WoS, com a ferramenta é possível a geração de visões dos dados através de agrupamentos pelas informações disponibilizadas na consulta (APENDICE B - Dados Exportados pelo WoS). Como resultado, as figuras abaixo representam cada uma das informações importantes. A primeira figura mostra a evolução dos artigos por ano publicados com relação ao tema, esse gráfico foi gerado pela ferramenta de Biblioshiny.

Em se tratando de um termo recente, TD demonstra um crescimento mais acentuado de publicações a partir de 2015 como apresentado na figura 2. Contudo o gráfico demonstra uma queda no ano de 2020 em relação aos demais, porém, essa queda ocorreu porque a base foi gerada a partir do segundo semestre de 2020. Sendo assim as informações demonstradas têm como base essa limitação.

Figura 2 – Evolução do número de publicações referentes ao tema.

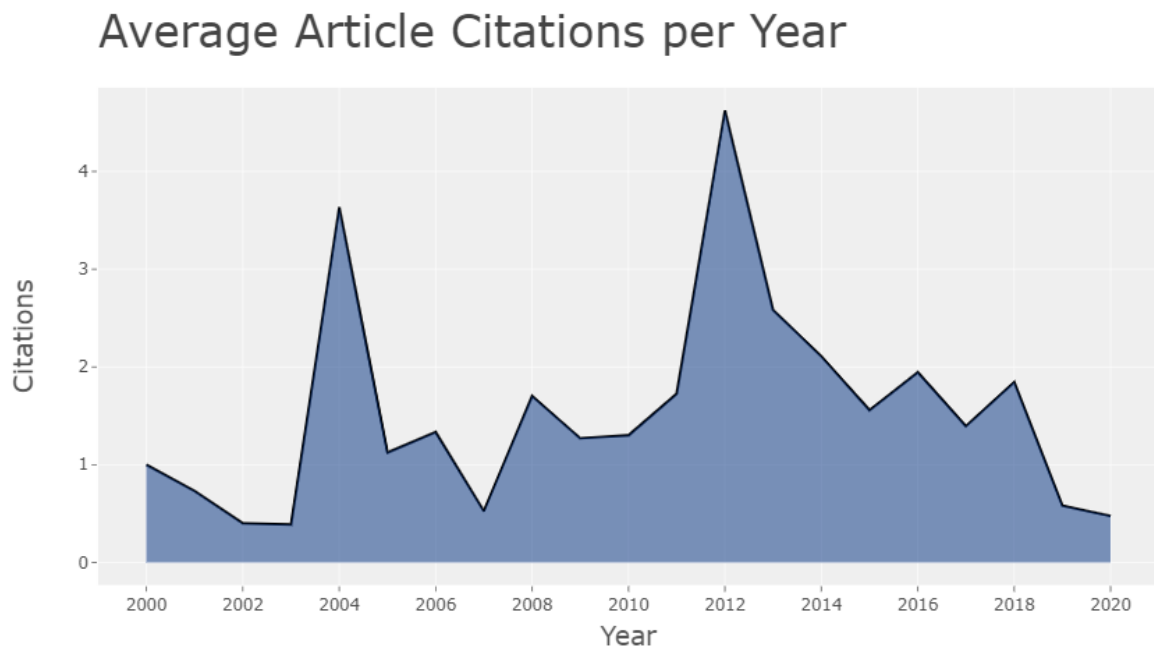


Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 3, por sua vez, mostra a evolução da média de citações dos artigos por ano com relação ao tema, demonstrando o volume de citações de evolução a partir do ano de 2010, esse gráfico foi gerado pela ferramenta de Biblioshiny, utilizando as bases de pesquisas geradas na WoS. O gráfico demonstrar ter iniciado no início dos anos 2000, e a literatura apresenta que esse início se deu com foco em EUA, Europa e Ásia, no Brasil o termo começa a ser mais difundido e trabalhado a partir de 2010 (LIMA *et al.*, 2020), bem como suas tarefas e tecnologias (BASSO *et al.*, 2020).

O termo teve algumas menções antes desse período, o que de certa maneira demonstra um acompanhamento local do mercado mundial (SHARMA *et al.*, 2020), tomando tração após a virada da década de 2010 (Andal-Ancion *et al.*, 2003, EMBRAPA *et al.*, 2014), principalmente com o avanço dessas empresas digitais no mercado brasileiro (KING; HOWARD *et al.*, 2013). Em sua fase inicial, propõe uma relação entre agricultura de precisão, agricultura digital e demais termos (OZDOGAN *et al.*, 2017; BASSO *et al.*, 2020). Sendo assim, a TDA pode ser discutida e analisada como um conceito mais amplo (BASSOI *et al.*, 2019).

Figura 3 – Evolução do número de citações por ano referentes ao tema.



Fonte: Elaborado pelo autor

Pesquisa e analisada a literatura inicial, encontraram-se os autores seminais dos temas relacionados ao processo de TDA abordados nesta pesquisa (Quadro 3), o qual está ordenado por quantidade de citações, dessa forma apresentando a atualidade e relevância do tema de pesquisa, bem como a sua contribuição teórica para pesquisas futuras.

Quadro 3 - Autores Seminais

AUTOR(ES)	Ano	Título	Citações
MATT et al.	2015	Digital transformation strategies	1402
KANE et al.	2015	Strategy, not technology, drives digital transformation	892
VIAL	2019	Understanding digital transformation: A review and a research agenda	841
AGARWAL et al.	2010	Research commentary—The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead	806
HESS et al.	2016	Options for formulating a digital transformation strategy	803
ZHE et al.	2006	Innovation diffusion in global contexts: determinants of post-adoption digital transformation of European companies	738
BERMAN	2012	Digital transformation: opportunities to create new business models	717
SEBASTIAN et al.	2017	How big old companies navigate digital transformation ^L	489
ROGERS	2016	The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age ^L	479
USTUNDAG et al.	2017	Industry 4.0: managing the digital transformation ^L	455
HINNINGS et al.	2018	Digital innovation and transformation: An institutional perspective	411
SINGH et al.	2017	How Chief Digital Officers promote the digital transformation of their companies	359
ANDAL-ANCION et al.	2003	The digital transformation of traditional business	314

REIS et al.	2018	Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research	301
HENRIETTE et al.	2015	The shape of digital transformation: A systematic literature review ^C	279
WESTERMANN et al.	2017	The nine elements of digital transformation	270
CHERRY	2016	Beyond misclassification: The digital transformation of work	263
LIU et al.	2011	Resource fit in digital transformation	179
PANEL	2002	Digital transformation: A framework for ICT literacy	175
ZAMBON et al.	2019	Revolution 4.0: Industry vs. Agriculture in a Future Development for SMEs	170
BOWESOX et al.	2005	The digital transformation: technology and beyond	168
MORAKANYANE et al.	2017	Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature	162
WESTERMAN et al.	2015	Revamping your business through digital transformation	152
BOUNFOUR	2016	Digital futures, digital transformation ^L	134
MASSRUHÁ et al.	2016	Agricultura Digital	23
PICCININI et al.	2016	The Future of Personal Urban Mobility – Towards Digital Transformation	10

L : Livro ; C : Anais de congresso

Fonte: Elaborado pelo Autor.

2.3 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A análise da literatura da transformação digital demonstra que as pesquisas sobre o tema buscam apresentar uma definição e estrutura sobre o conceito da transformação digital. Contudo, a revisão de literatura apresentou diversas definições e conceitos diferentes sobre o tema, que está em evolução e crescente conceituação teórica.

Os trabalhos convergem para dois eixos de pesquisas. O primeiro trata da transformação digital com base na aplicação e uso de tecnologias digitais (ANDAL-ANCION *et al.*, 2003). E o segundo eixo dos trabalhos, a questão da gestão digital, demonstrando relações entre processos, estratégia e gestão de melhoria contínua dos negócios (HESS *et al.*, 2015). Através desses dois eixos percebe-se que ambos demonstram definições e conceitos aos estudos, no entendimento sobre a transformação digital (REIS *et al.*, 2018).

Partindo do entendimento desses dois eixos apresentados na literatura, infere-se que a relação entre tecnologias digitais e gestão de tecnologia é a complementação entre si na conceituação da transformação digital das organizações (ZAKI, 2019). Contudo essa estratégia de transformação digital não representa apenas uma ruptura nas organizações, mas também revela a formulação de uma nova estratégia emergente (CHANIAS *et al.*, 2018).

A estratégia digital apresentada nas organizações traz o termo em aplicação em diversas áreas da organização como RH, Finanças, áreas de operações e áreas que lidam com atendimento ao cliente (ZAKI, 2019). Dessa maneira, entende-se que a incorporação da transformação digital não fica concentrada apenas no contexto da tecnologia, mas permeia por diversos caminhos nas organizações trazendo conceitos de inovação (HESS, 2019), mudanças de processos e redefinições das áreas operacionais (REIS *et al.*, 2018)

Embora as pesquisas tragam o termo transformação digital como elemento de pesquisa, apresentam-se junto à esse elemento, outro termo como indústria 4.0 (KEMPEGOWDA, 2018). Sendo esse termo indústria 4.0, um termo tratado pela literatura e relevante nos processos de manufatura e automação. Contudo, estudos demonstram que o termo indústria 4.0, pode se apresentar como um complemento dos processos de transformação digital e à adoção das tecnologias digitais nas organizações digitais (KEMPEGOWDA, 2018, DUTTA *et al.*, 2019).

À medida que os trabalhos acadêmicos surgem, o termo transformação digital começa a ter um amadurecimento nas suas definições e conceitos teóricos. Percebe-se que estudos recentes apresentam a evolução dos seus trabalhos atrelados aos processos, procedimentos, conhecimentos e aplicação das tecnologias digitais dentro das organizações (HANELT *et al.*, 2020). Mesmo que ainda no mundo dos negócios, o termo transformação digital seja incorporado nas ações das organizações, o uso das tecnologias digitais nessas ações, nem sempre se relacionam a um processo de TD,

e sim como uso das tecnologias em momentos pontuais da sua estratégia (PUCIHAR *et al.*, 2019).

Para se trabalhar o conceito e análise da transformação digital, está claramente entendido entre os diversos autores, que não basta apenas usar ferramentas tecnológicas digitais como Big Data, Aplicações Mobile, Inteligência Artificial e outras citadas (TABRIZI *et al.*, 2019). Por outro lado, isso não é suficiente se a estratégia, processos, procedimentos e a própria direção do negócio não estiverem em alinhamento com a aplicação de tudo (HESS *et al.*, 2018). A estratégia entre negócio e correta aplicação de tecnologia digital, irá contribuir com um conceito de transformação digital mais bem aplicado na mudança e rumo dos negócios (ANDAL-ANCION *et al.*, 2003).

Outro ponto discutido no contexto da transformação digital, está relacionado aos seus processos de mensuração de resultados, maturidade e efetividade (TEICHERT, 2019). Como toda estratégia, investimento ou mesmo aplicações de novos conceitos, espera-se obter resultados de alguma maneira, seja aumento de receitas, melhoria de processos, qualidades ou mesmo em relação a redução de custos. (MATT *et al.*, 2015). Contudo a literatura demonstra que a transformação digital ainda está limitada em relação a demonstração dos seus resultados, definições e dos seus conceitos, sendo estes ainda parte de uma análise maior e mais trabalhada para demonstrar os resultados efetivos, as definições e os conceitos da transformação digital nas organizações (CHANIAS *et al.*, 2019)

2.4 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL NO AGRONEGÓCIO

Continuando as análises automáticas e teóricas sobre Transformação digital no agronegócio, para essas foram utilizadas as ferramentas VosViewer (VAN ECK *et al.*, 2018), Bibliometrix (CHINOTAIKUL *et al.*, 2020) e Iramuteq (REINERT, 1991), a fim de processar e apresentar os resultados de análises automáticas utilizando das bases de dados do WoS separadas para esta pesquisa (Quadro 1). As análises automáticas visam apresentar as informações dos dados agrupadas em clusters relacionados pelos aspectos implícitos da lexicometria, onde, se possam extrair informações para auxiliar e analisar uma melhor interpretação dos resultados e identificar os pilares e componentes desta pesquisa.

Assim como foram aplicadas as análises automáticas, também foram utilizadas as regras de seleção de critérios de inclusão e exclusão para os artigos com seus conteúdos relacionados à transformação digital no agronegócio. Sendo assim, ao analisar os artigos que atenderam aos critérios de inclusão, também foi feita uma identificação dos que se tratava apenas de transformação digital e os que tratavam de transformação digital aplicadas ao agronegócio. Dessa maneira os conceitos apresentados em transformação digital também podem ser relacionados diretamente ao agronegócio, pois estamos falando de processos operacionais, modelos de negócios, infraestrutura, cultura organizacional, estratégias e fim (MORAKANYANE *et al.* 2017), de ações geradas em toda a cadeia de trabalho do agronegócio.

Os estudos demonstraram também que o conceito transformação digital por não trazer uma definição clara e efetiva, contribui para o surgimento de outros termos que tem como objetivo apresentar e demonstrar o mesmo conceito. Os termos apresentados durante todo o processo de pesquisa como Agricultura Digital (OZDOGAN *et al.*, 2017; BASSO *et al.*, 2020), Agricultura Inteligente (CHEN *et al.*, 2019; SHI.,2019), Agronegócio 4.0 (WELTZIEN *et al.*, 2016; ROSE *et al.*, 2018) e outros, demonstram uma relação clara entre eles com o mesmo propósito de unificar o uso das tecnologias digitais e a estratégia do agronegócio (LAJOIE-O'MALLEY *et al.*, 2020; MASSRUHÁ *et al.*,2016).

Os termos apresentados pela literatura têm características específicas e se apresentam muito mais relacionados aos usos da tecnologia digital do que aos processos de transformação digital no agronegócio. Isso ocorre porque existem diferenças claras entre cada um dos termos.

No caso da Agricultura Digital, o termo trata claramente a relação entre tecnologia digital, aplicada a conceitos de geolocalização, análise de imagens geoespaciais para alinhar aos processos de monitoria, gerenciamento de solo, clima e recursos genéricos, utilizando os ferramentais tecnológicos digitais como instrumentos na Agricultura Digital (BASSO *et al.*, 2020).

A Agricultura inteligente tem como base as tecnologias digitais aplicadas aos conceitos e estudos analíticos, sejam eles através de grande manipulação de dados como Big Data, ou mesmo o manuseio desses dados através de análises preditivas com recursos de Inteligência Artificial (IA) (CHEN *et al.*, 2019).

O Agronegócio 4.0 ou Agricultura 4.0 tem seu processo baseado nos conceitos da Indústria 4.0, como uso de tecnologias digitais nos processos de manufatura e

produção, tecnologias digitais como IoT (Internet das Coisas), utilização de drones para monitoramento do campo, e processos de automação, geolocalização e IA, no manuseio e controle de equipamentos autônomos no campo (WELTZIEN *et al.*, 2016; ROSE *et al.*, 2018).

Em que pese, estes termos não possuem suas definições de forma tão claras e estarem em estudos e análise, a partir desses deles é que a TDA começa a ter seu desenho e conceitos apresentados.

Para a análise de conteúdo das bases de dados, usou-se o software Iramuteq, cujo propósito é fornecer uma implementação *open source* do algoritmo ALCESTE (REINERT, 1993). Este algoritmo divide grandes conjuntos de textos (corpus) em blocos de textos, reduz as palavras às suas formas básicas (por eliminação de prefixos, sufixos, afixos, etc.) e concentra formas léxicas em primitivos, o que permite comparar melhor o fluxo do conteúdo em um dado texto).

Em seguida, o algoritmo verifica quando as palavras são utilizadas nos mesmos contextos, por meio de matrizes de co-ocorrência. Assim, é possível extrair a) uma hierarquia entre os critérios (ou "classes" como tratados na nomenclatura de Reinert); b) organização espacial entre os critérios (usando diversos algoritmos de visualização - no caso presente foi utilizado o algoritmo Fruchterman-Reingold); e c) análise de similitude, onde verifica-se as relações de importância entre as palavras classificadas em nós centrais e o relacionamento entre elas (MARTINS *et al.*, 2019).

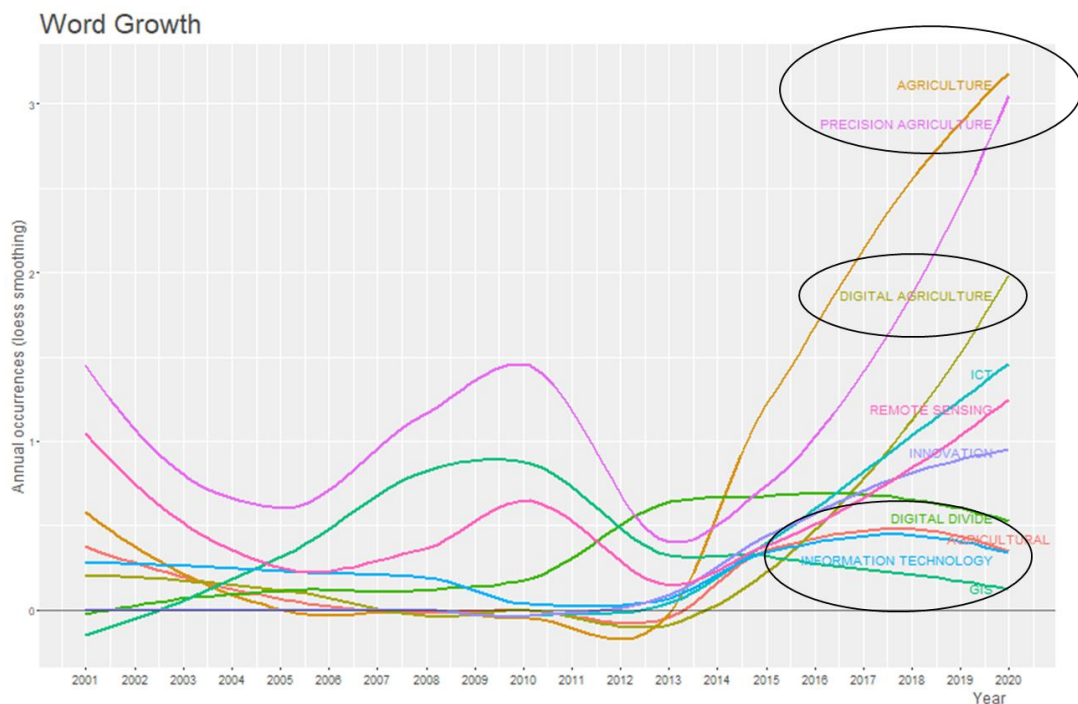
A partir desta análise automática da base de dados utilizando o software Iramuteq, obteve-se a figura 4, onde através do tratamento léxico das palavras encontradas nos abstracts dos artigos, o software apresentou o agrupamento dos conteúdos em 4 blocos nos quais podem ser interpretados os potenciais pilares e componentes da pesquisa para a TDA. A identificação de cada critério agrupado pela ferramenta está numericamente representada na figura 4, sendo (1) Automação, (2) Gestão do Conhecimento, (3) Eficiência, (4) Continuidade. Estes pilares derivam de uma análise feita dos blocos de conteúdo, nos quais nomeados a partir dos resultados dos agrupamentos e conteúdos gerados pelo software.

