

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO ORGANIZACIONAL
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

WALTER ROSA DUARTE FILHO

Internet das coisas e seu impacto na vantagem competitiva das empresas

UBERLÂNDIA

2020

WALTER ROSA DUARTE FILHO

Internet das coisas e seu impacto na vantagem competitiva das empresas

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Gestão Organizacional da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração

Área de Concentração: Gestão Empresarial

Orientador Prof. Dr. Luís Carlos Padrão

UBERLÂNDIA

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

D812i Duarte Filho, Walter Rosa, 1981-
2020 Internet das coisas e seu impacto na vantagem competitiva das
empresas [recurso eletrônico] / Walter Rosa Duarte Filho. - 2020.

Orientador: Luís Carlos Padrão.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Gestão Organizacional.

Modo de acesso: Internet.

Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.3914>

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Administração. I. Padrão, Luís Carlos, 1963-, (Orient.). II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em
Gestão Organizacional. III. Título.

CDU:658

Glória Aparecida – CRB-6/2047

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Gestão Organizacional
Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 5M, Sala 109 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3239-4525 - www.fagen.ufu.br - ppggo@ufu.br

**ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO**

Programa de Pós-Graduação em:	Gestão Organizacional				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional, 56, PPGGO				
Data:	trinta e um de julho de dois mil e vinte	Hora de início:	19h00	Hora de encerramento:	21h20
Matrícula do Discente:	11822GOM023				
Nome do Discente:	Walter Rosa Duarte Filho				
Título do Trabalho:	Internet das Coisas e seu impacto na vantagem competitiva das empresas				
Área de concentração:	Gestão Organizacional				
Linha de pesquisa:	Gestão Empresarial				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	-				

Reuniu-se, por meio de webconferência, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em [Gestão Organizacional](#), assim composta: Professores Doutores: [Luís Carlos Padrão FAGEN/UFU](#), orientador do candidato; Janaína Maria Bueno - FAGEN/UFU; Carlos Roberto Domingues - FAGEN/UFU e Sandro Valdecir Deretti Lemes - UNESPAR.

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Luís Carlos Padrão, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

[Aprovado.](#)

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de [Mestre](#).

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Luís Carlos Padrão, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/08/2020, às 11:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Roberto Domingues, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/08/2020, às 18:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Janaína Maria Bueno, Professor(a) do Magistério Superior**, em 01/08/2020, às 18:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sandro Valdecir Deretti Lemes, Usuário Externo**, em 10/08/2020, às 14:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2157906** e o código CRC **40F6C30B**.

A minha amada e paciente esposa e a nossa esperada filha Sophia.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que visualizam o conhecimento como meio de aprimoramento humano.

Aos Deuses que me deram condições físicas e mentais de ser capaz de construir diariamente esse sonho.

Em especial a minha esposa Michelle Martins da Silva que em todos os momentos me apoiou incondicionalmente, permitiu que tivesse um ambiente amigável e colaborativo sempre de forma positiva.

Agradeço aos professores capazes de entender e viabilizar que profissionais do mercado como eu, sem vivência acadêmica adquirisse conhecimentos, e trabalhe na integração e aproximação do mercado a instituições de ensino superior de administração.

E pedindo benção agradeço aos meus póstumos pais que a muitos anos estão comigo em energia positiva e bons pensamento, sempre me dando forças para tudo.

RESUMO

A rápida evolução das tecnologias baseadas em Internet das Coisas, em função da relativa diminuição de custo, faz com que as empresas tomem decisões estratégicas afim de criar e melhorar capacidades que possibilitam explorar as novidades digitais, introduzindo inovação ao modelo de negócios, mantendo assim o caminho da vantagem competitiva. O objetivo do estudo é diagnosticar como as empresas agrícolas usam e superam as limitações relacionadas a IoT no seu modelo de negócio, especificamente em relação à vantagem competitiva. O procedimento metodológico utilizado na pesquisa foi de um estudo de casos múltiplos, em duas empresas do setor agrícola entrevistando em cada empresa dois líderes com visões, técnicas e de gestão, sendo o estudo descrito como qualitativo com análise de conteúdo das entrevistas semiestruturadas, exploratório e descritivo. Este trabalho aborda, nesse contexto, as necessidades de uso da IoT, assim como barreiras e decisões estratégicas, e visa contribuir cientificamente com a universidade e os administradores da área. Como resultado da pesquisa obtivemos que as necessidades de uso das tecnologias IoT, pelo setor agrícola, está em evolução inicial, buscando eficiência operacional e ajustes na proposição de valor melhorando a qualidade de seus produtos através de rastreabilidade e racionalização dos ativos ambientais. Observou-se ainda maior atenção quanto ao retorno sobre o investimento, a inviabilidade tecnológica, principalmente das tecnologias de conectividade, e também a alta complexidade e valor apresentados nas soluções IoT. A lógica estratégica identificada nesse processo de evolução da adoção está mais relacionada ao uso da IoT como fator que possibilite melhorias na proposição de valor do que como fonte de vantagem competitiva. Assim, foi possível a construção de um guia facilitador capaz de auxiliar no diagnóstico e condução das empresas do setor agrícola em três etapas principais de adoção das tecnologias IoT.

Palavras-chave: Internet das coisas; Vantagem competitiva; Modelo de negócios; Capacidades dinâmicas.

ABSTRACT

A rapid evolution of the technologies based on the Internet of Things, due to the low cost, makes companies take strategic decisions to create and improve the capabilities that make it possible to explore digital novelties, to introduce innovation in the business model, and to maintain the competitive advantage. The purpose of research is to diagnose how agricultural companies use and overcome the limitations related to IoT in their business model, specifically in relation to competitive advantage. The methodology used in the research is a study of multiple cases, in two agricultural companies interviewing each company with two leaders with views, techniques and management, the study being described as qualitative with content analysis of semi-structured, exploratory and descriptive interviews. This work addresses, in this context, IoT usage needs, as well as barriers and strategic decisions, and aims to contribute scientifically to the university and the administrators of the area in addition to increasing the low number of publications on IoT and the business environment. As a result of the research, we obtained that the needs for the use of IoT technologies, by the agricultural sector, is in initial evolution, seeking operational efficiency and adjustments in the value proposition, improving the quality of its products through the traceability and rationalization of environmental assets. Even more attention was observed regarding the return on investment, the technological infeasibility, mainly of connectivity technologies, and also the high complexity and value presented in IoT solutions. The strategic logic identified in this adoption evolution process is more related to the use of IoT as a factor that enables improvements in the value proposition than as a source of competitive advantage. Thus, it was possible to build a facilitating guide capable of assisting in the diagnosis and management of companies in the agricultural sector in three main stages of adopting IoT technologies.

Keywords: Internet of things; Competitive advantage; Business model; Dynamic capabilities.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API: *Application Programming Interface*

BMC: *Business Model Canvas*

BNDES - Banco de Desenvolvimento Econômico e Social

BOM: *Bill of material*

CEPEA: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CNA: Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil

D2D: *Device-to-Device*

ERP: *Enterprise Resource Planning*

IOT: *Internet of Things*

M2M: *Machine-to-Machine*

MCTIC: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

P&G: Procter & Gamble

PNIC: Plano Nacional de Internet das Coisas

RFID: *Radio Frequency Identification*

TCLE: Termo de Consentimento Livre Esclarecido

UBG: Unidades Básicas de Gerenciamento

WSAN: *Wireless Sensor and Actuator Network*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Mosaico de camadas e componentes envolvidos	25
FIGURA 2 - Ecossistema de negócios de ponta a ponta para serviços de ciclo de vida.....	27
FIGURA 3 - Plano de Ação de IoT Brasileiro	28
FIGURA 4 - Microfundamentos de Warner e Wägner (2019).....	39
FIGURA 5 - Esquema de pesquisa.....	43
FIGURA 6 - Esquema de evolução e adoção da IoT por perfil técnico	66
FIGURA 7 - Esquema de evolução e adoção da IoT por perfil de gestão do negócio.....	67

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Síntese das constatações da pesquisa	17
QUADRO 2 - Levantamento de artigos sobre IoT de acordo com os conceitos de um modelo de negócio.....	18
QUADRO 3- Evolução justificativa do tema	20
QUADRO 4- Filtros prévios para seleção dos artigos principais.....	30
QUADRO 5 - Artigos selecionados sobre IoT aplicado a modelos de negócios	31
QUADRO 6 - Classificação dos artigos em função das escolhas estratégicas de Porter e Heppelmann (2014)	35
QUADRO 7 - Modelo de análise	51
QUADRO 8 - Validação esquema e roteiro pesquisa pelo executivo de inovação.....	54
QUADRO 9 - Informações gerais das entrevistas	55
QUADRO10 - Informações dos entrevistados	56
QUADRO 11 - Classificação a priori e a posteriori.....	61
QUADRO 12 - Frequência de citações acima da média dos entrevistados por diferentes	62
QUADRO 13 - Visões de negócio e técnicas sobre os conceitos	63
QUADRO 14 - Análise do vínculo das subcategorias mais citadas com os objetivos específicos	64
QUADRO 15 - Checklist evolução da IoT como estratégia	88