O processo de análise automática a seguir, foi utilizado para o processamento das bases de dados relacionada a TD e TDA o software RStudio com a biblioteca do Bibliometrix (CHINOTAIKUL *et al.*, 2020), e utilizou-se a interface gráfica da biblioteca chamada Biblioshiny para geração das figuras abaixo. Com a utilização dessa ferramenta foi possível a geração da figura 5. Sendo esse o de crescimento de palavras-chave, onde se demonstra a linha do tempo das da utilização das palavras-chave e sua evolução em relação aos anos.

Resultado da tabela e gráfico de insumo importante de cada informação e melhorar as visualizações das imagens. O gráfico demonstra que a incidência dos termos agricultura de precisão (TRIVELLI *et al.*, 2018), agricultura digital (OZDOGAN *et al.*, 2017; BASSO *et al.*, 2020) tem sua evolução a partir dos anos 2010, tendo ocorrências de em publicações anteriores, mas que do período esse termo se torna mais relevante.

Sendo considerado o processo de agricultura de precisão, mais forte nas questões de automação, melhorias dos processos agrícolas, plantio (LIMA *et al.*, 2020) , e o uso de tecnologias diretas como monitoramento IOT e diversas tecnologias digitas com emprego diretamente das relações geográficas com os equipamentos (OZDOGAN *et al.*, 2017; BASSO *et al.*, 2020)

Figura 5 - Gráfico de Crescimento das palavras chaves

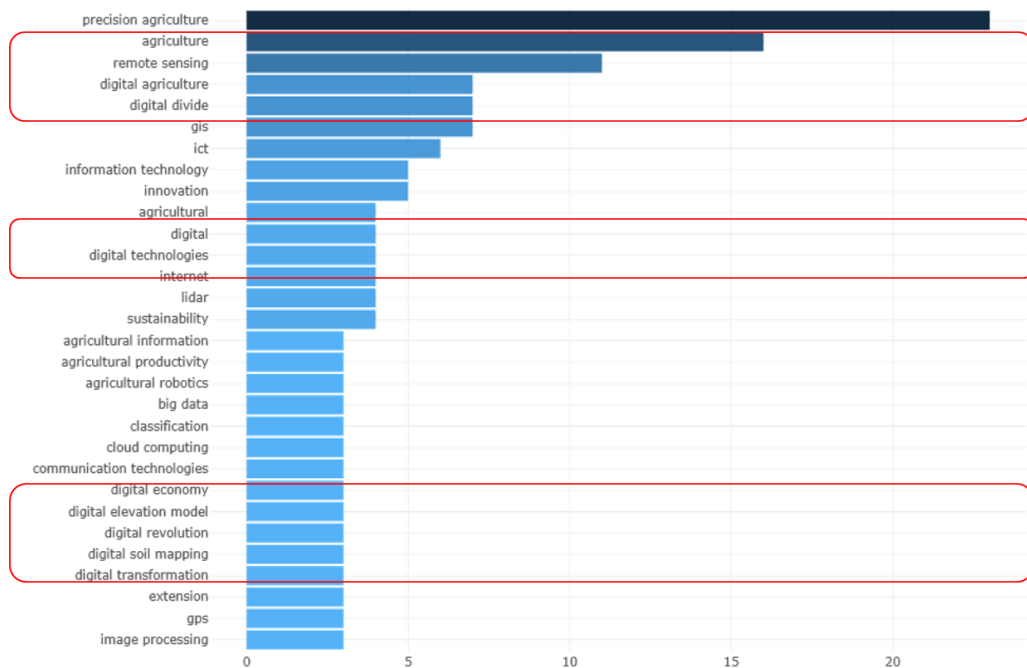


Fonte: Base das informações WoS – gerado pelo autor no Biblioshiny

As palavras-chave do autor consistem em uma lista de termos que os autores acreditam que representam melhor o conteúdo de seu artigo. Eles são frequentemente selecionados com prudência e precisam ser limpos (plurais, conjugações etc.). As palavras são extraídas por títulos (ou resumos), removendo as *stopwords* (tudo que não for verbo ou substantivos) e pontuação. Garfield afirmou que os termos de palavras-chave *plus* são capazes de capturar o conteúdo de um artigo com maior profundidade e veracidade (GARFIELD, 1993). As palavras-chave *plus* são tão eficazes quanto as palavras-chave do autor em termos de análise bibliométrica que investiga a estrutura de conhecimento dos campos científicos, mas é menos abrangente na representação do conteúdo de um artigo (ZHANG *et al.*, 2016)

Na figura 6 apresenta-se o gráfico de relevância das palavras, onde consegue-se observar como a relação dos temas de digitalização estão empregados no contexto das informações dessas bases, apresentando essas palavras de maneira relacionada à transformação digital no agronegócio, conforme e a Lei de Zipf, que estipula a frequência de determinadas palavras, escolhidas pelo pesquisador (ARAÚJO, 2006), demonstram a relevância delas no contexto da pesquisa. No gráfico, observamos 3 grupos fortes ligados diretamente ao termo TDA.

Figura 6 - Gráfico de relevância das palavras chaves.



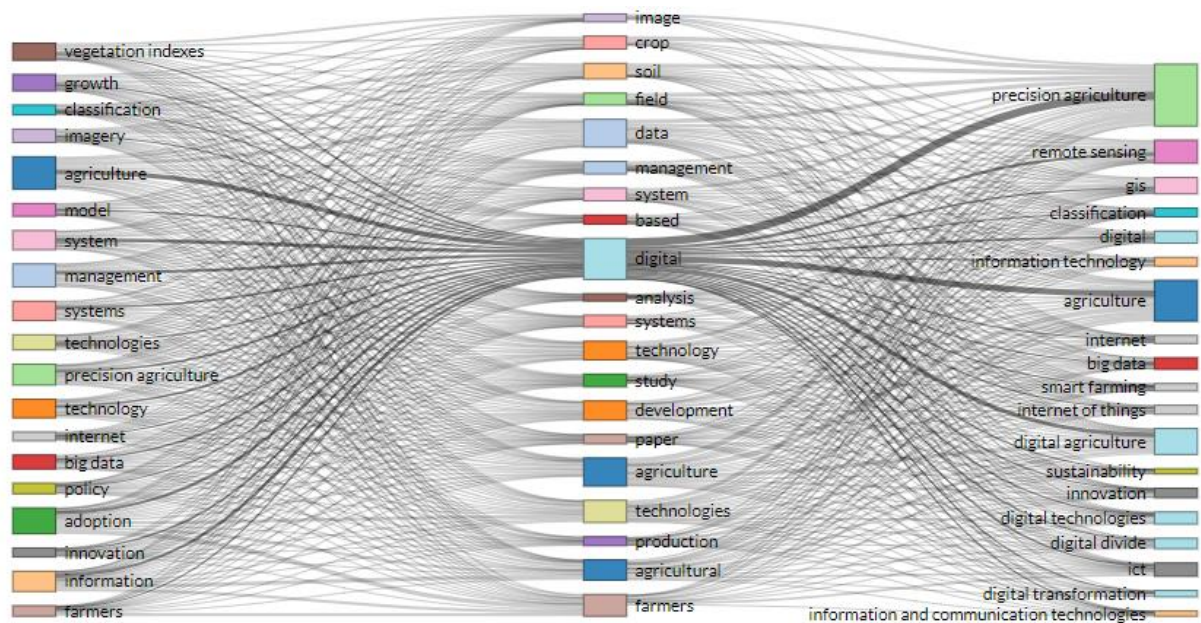
Fonte: Base das informações WoS – gerado pelo autor no Biblioshiny

As relações entre as palavras e os conteúdos apresentados nos artigos da base de dados, deixa claro a relação entre os assuntos e os artigos. Dessa forma demonstra-se que existe uma correlação entre as palavras-chaves conforme a figura 7 diagrama de Sankey em 3 colunas, sendo chamado no Biblioshiny de gráfico Three-fields plot.

O processo e interpretação do gráfico está determinado entre as relações de entrada e saída, onde se observa a relação direta dos entendimentos de cada artigo, entre suas palavras chaves principais, e as palavras-chave *plus* para construção da definição dos conceitos (SCHMIDT, 2008).

O primeiro desses dois conceitos é um critério baseado em conhecimento emergente” - ver Figura 7, que inclui sensoriamento remoto para agricultura (HUANG *et al.*, 2018; HINSON *et al.*, 2020) e tecnologias da Internet das coisas (IoT) (TZOUNIS *et al.*, 2017; ELIJAH *et al.*, 2018; KHANNA *et al.*, 2019) , uso de informações geográficas sistêmicas (GIS) (SHARMA *et al.*, 2018; KOTSUR *et al.*, 2019) e classificação de imagem (ZHENG *et al.*, 2019; BROGI *et al.*, 2019) , juntamente com tecnologias de informação e comunicação, gerenciamento e análise de dados (PANOV *et al.*, 2019).

Figura 7 - Gráfico three-fields plot (relação entre Keywords Plus, Abstract e Keywords)



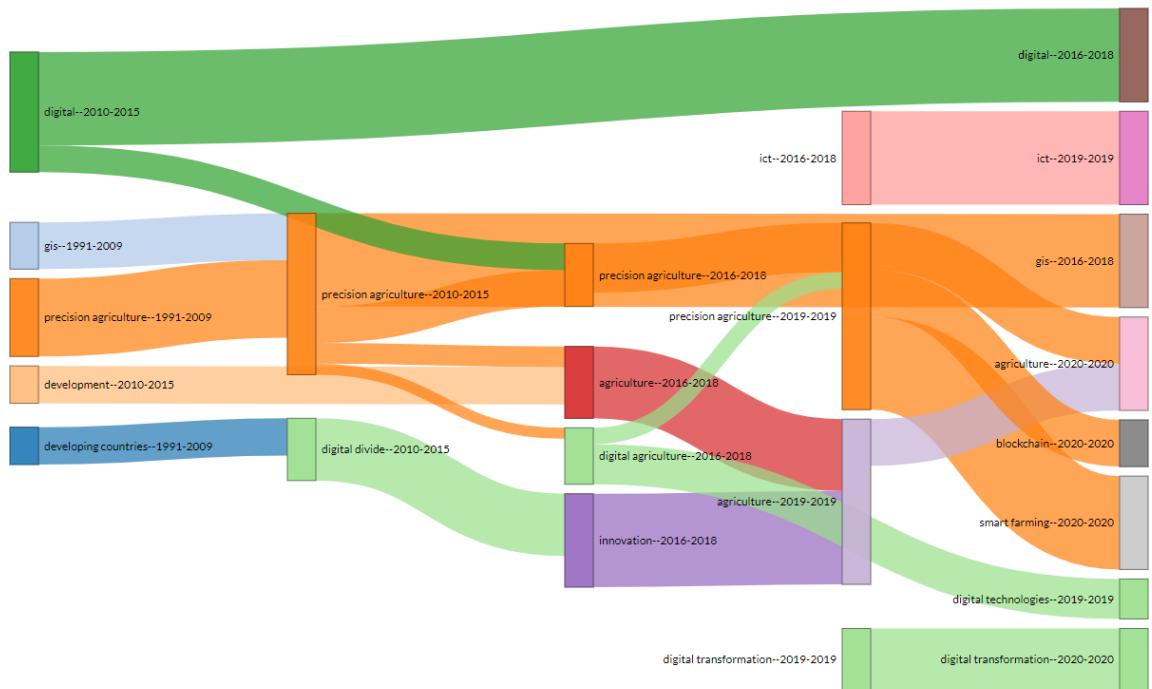
Fonte: Base das informações WoS – gerado pelo autor no Biblioshiny - (Sankey, 1886)

Além disso, o segundo termos sugere itens de produção de nível industrial, que apontam para a automação como um todo, como agricultura de precisão (THOMPSON *et al.*, 2019; SOTT *et al.*, 2020), agricultura inteligente (RELF-ECKSTEIN *et al.*, 2019; TRIANTAFYLLOU *et al.*, 2019), gestão de campo (STRIZHKOVA *et al.*, 2020). Como consequência próxima, alguns termos apontam para questões de eficiência - produção (CHRISTIAENSEN *et al.*, 2020), desenvolvimento (LEZOCHÉ *et al.*, 2020) e mão de obra e custos incluindo agricultores (SAPFIROVA *et al.*, 2019). Por último, aparecem questões com termos de sustentabilidade (tanto voltados para negócios quanto para meio ambiente) - sustentabilidade no agronegócio (HRUSTEK, 2020), detecção de pragas e doenças (FRANCIS *et al.*, 2019; BHARAT, 2020) e estudos de solo e vegetação (KUPPUSAMY *et al.*, 2021).

A figura 8, permite visualizar termos e conceitos mais presentes na literatura e, conseqüentemente, possibilita a clarificação da relação entre eles, e principalmente entre dois conceitos principais “Digital” e “Agricultura de precisão. Apesar da grande rede de relacionamento que os mapas exibem, é possível, mesmo interpretando apenas os critérios criados, contemplar, por exemplo, as áreas principais que

interagem para formar a ideia de agricultura digital na literatura. Além disso, sobretudo, o cotejamento dos gráficos provenientes de cada repositório de literatura permite concluir quais termos se consolidam por meio de sua reincidência nos mapas.

Figura 8 – Evolução temática da Transformação digital no Agronegócio.



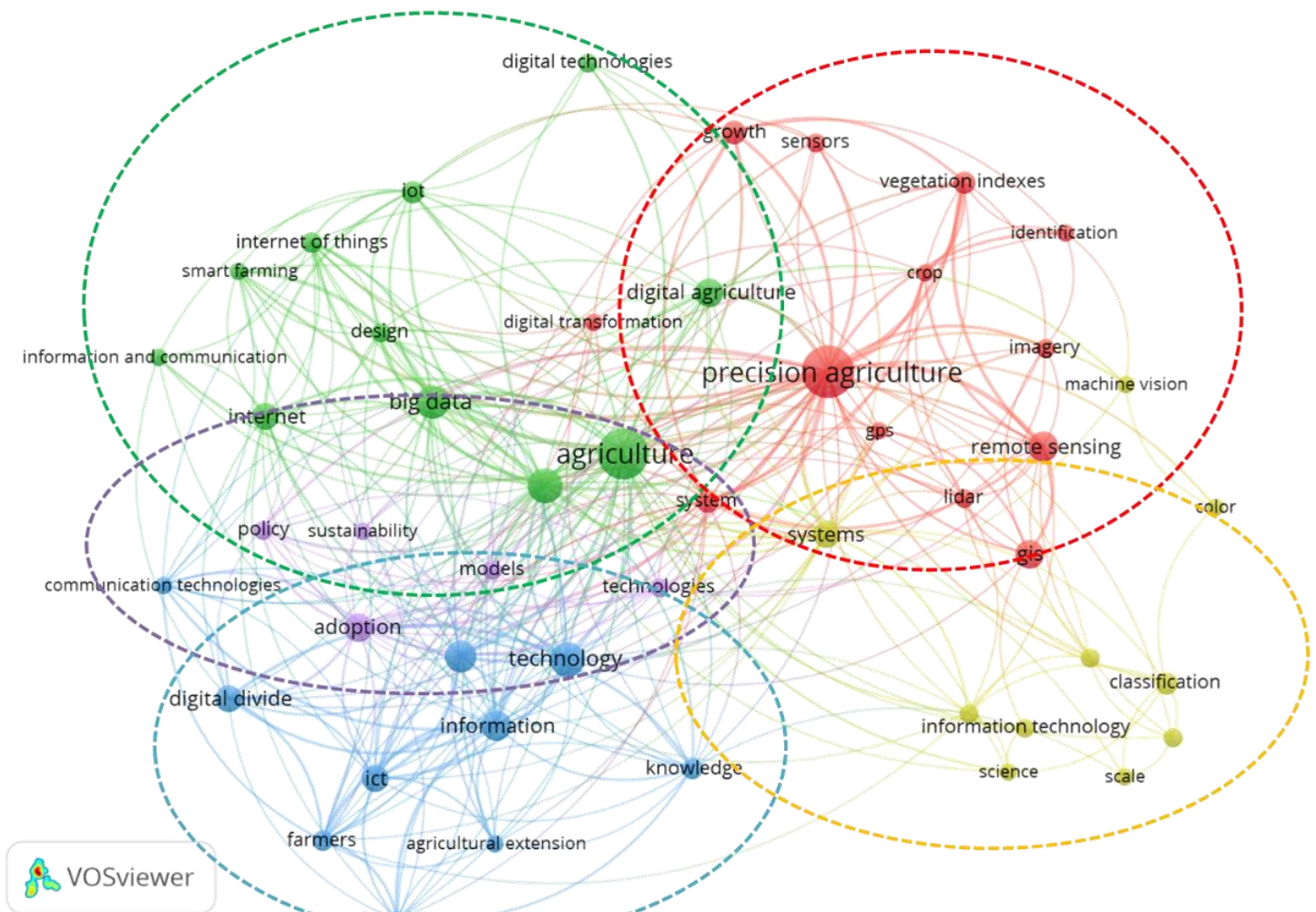
Fonte – Pelo Autor

Em seguida, utilizando-se as bases de dados desta pesquisa na ferramenta de análise automática VosViewer, foi executado o processamento dos dados a partir da informação de relação de co-citação e palavras-chaves. Entende-se que os agrupamentos gerados pelo software têm uma relação próxima aos critérios apresentados pelo Iramuteq. Pela análise feita a partir da geração desse gráfico, demonstra-se a geração de 5 clusters separados relacionados diretamente aos pilares e componentes apresentados nos gráficos do Iramuteq e que foram nomeados e agrupados com base na sua estrutura de dados.