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- Quantidade de publicações sobre indústria 4.0 e IoT.....	16
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	Justificativa	15
1.2	Problema de pesquisa.....	21
1.3	Objetivo geral	21
1.4	Objetivos específicos	22
1.5	Estrutura do trabalho.....	22
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
2.1	Internet das coisas	23
2.2	Modelo de negócios	32
2.3	Implicações estratégicas da IoT	34
2.3.1	<i>Capacidades dinâmicas</i>	37
2.3.2	<i>Implicações operacionais</i>	40
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	42
3.1	Abordagem da pesquisa	42
3.2	Esquema de pesquisa	42
3.3	Seleção do caso a ser estudado	44
3.4	Identificação do respondente-chave.....	45
3.5	Coleta de dados	46
3.5.1	<i>Pré-teste</i>	46
3.5.2	<i>Procedimento de contato e coleta de dados</i>	46
3.5.3	<i>Definição do roteiro da entrevista</i>	47
3.6	Método de levantamento dos dados secundários	50
3.7	Método de análise	50
4	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	53
4.1	Resultado do pré-teste.....	53
4.2	Seleção das empresas e informações das entrevistas.....	54
4.2.1	<i>Informações sobre as empresas entrevistadas</i>	56
4.2.2	<i>Relação das empresas com as tecnologias IoT</i>	59
4.3	Levantamento das categorias	60
4.4	Análise das visões técnica e administrativa sobre IoT	65
4.5	Capacidades dinâmicas, estratégia e modelo de negócios	67
4.5.1	<i>Fatores contextuais das capacidades dinâmicas</i>	68
4.5.2	<i>Moldando e detectando novas oportunidades e ameaças</i>	71
4.5.3	<i>Aproveitando oportunidade ou neutralizando ameaças</i>	73
4.5.4	<i>Transformando a operação para adoção de tecnologias</i>	75
4.5.5	<i>Implicações operacionais e estratégicas</i>	78
4.5.6	<i>Proposição de valor, estratégia e diferencial competitivo</i>	81
4.6	Produto técnico da dissertação.....	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE A – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS	100
	APÊNDICE B – AJUSTES PRÉ-TESTE ROTEIRO DE PESQUISA.....	103
	APÊNDICE C – EXEMPLO TABELA DE CODIFICAÇÃO DAS CITAÇÕES.....	107

1 INTRODUÇÃO

O termo Internet das Coisas (IoT) surgiu, de acordo com Galeale *et al.*(2017), em 1999 e tem sido considerado como a próxima disruptiva tecnologia depois da *World Wide Web* e da mobilidade com celulares, utilizando a internet e objetos inteligentes como principais componentes.

A inovação disruptiva, de acordo com Christensen (1997), ao contrário das inovações que apoiam as melhorias estabelecidas nos produtos e serviços existentes, transformam produto ou serviço que historicamente tem sido acessível no topo de acesso do mercado por um conjunto de habilidades e características especializadas para se tornar acessível a um novo e maior grupo de consumidores no fundo desse mercado, criando assim um novo mercado e rede de valor substituindo seus antecessores.

A IoT também chamada de internet de tudo, é o novo paradigma tecnológico concebido como uma rede global de máquinas e dispositivos capazes de interagir entre si, assim definiu Lee e Lee(2015).

Para Santos *et al.* (2016), a internet das coisas está proporcionando um novo paradigma da comunicação, viabilizado pelos sensores conectados nos dispositivos, transmitindo e recebendo informações possibilitando o controle remoto e uso dos dados, independente do lugar e momento caracterizando o constructo computação ubíqua.

Um dos primeiros a discorrer sobre o termo ubíqua foi Weiser(1991), e traz a computação se tornando algo invisível por permear o nosso dia a dia. A forma fluída de apoiar conexões entre computadores e pessoas, internet e pessoas, pessoas e coisas através de sensores e protocolos, praticamente imperceptível, se tornará tão comum quanto energia elétrica. Apesar de ainda não termos chegado a esse nível de ubiquidade, temos sinais reais e promissores sobre a utilização de forma móvel, inteligente e ubíqua.

O usuário não controla mais o tempo, duração e local destinado ao uso do computador, o processamento é em tempo real e distribuído no ambiente, diz Greenfield (2006), estamos vivendo um novo paradigma.

Além do entendimento da capacidade tecnológica e dos conceitos de IoT, as organizações precisam adequar seus modelos de negócios pois a disputa será em termos de produtos, tecnologias e em modelos de negócio (GASSMANN; FRANKENBERGER; CSIK, 2013).

No levantamento da literatura sobre IoT realizado no presente estudo, identificou-se uma oportunidade de pesquisa em relação às temáticas IoT, vantagem competitiva e modelo

de negócios. Este presente estudo envolve uma pesquisa qualitativa, por intermédio de estudo de caso múltiplos e entrevistas semiestruturadas, as principais barreiras e oportunidades, para se manter ou ajustar modelos de negócios, nas empresas do setor agrícola, as inovações advindas das tecnologias IoT.

1.1 Justificativa

A evolução exponencial do potencial tecnológico atual vem com a relativa diminuição dos custos, por consequência novas oportunidades e soluções tornam-se viáveis. A capacidade de rápida adaptação com foco na entrega de valor aos clientes, exigem algumas habilidades corporativas fundamentais, afirma Porter e Heppelmann (2014).

A necessidade de diferenciação e proposição de valor aos clientes, de forma rápida, levam as empresas a buscarem ajustes constantes as suas estratégias. Assim, de acordo com Berman (2012) é necessário criar e melhorar capacidades que possibilitam explorar as novidades digitais, entregando inovação ao modelo de negócios, impulsionando a colaboração entre clientes e comunidades.

Para Porter e Heppelmann (2014) o caminho para a vantagem competitiva passa por decisões que devem refletir de forma harmônica e interdependente a circunstância e os objetivos estratégicos da organização.

Através de pesquisas nas bases de dados Spell, Portal Capes, Ebsco, e Google Acadêmico sobre o assunto transformação digital identificamos vasta abrangência de aspectos, e por isso focamos nos maiores conceitos citados nas publicações científicas, destacando-se os constructos relacionados a indústria 4.0 e internet das coisas.

Ao avaliar a quantidade de publicações de cada assunto, dentre os anos 2013 a 2018 em português e inglês, obtivemos o resultado demonstrado na Tabela 1- Quantidade de publicações sobre indústria 4.0 e IoT.

Tabela 1- Quantidade de publicações sobre indústria 4.0 e IoT

Base de dados	Palavras-chave			
	Indústria 4.0	Industry 4.0	Internet das Coisas	Internet of Things
Spell	0	0	9	1
Capes	45	69.803	809	78.959
Ebsco	3	286	10	5.678
Google Acadêmico	14.300	109.000	25.700	273.000
TOTAIS	14.348	179.089	26.528	357.638

Fonte: Elaborado pelo autor.

O volume de publicações sobre indústria 4.0 é apenas 54% do total de publicações sobre internet das coisas, e as publicações internacionais sobre *industry* 4.0 são 50% do total de publicações sobre *internet of things*.

Assim tanto os estudos em português e quanto em inglês apontam maior volume para IoT, já as publicações nacionais sobre os assuntos indústria 4.0 e internet das coisas é somente cerca de 8% das internacionais.

Então percebe-se, ao avaliarmos publicações sobre indústria 4.0 e internet das coisas, que IoT está sendo muito mais estudado e também que temos um volume muito baixo de publicações nacionais sobre ambos os assuntos.

Da temática transformação digital evidencia-se a necessidade de estudo sobre internet das coisas aplicado a lógica de negócios em função do acelerado crescimento das tecnologias digitais (YOO; HENFRIDSSON; LYYTINEN, 2010).

Galeale (2017) corrobora com Yoo, Henfridsson e Lyytinem(2010), pois através de sua pesquisa no banco de dados ISI *Web of Knowledge* sobre mais de 8.600 periódicos, após consultar definições de *Internet of Things*, concluiu que apenas 5% dentre todos os artigos recuperados por essa pesquisa, considerando apenas os artigos publicados em periódicos, estão relacionados à temática de negócios.

Em outra pesquisa, alinhada às afirmações de Yoo, Henfridsson e Lyytinem (2010) e Galeale (2017), Pacheco, Klein e Righi (2016) na base *Web of Science*, os 946 artigos encontrados com a palavra-chave “*internet of things*” no tópico, somente 20 enquadravam-se na área de pesquisa de economia e negócios (*Business Economics*), 473 são na área de computação, 343 na área de telecomunicações e 320 artigos na área de engenharia.

Na revisão de Pacheco, Klein e Righi (2016), que se intitula *Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas futuras*, os autores identificam que os artigos que possuem

intersecção entre os assuntos IoT e modelo de negócios totalizou dez, e desses 7 entre os anos 2014 e 2015 destacando que são recentes essas abordagens em conjunto.

No artigo Pacheco, Klein e Righi (2016) esclarece também que os artigos de Fichman, Santos e Zheng (2014), Yoo *et al.* (2012) e Nylén e Holmström (2015) oferecem *insights* limitados para aplicações reais de IoT, sem mencionar nada a respeito de facilitadores e barreiras para a geração de modelos de negócio. Destacam-se nove constatações sobre os modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas, e duas delas reforça que as pesquisas científicas estão abordando de forma genérica o assunto, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Síntese das constatações da pesquisa

Tema	Constatação	Autores
Campo de pesquisa de IoT	O campo de pesquisa sobre IoT perpassa diversas áreas de conhecimento, como computação, engenharias, telecomunicações, design, economia e negócios.	Itu (2005); Fleisch (2010); Atzori, Iera e Morabito (2010)
Barreiras na geração de modelos de negócio	Há uma escassez de pesquisa empírica sobre barreiras enfrentadas na elaboração de modelos de negócios para produtos e serviços baseados em IoT. Os facilitadores e as barreiras encontrados na literatura são bastante genéricos.	Porter e Heppelmann (2014)

Fonte: Pacheco, Klein e Righi (2016, p. 50).

Portanto, da temática transformação digital destacam-se os constructos internet das coisas aplicado a negócios, especificamente modelos de negócios, porém ainda muito amplo e por isso seguimos na avaliação. De acordo com os autores Mansour, Presser e Bjerrum (2018), no estudo em que compararam sete diferentes ferramentas de modelagem de negócios de inovação aplicadas aos ecossistemas que utilizam IoT, tem-se maior destaque para o modelo *Business Model Canvas* (BMC) criado por Osterwalder e Pigneur (2010) em função do seu maior nível de maturidade, ou seja quão bem adaptado é o modelo e pelo número de citações do *Google Scholar*.

Segundo Osterwalder e Pigneur (2010, p.14), "um modelo de negócios descreve a lógica de criação, entrega e captura de valor por parte de uma organização". Portanto, identificam-se três conceitos na definição acima, a saber, proposta de valor (criação de valor), estratégia (lógica) e vantagem competitiva (captura de valor). Com o objetivo de evidenciar quais destes três conceitos que compõem o modelo de negócio de uma empresa estão sendo menos abordados nas publicações sobre o tema IoT, realizamos avaliação dos objetivos propostos e número de citações de vários artigos relevantes, atribuindo a cada um deles qual foi a principal abordagem considerada ao longo de sua exposição, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Levantamento de artigos sobre IoT de acordo com os conceitos de um modelo de negócio

Artigo	Referência	Citações	Objetivos	Proposta de Valor	Estratégia	Vantagem Competitiva
How smart, connected products are transforming competition	Porter e Heppelmann (2014)	1474	A evolução tecnológica gera uma nova era de concorrência entre as empresas, assim o estudo visa explorar novas opções estratégicas e como os negócios tradicionais precisam ser redefinidos.			Esses novos tipos de produtos alteram a estrutura do setor e a natureza da concorrência, expondo as empresas a novas oportunidades e ameaças competitivas.
What is the Internet of things? An economic perspective	Fleisch (2010)	337	Explicar o que é internet das coisas e analisar como a IoT pode impactar os negócios e a economia, além de descrever como as empresas fazem uso da IoT.	Todos os fatores de valor estavam relacionados à redução do custo de transação entre o mundo real e o mundo virtual.		
Digital transformation: opportunities to create new business models	Berman (2012)	252	O mercado digital tem criado novas formas de relação dos consumidores com as empresas, e assim o objetivo da pesquisa é avaliar como as empresas podem tomar vantagem se adaptando ao novo cenário.	Para ter sucesso na transformação digital, as empresas líderes se concentram em duas atividades complementares: remodelar as propostas de valor do cliente e transformar suas operações usando tecnologias digitais para maior interação e colaboração do cliente		
IoT Security: Ongoing Challenges and Research Opportunities	Zhong <i>et al.</i> (2015)	237	Descrever o histórico geral de segurança da informação da IoT e avaliar os desafios relacionados à segurança da informação que a IoT encontrará.		Quanto ao meio de comunicação das “Coisas”, espera-se que o ambiente de rede da IoT seja heterogêneo. Vários meios de comunicação podem enfrentar diferentes desafios de segurança. A negligência desses problemas de segurança comprometerá a disponibilidade das “Coisas”.	

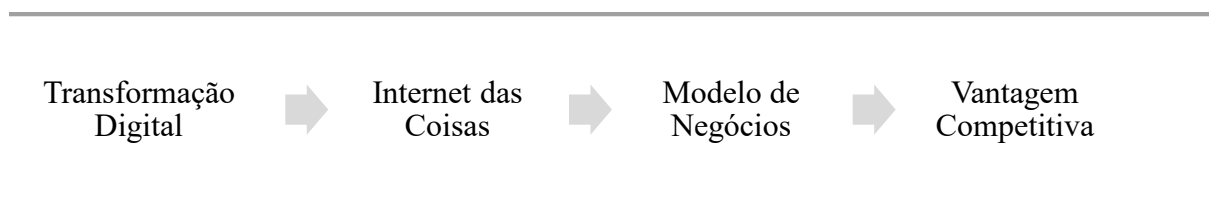
Business models for the Internet of Things	Glova, Sabol e Vajda (2014)	232	Este artigo apresenta uma estrutura de modelo de negócios especificamente para aplicação da Internet das Coisas.		Os modelos de processo são, portanto, mais adequados para fornecer uma visão geral da arquitetura na implementação de estratégias de negócios em infraestruturas estabelecidas.	
Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business	Iansiti e Lakhani(2018)	142	Entender como as empresas estão adaptando-se à conectividade digital onipresente afim de manter a competitividade.	Um modelo de negócios é definido por duas coisas: como a organização cria valor para seus clientes (a proposta de valor para o cliente) e como captura esse valor (como ganha dinheiro). A transformação digital muda ambos.	Conectar as centenas de milhares de dispositivos da GE entre si e equipá-los com sensores cada vez mais sofisticados parecia uma extensão lógica do modelo de negócios orientado a operações de manutenção e operações, e que aumentaria as vantagens estratégicas da GE.	
Towards IOT Ecosystems and Business Models	Leminen <i>et al.</i> (2012)	107	Em função da carência em pesquisas empíricas e conteúdo da literatura com pouco compreensão, o artigo se propôs a estudar os diferentes modelos de negócios IoT e sua conexão aos ecossistemas subjacentes.		Zott e Amit (2008) continuam a visão de design, sugerindo um ajuste entre a estratégia de mercado da empresa e seu modelo de negócios.	Atualmente, existe uma necessidade premente de pesquisa sobre os ecossistemas emergentes de IOT sob a perspectiva dos negócios. Isso se deve à promessa de criar novos modelos de negócios, aprimorar processos de negócios e reduzir custos e riscos.
Business Models for the Internet of Things Environment	Glova, Sabol e Vajda (2014)	67	A perspectiva de negócio das aplicações das tecnologias IoT ainda continuam em aberto, e por isso o artigo se propõe através da técnica de requisitos baseado em valor (e3-value) realizar estudos.	Na IoT, as informações em si podem se tornar uma importante fonte de criação de valor e, portanto, também para a proposição de valor.	É, portanto, a principal ferramenta estratégica com o objetivo de identificar novas oportunidades de negócios e como a empresa pode se posicionar estrategicamente para obter o máximo de benefícios de oportunidades novas e emergentes, que podem ou não exigir redefinição substancial da infraestrutura da empresa.	
	Totais			4	5	2

Fonte: Elaborado pelo autor.

O artigo de Porter e Heppelmann (2014) se destaca pela relevância nas citações, por estudar a aplicação da IoT nas empresas e como pode-se construir vantagem competitiva e redefinir modelos de negócios através das oportunidades geradas. Percebe-se, no Quadro 2, o número de artigos que possuem a abordagem principal discorrendo sobre vantagem competitiva ligado a IoT é a menor, identificando-se então uma oportunidade de estudar sobre a IoT e sua utilização como vantagem competitiva, especificamente seus facilitadores e barreiras.

Em resumo, conforme disposto no Quadro 3 - Evolução justificativa do tema, a evolução da justificativa do tema iniciou por pesquisas mais abrangentes sobre o tema transformação digital e a evolução exponencial do potencial tecnológico incidindo impacto na diferenciação e proposição de valor nas empresas. Seguimos então com estudos bibliográficos do assunto transformação digital, identificando-se maior ênfase no tema internet das coisas (Quadro 1 - Síntese das constatações da pesquisa). E para caracterizar ainda mais os constructos relacionados a IoT aplicado a negócios avaliamos artigos (Quadro 2 – Levantamento de artigos sobre IoT de acordo com os conceitos de um modelo de negócio) e chegamos a necessidade de explorar o aspecto vantagem competitiva, e ajustes nos modelos de negócios e estratégias.

Quadro 3 - Evolução justificativa do tema



Fonte: Elaborado pelo autor

A abrangência do estudo está alinhada a preocupação do governo brasileiro, evidenciado pelo plano nacional de IoT (BRASIL, 2017), iniciado 2017, e que culminou na publicação e aprovação do Decreto Nº 9.854, de 25 de junho de 2019, que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas (PNIC) (BRASIL, 2019).

No estudo que viabilizou o decreto, tivemos o destaque para os ambientes prioritários (Rural, Saúde e Cidades), assim selecionamos, devido a sua significância a economia brasileiro, o agronegócio como abrangência do estudo.

Para seleção do setor do agronegócio, avaliamos que de acordo com Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) e a Confederação da Agricultura e Pecuária do

Brasil (CNA), a participação do PIB do agronegócio nos últimos cinco anos, de 2015 a 2019, respectivamente 20,5%, 22,8%, 21,3%, 20,8% e 21,4%, e nesses anos o ramo de maior representatividade é o agrícola correspondendo, de 2015 a 2019, a 14%, 16%, 14,9%, 15,3% e 14,6% (CEPEA, 2020). Assim, esta pesquisa explora a aplicação da IoT e seu impacto nas estratégias, modelos de negócio e diferenciação competitiva nas empresas do setor agrícola.

Portanto, o presente trabalho envolve um estudo exploratório descritivo por meio de um diagnóstico que busca entender como as empresas serão afetadas ou impactadas pela evolução da internet das coisas, destacando as adequações estratégias necessárias e ajustes no modelo de negócios.

1.2 Problema de pesquisa

A IoT força as organizações de vários setores a ajustar suas estratégias a fim de obter sucesso no mercado tecnológico que se expandirá gradativamente, promovendo geração de novos modelos de negócios e busca pela vantagem competitiva. A complexidade envolvida gera em muitas empresas dificuldade de entender e desenvolver o modelo adequando à evolução do mercado digital (TURBER; STEFANIE; SMIELA, 2014).

Como o problema de pesquisa deriva da observação do pesquisador, a partir da reflexão fundamentada na teoria, nesse estudo objetivamos esclarecer: Como as empresas do setor agrícola usam e superam as limitações relacionadas a IoT no seu modelo de negócio, especificamente em relação à vantagem competitiva?

1.3 Objetivo geral

Cooper e Schindler (2016) definem que o objetivo geral, de forma clara deve deixar o plano e as estratégias explícitas para o pesquisador, permitindo assim que se chegue ao propósito desejado. Com base nisso o objetivo geral desta pesquisa é diagnosticar como as empresas agrícolas usam e superam as limitações relacionadas a IoT no seu modelo de negócio, especificamente em relação à vantagem competitiva. E assim possibilitar a geração de um *checklist* que guie as empresas agrícolas na estruturação e evolução do uso das tecnologias IoT ajustando seus modelos de negócios.

1.4 Objetivos específicos

Os objetivos específicos devem integrar-se ao geral assim o presente estudo se propõe:

- a) investigar as necessidades de uso das tecnologias IoT;
- b) descrever os modelos de negócios atuais, ajustados ou desejados, em função das tecnologias IoT;
- c) descrever as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT;
- d) identificar as decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT.