Após a identificação das palavras-chave, e das informações sobre transformação digital e agronegócio identificados nos mapas gerados pelas ferramentas e oriundos de uma revisão de literatura aprofundada do tema, partiu-se para uma terceira análise automática das bases. E então, a análise desses dados a

partir da utilização do software VosViewer foi executada para construção de redes de relacionamento dos termos provenientes das bases de dados da WoS. Dessa maneira, foi gerado um gráfico de palavras-chave baseadas nos termos atribuídos à literatura registrada nessa base de dados. Busca-se dessa forma entender e analisar a relação entre as palavras-chave para montar os cluster (critérios) definidos para a pesquisa.

Figura 9 – VosViewer, clusters de palavras chaves.



Fonte: Base das informações WoS – gerado pelo autor no VosViewer

O gráfico com dados possui 5 clusters, que apresentam 5 critérios, tendo no maior deles 15 termos e, no menor, 7. Também é possível perceber a recorrência de um critério voltado a agricultura e digitalização, sendo a relação dos pilares e componentes agrupados da seguinte forma: (1) Transformação digital, (2) Continuidade, (3) Gestão do Conhecimento, (4) Automação, (5) Eficiência. Dessa maneira foi estabelecido um processo comparativo entre a geração das informações dos dois softwares.

Comparando as duas análises de clusterização feitas de forma automática, a ferramenta do Iramuteq retornou 4 critérios e a ferramenta do VosViewer 5. A diferença entre elas está na forma como os clusters são gerados, o Iramuteq trabalha com a clusterização de palavras a partir dos textos “abstracts” dos artigos, enquanto

o VosViewer trabalha sua clusterização a partir das palavras-chaves dos autores. Assim, foi considerado como critério apenas a intersecção entre as duas ferramentas e descartando o termo que não foi encontrado em ambos os resultados.

Os clusters gerados corroboram as ideias apresentadas anteriormente, ou seja, possivelmente a existência de quatro critérios principais (no eixo central foram apresentadas três ramificações). Um enfoca a gestão do conhecimento e suas tarefas - monitoramento, análise e tomada de decisão. Um segundo cluster converge para a automação e seus componentes - plantio e colheita, processamento e manufatura, tecnologia de maquinário e ferramentas junto com maquinário e manutenção de planta industrial.

Como ponte entre eles, surgem também as preocupações permanentes com processos, custos, bem como com trabalho e pessoal (especialmente considerando as novas dimensões tecnológicas). Finalmente, uma parte menos citada, mas ainda importante - as preocupações com a continuidade da empresa, controle de qualidade e segurança alimentar a partir de uma abordagem de negócios junto com a sustentabilidade ambiental, e rastreamento. Assim, a partir das análises mencionadas, os seguintes pilares e componentes são propostos para iniciativas em TDA (ver Quadro 4).

Na relação do critério de continuidade, a sustentabilidade do negócio, a transformação digital é um apoio para a garantia dos processos de segurança do trabalho e crescimento futuro do agronegócio. (BUCCI *et al.*, 2018)

O critério de Gestão do conhecimento, no contexto da transformação digital, será empregado como apoio das tomadas de decisão, análise e monitoramento do agronegócio (ZAMBON *et al.*, 2019).

Por sua vez, o critério de Automação, no contexto da transformação digital, sem dúvida nenhuma será um dos grandes pilares do processo de transformação do agronegócio, sendo ele o ponto principal nas transformações tecnológicas, tarefas técnicas aplicadas, no operacional (plantio, colheitas), e no agronegócio. (WOLFERT *et al.*, 2017)

O critério da eficiência, no contexto da transformação digital, será a base dos processos de custo, trabalho e processos da transformação no agronegócio. (LATRUFFE, 2010)

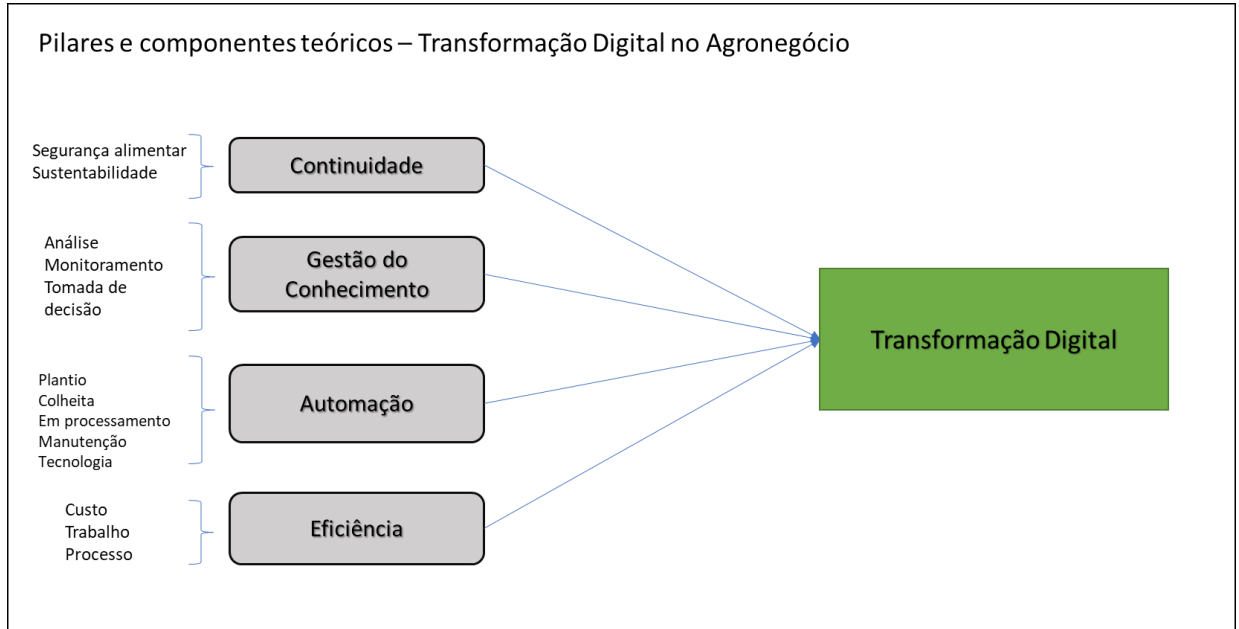
Quadro 4 - Principais Tópicos – Pilares e componentes preliminares

Critérios	Sub-Critérios	Descrição	Referência
Gestão do Conhecimento	Análise	O conhecimento aplicado à relação das informações como base do processo de transformação digital.	NAVULUR <i>et al.</i> , 2017); ZAMBON <i>et al.</i> , 2019
	Monitoramento	Acompanhamento de resultados e atividades diretas, utilizando mecanismos digitais (sensoriamento remoto, dados de satélite, máquinas guiadas por GPS, etc.).	WOLFERT <i>et al.</i> , 2017
	Tomada de Decisão	Geração, criação e compartilhamento de informações e conhecimento, usando a transformação digital no auxílio da tomada de decisão.	BELAUD <i>et al.</i> , 2019
Automação	Plantio / Colheita	A implementação dos processos digitais para aumentar e controlar o plantio e colheita.	WOLFERT <i>et al.</i> , 2017
	Processamento e manufatura	O controle dos processamentos agrícolas através de controles e processos digitais	NAVULUR <i>et al.</i> , 2017; ZAMBON <i>et al.</i> , 2019
	Manutenção	Acompanhamento e manutenção de processos, máquinas, plantas industriais, etc.	MANSKI, 2017
	Tecnologia, maquinário e ferramentas	Ferramentas tecnológicas aplicadas no processo de digitalização.	VAZQUEZ, 2009
Eficiência	Custo	Controle eficaz de custos e redução por meio digital	BRAVO-URETA, 2012
	Trabalho	Tarefa, carga de trabalho e planejamento, gestão e execução de pessoal	LATRUFFE, 2010
	Processos	Planejamento e execução de processos de negócios por meio digital,	WARD, 2010; OWENDE, 2010
Continuidade	Segurança e Qualidade Alimentar	Controle de qualidade, rastreabilidade, testes, etc..	OPARA, 2002; COX, 2003
	Sustentabilidade	Procedimentos legais e institucionais relativos ao meio ambiente e interações com as partes interessadas	BUCCI <i>et al.</i> , 2018; SAVASTANO, 2018

Fonte: Do Autor

Ao final, os pilares e componentes estão apresentados na figura abaixo (figura 8) e, com base nos estudos dessa pesquisa e de sua revisão de literatura, apresenta-se uma possível relação entre os pilares e componentes junto a TDA. Onde os pilares não têm informações distintas, ou pesos diferentes na literatura para o entendimento do modelo de TDA. Sendo assim cada um deles tem um contexto importante direto e associado a processo de transformação digital.

Figura 8 - Relação dos pilares e componentes teóricos encontrados na literatura.



Fonte: do autor

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Tratando-se de um tema em evidência e como demonstrado acima com poucas bases de pesquisas relacionadas à transformação digital no agronegócio, o presente trabalho apresenta uma natureza de pesquisa científica aplicada exploratória quantitativo e qualitativo, para melhor demonstrar e elucidar o tema abordado. Também, parte-se de uma abordagem de pesquisa científica quantitativa, em que se utilizam técnicas estatísticas para interpretar o conhecimento em números e qualitativa com entrevistas diretas com especialista para confirmação dos resultados quantitativos apresentados.

3.1 DESENVOLVIMENTO DO QUESTIONÁRIO

A natureza da pesquisa científica aplicada, objetiva gerar conhecimento dirigido à solução do problema, por meio de abordagem de forma quantitativa, analisando-se os dados através de técnicas de decisão multicritério, o processo hierárquico analítico difuso (Fuzzy Analytical Hierarchy Process(FAHP)), para traduzir os números gerados e coletados pelo pesquisador como finalidade geral explicativa. Utiliza-se de metodologia científica com revisão da literatura para basear as informações e sustentar a teoria apresentada pela pesquisa, e por fim seus métodos e técnicas de pesquisa por questionários survey (APENDICE A) para as coletas dos dados que servirão como sustentação das análises dos critérios em questão.

O questionário foi dividido em 11 seções, utilizando a ferramenta de GoogleForms, cada seção teve como propósito apoiar os seguintes aspectos da pesquisa quantitativa. Na seção 2 foram criadas perguntas relacionadas ao tratamento do perfil dos respondentes. As seções 3 e 4 foram criadas para instrução da forma do preenchimento da pesquisa, apresentando e apoiando os respondentes no caminho do preenchimento.

Nas seções 5 a 9 foram apresentadas as perguntas fazendo-se a relação entre cada um dos pilares e componentes identificados na pesquisa, e solicitando aos respondentes que cada um fizesse a relação entre os pilares e os componentes indicando o seu grau de relação direta como exemplo da figura abaixo.

Preço		Qualidade
Fracamente importante	Igualmente importante	Fracamente importante
Relativamente importante		Relativamente importante
Fortemente importante		Fortemente importante
Extremamente importante		Extremamente importante

Dessa forma indicando sempre a seleção para qual dos lados a relação seria mais importante para o respondente.

Após essas sessões que trataram diretamente das informações relacionadas aos conceitos dessa pesquisa, nas seções finais 10 e 11 foi solicitado informações de conhecimento geral sobre tecnologias digitais e uma questão aberta da opinião do respondente sobre o assunto de TDA.

3.2 FASES DE PRÉ-TESTE

Antes do envio final do questionário, foi realizado um pré-teste dele, para identificar possíveis problemas no preenchimento, entendimentos dos critérios e possíveis erros das questões que pudesse levar algum tipo de erro de interpretação das informações requeridas junto a pesquisa.

A amostra de pré-testes se deu a respondentes mais acadêmicos e técnicos ao assunto de pesquisa, a fim de coletar melhorias sobre questionário, mas sem fazer à análise dos dados desse pré-teste, apenas identificando o formato como os dados foram recebidos e gerados pelo Google Forms, para o tratamento futuro do questionário final. O link com o questionário on-line desenvolvido via Google Forms foi encaminhado por e-mail e sistema de mensageria WhatsApp com as devidas instruções de preenchimento.

Após recebido os retornos dos respondentes da fase do pré-teste, foram feitos os seguintes ajustes: Correções de textos e ortografia apontados, fluxo de explosão sobre preenchimento, retirada da obrigatoriedade de preenchimento dos campos de

grau de importância para diminuir a incidência de erro de preenchimento e Inclusão de sessão para capturar solicitação sobre os resultados da pesquisa.

3.3 FASES 1 - COLETA E ANÁLISE DE DADOS FAHP

Após o envio do pré-teste, e ajustes feitos no questionário, foi enviado para a fase de coleta de dados efetiva, selecionando-se uma amostra de profissionais apenas no contexto do agronegócio e profissionais relacionados às áreas de pesquisa específica, separados pela sua relevância na indústria, além de ser trabalhado em contextos de cooperativas agrícolas, que possuem uma representatividade importante para a coleta de dados.

A Etapa de pesquisa foi executada durante os períodos de out/2020 e início jan/2021 durante a pandemia do Covid-19. O convite de pesquisa foi enviado para mais de 100 de pessoas de forma direta através de convites direcionados e aceitos, além de solicitações de alguns respondentes diretos e compartilhados a grupos de pessoas específicas nas áreas de tecnologia e agronegócio. Durante todo o período de pesquisas, todos os respondentes tiveram acessos direto aos pesquisadores para esclarecimentos de dúvidas.

Para a coleta dos dados, foi desenvolvido um questionário com foco na escala fundamental de Saaty (quadro 5), executando-se uma análise pareada dos critérios, sendo esse descrito da seguinte forma, as colunas retratam o nível de importância a cada atributo em comparação com outro, associando cada coluna com uma escala verbal que pretende descomplicar a percepção durante a atribuição dos valores (Saaty, 2008). Os pares de avaliação (critérios A vs critérios B) foram aleatoriamente distribuídos para evitar recência e primazia (MURPHY,2006) o que pode levar a *priming* (SHEN *et al.*, 2007).

Na escala fundamental de Saaty, os números representam o grau de intensidade de um determinado atributo em comparação com outro, e associados a cada número, há uma escala verbal que visa facilitar o entendimento durante a atribuição dos pesos (SAATY, 2008). Em seguida, é criada uma matriz no qual os números da tabela representam o grau de importância de um atributo na linha em relação a outro atributo na coluna.

Quadro 5 - Escala Fundamental de Saaty

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Igual importância	Os dois atributos contribuem igualmente para o objetivo.
2	Fraca ou ligeira importância	A experiência e o julgamento favorecem levemente um atributo em relação ao outro.
3	Moderada importância	
4	Importância moderada forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente um atributo em relação ao outro.
5	Forte importância	
6	Importância mais forte	Um atributo é fortemente favorecido em relação ao outro; sua dominância é demonstrada na prática.
7	Importância muito forte ou importância demonstrada	
8	Muito, muito forte	A evidência favorece um atributo em relação ao outro, com o mais alto grau de certeza.

Fonte: Do Autor.

Para o processo de coleta de dados o questionário enviado atentou ao cuidado de definir o perfil dos respondentes sobre seu nível profissional, áreas de atuação e conhecimento, tempo de trabalho e idade. Dessa maneira foi possível traçar uma melhor análise sobre os respondentes e os resultados obtidos ao longo do processo todo bem como a percepção dos critérios estabelecidos na pesquisa e suas respostas.

3.4 MÉTODO DE ANÁLISE QUANTITATIVO

Para a presente análise foi selecionado o método FAHP (Fuzzy Analytical Hierarchy Process), que pode proporcionar melhores decisões. Este método é composto pelo AHP acrescido de lógica fuzzy (difusa). O método de decisão multicritério AHP (Analytical Hierarchical Process), foi desenvolvido por Thomas L. Saaty, durante a década de 70 (CARVALHO *et al.*, 2020). Este método consiste no apoio da tomada de decisão e permite identificar e selecionar a decisão que melhor se adapta ao objetivo que se pretende chegar (CRUZ *et al.*, 2009). Fornece um cenário amplo e coerente para formular um problema na tomada de decisão, bem como demonstrar e dimensionar seus elementos e comparar esses elementos com os

objetivos gerais, avaliando alternativas correlacionadas (SALOMON, 2002; LIMA *et al.*, 2016).

Contudo, não seria possível obter os melhores resultados apenas com a utilização do AHP. Pensando nisso, foi considerada a utilização do AHP juntamente com a lógica difusa ou nebulosa, mais conhecida como lógica difusa (*fuzzy logic*). O método fuzzy foi apresentado ao meio científico em 1965 por Zadeh e consiste em uma forma de lógica com múltiplos valores (PACHECO *et al.*, 2020). Diferente da lógica booleana, onde os valores só podem ser 0 e 1, ou verdadeiro e falso, o fuzzy permite que os valores possam ser qualquer número real, de 0 a 1. A teoria dos conjuntos fuzzy vem sendo aperfeiçoada, sendo utilizada como instrumento para a definição de modelos em diversos campos das ciências (ZADEH *et al.*, 1996; ARLISYAH *et al.*, 2020). Possui o propósito de apresentar uma abordagem matemática a determinados termos linguísticos subjetivos como: “pouco frio”, “muito quente”, entre outros. É possível dizer que a Teoria dos Conjuntos fuzzy apresenta os primeiros passos no objetivo de programar e armazenar conceitos vagos em linguagens de programação, tornando viável a elaboração de cálculos com informações imprecisas, assim como feito pelo o ser humano (REDDY, *et al.*, 2020).

Uma crítica consistente ao uso básico do AHP é que o método original não é sensível à imprecisão na definição de pesos discretos (CHAN *et al.*, 2008). Uma opção para lidar com essas limitações é integrar a lógica fuzzy ao AHP tradicional (NAZARI-SHIRKOUHI *et al.*, 2017), tornando possível transformar as variáveis linguísticas em números triangulares fuzzy (BUCKLEY, 1985; CHANG, 1996; AYHAN, 2013). A metodologia FAHP é a implementação da lógica fuzzy (fuzzificação, agregação, defuzzificação e parametrização das matrizes de julgamento) para transformar as opiniões qualitativas em valores e assim diminuir a subjetividade das mesmas, utilizando variáveis linguísticas e por meio de funções triangulares (CHANG, 1996; SILVA *et al.*, 2020).

O método AHP é muito utilizado quando se trata de tomada de decisões, mas quando estas decisões envolvem um ambiente impreciso e ambíguo, somente o método AHP não é suficiente (LINHARES *et al.*, 2012). As imprecisões e ambiguidades são os motivos do enfraquecimento do AHP e é neste ponto que é interessante a utilização da lógica fuzzy em conjunto com o método AHP, resultando no método FAHP (TANG *et al.*, 2005; SAXENA *et al.*, 2010).

Para um resultado mais assertivo, foi utilizado o procedimento de Ayhan (2013), com uma pequena alteração. Foram inseridas regras de ponderação para compensar a diferença entre os pesos nas respostas dos diferentes níveis (FELISONI *et al.*, 2019). Apesar do método original ser uma melhoria em comparação com a AHP pura, ainda assim o método proposto por Ayhan (2013), não é sensível à qualidade do respondente - isto é, respondentes de níveis técnicos diferentes são tratados com os mesmos pesos. Essa limitação é pouco importante quando se há uma população de respondentes muito grandes. Por outro lado, quando se tem acesso limitado a respondentes ou os respondentes em si são em número limitado, para evitar a diminuição nas respostas, propomos um sistema de peso em que as respostas menos desejáveis são aproveitadas, no entanto, com uma penalização.

Quadro 6 – Critérios de Descrições

Escala Saaty	Descrição Verbal	Numerios Triangulares Fuzzy
1	Igualmente importante	(1, 1, 1)
3	Fracamente importante	(2, 3, 4)
5	Relativamente importante	(4, 5, 6)
7	Fortemente importante	(6, 7, 8)
9	Extremamente importante	(9, 9, 9)

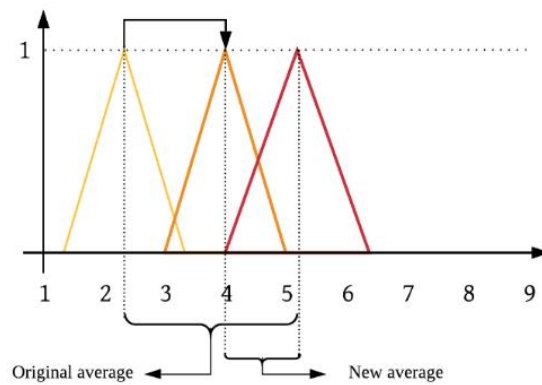
(Quadro 4) * Os números 2, 4, 6 e 8 são usados quando os indivíduos têm percepções intermitentes, seus intervalos triangulares são $n-1$ e $n + 1$, exatamente como os números de Saaty acima.

Fonte: Saaty, 2008.

Os números 2, 4, 6 e 8 são usados quando os indivíduos têm percepções intermitentes, seus intervalos triangulares são $n-1$ e $n + 1$, assim como os números de Saaty acima. Como forma de redução de ruídos nas respostas e descomplicando a coleta dos dados, os respondentes receberam apenas os valores centrais da função triangular. Os demais valores serão usados apenas nas fases de fuzzificação e defuzzificação.

A partir do momento em que um respondente seleciona que determinado critério é mais importante que outro, como por exemplo, desconfiança é mais importante que desinformação, é executado o método de fuzzificação onde os números ambivalentes (crisp) são transformados em tuplas. Como exemplo, o número 7 na escala de Saaty é transformado na tupla (6, 7, 8).

Figura 9 - Mecanismo de peso de nível hierárquico - representação visual



Fonte: adaptado de Felisoni e Martins, 2019

Caso estivesse ao lado esquerdo, seriam fuzzificados com $1/8$, $1/7$ e $1/6$. A escolha em pares é representada por \tilde{d}_{ii}^k na equação 2. Como forma de ponderação, todo número em k é multiplicado por um peso p , onde o peso do analista sênior não é alterado. Cada analista pleno adquire $0,33$ se estiver abaixo da média. Caso estiver acima da média, o mesmo valor será removido, ou seja, $0,33$. Tratando-se de analistas juniores. A tratativa será praticamente idêntica à que foi utilizada para os analistas plenos, alterando apenas o percentual que será acrescido ou removido, ou seja, $0,66$.

Esses números triangulares emparelhados ponderados \tilde{d}_{ij}^k expressam a preferência do k -ésimo decisor do i -ésimo critério sobre o j -ésimo critério e são incluídos na matriz de contribuição (\tilde{A}_k). O sinal de ênfase til indica a expressão numérica triangular. Por exemplo, \tilde{d}_{21}^1 representa a preferência do primeiro tomador de decisão pela relação entre o primeiro e o segundo critério, por exemplo (5, 6, 7).

$$\tilde{A}^k = \begin{bmatrix} \tilde{d}_{11}^k & \tilde{d}_{12}^k & \dots & \tilde{d}_{1n}^k \\ \tilde{d}_{21}^k & \dots & \dots & \tilde{d}_{2n}^k \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \tilde{d}_{n1}^k & \tilde{d}_{n2}^k & \dots & \tilde{d}_{nn}^k \end{bmatrix} \quad (1)$$

Sempre que o processo de decisão incluir mais de um respondente, as escolhas são reunidas em um conjunto de números triangulares médios (\tilde{d}_{ij}), como na equação 3.

$$\tilde{d}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^k \tilde{d}_{ij}^k}{k} \quad (2)$$

Após o processo de ponderação, a matriz de acordo com a equação 4.

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} \tilde{d}_{11} & \dots & \tilde{d}_{1n} \\ \tilde{d}_{21} & \dots & \tilde{d}_{2n} \\ \dots & \dots & \dots \\ \tilde{d}_{n1} & \dots & \tilde{d}_{nn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

De acordo com a Eq. 5, \tilde{r}_i representa a média geométrica dos valores de comparação difusa (triangular), para cada critério:

$$\tilde{r}_i = \left(\prod_{j=1}^n \tilde{d}_{ij} \right)^{1/n}, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

Com isto, se faz necessário identificar a somatória do vetor para cada \tilde{r}_i . O próximo passo é o cálculo da capacidade de soma do vetor, bem como substituir o valor *crisp* e definir uma ordem crescente. Para encontrar o peso difuso do critério i (\tilde{w}_i), é preciso multiplicar cada r_i por esse vetor invertido.

$$\begin{aligned} \tilde{w}_i &= \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_1 \oplus \tilde{r}_2 \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n)^{-1} \\ &= (lw_i, mw_i, uw_i) \end{aligned} \quad (5)$$

A etapa seguinte é executar a defuzzificação dos valores, seguindo o método do centro da área de Chang e Chou (2008):

$$M_i = \frac{lw_i + mw_i + uw_i}{3} \quad (6)$$

Finalmente, como M_i não é um número difuso, é normalizado de acordo com a equação 8.

$$N_i = \frac{M_i}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (7)$$

O método de pesquisa será igualmente trabalhado e descrito durante todos os processos de pesquisa juntamente com a análise dos dados. Sendo nesta pesquisa o

método FAHP, será aplicado após a coleta dos dados através das planilhas utilizando-se da aplicação dos cálculos matemáticos demonstrado acima.

3.5 FASE 2 - MÉTODO DE ANÁLISE QUALITATIVO

A fase 2 foi executada através de método qualitativo de entrevista semiestruturadas, por questionário (APENDICE C) comum apresentado a todos os respondentes. Durante o processo de entrevista foi apresentado o quadro dos resultados obtidos e objeto da revisão de literatura, e que os mesmos pilares e componentes foram processados e quantificados anteriormente por FAHP, assim podendo obter a sua validação por meio desse método.

Como proposta de entendimento e exploração dos dados e obtidos resultados anteriormente na pesquisa quantitativa. Dessa maneira foi proposto nesta segunda fase de análise mais aprofundada por meio de entrevistas com especialistas, selecionados a partir da sua importância e representatividade no mercado e no meio acadêmico ao assunto TDA. O objetivo dessa fase foi entender se os pilares e componentes anteriormente pesquisados e quantificados por FAHP estão adequados, na forma de distribuições, quantidade, peso, e se existem outros aspectos que são importantes, que não foram identificados na pesquisa por não terem retornado na buscas e nas bases da literatura.

4. RESULTADOS

Os resultados apresentados em relação ao número de respondentes e entrevistados, trabalhos já relatados na literatura demonstram que não há número mínimo de especialistas para participar do processo de tomada de decisão (DEY,2010; SHARMA; KUMAR, 2015). Com base nesta informação e após a execução do método, foram apresentados os dados, de acordo com as respostas ponderadas e não ponderadas, do resultado da pesquisa quantitativa exploratória com FAHP no item 4.1. Após esse resultado foi aplicado a pesquisa qualitativa de validação dos dados, onde foi solicitada através de convites a especialistas e referências técnicas de mercado nos meios acadêmicos, e setores públicos e privado, que possam validar o assunto da pesquisa em TDA.

4.1 RESULTADOS FASE 1 - PESQUISA QUANTITATIVOS COM USO DE FAHP

Conforme o trabalho já relatado na literatura, não há uma clareza sobre as informações e definições dos pilares de transformação digital aplicadas ao agronegócio, bem como aos critérios de transformação digital por si só. Com base nessa pesquisa e após a execução da análise dos dados respondidos utilizando o método de análise multicritério com Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP), foram apresentados dados, de acordo com as respostas de cada respondente. Ao todo foram obtidas respostas de 28 indivíduos distintos de um total de 100 envios de convites para respondentes.

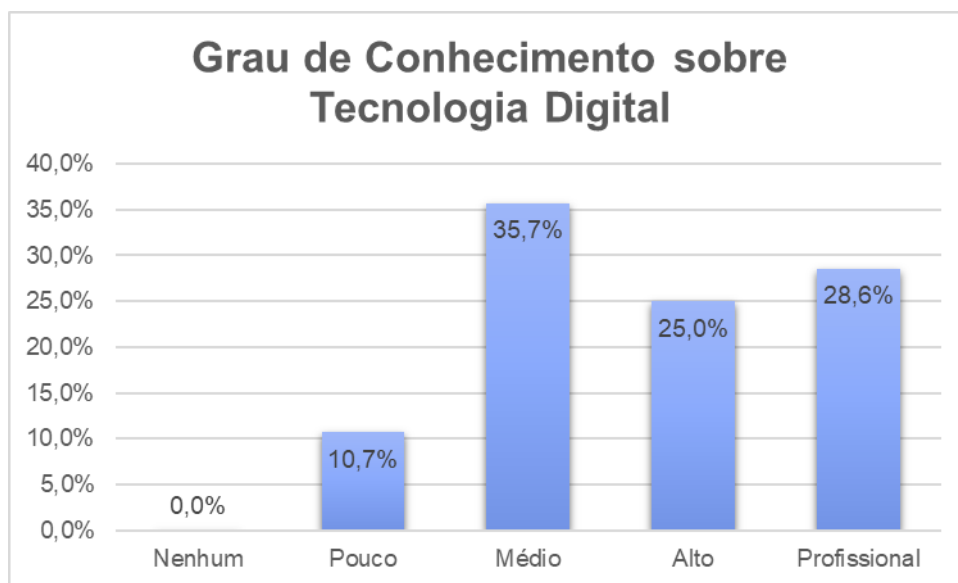
Figura 10 – Gráfico do Nível dos profissionais respondente



Fonte: o Autor

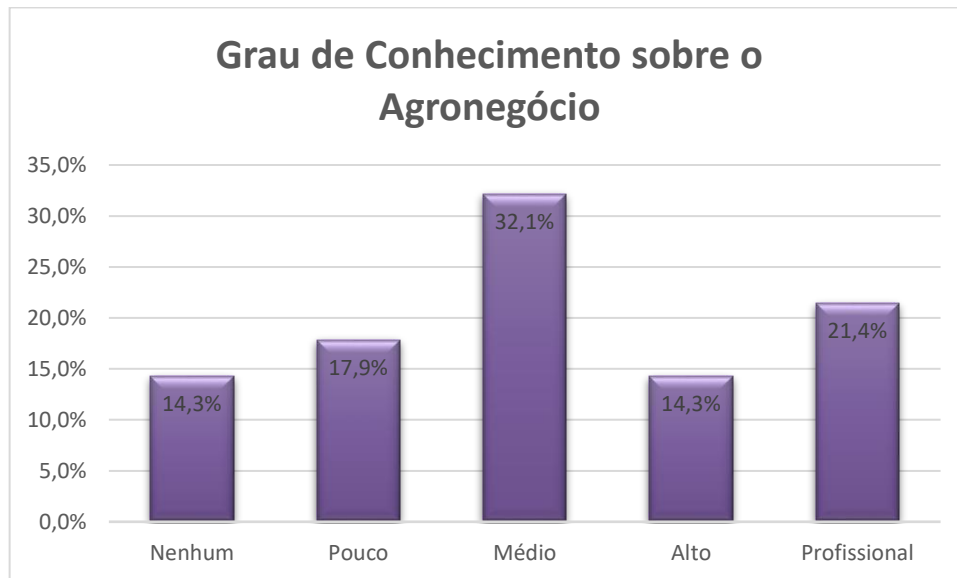
Dos 28 indivíduos respondentes 75% são homens e 25% mulheres, sendo destes de 64,4% (fig.12) de nível executivo, 14,3% de nível de liderança, 21,3% de nível operacional e outros, sendo esses com um grau de conhecimento de tecnologia superior a 89,3% (fig.13), e 67,9%(fig.14) com grau de conhecimentos sobre agronegócio, demonstrando assim a base ter uma boa qualificação em relação às informações questionadas, com um bom grau de confiabilidade, foi levado em consideração o nível de conhecimento médio do respondente, se estiver associado ao nível alto ou profissional de outro assunto de conhecimento (ex: Alto em Agro e Médio em Tecnologia) dessa maneira utilizando nos processos de dados as regras de ponderação necessária para não impactar os resultados.

Figura 11 – Gráfico do Grau de conhecimento sobre Tecnologia Digital



Fonte: o Autor

Figura 12 – Gráfico do Grau de conhecimento sobre Agronegócio



Fonte: o Autor

Conforme o trabalho já relatado na literatura, foram apresentados alguns pilares (Gestão do Conhecimento, Continuidade, Eficiência e Automação – vide Quadro 14), juntamente com seus componentes, sendo esses apresentando uma relação aos pilares de transformação digital no agronegócio. Os quadros abaixo demonstram as relações estatísticas dos respondentes demonstrando a informação dos processos de FAHP que foram aplicados para demonstrar as relevâncias entre as relações dos critérios.

Para os cálculos estabelecidos foi aplicado o processo de ponderação divididos conforme os níveis de conhecimentos em agronegócio e tecnologia. Para esse processo teve-se como entendimento segregar os respondentes em 3 grupos, o primeiro grupo com peso 1, traz os respondentes com níveis profissionais e altos nos dois conhecimentos. O Grupo 2 recebe um peso de ponderação de 0,66 apresentado níveis médios e o último grupo apresenta níveis baixos de conhecimentos nos critérios recebendo o peso de ponderação para 0,33. Mesmo que o grau de conhecimento geral apresentado pela base tenha sido superior a 60% de conhecimentos sobre os assuntos entre os respondentes se fez necessário aplicar a ponderação para ser extraído um melhor resultado entre o maior nível dos quadros de executivos e formadores de opinião.

Quadro 7 - Médias Geométricas Dos Valores Ponderados De Comparação Fuzzy.

Pilares e componentes	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (uw)
Análise	0,06	0,06	0,07
Monitoramento	0,06	0,06	0,06
Tomada de Decisão	0,07	0,08	0,09
Plantio / Colheita	0,00	0,00	0,00
Processamento	0,00	0,02	0,02
Manutenção	0,00	0,01	0,01
Tecnologia	0,01	0,01	0,01
Custo	0,02	0,02	0,02
Trabalho	0,02	0,09	0,11
Processos	0,02	0,02	0,02
Segurança e Qualidade Alimentar	0,05	0,05	0,05
Estabilidade	0,05	0,05	0,05
Gestão do Conhecimento	0,04	0,04	0,05
Automação	0,03	0,03	0,03
Eficiência	0,04	0,22	0,30
Continuidade	0,00	0,00	0,02

Fonte: o autor

O próximo passo apresenta os critérios de qualidade para tomada de decisão geral, onde para isso se faz necessário o cálculo da potência reversa e ordem crescente no quadro 8 demonstra os valores para tomada de decisão, lembrando que os valores apresentados no quadro trazem os valores com a ponderação, e no processo de triangulação dos números de *fuzzy* é levado para reverse e ordem crescente, o processo de ordenação do maior para menor e menor para maior.

Quadro 8 - Ordem Total, Reversa E Crescente

	Esq	Med	Dir
Total	0,21	0,34	0,43

Reverso	4,66	2,93	2,31
Ordem Crescente	2,31	2,93	4,66

Fonte: o autor

Abaixo estão demonstrados os pesos difusos relativos de cada pilar agrupados com seus componentes demonstrando os resultados entre cada grupo de forma separada, essa relação dos pesos demonstra a relevância baseada na média dos resultados, onde cada componente tem seu resultado aplicado e em relação a outro.

Entende-se nesses resultados sempre em relação a média o peso de cada componente, sendo esse valor relevante aplicado pelos respondentes. No pilar de Continuidade com apenas dois componentes se demonstrou-se um equilíbrio entre os valores apresentados. Todos os valores utilizam para base de cálculos de suas médias os valores do quadro 8, como descrito no capítulo 3 dessa pesquisa sobre o método FAHP.

Quadro 9 - Critérios De Qualidade: Pesos Difusos Relativos De Cada Critério.

Gestão do Conhecimento					
Componente	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (uw)	M _i	N _i
Análise	0,28	0,30	0,32	0,30	0,32
Monitoramento	0,26	0,27	0,28	0,27	0,29
Tomada de Descisão	0,34	0,37	0,40	0,37	0,40

Continuidade					
Componentes	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (uw)	M _i	N _i
Segurança e Qualidade Alimentar	0,53	0,51	0,50	0,51	0,51
Estabilidade	0,53	0,51	0,50	0,51	0,51

Eficiência

Componentes	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (uw)	Mi	Ni
Custo	0,12	0,12	0,11	0,12	0,15
Trabalho	0,17	0,66	0,75	0,53	0,53
Processos	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15

Automação					
Componentes	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (μw)	Mi	Ni
Plantio / Colheita	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05
Processamento	0,08	0,44	0,49	0,34	0,45
Manutenção	0,06	0,31	0,34	0,23	0,31
Tecnologia	0,15	0,14	0,14	0,15	0,19

Transformação digital no Agronegócio					
Componentes	Esquerda (lw)	Média (mw)	Direita (μw)	Mi	Ni
Gestão do Conhecimento	0,08	0,09	0,10	0,09	0,09
Automação	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06
Eficiência	0,08	0,45	0,61	0,38	0,38
Continuidade	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01

Fonte: o autor

Por fim, a ordem apresentada dos resultados entre cada pilar e componente, está demonstrada no quadro abaixo, nos seus respectivos pesos de relevância entre eles. Percebe-se, porém, um peso maior aos componentes de gestão do conhecimento, e de um equilíbrio maior entre os demais componentes de cada um dos pilares.