1.5 Estrutura do trabalho

Este trabalho está dividido em 5 capítulos, o primeiro é a introdução em que se apresentaram a justificativa, problema de pesquisa e objetivos deste estudo, no segundo capítulo é apresentado a fundamentação teórica com base em tópicos, internet das coisas, modelos de negócios, implicações estratégicas da IoT destacando capacidades dinâmicas e implicações operacionais. O terceiro capítulo trata dos caminhos metodológicos, composto por abordagem e esquema de pesquisa, seleção do caso a ser estudado, identificação do respondente-chave, coleta de dados, pré-teste e por fim métodos de análises. No quarto teremos a apresentação das análises e discussões dos resultados, e por fim, no quinto capítulo considerações finais, incluindo limitações de pesquisa e sugestão de pesquisas futuras. Para finalizar, apresentam-se as referências e os apêndices.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Internet das coisas

Kevin Ashton gerente de marcas em Londres da Procter & Gamble (P&G), atualmente conhecido como pai do termo "Internet das Coisas", em meados da década de 90 ao visitar as lojas de cosméticos do grupo se deparou com divergências de estoque relacionados a um tipo de batom, já que os saldos apontados pelo sistema de inventário e o que estava fisicamente nos armazéns das lojas não estavam iguais(YAO; YEN; YIP, 2015).

Ashton com o objetivo de sanar as divergências de estoque teve a ideia, com apoio de um pequeno fabricante de *chips* com recursos de radiofrequência (“*Radio Frequency Identification- RFID*”), de implementar dispositivos anexados aos produtos permitindo que os funcionários identificassem a presença e a localização precisa de um item no estoque usando um leitor RFID sem fio. Assim, com o apoio da P&G estruturou-se um centro de pesquisa para melhorar a utilização desses mecanismos na gestão dos itens armazenados, e em uma palestra no ano de 1999 sobre o assunto Aston mencionou pela primeira vez o termo “*internet of things*”(IoT).

A IoT conecta bilhões de objetos e pessoas em uma escala sem precedentes, a empresa americana transnacional fornecedora de soluções para redes e comunicações *CISCO System* prevê que por volta de 2020 teremos cerca de 50 bilhões de dispositivos internet-conectados. Essa conexão das coisas, internet e pessoas comunicando entre si e compartilhando informações alimentará a inovação de modelo de negócios em vários segmentos (YAO; YEN; YIP, 2015).

A internet das coisas com tecnologias como sensoriamento, robótica, inteligência artificial, sistemas com padrões abertos e interconectáveis, computação em nuvem, grande volume de dados (big data), impressão 3D e métodos alternativos de pagamentos digitais caracterizam a economia contemporânea, resultando em uma nova era da economia digital (YAO; YEN; YIP, 2015).

A incorporação de sensores nos produtos se torna cada vez mais disponível para o público, expandindo de forma generalizada sua utilização e tornando-os interconectados a outros objetos e pessoas através da internet (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

Para Porter e Heppelmann (2014), o digital está mudando as características dos produtos, gerando possibilidades através de novas propriedades, e Atzori, Iera e Morabito(2010) comentam sobre o surgimento de diferentes capacidades de networking,

oriundos das novas características de interconexão, tornando o mundo mais densamente conectado.

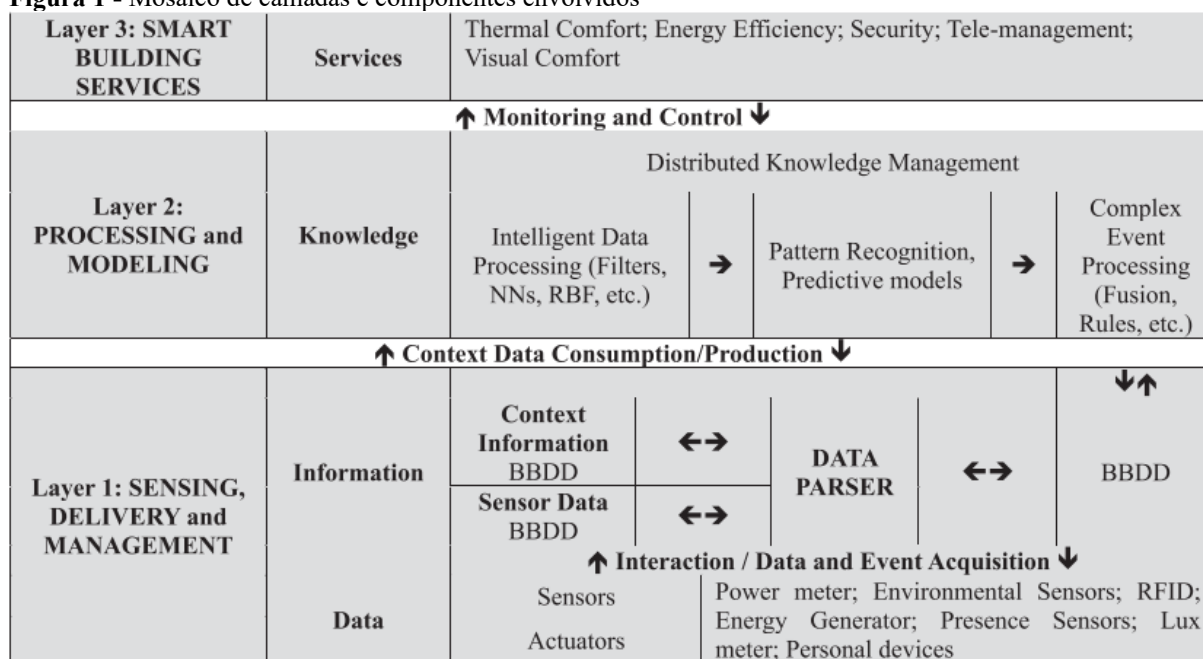
Para ilustrar a aplicação prática de IoT nos negócios são apresentados alguns casos. Em 2014, alinhados às transformações da economia digital duas grandes corporações chinesas Alibaba, com sede em Hangzhou e Midea, líder em produção de eletrônicos na China, iniciaram estratégia de cooperação de utilização das tecnologias IoT, juntas construíram uma plataforma IoT baseada no conceito de cloud-IoT permitindo acesso remoto de dispositivos eletrônicos através de internet a distância (YAO; YEN; YIP, 2015).

A plataforma possibilita a conexão, comunicação, controle e geração de relatórios de status no aplicativo instalados nos dispositivos móveis dos usuários. E para isso a Midea disponibilizou o primeiro ar-condicionado com adaptador de rede, tornando-os dispositivos *smart* conectados à internet. Já empresa TMall do grupo Alibaba, em sua plataforma e-commerce B2C, se tornou o distribuidor do ar-condicionado Midea, a projeção é que nos próximos 3 anos cerca de 50% dos ar-condicionado sejam *smart* conectados à internet.

Na prática a utilização de ar-condicionado conectados possibilitará o consumidor através do aplicativo, ligar e desligar o dispositivo de qualquer local que tenha internet, ajustar a temperatura, gerar dados de uso como tempo em repouso e ligado, monitorar temperatura e umidade. Além das funcionalidades a plataforma possui um *chat* chamado associação com amigos, em que o consumidor pode se comunicar diretamente com os representantes de serviços e se necessário solicitar serviços e pagar pela plataforma.

A intenção futura da plataforma é fornecedor dados de manutenção e acompanhamento as indústrias ao longo do ciclo de vida dos produtos, e para isso está projetando a criação de mecanismos que possibilitem essa comunicação entre dispositivos *smart*, plataforma e fornecedores terceiros, mecanismo esse conhecido como *ApplicationProgramming Interface* (API).

Le, Le Tuan e DangTuan(2019), no artigo *Smart-building management system: An Internet-of-Things (IoT) application business model in Vietnam*, cujo objetivo é explorar o *Business Model Canvas* para avaliar uma startup de IoT no Vietnam, setor de construção de edifícios, e assim estabelecer um *output* BMC para empreendedores, utiliza do mosaico de camadas e módulos, que exemplificam o uso da IoT e suas camadas de aplicação, contendo vários componentes e atores funcionais envolvidos no modelo de gerenciamento ativo de IoT elaborado por Ramos *et al.* (2015), conforme Figura 1, para elucidar visualização da operação conjunta de ambientes que exploram as tecnologias relacionadas a IoT em edificações.

Figura 1 - Mosaico de camadas e componentes envolvidos

Fonte: Abordagem em camadas para o ambiente de gerenciamento de construções inteligentes (Hernández-Ramos *et al.* 2015)

(1) Nesta fase, vários sensores e dispositivos que acionam movimento recolhem dados em tempo real por todo edifício, os mesmos são obtidos por um ecossistema, além dos sensores e atuadores, pela comunicação via internet e bancos de dados remotos e locais, que são posteriormente codificados de forma padronizada e compatível facilitando o tratamento para o próximo estágio.

(2) O conhecimento útil se faz em tempo real, através do processamento dos dados e modelagem, possibilitando a geração da fase final relacionada a prestação de serviços centrada em usuários, como exemplo controle de eletrodomésticos, alertas de apoio residencial via telefone e monitoramento de consumo de energia.

(3) Através dos dados brutos de entrada é possível estabelecer saídas de serviços específicos, através de plataformas interativas, tais como o conforto térmico, a eficiência energética, segurança e o gerenciamento remoto são fornecidos e consumidos. É nessa camada que temos a abstração dos serviços construindo designs, imagens, gráficos, sons, funções e seções na interface do usuário.

Yao, Yen e Yip (2015) ao estudar o efeito da IoT no e-commerce, concluiu que o ecossistema da IoT criará novas oportunidades de mercado entre as indústrias, gerando vantagem competitiva e fortalecimento da economia de escala.

Uma das bases para a transformação dos negócios orientada a IoT nos ecossistemas empresariais são os serviços de vida útil, possível através da capacidade de rastrear objetos e

itens ao longo de seus ciclo de vida nas redes de fornecimento de materiais e equipamentos das indústrias, gerando economia circular e viabilizando a alteração das formas pelas quais as organizações criam valor (YAO; YEN; YIP, 2015).

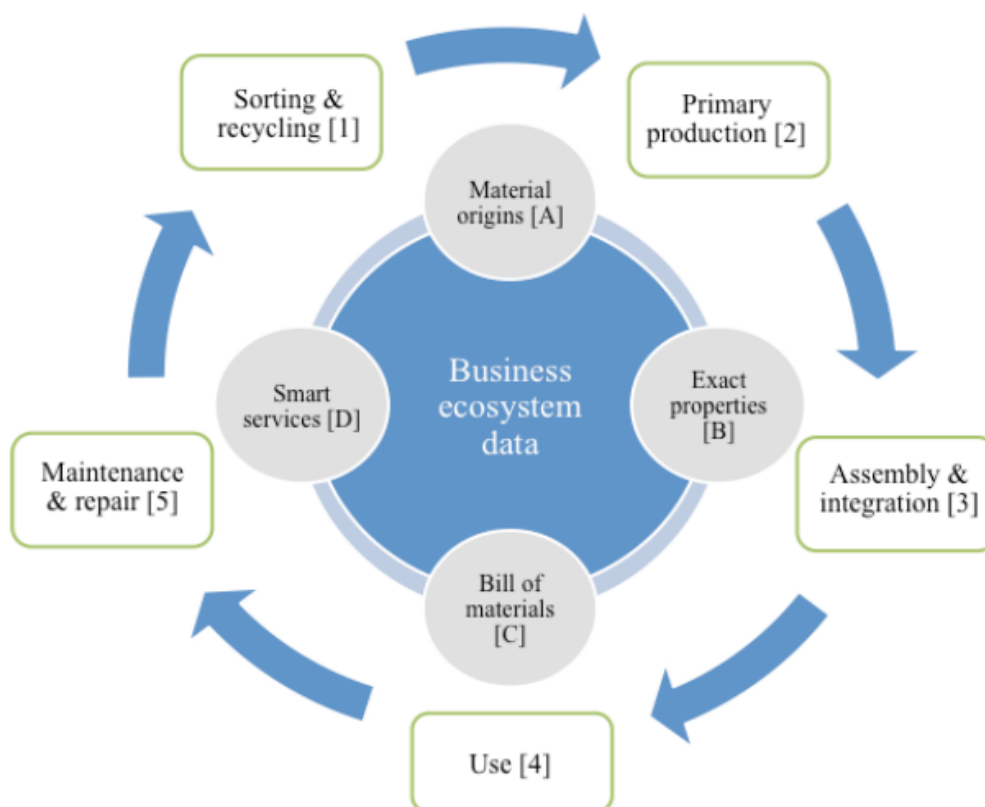
A composição do ecossistema IoT, através da infraestrutura que suporta conectividade e processos que trocam conhecimento, é composto pela combinação de sensores, monitoramento e outras tecnologias de coleta de dados para criação de valor (BHIMANI, 2015). Yao, Yen e Yip(2015)corroboram categorizando a IoT em três grandes aplicações corporativas que melhoram a entrega de valor ao cliente: monitoramento e controle; *big data* e *business analytics*; e compartilhamento e colaboração de informações.

HakaneneRajaka (2018) destacam a importância da criação de valor com a incorporação da IoT em os ecossistemas de industrias de aço, através do estudo de caso em uma empresa global do segmento de produção de aço, ao utilizarem uma trilha de auditoria que possibilita empresas a automatizar e otimizar seus processos, através do uso dos dados gerados pelo ciclo de produção no ecossistema.

No estudo do caso, Hakanen e Rajaka (2018), relatam que juntamente com seus parceiros, a ‘MaterialCo’(sic) construiu uma rede interorganizacional colaborativa que utiliza informações detalhadas dos materiais ao longo do ciclo de vida do material e produtos subsequentes. Os dados detalhados do material ajudam os atores a ajustar seus processos, enquanto a MaterialCo obtém um *feedback* valioso de seus produtos a partir do uso real.

Na Figura 2 - Ecossistema de negócios de ponta a ponta para serviços de ciclo de vida material é possível exemplificar o fluxo do ecossistema de uso da IoT em indústrias metalúrgicas, iniciando (1), o fabricante de materiais utiliza grandes quantidades de matéria-prima reciclada, gerando novos produtos (2), beneficiando-se da composição detalhada da sucata reciclada, e quando o aço produzido é montado em produtos o fornecedor recebe informações do material produzido (3), para composição do produto final temos a ficha técnica com a lista de seus componentes (*Bill of material- BOM*) assim sabe-se exatamente quais itens foram agregados ao produto final. E se necessário os produtos componentes podem ser facilmente direcionados para manutenção, reparo ou serviços adicionais (5).

Figura 2 - Ecossistema de negócios de ponta a ponta para serviços de ciclo de vida material

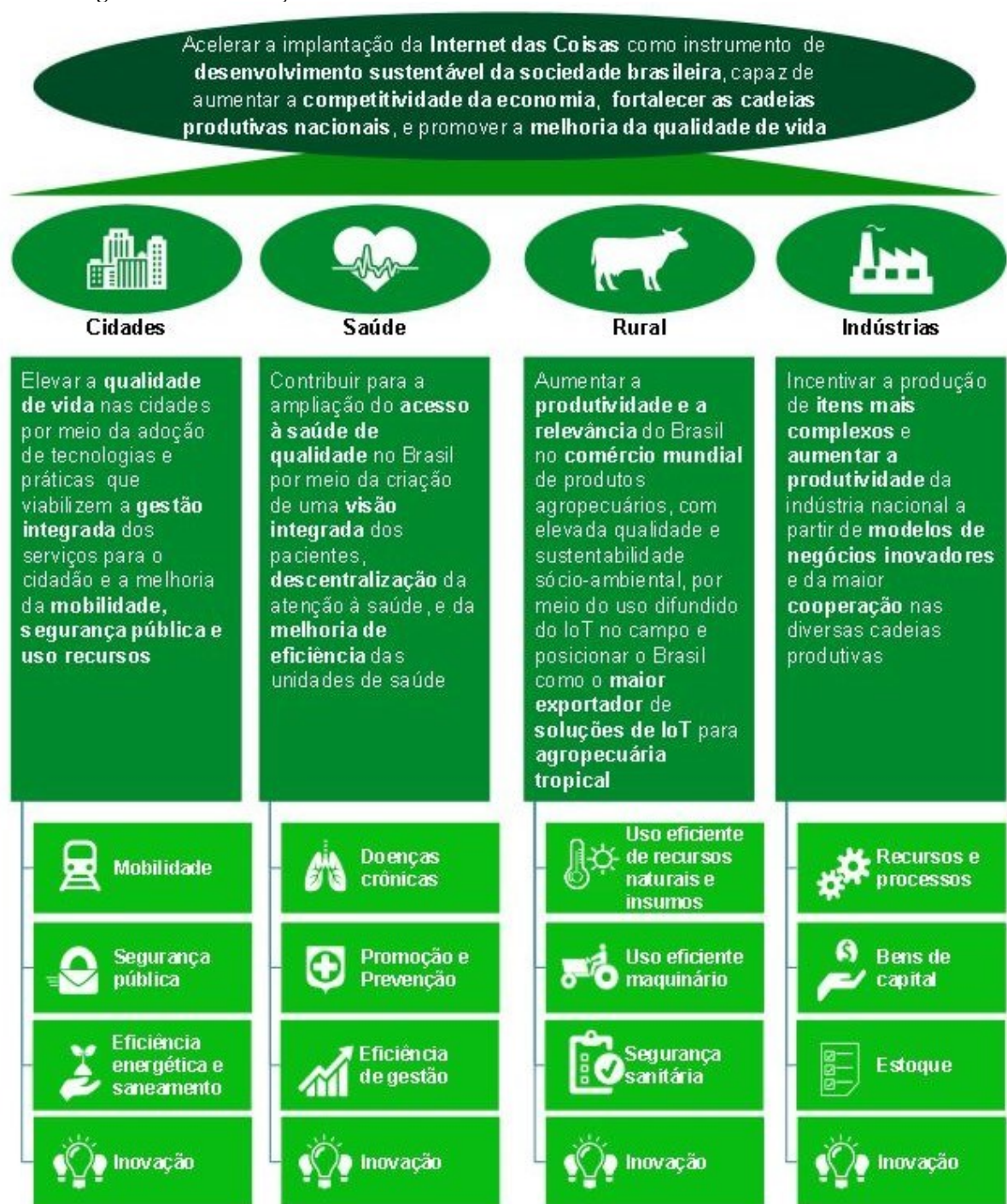


Fonte: Hakanen e Rajaka (2018).

Esse ciclo representa o ciclo de materiais inteligentes conectados e como pode-se agregar valor a todo ecossistema, desde ao processo primário de produção quanto a geração de novas oportunidades com agregação de valor de serviços ao longo de toda vida útil do material.

Quanto ao cenário brasileiro e necessidade de utilização da IoT, temos o estudo, intitulado “*Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil*”, realizado pelo Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) (BRASIL, 2017), em que os setores podem ter uma visão geral dos principais gargalos e propiciem as devidas escolhas estratégicas, análises das implicações técnicas e oportunidades do mercado no brasileiro, a visão do plano de ação IoT para o brasil está demonstrado na Figura 3 - Plano de Ação de IoT Brasileiro.

Figura 3 - Plano de Ação de IoT Brasileiro



Fonte: Estudo BNDES/MCTIC sobre IoT (BRASIL, 2017).

De acordo com o fórum de estudo e discussões sobre o futuro da IoT no Brasil, as indústrias precisaram avaliar quatro pilares principais, recursos e processos, bens de capital, estoque e inovação. O aumento da eficiência operacional está ligado ao pilar recursos e processos através da maior eficiência e flexibilidade dos processos industriais utilizando as tecnologias IoT para evolução das práticas de toda operação fabril. Quanto ao estoque e cadeia de fornecimento evidencia a integração da cadeia de fornecedores de bens, serviços,

componentes e insumos. No caso dos bens de capital, é esperado oportunizar o desenvolvimento de produtos novos e modelos de negócios ajustados e aderentes as soluções de IoT. E por fim, as soluções para desafios do ambiente através de inovação promovendo o acolhimento das mudanças necessárias (BRASIL, 2017).