Quadro 10 – Ordenação de todas as respostas

Relação e ordem de todos os pilares e componentes		
Gestão do Conhecimento	Tomada de Decisão	0,11
Gestão do Conhecimento	Análise	0,09
Gestão do Conhecimento	Monitoramento	0,08
Eficiência	Trabalho	0,03
Eficiência	Processos	0,03
Automação	Tecnologia	0,03
Continuidade	Segurança e Qualidade Alimentar	0,02
Continuidade	Estabilidade	0,02
Eficiência	Custo	0,02
Automação	Processamento	0,01
Automação	Manutenção	0,01
Automação	Plantio / Colheita	0,01

Fonte: o autor

Conforme a literatura pode-se apresentar os pilares e componentes possíveis para se estabelecer a relação desses à transformação digital no agronegócio (Gestão do Conhecimento, Eficiência, Automação e Continuidade). Como contribuição da pesquisa foi possível estabelecer a relação e o grau de importância de cada critério. Dessa forma, ficou demonstrado que Gestão do Conhecimento e Eficiência têm pesos iguais aos processos de transformação digital no agronegócio.

Quando tratado o critério da Gestão do Conhecimento, percebe-se que o subcritério de tomada de decisão tem um peso maior em relação aos demais, enquanto nos subcritérios de Eficiência a relação entre eles se apresenta de forma equilibrada.

Nos demais critérios apresentaram-se resultados próximos tendo o processo de automação um peso um pouco mais relevante ao de Continuidade, sendo que o critério de continuidade apresentou uma relação de igualdade entre seus subcritérios (segurança alimentar e estabilidade) com 50% cada.

Dessa maneira é possível fazer uma associação usando motivação intrínseca e extrínseca entre os critérios encontrados. Onde a movimentação intrínseca é o

estímulo que o indivíduo, ou equipe, usa para realizar algo simplesmente sozinho. E a motivação extrínseca é estimulada.

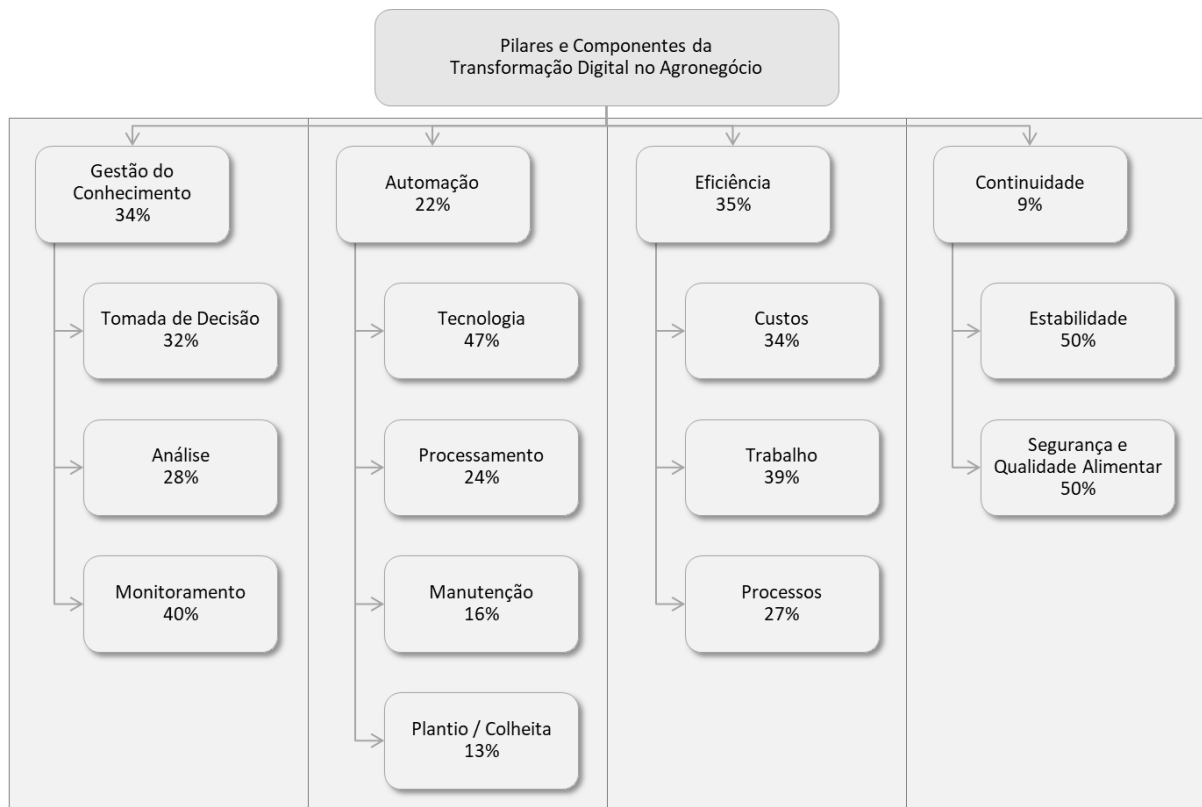
Ao final, pelos critérios propostos, é possível apresentar essas associações de maneira clara entre cada critério e subcritério. E assim, os pilares e componentes teóricos encontrados, demonstram as relações da transformação digital do agronegócio como válida ao ser testadas e levadas a um caminho de apresentar e orientar os processos de transformação digital no agronegócio.

Quadro 11– Resultado percentual dos critérios estabelecidos pela pesquisa

Transformação digital no Agronegócio	
Eficiência	35%
Gestão do Conhecimento	34%
Automação	22%
Continuidade	9%

Fonte: o Autor

Figura 13 - Pilares e componentes propostos para a execução das iniciativas de TDA e pesos obtidos.



Fonte: Do Autor

Como parte da pesquisa foi perguntado aos respondentes quais seriam as tecnologias que de alguma forma podem ser utilizadas como ferramentas nos processos de transformação digital no agronegócio (Quadro 12), e 93% dos respondentes incluíram os processos de Inteligência artificial (IA) e tecnologias relacionadas como uma das grandes ferramentas para o processo de transformação. Outro ponto a ser destacado está relacionado às tecnologias de informações de dados em que quase 80% dos respondentes as consideraram, relevantes ao processo de transformação digital no agronegócio.

Quadro 12 - Quadro sobre tecnologias sugeridas pelos respondentes

Tecnologias e/ou Metodologias no processo de Transformação digital do Agronegócio	
Descrição	% dos respondentes
Inteligência Artificial (AI) / Deep Learning / Aprendizado de Máquinas (Machine Learning)	93%
Big Data / Data Analytics / Ciência de Dados	79%
Robótica / RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION)	68%
IoT (Internet das Coisas)	50%
Cloud Computing	46%
Mobile (APP)	43%
Realidade Virtual e / ou aumentada	43%
Métodos Ágeis	36%
BlockChain	29%
DevOps	21%
Colheitadeiras e outros maquinários inteligentes	4%

Fonte: o Autor

De maneira qualitativa solicitou-se aos respondentes que eles definissem com seus conhecimentos e próprias palavras o que se pode entender por transformação digital. O resultado apresentado demonstra que na maioria das respostas se

apresenta um conceito claro entre a relação dos negócios e a tecnologia digital, com base em mudanças de conceitos, processos e culturas com impacto direto nos resultados e na estratégia de cada negócio. Abaixo estão apresentados os textos de cada respondente (quadro 13):

Quadro 13 - Citações dos respondentes sobre o que é transformação digital

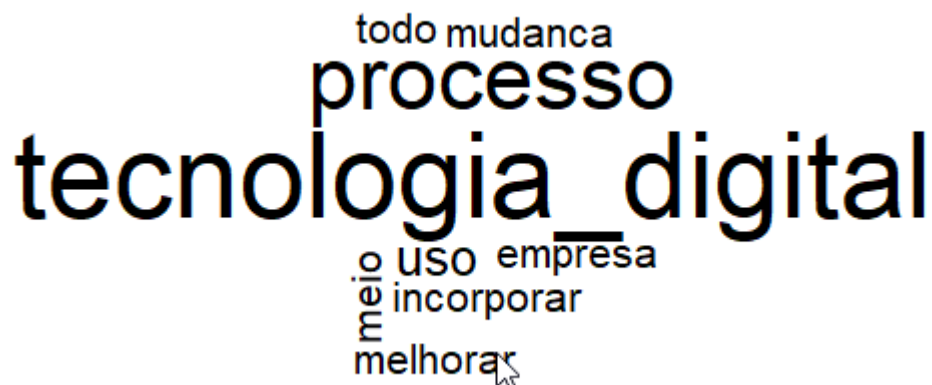
# Respondente (anônimo)	Nas suas palavras o que é transformação digital?
1	Reinvenção do negócio usando tecnologia como meio/enabler, e não como fim.
2	Melhorar o trabalho em geral com processos melhor definidos e com isso intensivo de tecnologia
4	É um modo de sobreviver às mudanças que o mundo está sofrendo e garantir a continuidade do seu negócio.
5	Uso da tecnologia digital para soluções de problemas reais e tradicionais
6	É o processo de incorporar aspectos digitais no centro da estratégia da empresa
7	Digitalização da empresa
9	Aplicação de novas técnicas digitais que permitam aprimorar determinado(s) processo(s)
10	Transformação digital é a quando se incorpora o uso da tecnologia digital às soluções de problemas tradicionais.
12	Necessidade de aprimoramento do conhecimento e atualização constante acerca das inovações tecnológicas que ocorrem a todo momento.
13	Mudanças em processos agrícolas para gestão de dados e melhorias de tomadas de decisão
14	É a integração total entre sistemas, processos e pessoas de forma automatizada, que cria oportunidade de operação e comunicação com rapidez e com alcance de todos envolvidos nos processos.
15	Maior facilidade em meio a tecnologia para o produtor rural
16	É uma mudança de mindset e cultura, trabalhar em função do cliente e do produto! Com pequenas entregas, para errar rápido e consertar rápido, a fim de entregar um produto que seu cliente possa testar e melhorar a cada semana.
17	Incorporar a tecnologia na solução de problemas tradicionais, aumentando a eficiência.
19	Procedimentos para que empresas utilizem tecnologia para melhorar seus resultados.

20	Uso de softwares, mais sistemas e menos pessoas
21	Mudança com uso da tecnologia
24	Maior facilidade em meio a tecnologia para o produtor rural
25	Transformar bits em valor
26	Automatização e mudança de mindset sobre os processos existentes
27	É a utilização de meios tecnológicos como solução para as atividades operacionais, reduzindo custos e otimizando processos com resultados mais assertivos e eficazes.
28	Virada tecnológica em todos os ramos da sociedade

Fonte: o Autor

Para o Quadro 13 acima foi aplicado o recurso de nuvem de palavras utilizando o software IRAMUTEQ, como demonstrado na figura 16 abaixo, nela percebe-se claramente a relevância de algumas palavras como: *TECNOLOGIA DIGITAL*, *PROCESSOS*, *INCORPORAR*, *MUDANÇA*. Podemos entender que pelos respondentes a Transformação Digital no Agronegócio, pode trazer benefícios do uso das tecnologias digitais nas empresas, incorporando e melhorando os processos na resolução dos problemas.

Figura 14 – Nuvem de Palavras com as frases dos respondentes



Fonte: Autor - (Iramuteq Nuvem de palavras)

4.2 RESULTADOS DE PESQUISA QUALITATIVOS

Os resultados apresentados nessa fase foram efetuados através de pesquisa qualitativa por entrevistas com o mesmo questionário aplicado a todos os

respondentes. Dessa maneira foi apresentado as informações referentes aos resultados quantitativos aplicados com a FAHP, e questionados sobre suas relações.

O perfil dos respondentes e o seu nível de conhecimento e qualificação sobre o assunto estão apresentados na TABELA 1, foram enviados 9 convites a diferentes pessoas, apenas 7 respondentes puderam participar do processo. Todas as entrevistas foram feitas de maneira remota utilizando recurso de Google Meetings, e gravadas na totalidade com a devida autorização. Também foi enviado um documento da Universidade informando sobre as questões de anonimato dos respondentes e sua devida privacidade, mesmo eles tendo autorizado a divulgação de seus nomes se necessário.

Dos 7 indivíduos respondentes 85,7% são homens e 14,3% mulheres, sendo destes de 57,1% de profissionais de mercados e grandes empresas nacionais e multinacionais, 42,9% de profissionais acadêmicos de universidades federais brasileiras e instituições estrangeiras, outra informação relevante é que 57,1% dos respondentes são doutores nas áreas de conhecimento dessa pesquisa, sendo esses com um grau de conhecimento de tecnologia de 71,4% (fig.17), e 57,1%(fig.18) com grau de conhecimentos sobre agronegócio, demonstrando assim a base ter uma boa qualificação em relação às informações questionadas, com um bom grau de confiabilidade, foi levado em consideração o nível de conhecimento médio do respondente, onde 100% estão associados ao nível alto ou profissional de outro assunto de conhecimento (ex: Alto em Agro e Médio em Tecnologia)

Tabela 1– Perfil de Respondentes pesquisa qualitativa

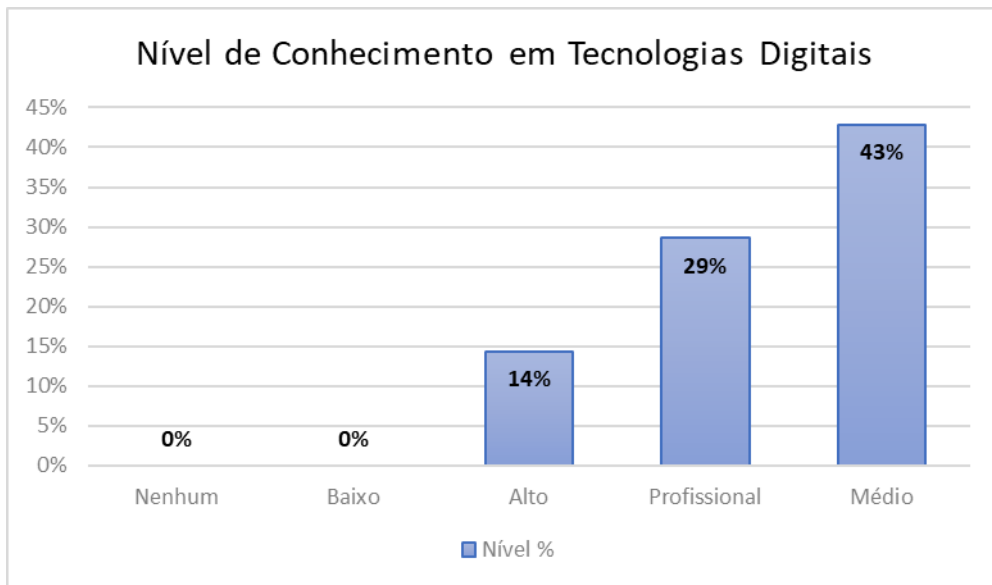
Respondente	Localização	Perfil	Tipo de Perfil	Idade
1	Brasil	Profissional de Mercado - Brasileiro - Formação em Direto com Mestrado em Economia, atualmente atuando no Setor Público como Responsável de Secretária publica de Agricultura e meio Ambiente na região sudeste do Brasil com mais de 10 anos de atividade profissional	Mercado	36

2	Portugal	Profissional Acadêmico - Europeu - Formação em Engenharia, Mestrado e Doutorado em Transformação Digital e Tecnologia, um dos pesquisadores com artigos mais citados em Transformação Digital, atuante como pesquisador, consultor e professor na Universidade de Aveiro em Portugal	Acadêmico	38
3	Brasil	Profissional de Mercado - Brasileiro - Eng. Agrônomo de Formação com especialização e Agricultura e Tecnologia nos EUA, pela universidade da Califórnia, Atualmente Trabalha em Empresa Multinacional do Agronegócio Referência global em bioenergia	Mercado	25
4	Brasil	Profissional Acadêmica - Brasileira - Eng. Agrônoma e Administradora de empresas com Mestrado em Economia, Doutorado em Agronegócio e Pós-doutorado em Administração, atualmente Prof. Dra em Agronegócio, por Universidade Federal do Centro Oeste Brasileiro	Acadêmico	49
5	Áustria	Profissional de Mercado, com formação em Química e várias especializações em Negócio, Marketing, Tecnologia e Agronegócio, atuante a mais de 20 anos nos mercados de tecnologia e agronegócio, atualmente Sócio Executivo (CEO) de multinacional Brasileira especializada em tecnologia digital para agricultura e mapeamento por satélite em ambiente rural, com atuação em mercado Brasileiro, Europeu Asiático e Africano.	Mercado	45
6	Brasil	Profissional de Mercado - Brasileiro - Eng. Mec de Formação com Mestrado e Doutorado em Eng. De Produção, atuante no mercado de tecnologia, engenharia e serviços a mais de 30 anos - Atualmente é executivo de Órgão nacional responsável por Peq. E Médias Empresas, na área de Tecnologia e parceiro de fundação responsável por pequenos produtores rurais	Mercado	53

7	Brasil	Profissional de Mercado/Acadêmico - Brasileiro - Formado em Administração de Empresas, com Mestrado em Economia e Doutorado em Agronegócio - Atuando a mais de 23 anos - Atualmente Diretor / Pesquisador de Ciência e Tecnologia de Empresa Nacional em Agronegócio	Acadêmico	50
---	--------	--	-----------	----

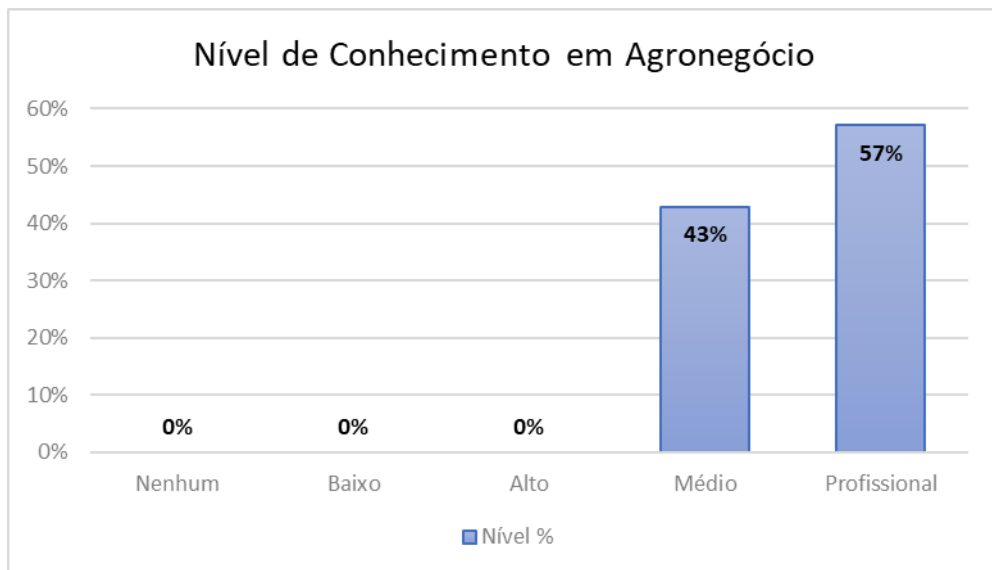
Fonte: do Autor

Figura 15 – Nível de Conhecimento em Tecnologias Digitais



Fonte: do Autor

Figura 16 – Nível de Conhecimento em Agronegócio



Fonte: do Autor

Através de análise automática das transcrições de cada entrevista utilizando o software IRAMUTEQ, foi possível extrair a figura abaixo (fig.17), onde através de uma Análise Fatorial Confirmatória (AFC), gerado através do software, foi possível demonstrar a relação de maior ou menor proximidade, entre os grupos de palavras de cada respondente. Dessa maneira demonstrando assim a relação entre eles, e onde se apresentam além de confirmar a proximidade das respostas em relação aos componentes desta pesquisa.

No quadrante 1 (superior esquerdo), estão concentradas a proximidades das palavras com maior intensidade e frequência entre os textos dos respondentes. Sendo que os componentes mais evidenciados dentro desse quadrante são Gestão do Conhecimento, eficiência e Continuidade.

No quadrante 2 (inferior esquerdo), o componente apresentando mesmo com uma frequência menor em relação aos elementos do quadrante 1, vemos o componente Automação em evidência. Sendo assim como as questões relacionadas aos ferramentais tecnológicos.

Nos quadrantes 3 (superior direito) e 4 (inferior direito), apresentam as palavras com menor frequência entre os respondentes, e sem relações diretas aos componentes dessa pesquisa. No entanto, o quadrante 4 traz um grupo de palavras que podem ser associadas a dois componentes de forma parcialmente sendo eles, os de continuidade e eficiência.

No entanto os quadrantes apresentados os agrupamentos dentro de cada quadrante como descritos acima, além das existências de 6 blocos de constructos internos que se apresentam de forma muito sobrepostas. Sendo assim essa sobreposição ainda demanda estudos futuros para que se possa extrair maiores informações e resultados, onde esses estudos poderão trazer ainda mais clarezas aos agrupamentos descritos.

Essa mesma análise apresenta um segundo gráfico (fig.18) que apresenta o posicionamento dos respondentes em cada um dos quadrantes. Sendo que no primeiro quadrante temos 57,1%(4) dos respondentes enquadrados neste quadrante, 28,6% (2) no segundo quadrante e 14,3%(1) no quadrante 4. Nenhum dos respondentes teve proximidade uma grande proximidade no grupo de palavras do quadrante 3. Dessa maneira, podemos entender que 85,7%(6) dos respondentes tem

suas respostas dentro grupo de palavras, com maior proximidade da relação dessa pesquisa.

Figura 17 – Gráfico de Análise de Especificidade (estatística) – textos por proximidade

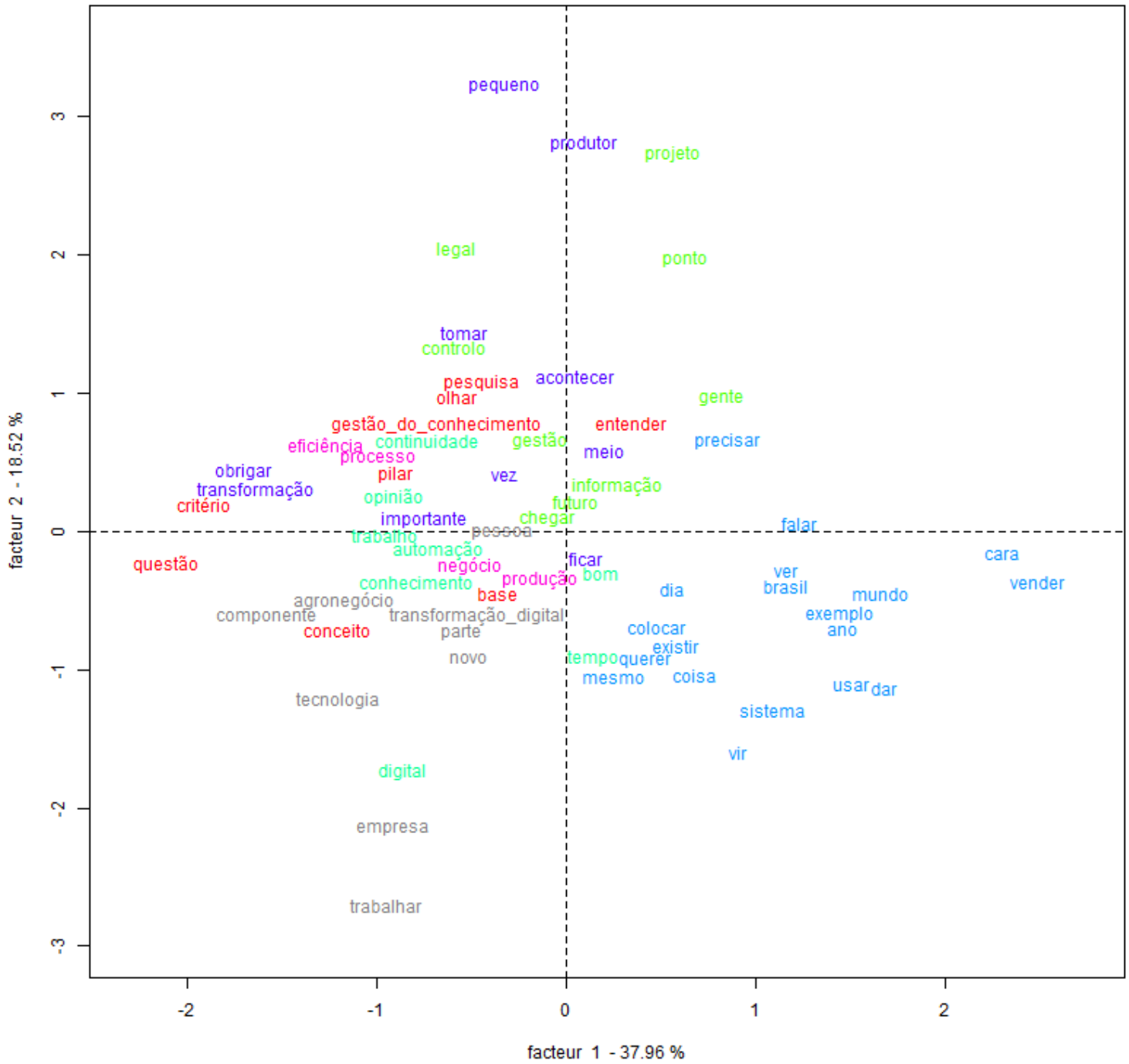
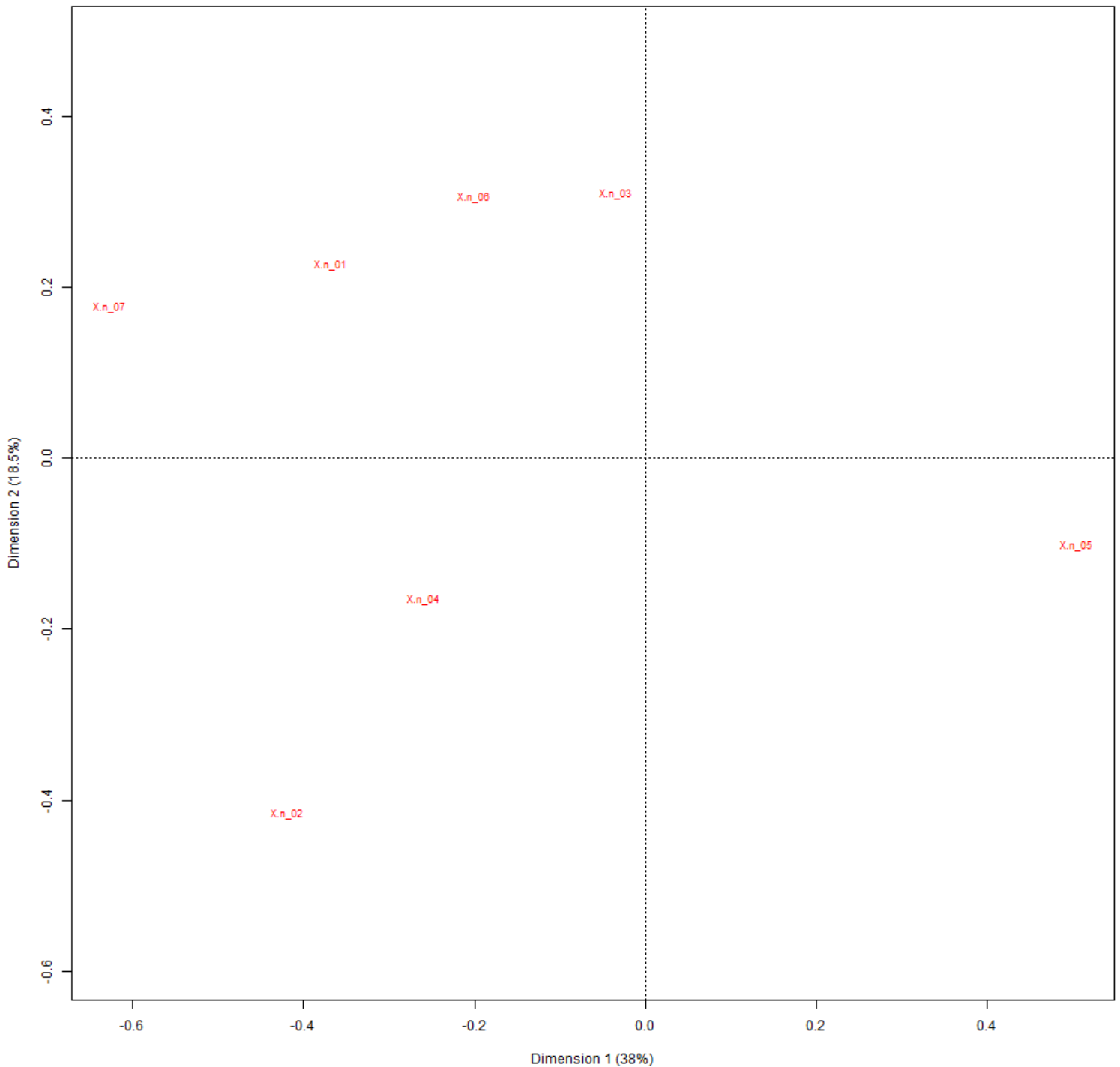


Figura 18 – Gráfico de Análise de Especificidade (estatística) – Respondentes por quadrantes



Fonte: do Autor

Além da análise mecânica como demonstrado acima, entende-se através de uma análise mais dissertativa a relação entre cada um dos respondentes, os componentes dessa pesquisa e o questionário apresentado.

Na pergunta inicial pós perfil, quando perguntados sobre a opinião deles sobre TDA, apresentaram pontos em comum nas opiniões coletadas principalmente quando se fala na aplicação de tecnologias digitais, considerando alguns pontos relevantes como redução de custos, melhorias de processos, além de ter sido descrito o termo de TDA como um termo emergente e recente, algumas frases de destaques sobre o que seria TDA na opinião dos especialistas.

“Transformação digital no agronegócio é uma forma de potencializar os negócios no agronegócio...” (respondente 1)

“Migração das tecnologias dos ambientes da computação para as demais áreas...” (respondente 2)

Para as demais perguntas foi apresentado aos respondentes o quadro 4 deste documento (APENDICE C), onde foi solicitado para que eles fizessem a leitura do quadro com os pilares e componentes de TDA dessa pesquisa e tecessem suas opiniões sobre o elas.

No pilar de “Gestão do Conhecimento”, houve uma concordância de 100% dos respondentes da sua relevância para o processo de TDA, no entanto alguns dos respondentes consideram alguns pontos relevantes em relação ao processo de educação, treinamento e capacitação do trabalhador rural, antes das questões de empregos de novas tecnologias no campo. Trouxeram essa questão do conhecimento para a capacidade dos trabalhadores terem a informação e conhecimento necessário, para tomar uma decisão baseada em dados analíticos coletados.

“TD é alteração no modelo de negócio com a implementação de novas tecnologias...” (respondente 2)

“O Agricultor não tem essa consciência que gestão faz parte do processo...” (respondente 4)

No pilar de “Automação”, claramente esse pilar já é um pilar forte no agronegócio por conta de todo o ferramental, onde todas as tecnologias devem ser apresentadas de forma clara as empresas e sua adequação de forma clara pra cada tipo de empresa ou organização rural, sendo seus custos aplicados e suas soluções corretas para cada tipo de cultura agrícola, plantio ou negócio relacionado. Neste pilar

um ponto em comum a todos os respondentes está na questão do acesso as tecnologias apenas a grandes latifúndios, deixando uma pergunta de como poderia ser tratado o acesso a recursos, investimentos, financiamentos para aplicação de TDA a agricultura do pequeno ao médio.

“Quando existe um produtor que investe uma tecnologia acaba puxando outros, ou mesmo uma cooperativa mais tecnológica...” (respondente 4)

No pilar de “Eficiência”, os respondentes demonstraram que neste pilar tem uma concordância, esse pilar tem o seu reflexo da utilização do pilar de automação, racionalização de processos, minimização e controle de custos, eficiência operacional, claramente apoiando nos processos de trabalho e melhoria dos produtores que estão sendo impactos dentro da TDA.

“Sendo ela muito importante nos processos MRVs (mensuráveis, reportáveis e verificáveis)” (respondente 7)

No pilar de “Continuidade”, os respondentes demonstraram que neste pilar tem uma concordância praticamente unanime entre os componentes, na questão onde os processos de TDA implicam diretamente na qualidade alimentar e no processo de sustentabilidade do campo.

Para entendimento do quadro 11 sobre os pesos e resultados do processo quantitativo dos dados processados com FAHP, foi questionado a todos os respondentes qual seria a ordem que eles colocariam os pilares de TDA informados (Gestão do Conhecimento, Automação, Eficiência, Continuidade) veja como foram as respostas baseadas na tabela 2.

Tabela 2 – Sugestão de ordenação dos pilares

Respondente	1º	2º	3º	4º
1	Continuidade	Eficiência	Gestão do Conhecimento	Automação
2	Automação	Gestão do Conhecimento	Eficiência	Continuidade
3	Gestão do Conhecimento	Eficiência	Continuidade	Automação
4	Gestão do Conhecimento	Eficiência	Automação	Continuidade
5	Automação	Eficiência	Gestão do Conhecimento	Continuidade

6	Gestão do Conhecimento	Automação	Eficiência	Continuidade
7	Gestão do Conhecimento	Eficiência	Automação	Continuidade

Fonte: do Autor

A ordenação acima apresentada pelos respondentes, tratam suas necessidades e visões específicas dentro de cada realidade apresentada por eles, porém se demonstra uma relação próxima de equilíbrio com os resultados e pesos quantitativos, dessa maneira validando a relação e peso deles, alguns pontos interessantes nessa questão foi do respondente 1, onde o mesmo apresenta o componente “Continuidade” na primeira posição, pois como foi relatado pelo mesmo, se observa esse fato principalmente nas dificuldades de sua realidade nas ausências de infraestrutura e conectividade para o campo.

A pergunta seguinte foi sobre as tecnologias digitais que fazem sentido atualmente para o processo de TDA, na opinião de cada respondente quais seriam as tecnologias que poderiam ser mais aplicadas, todos os 7 falaram de IA (Inteligência Artificial) e aprendizado de máquina, tivemos 3 respondentes que colocaram a questão de aplicativos e soluções de mobilidade, 2 respondentes colocaram a questão de monitoramento por satélite, utilização de drones (seja para monitoramento, fotografias ou mesmo pulverizações não tripuladas), e também de soluções de IOT para automação de equipamentos, e por fim um respondente colocou a tecnologia de blockchain como uma tendência para o mercado.

Ao término do questionário foi perguntado a todos os respondentes o que eles sugerem ou observaram faltantes no quadro apresentado, e todos colocaram a questão da educação e treinamento como um componente adicional ao pilar de gestão do conhecimento, também foi colocado a questão de armazenamento inteligente no pilar de automação, pois esse ponto ajudaria bastante na relação de ganhos de receitas, e aumento da produtividade e eficiência do campo. Uma questão que todos abordaram para a realidade brasileira do campo foi a questão de infraestrutura de logística e conectividade, para o melhor escoamento da produção, conectividade e monitoramento do campo e a chegada de novas soluções ou mesmo na implantação com eficiência da TDA.

4.3 RESULTADOS DE CONVERGÊNCIA ENTRE AS PESQUISAS

No resultado de confirmação entre a pesquisa quantitativa e a qualitativa, entendeu-se que os especialistas respondentes na pesquisa da fase 2, demonstraram a relevância e o peso dos pilares e componentes encontrados e apresentados nessa pesquisa. Também esse processo de pesquisa qualitativa trouxe novas visões para complementar estudos e entendimentos futuros, incluindo novos componentes e pilares que tendem a trazer uma significância maior dentro do contexto geral.

5. DISCUSSÃO

Conforme a literatura, foram identificadas algumas conceituações e trabalhos relacionais demonstrando que ainda não existe uma clareza dos critérios da transformação digital. No entanto, se demonstrou na revisão, através da análise feita que, a transformação digital é um movimento acompanhado pelos estudos teóricos a fim de buscar de forma clara uma definição e seus efetivos impactos nas empresas, mercados e negócios.