Através dos estudos relacionados ao plano de ação IoT Brasileiro (BRASIL, 2017) foi possível publicação e aprovação do Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019, que instituiu o Plano Nacional de Internet das Coisas (PNIC) disposto sobre a Câmara de Gestão e Acompanhamento do Desenvolvimento de Sistemas de Comunicação Máquina a Máquina e Internet das Coisas. Caracterizou-se cinco principais objetivos no PNIC, sendo o primeiro melhorar a qualidade de vida das pessoas e promover ganhos de eficiência nos serviços, segundo promover a capacitação profissional relacionada ao desenvolvimento de aplicações de IoT, terceiro incrementar a produtividade e fomentar a competitividade das empresas brasileiras desenvolvedoras de IoT, quarto buscar parcerias com os setores público e privado e último aumentar a integração do País no cenário internacional (BRASIL, 2019).

A necessidade de evolução dos estudos e práticas destacados no estudo, do BNDES e MCTIC, são reforçadas pelas análises e conclusões do levantamento prévio, que consta no Quadro 4, em que buscamos através de revisão de artigos mais citados e/ou recentes sobre os temas (IoT, vantagem competitiva e modelos de negócio), disponíveis nas bases de dados *Web Of Science*, *Science Direct*, *EBSCO* e *SCOPUS*, melhorando o direcionamento e comprovação da lacuna teórica de pesquisa. Foram assim realizadas comparações do volume de publicações científicas sobre os constructos, nos últimos cinco anos, em todos idiomas e as palavras-chave citadas no título, no resumo ou nas próprias palavras-chave dos artigos.

Quadro 4 - Filtros prévios para seleção dos artigos principais

Base	Palavras-chave e operador booleano	Área de pesquisa	Publicações	Seq. Filtro
Web of Science	<i>(business model OR business strategy) AND iot</i>	Todas	568	1º
	<i>business model AND business strategy AND iot</i>	Economia, negócios e gestão	18	2º
	<i>business model AND Competitive Advantage AND iot</i>		7	3º
Science Direct	<i>(business model OR business strategy) AND TS=iot</i>	Todas	103	1º
	<i>business model AND business strategy AND iot</i>	Economia, negócios e gestão	12	2º
	<i>business model AND Competitive Advantage AND iot</i>		3	3º
EBSCO	<i>(business model OR business strategy) AND iot</i>	Todas	10.486	1º
	<i>business model AND business strategy AND iot</i>	Economia, negócios e gestão	15	2º
	<i>business model AND Competitive Advantage AND iot</i>		15	3º
SCOPUS	<i>(business model OR business strategy) AND TS=iot</i>	Todas	401	1º
	<i>business model AND business strategy AND iot</i>	Economia, negócios e gestão	7	2º
	<i>business model AND Competitive Advantage AND iot</i>		3	3º

Fonte: Elaborado pelo autor

Os filtros foram realizados inicialmente sobre os artigos publicados em todas as áreas de pesquisa para evidenciar o baixo número de pesquisas sobre IoT aplicado a negócios, no primeiro e segundo filtros utilizamos o termo *business strategy* alcançando uma abrangência maior de artigos discorrendo sobre estratégias de negócios de forma geral, já no terceiro utilizamos a expressão *competitive advantage* para chegar aos 28 artigos bases para a revisão.

Após seleção dos artigos através do critério de publicação em revistas científicas e das áreas de pesquisa Economia, Negócios e Gestão restaram 14 artigos, conforme Quadro 5- Artigos selecionados sobre IoT *aplicado* a modelos de negócios, e por fim foram avaliados quais deles tinham vínculo com os objetivos da pesquisa

Quadro 5- Artigos selecionados sobre IoT aplicado a modelos de negócios

Título	Referência	Periódico	JCR	Capes	Palavras Chaves
Scheduling framework for distributed intrusion detection systems over heterogeneous network architectures	Colom <i>et al.</i> (2018)	Journal of Network and Computer Applications	5273	B1	Distributed intrusion detection system Cloud computing Internet of things
Opportunity exploitation and resource exploitation	Ge <i>et al.</i> (2016)	Internet Research	4109	B1	Entrepreneurship, Opportunity, Case study, Resources, Internet of Things, Leverage effect
Smart-building management system: An Internet-of-Things (IoT) application business model in Vietnam	Le, Le tuan e Dang Tuan (2019)	Technological Forecasting and Social Change	3815	A1	Internet-of-Things; Sensors; Smart-building management system; Vertical integration
Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal	Warner e Wäger (2019)	Long Range Planning	3363	A1	Digital transformation; Digitalization; Dynamic capabilities; Micro foundations; Qualitative interpretive research; Strategic agility; Strategic renewal;
Examining the effects of the internet of things (iot) on e-commerce: alibaba case study	Yao, Yen e Yip (2015)	Association for information system	3103	A1	Alibaba; Big data analytics; Business model; Cloud computing; E-commerce; Information sharing; Innovation; Internet of everything; Internet of things (IoT); Smart device
'Social, innovative and smart cities are happy and resilient': insights from the WHO EURO 2014 International Healthy Cities Conference	Boulos, Tsouros e Holopainen (2015)	International journal of health Geographic's	2862		digital inclusion; distributed city model; innovation; internet of things; smart cities; smart countryside; social care; well-being Europe; who healthy cities
Application of emerging technologies in ERP implementation in Indian manufacturing enterprises: an exploratory analysis of strategic benefits	Ranjan , Jha e Pal(2017)	The International Journal of Advanced Manufacturing Technology	2496	A1	Enterprise; ERP; Advanced manufacturing; Mobility; Cloud computing; BSC; SPSS; Decisiveness; Transformation driver; advanced manufacturing; bsc; cloud computing; decisiveness; enterprise; erp; mobility; spss; transformation driver
Material intelligence as a driver for value creation in IoT-enabled business ecosystems	Hakanen e Rajala (2018)	Journal of Business and Industrial Marketing	1961	A1	Business models; Closed-loop ecosystems; Intelligent materials; Internet of Things
Modeling Manufacturer's Capabilities for the Internet of Things	Hasselblatt <i>et al.</i> (2018)	Journal of Business and Industrial Marketing	1961	A1	Internet of Things, Industrial Internet, servitization, resource-based view, Business Intelligence, digitalization
IoT adoption in agriculture: the role of trust, perceived value and risk	Jayashankar <i>et al.</i> (2018)	Journal of Business and Industrial Marketing	1961	A1	Agriculture; Business-to-Business Marketing; IT; Trust; United States of America; Value
The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis – a case study on automobile recycling company in China	Zhou <i>et al.</i> (2018)	Journal of Intelligent and Fuzzy Systems	1637	A2	Circular economy; cost optimization; reverse logistics; value flow analysis
Integration of big-data ERP and business analytics (BA)	Shi e Wang(2018)	Journal of High Technology Management Research	1410	A1	Big data; Business analytics; ERP; Maturity model; Portfolio perspective; Sustainable competitive advantages
Improving Usage Metrics for Pay-per-Use Pricing with IoT Technology and Machine Learning	Heinis, Loy eMeboldt (2018)	Research technology management	1407	B2	Internet of Things; Machine learning; Metrics; Product-service systems; Servitization
Strategic Integration of Internet of Things into the Mobile and Electronic Business Application	Dzubakova (2018)	International scientific conferencefor doctoral students and Post-doctoral		B1	internet of things, electronic business, mobile business, mobile business

Fonte: Elaborado pelo autor.

Das publicações ao longo dos cinco anos avaliados, tivemos a sua maioria 10 artigos publicados no ano de 2018, seguidos por dois em 2016, e um em cada ano de 2015 e 2019, e nenhuma publicação no ano de 2017. Destaca-se então que mesmo com a complexidade envolvida no cenário do avanço da IoT, principalmente em entender e desenvolver o modelo adequando a evolução do mercado Turber, Stefanie e Smiela (2014), o assunto ainda é muito recente e está se iniciando a busca por conteúdo científico acadêmico nas áreas de pesquisa Economia, Negócios e Gestão.

2.2 Modelo de negócios

A transformação digital, de acordo com Rogers (2016), apesar da relevância do aspecto tecnológico é, sobretudo, um constructo sobre estratégia, assim sendo as empresas e seus pilares de conhecimento devem viabilizar formas de capitalizar novas e desbravadoras inovações de modelos de negócios que otimizam as necessidades e expectativas dos clientes.

Osterwalder e Pigneur (2010, p. 3), no trabalho “*Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept*”, após reunir vários elementos, define modelos de negócios como uma ferramenta conceitual que contém um conjunto de objetos, conceitos e seus relacionamentos com o objetivo de expressar a lógica de negócios de uma empresa específica.

Porter e Heppelmann (2014) destacam que os modelos de negócios tradicionais estão sendo alterados em função da adoção de mecanismos de IoT, gerando impactos no ambiente competitivo e ajustando a cadeia de valor das indústrias.

Tanto Teece (2010), quanto Amit e Zott (2012) já expressavam de forma resumida, que os modelos de negócios explicam como a empresa converte sua operação em lucro, oferecendo valor e seduzindo os clientes a pagar por esse valor. E dependendo de diferentes combinações e abordagens, para entrega de valor aos clientes, podemos ter resultados distintos, mesmo dentro das mesmas restrições (HAKANEN, *et al.*, 2018).

Hasselblatt *et al.* (2018) destacam a relevância dos modelos de negócios digitais expondo que as empresas com seus objetivos de aumentar não só o valor percebido pelos clientes quanto a receita e lucro, utiliza do desenvolvimento de modelos de negócios digitais, em uma combinação de estrutura de *backoffice* e interações com o cliente, formando assim um modelo de negócios de IoT com uma proposição de valor exclusiva. Portanto, o desenvolvimento de novos modelos de negócios é utilizado além do de construir novos serviços convencionais.