Também ficou claro junto a análise feita que os ferramentais tecnológicos, apresentados em alguns trabalhos, tem como objetivo apresentar as soluções de tecnologia digital que estão sendo empregadas nas estratégias das empresas, na busca de resultados claros e inovação dos negócios, mudanças dos processos, e da cultura organizacional por meio dessas tecnologias.

Com uma análise mais profunda dos pilares relacionados à transformação digital apresentados e dos estudos relacionados a esses conceitos junto ao agronegócio, foi possível verificar e estabelecer com auxílio da literatura uma relação dos pilares e componentes associados à transformação digital e o agronegócio.

Dessa maneira e para um melhor entendimento os critérios foram agrupados de forma a apresentar e contextualizar a transformação digital no agronegócio, sendo assim, estabelecidos 4 pilares principais e 12 componentes secundários que foram agrupados entre si.

Nos critérios da transformação digital no agronegócio brasileiro, esse conceito vem de encontro às grandes mudanças globais na busca e garantia da sustentabilidade dos ambientes agrícolas, bem como assegura que toda tecnologia empregada no campo e no agronegócio brasileiro se apresente de forma competitiva, sustentável e principalmente de forma consolidada nos seus processos de evolução para uma transformação digital completa (MASSRUHÁ *et al.*, 2016).

Os resultados obtidos na pesquisa com o grau de conhecimento dos respondentes, demonstra que os pilares e componentes da transformação digital no agronegócio podem ter êxito. Sendo que a Gestão do Conhecimento (tomada de decisão), e a Eficiência (na relação do trabalho, processos e custos), tendem a trazer benefícios aos processos da transformação digital no agronegócio.

A “gestão de conhecimento”, trazendo não só a relação da informação, mas do controle da informação (ZAMBON *et al.*, 2019), do monitoramento inteligente desses

dados, essa informação toda sendo gerida dentro da gestão do conhecimento para a tomada de decisão (BELAUD et al., 2019) de forma mais adequada. Onde se tem o pilar de “automação” como base elementar na construção desses modelos. O pilar de eficiência, tem um fator importante dentro dos pilares, pois traz uma relação forte na gestão do custo, mas também traz a discussão sobre a resiliência do homem do campo, mas melhorias de condição de trabalho e nos conhecimentos apresentados. No pilar de Continuidade a literatura tende a puxar para as questões de sustentabilidade do campo como meio ambiente (COX et al., 2002), mas não como negócio, ou mesmo nos processos do controle do campo sustentável ao ponto de garantir a saúde da terra e do alimento que será levado aos consumidores.

A presente pesquisa teve como limitação o número de respondentes, pois para tal foram utilizados os contatos diretos e indiretos da rede de relacionamento do pesquisador, e por se tratar de um tema mais específico a abrangência do conhecimento nas áreas fim define o processo de interação. Além disso, houve também uma restrição nas questões geográficas e regionais do relacionamento, tendo como base apenas a região sudeste e sul do Brasil como redes de pessoas respondentes.

Assim para estudos de pesquisas futuras, poderão ser aplicadas, novas pesquisas de campo e até mesmo estudos de caso direto a uma determinada empresa ou agronegócio, podendo se comprovar a eficácia ou não dos pilares e componentes. Convém mencionar que as definições e conceituações sobre a transformação digital ainda serão escopos de muitas discussões futuras para buscas dos conceitos finais.

6. CONCLUSÃO, LIMITAÇÕES E ESTUDOS FUTUROS

A presente pesquisa teve como grande contribuição uma análise relacionada ao tema da transformação digital no agronegócio brasileiro, e se figura como início de uma primeira discussão sobre os possíveis pilares e componentes que podem impactar nos estudos sobre o tema.

O principal limitador dos estudos foi tratar apenas uma pesquisa quantitativa com um número de respondentes pequeno e com impacto forte sobre a tecnologia, mesmo que este tenham demonstrado certo conhecimento sobre os conceitos do agronegócio.

Para os estudos futuros, essa pesquisa apresenta o início da discussão sobre o conceito e definição do processo de transformação digital desse seu conceito aplicado ao agronegócio e outros mercados através dos pilares e componentes apresentados. Desta forma, a questão está apenas aberta para muitos trabalhos futuros, artigos e novas pesquisas.

7. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS, PROFISSIONAIS, SOCIAIS E TECNOLÓGICAS

O profissional de agricultura precisa considerar o uso dos novos meios de tecnologias digitais como auxílio no processo de gestão de seus negócios, buscar ter acesso e conhecimento para melhor uso da tecnologia, entender como e quais tecnologias podem auxiliar nos na melhoria e escalabilidade de seus negócios.

Não adianta trazer tecnologia para o pequeno e médio produtor/agricultor, se não houver fomento adequado nos processos de melhorias de infraestrutura de logística, conectividade do campo e acesso as tecnologias, esses processos de fomento podem ser feitos com investimento privado mais pesado, utilizando estratégias de atratividade para o campo, ou com o governo com fomento por trás dessa melhoria do campo.

Precisa pensar em inovação frugal, apoiando de o desenvolvimento de soluções com acesso de baixo custo, recursos tecnológicos que possam contornar no momento as dificuldades e falta de recursos de logística, infraestrutura e conectividade no campo, possivelmente desenvolvendo soluções práticas com ferramentais Offline que quando o produtor tiver sua conexão reestabelecida de poderá obter informações ou mesmo armazenar dados para consultas futuras.

8. REFERÊNCIAS

AGARWAL, Ritu et al. Research commentary—The digital transformation of healthcare: Current status and the road ahead. *Information Systems Research*, v. 21, n. 4, p. 796-809, 2010.

ANDAL-ANCION, Angela; CARTWRIGHT, Phillip A.; YIP, George S. The digital transformation of traditional business. *MIT Sloan Management Review*, v. 44, n. 4, p. 34, 2003.

ARAÚJO, Carlos A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

BASSO, Bruno; ANTLE, John. Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nature Sustainability*, v. 3, n. 4, p. 254-256, 2020.

BASSOI, Luís Henrique et al. Agricultura de precisão e agricultura digital. Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2019.

BERGER, Stephan et al. Approaching Digital Transformation-Development of a Multi-dimensional Maturity Model. In: ECIS. 2020.

BERMAN, Saul J. Digital transformation: opportunities to create new business models. *Strategy & Leadership*, 2012.

BETZING, Jan H. et al. Mirroring E-service for Brick and Mortar Retail: An Assessment and Survey. 2019.

BOUNFOUR, Ahmed et al. Digital futures, digital transformation. *Progress in IS*. Cham. Springer International Publishing, doi, v. 10, p. 978-3, 2016.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; DRAYER, Ralph W. The digital transformation: technology and beyond. *Supply Chain Management Review*, v. 9, n. 1, p. 22-29, 2005.

CHANIAS, Simon; MYERS, Michael D.; HESS, Thomas. Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider. *The Journal of Strategic Information Systems*, v. 28, n. 1, p. 17-33, 2019.

CHEN, Jinyu; YANG, Ao. Intelligent agriculture and its key technologies based on internet of things architecture. *IEEE Access*, v. 7, p. 77134-77141, 2019.

CHERRY, Miriam A. Beyond misclassification: The digital transformation of work. *Comp. Lab. L. & Pol'y J.*, v. 37, p. 577, 2015.

COX, Sidney. Information technology: the global key to precision agriculture and sustainability. *Computers and electronics in agriculture*, v. 36, n. 2-3, p. 93-111, 2002.

DA SILVA ZANUZZI, Cinthya Mônica et al. Digital Transformation and Brazilian Agribusiness: An Analysis of Knowledge Management in the Sector. In: *Knowledge, People, and Digital Transformation*. Springer, Cham, 2020. p. 85-101.

DE BELLIS, Nicola. *Bibliometrics and citation analysis: from the science citation index to cybermetrics*. scarecrow press, 2009

DREWRY, Jessica L. *et al.* Assessment of digital technology adoption and access barriers among crop, dairy and livestock producers in Wisconsin. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 165, p. 104960, 2019.

FINK, Arlene. *Conducting research literature reviews: From the internet to paper*. Sage publications, 2019.

FRANK, Alejandro G. et al. Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 141, p. 341-351, 2019.

HANELT, André *et al.* A systematic review of the literature on digital transformation: insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of Management Studies*, 2020.

HENRIETTE, Emily; FEKI, Mondher; BOUGHZALA, Imed. The shape of digital transformation: a systematic literature review. *MCIS 2015 proceedings*, v. 10, p. 431-443, 2015.

HESS, Thomas *et al.* Options for formulating a digital transformation strategy. *MIS Quarterly Executive*, v. 15, n. 2, 2016.

HININGS, Bob; GEGENHUBER, Thomas; GREENWOOD, Royston. Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and Organization*, v. 28, n. 1, p. 52-61, 2018.

KANE, Gerald C. *et al.* Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press*, v. 14, n. 1-25, 2015.

KEMPEGOWDA, Sunil Mysore; CHACZKO, Zenon. Industry 4.0 complemented with EA approach: A proposal for digital transformation success. In: *2018 26th International Conference on Systems Engineering (ICSEng)*. IEEE, 2018. p. 1-6.

KUTNJAK, A.; PIHIRI, I.; FURJAN, M. Tomičić. Digital Transformation Case Studies Across Industries—Literature Review. In: *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. IEEE, 2019. p. 1293-1298.

KUZNETSOV, Nikolai Ivanovich *et al.* Development of the digital economy in modern agriculture of Russia: opportunities, drivers and trends. *Scientific Papers: Management, Economic Engineering in Agriculture & Rural Development*, v. 18, n. 1, 2018.

LAJOIE-O'MALLEY, Alana *et al.* The future (s) of digital agriculture and sustainable food systems: An analysis of high-level policy documents. *Ecosystem Services*, v. 45, p. 101183, 2020.

LIU, Day-Yang; CHEN, Shou-Wei; CHOU, Tzu-Chuan. Resource fit in digital transformation: Lessons learned from the CBC Bank global e-banking project. *Management Decision*, 2011.

LÓPEZ-MORALES, Juan Antonio; MARTÍNEZ, Juan Antonio; SKARMETA, Antonio F. Digital transformation of agriculture through the use of an interoperable platform. *Sensors*, v. 20, n. 4, p. 1153, 2020.

LOURENÇO, G. C. U. *et al.*. O uso da gestão do conhecimento na agricultura de precisão brasileira: uma investigação acerca do uso da IoT, VIII Congresso brasileiro de engenharia de produção, Ponta Grossa, PR - Brasil, 2018

MARTINS, Fellipe Silva; SANTOS, Eduardo Biagi Almeida; SILVEIRA, Amélia. Entrepreneurial intention: Categorization, classification of constructs and proposition of a model. *BBR. Brazilian Business Review*, v. 16, n. 1, p. 46-62, 2019.

MARTINS, Fellipe Silva *et al.* Gerência de operações em cooperativas agropecuárias: fatores produtivos estruturais relevantes para o desempenho econômico-financeiro. 2013.

MATT, Christian; HESS, Thomas; BENLIAN, Alexander. Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015.

MORAKANYANE, Resego; GRACE, Audrey A.; O'REILLY, Philip. Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. *Bled eConference*, v. 21, 2017.

MUGGE, Paul *et al.* Patterns of digitization: A practical guide to digital transformation. *Research-Technology Management*, v. 63, n. 2, p. 27-35, 2020.

MURPHY, Jamie; HOFACKER, Charles; MIZERSKI, Richard. Primacy and recency effects on clicking behavior. *Journal of Computer-Mediated Communication*, v. 11, n. 2, p. 522-535, 2006.

OZDOGAN, Burak; GACAR, Anil; AKTAS, Huseyin. Digital agriculture practices in the context of agriculture 4.0. *Journal of Economics Finance and Accounting*, v. 4, n. 2, p. 186-193, 2017.

PANEL, ICT Literacy. Digital transformation: A framework for ICT literacy. Educational Testing Service, p. 1-53, 2002.

PICCININI, Everlin et al. The future of personal urban mobility—towards digital transformation. *Wirtschaftsinformatik (MKWI)*, p. 55, 2016.

REINARTZ, Werner; WIEGAND, Nico; IMSCHLOSS, Monika. The impact of digital transformation on the retailing value chain. *International Journal of Research in Marketing*, v. 36, n. 3, p. 350-366, 2019.

REINERT, Max. Les «mondes lexicaux» et leur «logique» à travers l'analyse statistique d'un corpus de récits de cauchemars. *Langage et société (Maison des Sciences de l'Homme)*, v. 66, p. 5-39, 1993.

REINERT, par Max. Classification Descendante Hierarchique et Analyse Lexicale par Contexte-Application au Corpus des Poesies D'A. Rihbaud. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de Méthodologie Sociologique*, v. 13, n. 1, p. 53-90, 1987.

Reis J.; Amorim M.; Melão N.; Matos P. Digital Transformation: A Literature Review and Guidelines for Future Research. Springer International Publishing AG, WorldCIST'18 2018, AISC 745, pp. 411–421, 2018.

ROGERS, D. *The Digital Transformation Playbook Rethink Your Business for the Digital Age* (New York). 2016.

ROSE, David Christian; CHILVERS, Jason. Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, v. 2, p. 87, 2018.

SEBASTIAN, Ina M. et al. How big old companies navigate digital transformation. In: *Strategic Information Management*. Routledge, 2020. p. 133-150.

SINGH, Anna; HESS, Thomas. How chief digital officers promote the digital transformation of their companies. In: *Strategic Information Management*. Routledge, 2020. p. 202-220.

SHEN, Fuyuan; CHEN, Qimei. Contextual priming and applicability: Implications for ad attitude and brand evaluations. *Journal of Advertising*, v. 36, n. 1, p. 69-80, 2007.

SHI, Lin; SHI, Guicheng; QIU, Huanguang. General review of intelligent agriculture development in China. *China Agricultural Economic Review*, 2019.

TABRIZI, Behnam et al. Digital transformation is not about technology. *Harvard Business Review*, v. 13, p. 1-6, 2019.

TALAVERA, Jesús Martín et al. Review of IoT applications in agro-industrial and environmental fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 142, p. 283-297, 2017.

TEICHERT, Roman *et al.* Digital transformation maturity: A systematic review of literature. *Acta universitatis agriculturae et silviculturae mendelianae brunensis*, v. 67, n. 6, p. 1673-1687, 2019.

TRIVELLI, Leonello et al. From precision agriculture to Industry 4.0. *British Food Journal*, 2019.

TOMIČIĆ FURJAN, Martina; TOMIČIĆ-PUPEK, Katarina; PIHIR, Igor. Understanding Digital Transformation Initiatives: Case Studies Analysis. *Business Systems Research*:

International journal of the Society for Advancing Innovation and Research in Economy, v. 11, n. 1, p. 125-141, 2020.

UGOCHUKWU, Albert I.; PHILLIPS, Peter WB. Technology adoption by agricultural producers: A review of the literature. From agriscience to agribusiness, p. 361-377, 2018.

USTUNDAG, Alp; CEVIKCAN, Emre. Industry 4.0: managing the digital transformation. Springer, 2017.

VÁZQUEZ, Javier JORGE; CHIVITE CEBOLLA, Maria Peana; SALINAS RAMOS, Francisco. La transformación digital en el sector cooperativo agroalimentario español: situación y perspectivas. 2019.

VIAL, Gregory. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. The Journal of Strategic Information Systems, v. 28, n. 2, p. 118-144, 2019.

VOSVIEWER MANUAL: Manual for VOSviewer version 1.6.5. Disponível em <http://www.VosViewer.com/documentation/Manual_VosViewer_1.6.5.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2017.

WELTZIEN, Cornelia. Digital agriculture or why agriculture 4.0 still offers only modest returns. Landtechnik, v. 71, n. 2, p. 66-68, 2016.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier. Revamping your business through digital transformation. MIT Sloan Management Review, v. 56, n. 3, p. 10, 2015.

WESTERMAN, George; BONNET, Didier; MCAFEE, Andrew. The nine elements of digital transformation. MIT Sloan Management Review, v. 55, n. 3, p. 1-6, 2014.

ZAMBON, Ilaria et al. Revolution 4.0: Industry vs. agriculture in a future development for SMEs. Processes, v. 7, n. 1, p. 36, 2019.

ZHOU, Linli et al. Applications of Internet of Things in the facility agriculture. In: International Conference on Computer and Computing Technologies in Agriculture. Springer, Berlin, Heidelberg, 2012. p. 297-303.

ZHU, Kevin et al. Innovation diffusion in global contexts: determinants of post-adoption digital transformation of European companies. *European journal of information systems*, v. 15, n. 6, p. 601-616, 2006.

APÊNDICES

A - Formulário de Pré-teste – Ajustado



The image shows a browser window displaying a Google Forms survey. The browser's address bar shows the URL: docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny... The page features a header image of a person in a plaid shirt using a tablet, with various icons representing digital agriculture (location, Wi-Fi, document, etc.). Below the image, the title 'Transformação Digital no Agronegócio' is displayed. The main content includes a welcome message, a purpose statement, a data privacy notice, and contact information for the researchers. At the bottom, there is a 'Próxima' button and a footer with Google's privacy policy and terms of service.

Transformação Digital no Agronegócio

Seja bem-vindo(a) ao questionário de transformação digital no agronegócio.

PROPÓSITO: O objetivo deste trabalho é analisar as percepções de profissionais e especialistas sobre a relação entre agronegócio e transformação digital. Contamos com sua experiência e conhecimento no desenvolvimento desta pesquisa.

DADOS E SIGILO: Os dados coletados nesta pesquisa são totalmente anonimizados, sendo o sigilo garantido. Os dados serão analisados em conjunto para entendimento do setor. Os dados coletados não serão apresentados de forma individual, sob forma alguma. Para proteção da sua privacidade, perguntas que possam ser usadas para filtrar e encontrar empresas e funcionários não fazem parte desta pesquisa. Caso você queira receber os resultados do trabalho final, há um campo para inserção de e-mail de cunho opcional.

RESPONSABILIDADE: Essa pesquisa está sendo elaborada para o trabalho de mestrado do programa PPGI Uninove - Universidade Nove de Julho (São Paulo) por Joao Carlos F. B Fornari Jr. (joaocarlosfornarijr@uni9.edu.br), sob orientação do prof. Dr. Fellipe Silva Martins (fellipemartins@uni9.pro.br)

Próxima

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Transformação Digital no Agrone x

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny...