Assim Hasselblatt *et al.* (2018) afirmam que o desenvolvimento dos modelos de negócios digitais refere-se à capacidade do fabricante de construir um modelo de negócios novo e viável, e uma lógica prática de ganhos que vincule com êxito os interesses do fornecedor e do cliente, dimensionando os negócios por meio de soluções de IoT (HASSELBLATT *et al.* 2018).

Le, Le Tuan e Dang Tuan (2019) em seu artigo, *Smart-building management system: An Internet-of-Things (IoT) application business model in Vietnam*, explora o uso do *Business Model Canvas (BMC)*, que foi proposto originalmente por Osterwalder e Pigneur (2010), para avaliar uma startup de IoT no Vietnam e estabelecer um output baseado no *Business Model Canvas* para empreendedores.

Os autores destacam que o BMC é usado para analisar as situações das empresas em todo o mundo, pois ajudam desde os estágios iniciais até conquistas estabelecidas da operação e gerenciamento maduro, de forma rico em simplicidade e aplicabilidade. Assim argumenta-se que a BMC pode ajudar os empreendedores a constantemente modificar de maneira eficaz e rápida, de acordo com as necessidades de diferenciação, ajustando as estratégias de negócios.

Além disso, fornece aos gerentes uma visão total ou individual das diferentes atividades operacionais. A simultaneidade fornecida pelo BMC permite que as empresas sincronizem seus recursos e operações em busca de objetivos programados, evitando concentração desproporcional em algumas atividades (LE; LE TUAN; DANG TUAN, 2019).

Para Mansour, Presser e Bjerrum (2018), no artigo *Comparison of seven Business Model Innovation Tools for IoT ecosystems*, o modelo proposto por Osterwalder e Pigneur (2010) é o mais popular e com maior adoção, por possuir alto nível de abstração e três características fundamentais, possuir linguagem comum que beneficia o diálogo, ele oferece representações reduzidas e a oportunidade de experimentar ideias e por fim eles representam que apoiam a legitimidade e ativação dos recursos. Conforme apresentado nas justificativas deste estudo, um modelo de negócios envolve a proposta de valor, estratégia e vantagem competitiva de acordo com Osterwalder e Pigneur (2010).

2.3 Implicações estratégicas da IoT

As tecnologias IoT e os desafios da sua utilização, sugerem escolhas estratégicas relacionadas à adequação dos modelos de negócios, implicações técnicas operacionais e aperfeiçoamento ou geração de novos produtos.

Para Teece (2010), as inovações tecnológicas geram *drivers* que primariamente suscitam e possibilitam novas formas de gerar valor para os negócios, e os modelos de negócios digitais ajudam significativamente a captura e criação das tecnologias de informação embarcadas em seus produtos e serviços.

Em uma das publicações mais citadas sobre IoT e vantagem competitiva, Porter e Heppelmann (2014, p.14) argumentam “Como as empresas podem alcançar produtos inteligentes, conectados e com vantagens competitivas sustentáveis em uma estrutura industrial de transformação?”. Os autores destacam que o caminho para essa diferenciação e vantagem em última análise resulta na estratégia, e como a IoT traz novas opções, as escolhas estratégicas interdependentes que envolvem *trade-offs* se fazem presentes, então cada empresa deve questionar quanto ao seu posicionamento estratégico global de forma coerente e distintiva.

Porter (2014) propõe outras indagações que afetam o modelo de negócios tradicional: Os produtos e serviços propostos no modelo atual acompanharam a necessidade de entrega de valor que os clientes desejam e os concorrentes estão se propondo a entregar? Como o negócio está gerindo e utilizando os dados informacionais para gerar vantagem competitiva? O know-how tecnológico que possibilitará a exploração dos avanços tecnológicos está interno ou externo a empresa? A evolução desse know-how será feita em sigilo ou com participação da rede de parceiros de forma aberta? As características e funcionalidades atuais dos produtos estão compatíveis com os processamentos remotos em nuvem, conectados através de sensores e mecanismos da internet?

A vantagem competitiva pode ser alcançada, em cenário de intensas mudanças tecnológicas, em última instância através da capacidade de diferenciar-se, e a eficiência operacional é a sua base através da aplicação de melhores práticas em toda a cadeia de valor (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

No estudo de Porter e Heppelmann (2014) avaliou-se através de pesquisas, que empresas para se tornarem conectas e adaptadas as mudanças que a IoT traz precisam ficar atentas a 10 escolhas estratégicas interdependentes.

(1) Quais conjuntos de produtos inteligentes e conectados, além de capacidades e características a empresa deve buscar?

(2) Quanta funcionalidade deve ser incorporada no produto e na nuvem?

(3) A empresa deve buscar um sistema aberto ou fechado?

(4) A empresa deve desenvolver o conjunto completo de recursos e infraestrutura inteligentes e conectados de produtos internamente ou terceirizar para fornecedores e parceiros?

(5) Quais dados a empresa deve capturar, proteger e analisar para maximizar o valor de sua oferta?

(6) Como a empresa gerencia os direitos de propriedade e acesso aos dados de seus produtos?

(7) A empresa deve interromper total ou parcialmente os canais de distribuição ou redes de serviço?

(8) A empresa deve mudar seu modelo de negócios?

(9) A empresa deve entrar em novos negócios monetizando os dados de seus produtos através da venda a terceiros?

(10) A empresa deve expandir seu escopo de atuação?

Para evidenciar quais implicações para a adoção de tecnologias relacionadas a IoT apresentam maior destaque na comunidade acadêmica, fizemos a avaliação de artigos, conforme listados no Quadro 6 que se destacam pelo número de citações e proximidade aos constructos IoT, modelos de negócio e proposta de valor, identificando nos mesmos quais em seus problemas de pesquisa discorrem sobre as escolhas estratégicas mencionadas por Porter e Heppelmann (2014).

Quadro 6 -Classificação dos artigos em função das escolhas estratégicas de Portere Heppelmann (2014)

Artigo	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
What is the Internet of Things? An Economic Perspective	X				X			X	X	X
Digital transformation: opportunities to create new business models	X				X	X		X		X
IoT Security: Ongoing Challenges and Research Opportunities			X		X	X			X	
Business models for the Internet of Things	X				X	X		X		
Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business	X				X		X	X	X	X
Towards IOT Ecosystems and Business Models								X		X
Business Models for the Internet of Things Environment	X				X	X		X		
TOTAIS	5	0	1	0	6	4	1	6	2	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

As escolhas estratégicas mais percorridas pelos artigos foram relacionadas a direito de propriedade dos dados, modelo de negócios e quais dados a empresa deve utilizar. A fim de explorar mais tais escolhas iremos buscar durante a pesquisa mais informações e auxiliar a comunidade na evolução desses conhecimentos.

Sobre quais conjuntos de características e capacidades as empresas podem ser tentadas a adicionar em seus produtos, mencionado por Porter e Heppelmann (2014) com a questão de número um (25), pesa o custo marginal baixo por adicionar mais sensores e softwares sobre a infraestrutura tecnológica já estabelecida e o reforço do posicionamento competitivo alcançado através da incorporação dessas capacidades (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

Para evidenciar melhor quais características, capacidades deve-se adicionar aos produtos, cita-se como a IoT possibilitou que fornecedores de maquinários evoluíssem na servitização de seus modelos de negócios, que é a transformação de produtos para pacote de produtos, serviços e soluções focando nos seus clientes e negócios, chegando com maior acurácia ao custo total de propriedade dos equipamentos através do controle do ciclo de vida do produto, otimizando o trabalho, e impedindo avarias e abusos no uso (HASSELBLATT, *et al.*, 2018).

Além de entender quais características iremos adicionar precisamos saber as aplicações práticas da IoT, e de forma resumida Lee e Lee (2015) especificaram três categorias de aplicações práticas corporativas de IoT que agregam valor ao cliente: monitoramento e controle, análise de grande volume de dados e compartilhamento colaborativo de informações.

As categorias práticas, citadas por Lee e Lee (2015), são exemplificadas e expandidas no estudo de Yao, Yen e Yip (2015) sobre o efeito da IoT no e-commerce. Nele destaca as afirmações do presidente da grande fabricante chinesa de eletrodomésticos MIDEA fundada em 1968 que a estratégia corporativa para aproveitar o potencial da IoT deve ser implementada em três fases: primeira, formular um padrão de comunicação unificada para produtos e aplicações baseados em IoT, segunda, alcançar operações baseadas em dados, permitindo aprimoramento dos produtos e revisando dados de comportamento dos clientes, terceira, formar uma cadeia de suprimentos completa da indústria de forma inteligente e centrada em dados, proporcionando assim agregação de valor nos serviços e mudando o modelo de negócios.

Na gestão da cadeia de suprimentos, Zhou *et al.* (2018) afirma que com a aplicação da internet das coisas pode inovar o processo de logística reversa criando processos

informatizados que possibilitam a redução dos custos operacionais das empresas de reciclagem, afetando a eficiência operacional.

No caso de utilização da IoT citado por Yao, Yen e Yip (2015), cuja conclusão foi que o ecossistema da IoT alcançará economias de escala em outros setores que não somente o comércio eletrônico, aplicação da IoT em logística e seu impacto, conforme Zhou *et al.* (2018) que explorou o uso das tecnologias IoT como mecanismo de redução de custo na logística reversa, escolhas estratégicas de Porter e Heppelmann (2014) assim como suas afirmações de que os produtos *smart* e conectados desencadearam uma nova era de competição, e afirmações de Teece (2010, p. 286) “Como muitas indústrias continuam em constante fluxo, é importante que os gerentes entendam como podem lidar com as mudanças ambientais e ajustem seu modelo de negócios para que sua empresa possa obter ou sustentar uma vantagem competitiva”.

Assim, tanto os casos quanto autores citados esclarecem o quão relevante é o estudo empírico sobre o uso e superação das limitações da IoT e seu impacto nas empresas, assim como as capacidades necessárias para mantê-las competitivas.