Apps | Alemão | AMADEUS | ASP_json | DOTZ | Other bookmarks

Identificação de perfil

Os itens abaixo do perfil auxiliam no mapeamento dos dados básicos da pesquisa.

Qual é o seu gênero? *

Escolher

Qual é a sua idade? *

Escolher

Experiência profissional na área (em anos) *

Sua resposta

Qual o seu nível profissional atual? *

Escolher

Voltar Próxima

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agrone x

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ Other bookmarks

Exemplo de preenchimento:

Antes de preencher o questionário, gostaríamos de mostrar um exemplo de preenchimento. A cada página serão apresentados pares de critérios. Você deve escolher qual é mais importante ou se ambos são igualmente importantes. Caso um seja mais importante que o outro, marque a opção desejada.

Exemplo:
Na compra de um carro para entregas de produtos numa região, entre "preço" ou "qualidade" qual você julga mais importante, ou ambos são igualmente iguais? Caso algum deles seja mais importante, marque o grau de importância.

EXEMPLO DE PREENCHIMENTO

```
graph TD; Q1[Qual das opções é mais importante?] --> D{Decisão}; D --> CA[Critério A]; D --> AI[Ambos são igualmente importantes]; D --> CB[Critério B]; AI --> NR[Não responder a pergunta seguinte X]; CA --> Q2[Quanto é mais importante que o outro?]; CB --> Q2;
```

Transformação Digital no Agrone x

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ Other bookmarks

Exemplo de decisão - preencha a decisão abaixo conforme o exemplo na figura:

Preço		Qualidade
Fracamente importante	Igualmente importante	Fracamente importante
Relativamente importante		Relativamente importante
Fortemente importante		Fortemente importante
Extremamente importante		Extremamente importante

Quem é mais importante: Preço ou Qualidade *

Ambos têm a mesma importância
 Qualidade
 Preço

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Voltar Próxima

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agrone x

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ Other bookmarks

Gestão do Conhecimento

A gestão do conhecimento é o conjunto de tecnologias e processos cujo objetivo é apoiar a criação, a transferência e a aplicação do conhecimento nas organizações. No contexto da transformação digital, os itens abaixo são empregados no apoio das atividades de tomadas de decisão, análise e monitoramento do agronegócio (Zambon et al., 2019).

Em relação aos critérios na tabela, defina qual é mais importante (ou se ambos são igualmente importantes). Caso algum dos dois seja mais importante, indique o quanto.

Tabela de Critérios Gestão do conhecimento

Critérios	Subcritérios	Descrição
Gestão do Conhecimento	Análise	Geração da análise das informações como base do conhecimento aplicado e a relação das informações no processo de transformação digital.
	Monitoramento	Acompanhamento dos resultados e atividades direta, com uso dos meios digitais
	Tomada de Decisão	Geração, criação e compartilhamento de informações/conhecimento, no auxílio da tomada de decisão.

Quem é mais importante: Análise ou Monitoramento? *

Monitoramento

Análise

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher

Transformação Digital no Agrone x

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4ny... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ Other bookmarks

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher

Quem é mais importante: Análise ou Tomada de Descisão? *

Ambos têm a mesma importância

Tomada de Descisão

Análise

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher

Quem é mais importante: Monitoramento ou Tomada de Descisão? *

Ambos têm a mesma importância

Monitoramento

Tomada de Descisão

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

!

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Tomada de Decisão

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Monitoramento ou Tomada de Decisão? *

Ambos têm a mesma importância

Tomada de Decisão

Monitoramento

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Voltar **Próxima**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agroneg

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc909BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce Outros marcadores Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

*Obrigatório

Automação

A automação de processos consiste em usar a tecnologia e a integração de sistemas e dados para aprimorar o controle e o andamento do fluxo de trabalho, por meio do monitoramento em tempo real e, quando possível, da substituição de atividades manuais por automatizadas.

A categoria automação, dentro do contexto da transformação digital, é um dos grandes pilares do processo de transformação do agronegócio, sendo ele ponto principal nas transformações tecnológicas, tarefas técnicas aplicadas, no operacional (plantio, colheitas), no agronegócio (Wolfert et al., 2017).

Em relação aos critérios na tabela, defina qual é mais importante (ou se ambos são igualmente importantes). Caso algum dos dois seja mais importante, indique o quanto.

Tabela de Critérios Automação

Critérios	Subcritérios	Descrição
Automação	Plantio / Colheita	A implementação dos processos digitais para aumentar e controlar o plantio e colheita.
	Processamento	O controle dos processamentos agrícolas através de controles e processos digitais
	Manutenção	Acompanhamento dos processos
	Tecnologia	As tarefas tecnológicas aplicadas no processo de Transformação digital.

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Quem é mais importante: Plantio / Colheita ou Processamento? *

Plantio / Colheita

Processamento

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Plantio / Colheita ou Manutenção? *

Manutenção

Ambos têm a mesma importância

Plantio / Colheita

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Plantio / Colheita ou Tecnologia? *

Plantio / Colheita

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BP0hNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Quem é mais importante: Plantio / Colheita ou Tecnologia? *

Plantio / Colheita

Tecnologia

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Processamento ou Manutenção? *

Manutenção

Processamento

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Processamento ou Tecnologia? *

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Quem é mais importante: Processamento ou Tecnologia? *

Ambos têm a mesma importância

Tecnologia

Processamento

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Manutenção ou Tecnologia? *

Manutenção

Ambos têm a mesma importância

Tecnologia

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾


[Voltar](#) [Próxima](#)

! Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Transformação Digital no Agroneg

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce Outros marcadores Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

*Obrigatório

Eficiência

A eficiência dos processos é um dos fatores mais importantes para a conquista de resultados que valorizem os diferenciais de uma empresa. De forma resumida, eficiência significa "realizar atividades e tarefas da maneira correta", através do uso racional dos meios disponíveis para o alcance de um objetivo.

Eficiência, dentro do contexto da transformação digital, é a base dos processos de custo, trabalho e processos da transformação no agronegócio (Latruffe, 2010).

Em relação aos critérios na tabela, defina qual é mais importante (ou se ambos são igualmente importantes). Caso algum dos dois seja mais importante, indique o quanto.

Tabela de Critérios de Eficiência

Critérios	Subcritérios	Descrição
Eficiência	Custo	Implantação e controle dos custos de forma mais eficaz com uso de meios digitais
	Trabalho	A eficiência do trabalho e aplicação de processos digitais
	Processos	Automação e implantação dos processos digitais no contexto da agricultura.

Qual é o critério mais importante? Custo ou Trabalho? *

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Quem é mais importante: Custo ou Trabalho? *

Custo

Ambos têm a mesma importância

Trabalho

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Custo ou Processos? *

Processos

Custo

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Trabalho ou Processos? *

Ambos têm a mesma importância

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Custo

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Trabalho ou Processos? *

Ambos têm a mesma importância

Processos

Trabalho

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Voltar **Próxima**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agronegócio

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BP0hNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce Outros marcadores Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

*Obrigatório

Continuidade

Entende-se a continuidade como a estabilidade do negócio, em que a transformação digital apoia a garantia dos processos de segurança do trabalho, além da preservação e crescimento futuro do agronegócio (Bucci et al., 2018).

Em relação aos critérios na tabela, defina qual é mais importante (ou se ambos são igualmente importantes). Caso algum dos dois seja mais importante, indique o quanto.

Tabela de Critérios de Continuidade

Critérios	Subcritérios	Descrição
Continuidade	Segurança e Qualidade Alimentar	Os processos das aplicações tecnológicas e digitais dentro dos processos de segurança e de qualidade.
	Estabilidade	A transformação digital como base para garantir a estabilidade do agronegócio, e como base da ferramenta de informações e processos de controles.

Quem é mais importante: Segurança e Qualidade Alimentar ou Sustentabilidade?

*

Transformação Digital no Agrone

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps | Alemão | AMADEUS | ASP_json | DOTZ | E-commerce | Outros marcadores | Lista de leitura

Tabela de Critérios de Continuidade

Critérios	Subcritérios	Descrição
Continuidade	Segurança e Qualidade Alimentar	Os processos das aplicações tecnológicas e digitais dentro dos processos de segurança e de qualidade.
	Estabilidade	A transformação digital como base para garantir a estabilidade do agronegócio, e como base da ferramenta de informações e processos de controles.

Quem é mais importante: Segurança e Qualidade Alimentar ou Sustentabilidade?

*

Segurança e Qualidade Alimentar

Ambos têm a mesma importância

Sustentabilidade

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Voltar **Próxima**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agronegócio

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps: Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce Outros marcadores Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

*Obrigatório

Transformação digital no agronegócio

Quando analisamos as categorias Gestão do Conhecimento, a Automação, a Eficiência, e a Continuidade, percebemos que elas tem relacionamentos entre si.

Dentro do contexto da transformação digital para o Agronegócio, com base nisso, responda as próximas perguntas.

Em relação aos critérios acima, defina qual é mais importante (ou se ambos são igualmente importantes). Caso algum dos dois seja mais importante, indique o quanto.

Quem é mais importante: Gestão do Conhecimento e Automação? *

Automação

Ambos têm a mesma importância

Gestão do Conhecimento

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Gestão do Conhecimento e Eficiência? *

Gestão do Conhecimento

Eficiência

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Gestão do Conhecimento e Continuidade? *

Continuidade

Ambos têm a mesma importância

Gestão do Conhecimento

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Automação e Continuidade? *

Continuidade

Automação

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Automação e Eficiência? *

Ambos têm a mesma importância

Automação

Eficiência

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BP0hNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce » Outros marcadores Lista de leitura

Automação

Eficiência

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Quem é mais importante: Continuidade e Eficiência? *

Continuidade

Eficiência

Ambos têm a mesma importância

Qual o grau de importância? (Caso você tenha respondido ambos na pergunta anterior, não responda esta).

Escolher ▾

Voltar **Próxima**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps: Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

*Obrigatório

No contexto sobre Transformação Digital

Em relação ao contexto da transformação digital e do seu grau de familiaridade com o tema, responda as questões abaixo.

Qual ou quais tecnologias e/ou metodologias abaixo fazem parte de um processo de transformação digital?

- Big Data / Data Analytics / Ciência de Dados
- Inteligência Artificial (AI), Aprendizado de Máquinas (Machine Learning), Deep Learning
- Robótica, RPA (ROBOTIC PROCESS AUTOMATION)
- Blockchain
- Realidade Virtual e / ou Aumentada
- Mobile (APP)
- IoT (Internet das Coisas)
- Métodos Ágeis
- DevOps

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

DevOps

Cloud Computing

Outro: _____

Como você avalia o seu conhecimento nas seguintes áreas *

	Nenhum	Pouco	Médio	Alto	Profissional
Agronegócio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tecnologia da Informação e/ou Digitais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administração de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestão do conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em suas palavras o que é transformação digital?

Sua resposta _____

Você gostaria de receber os resultados finais do trabalho desta dissertação? *

Sim

Não

Talvez

Transformação Digital no Agrone x +

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G... ☆

Apps Alemão AMADEUS ASP_json DOTZ E-commerce >> Outros marcadores Lista de leitura

e/ou Digitais

Administração de negócios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gestão do conhecimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Em suas palavras o que é transformação digital?

Sua resposta

Você gostaria de receber os resultados finais do trabalho desta dissertação? *

Sim

Não

Talvez

Caso queira receber os resultados, deixe aqui o seu email / contato.

Sua resposta

Voltar **Próxima**

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.


Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

Transformação Digital no Agroneg

docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc9O9BPOhNLDuQ4nypHdHeeMnfw0V76FZjImTF3G...

Apps | Alemão | AMADEUS | ASP_json | DOTZ | E-commerce | Outros marcadores | Lista de leitura



Transformação Digital no Agronegócio

Pressione Enviar para confirmar sua participação !

Obrigado por contribuir com meu trabalho!!
Em caso de sugestões, melhorias do formulário e da pesquisa fico à disposição.
joaocarlosfornarijr@uni9.edu.br

[Voltar](#) [Enviar](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

APENDICE B - Dados Exportados pelo WoS

Rótulos de campo de todas as bases de dados	
Esses rótulos de campo de dois caracteres identificam campos em registros enviados por e-mail ou salvos em um arquivo.	
Cod	Descricao
AB	Resumo
AE	Depositante da patente
AR	Número do artigo
AU	Autor(es) (inglês)
BA	Autor(es) do livro
BE	Editor(es)
BN	Número Padrão Internacional de Livro (ISBN)
BP	Página inicial
BS	Subtítulo de série de livros
CA	Autor(es) grupo
CL	Local da conferência
CT	Título da conferência
CY	Data da conferência
D2	Identificador de Objeto Digital (DOI) de livro
DA	Data em que este relatório foi gerado
DI	Identificador de Objeto Digital (DOI)
EF	Fim do arquivo
EI	Número de Série Padrão Internacional para Publicações Eletrônicas (eISSN)
EP	Página final
ER	Fim do registro
FN	Nome do arquivo
FT	Título original
GP	Autor(es) grupo de livros
HC	Artigo mais citado ESI. Observe que este campo é avaliado apenas para assinantes do ESI
HP	Artigo interessante ESI. Observe que este campo é avaliado apenas para assinantes do ESI
IS	Edição
MA	Número do resumo da reunião
OA	Indicador de acesso aberto
OI	Identificador do ORCID (ID Open Researcher and Contributor)

PD	Data de publicação
PN	Parte/Número de patente
PT	Tipo de publicação (J=Periódico, B=Livro; S=Série, P=Patente)
PY	Ano da publicação
RI	Número de ResearcherID
SE	Título de série de livros
SI	Edição especial
SN	Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas (ISSN)
SO	Título completo da fonte (inclui título e subtítulo)
SP	Patrocinador da conferência
SU	Suplemento
TC	Número de Citações na Principal Coleção do Web of Science
TI	Título
U1	Contagem de uso (Últimos 180 dias)
U2	Contagem de uso (Desde 2013)
UT	Número de acesso / Identificador de artigo exclusivo ISI
VL	Volume
VR	Número da versão
Z1	Título (em segundo idioma)
Z2	Autor(es) (em segundo idioma)
Z3	Título completo da fonte (em segundo idioma) (inclui título e subtítulo)
Z4	Resumo (em segundo idioma)
Z8	Número de citações na Chinese Science Citation Database
Z9	Contagem do número de citações total (Principal Coleção do Web of Science, BIOSIS Citation Index, Chinese Science Citation Database, Data Citation Index, Russian Science Citation Index, SciELO Citation Index)
ZB	Número de citações no BIOSIS Citation Index

APENDICE C – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA QUALITATIVA

1) Descrição do Perfil

Qual é o seu nome?

Qual é sua Idade?

Qual é seu tempo de Mercado e de atuação?

Qual é sua Formação?

Qual é o seu Nível de Conhecimento em TI (digital tecnologias) e em Agronegócio? (descreva como Nenhum, Baixo, Médio, Alto ou Profissional)

2) Qual a opinião, sua atuação e Conhecimentos sobre Transformação Digital no Agronegócio (TDA)?

3) A tabela a apresentada aqui (vide quadro abaixo) demonstra os pilares e componentes desta pesquisa que foram extraídos com base na literatura atual em relação a TDA. Com base nessas descrições, o que você acha sobre desses pilares e componentes, e qual opinião sobre eles em relação a TDA?

3.1) A Gestão do Conhecimento está colocado como um dos pilares da TDA como pesquisado na literatura acadêmica atual, sendo esse responsável pela relação e base das informações (Análise), pelo monitoramento das atividades e pela tomada de decisão usando a TDA no auxílio desse pilar, o que você acha sobre isso?

3.2) A Automação, está colocado como um dos pilares da TDA como pesquisado na literatura acadêmica atual, sendo esse responsável pela relação dos processos, manutenção, controle e uso das ferramentas tecnológicas digitais na TDA no auxílio desse pilar, o que você acha sobre isso?

3.3) A Eficiência, está colocado como um dos pilares da TDA como pesquisado na literatura acadêmica atual, sendo esse responsável pelo planejamento, inovação, controles de custos e organização dos processos na TDA no auxílio desse pilar, o que você acha sobre isso?

3.4) A Continuidade, está colocado como um dos pilares da TDA como pesquisado na literatura acadêmica atual, nos quesitos de qualidade e sustentabilidade dos negócios na estratégia da TDA no auxílio desse pilar, o que você acha sobre isso?

3.5) Qual seria na sua opinião a ordenação correta para os pilares?

4) Qual ou Quais Tecnologias Digitais são ou podem ser aplicadas no processo de TODA na sua opinião?

5) Na sua opinião quais seriam as tendências futuras para TDA?

6) Com base na sua opinião existe algum elemento faltante ou relevante que não está sendo abordado nessa pesquisa?

Pilares	Componentes	Descrição
Gestão do Conhecimento	Análise	O conhecimento aplicado à relação das informações como base do processo de transformação digital.
	Monitoramento	Acompanhamento de resultados e atividades diretas, utilizando mecanismos digitais (sensoriamento remoto, dados de satélite, máquinas guiadas por GPS, etc.).
	Tomada de Decisão	Geração, criação e compartilhamento de informações e conhecimento, usando a transformação digital no auxílio da tomada de decisão.
Automação	Plantio / Colheita	A implementação dos processos digitais para aumentar e controlar o plantio e colheita.
	Processamento e manufatura	O controle dos processamentos agrícolas através de controles e processos digitais
	Manutenção	Acompanhamento e manutenção de processos, máquinas, plantas industriais, etc.
	Tecnologia, maquinário e ferramentas	Ferramentas tecnológicas aplicadas no processo de digitalização.
Eficiência	Custo	Controle eficaz de custos e redução por meio digital
	Trabalho	Tarefa, carga de trabalho e planejamento, gestão e execução de pessoal
	Processos	Planejamento e execução de processos de negócios por meio digital,
Continuidade	Segurança e Qualidade Alimentar	Controle de qualidade, rastreabilidade, testes, etc..
	Sustentabilidade	Procedimentos legais e institucionais relativos ao meio ambiente e interações com as partes interessadas

Quadro de pesquisa apresentado aos respondentes para suporte as perguntas.

Sigilo – TRANSCRIÇÕES DAS PESQUISAS QUALITATIVAS

Solicitar o acesso aos vídeos e transcrições através do e-mail – joacarlosfornarijr@gmail.com, por questões de segurança e sigilo dos respondentes.