2.3.1 Capacidades dinâmicas

De acordo com Teece (2007), as capacidades podem se dividir em três principais categorias, primeira a de interpretar o movimento do mercado (*sensing and shaping*), oportunidades e ameaças, segundo a de aproveitar oportunidades através de investimento em pesquisas, entendimento de novas tecnologias e movimentações dos fornecedores e competidores, a capacidade de sentir e moldar (*seizing*), e a terceira é que uma vez percebido a mudança e capacidades necessárias de endereçar as oportunidades temos a transformação em atividades comerciais (*transforming*), que para isso será necessário a habilidade de utilizar as tecnologias e ajustar o modelo de negócios da organização. E quanto mais dinâmico é o mercado em que a organização se encontra menos previsíveis serão as soluções e ajustes, e assim a necessidade de gerar novos conhecimentos, saídas adaptáveis e imprevisíveis é maior.

Perdomo (2019) em seu estudo sobre a utilização das capacidades dinâmicas para impulsionar a transformação digital, destacam que as capacidades empresariais resultam em quanto a organização é mais eficiente que seus concorrentes em ambiente de mudança, assim as habilidades da organização em integrar, construir e reconfigurar competências são fundamentais para ambientes de rápidas mudanças.

Os estudiosos consideram as capacidades como estratégicas quando diferenciam uma empresa de seus concorrentes (RADDATS, 2011). Para se estruturar dentro das organizações uma rápida dinâmica de criação, implementação e transformação dos modelos de negócios mantendo sua atuação na disputa digital emergente é preciso construir fortes capacidades dinâmicas (ACHTENHAGEN *et al.* 2013; KARIMI; WALTER, 2015, TEECE; LINDEN, 2017; VELU, 2017; TEECE, 2018).

Teece, Pisano e Shuen (1997) demonstram a importância dos termos '*dynamic*', que caracteriza a necessidade de se adequar ao ambiente cujo *time-to-Market and timing* são críticos para uma organização com o objetivo de se manter ou evoluir em um ambiente competitivo, criando assim novas competências. E na gestão estratégica deve-se enfatizar a função chave dos '*capabilities*' na adaptação, integração e reconfiguração interna e externa das *skill's* organizacionais, recursos, competências funcionais para atender aos requisitos de um ambiente em mudança.

E mesmo com a importância do entendimento das capacidades dinâmicas necessárias para adequação ao ecossistema digital as pesquisas que examinam como as organizações constroem as capacidades dinâmicas para a transformação digital ainda são escassas (TEECE, 2007; HELFAT; PETERAF, 2015).

De acordo com Hasselblatt *et al.* (2018, p.2) “o rápido desenvolvimento de tecnologias de conectividade e sensor permite que os fabricantes desenvolvam novos modelos de negócios servitizados, lógicas de ganhos baseadas em valor e capacidades organizacionais”, e para isso é requerido adequação de recursos e processos, tais capacidades exigem significativo dispêndios da gerência de camada superior do organograma e investimentos financeiros.

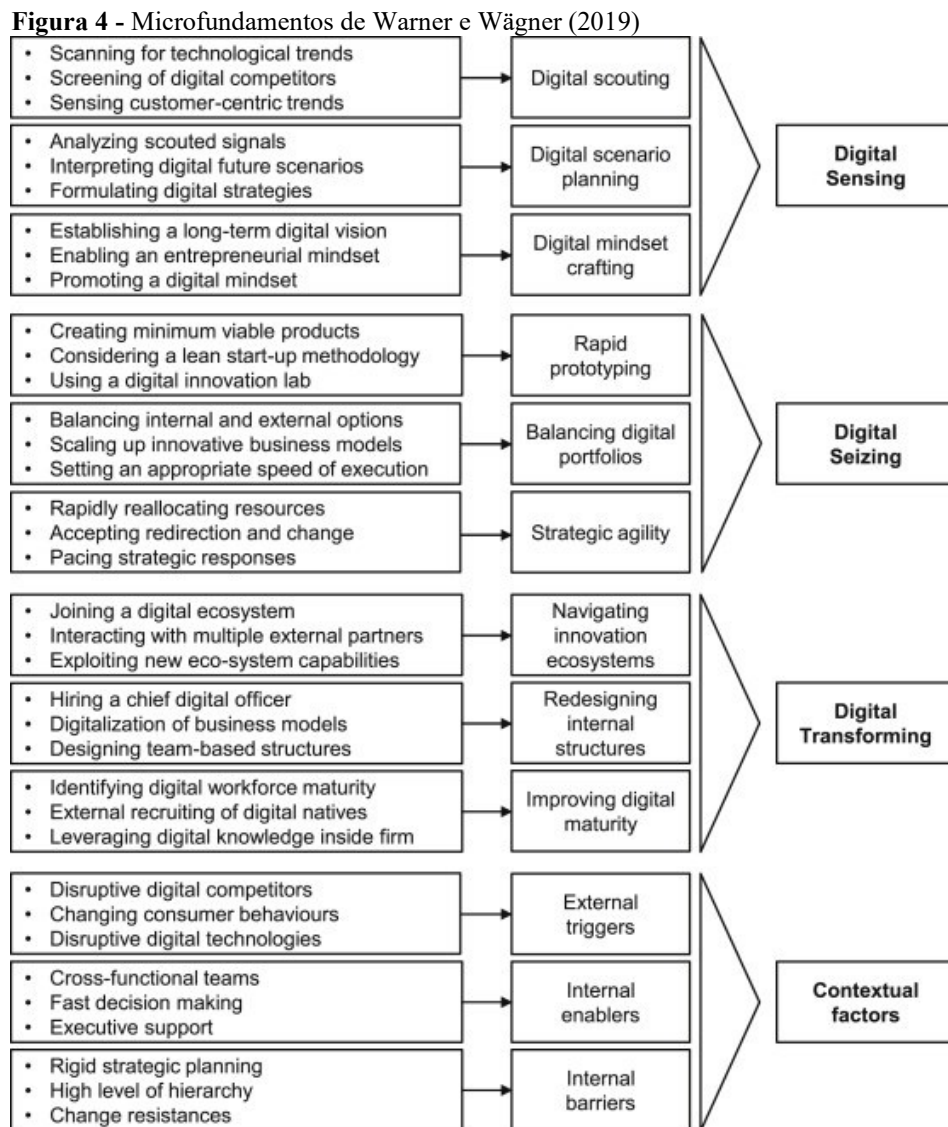
A possibilidade de servitização para os fabricantes alerta sobre a necessidade de desenvolver, vender e oferecer soluções mais complexas que possibilitem a construção de um modelo de negócio escalável, com aumento de soluções através de todo o ciclo de vida do produto e capacidade de transformar em inteligência empresarial coletando dados, assimilando e analisando resultados (HASSELBLATT *et al.* 2018).

A construção e a capacidade de enformar a cultura através de políticas que possibilitem vantagens em termos de remuneração e compensações para atrair funcionários preparados aumentarão o desempenho para as fases iniciais de conquista do mercado, já que recursos humanos e capacidade tecnológica alavancam a sustentação da vantagem competitiva de empresas baseadas em IoT (LE; LE TUAN; DANG TUAN, 2019).

Helfate Peteraf (2009) caracterizam os recursos dinâmicos baseados em inovação fornecendo capacidade de modificar, ampliar e cocriar a base de recursos de uma empresa.

Para Warner e Wäger (2019), o escopo da transformação digital passa pela renovação estratégica do modelo de negócios de uma organização, da abordagem colaborativa e eventualmente da cultura.

Warner e Wäger (2019), no estudo *Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal*, desenvolveram dimensões que representam microfundamentos de capacidades, juntamente com os fatores contextuais relacionados aos gatilhos, facilitadores e barreiras da construção de capacidades dinâmicas, elucidando as principais atividades para a transformação digital conforme linguagem dos participantes da pesquisa realizada, conforme apresentado na Figura 4.



Fonte: Warner e Wäger (2019).

2.3.2 Implicações operacionais

As oportunidades geradas pelas tecnologias de conexões entre dispositivos e pessoas, adicionados aos dispositivos, através de sensores e internet, geram dados, aprendizado, inteligência, e diferencial competitivo.

A comunicação *Machine – to-Machine (M2M)* e *Device –to-Device (D2D)* através de sensores, dispositivos que geram movimento como os atuadores e mecanismos inteligentes, todos conectados pela internet e tecnologias sem fio facilitam a comunicação permitindo a transmissão de informação entre mecanismos e humanos (SOMOV; BARANOV; SPIRJAKIN,2014).

A IoT e a indústria da internet possuem um papel importantíssimo nessa transição digital, possibilitando a expansão da aquisição de dados, armazenamento, análises e geração de ações que criem valor ao cliente de forma remota (HASSELBLATT, *et al.*, 2018).

Botta *et al.* (2016) estabelece que apesar das tecnologias de computação em nuvem e IoT sejam caracterizações distintas, as plataformas integradas das duas tecnologias podem ser definidas como paradigma Cloud IoT.

A comunicação *D2De M2M* , se viabiliza na internet e pela conhecida *cloud*, ou computação em nuvem, que permite o acesso à redes ubíquas presentes em todos locais com acesso à internet disponível, compartilhando recursos de computação configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) podendo ser rápido e facilmente geridos com mínimo de esforço (LE, *et al.*, 2018).

Jayashankar *et al.* (2018) em seu artigo teve como objetivo estudar os antecedentes da adoção da Internet das Coisas (IoT) entre os agricultores e determinar como a confiança na tecnologia influencia sua adoção quando mediada pelo valor e pelo risco percebidos. No artigo o autor elucida o uso de dados na agricultura, com grandes volumes, que não podiam ser quantificáveis no passado, podendo agora serem analisados através de modelos estatísticos e algoritmos, possibilitando aos agricultores monitorar o que estão plantando e onde as sementes devem ser plantadas em tempo real, mas também aumentando os riscos com relação a confidencialidade e segurança das informações necessárias.

Tais possibilidades e riscos de segurança se contrapõem pois, em meio ao rápido crescimento populacional, mudanças dietéticas, restrições de recursos e alterações alimentares, enfatiza-se a crescente necessidade de gestão eficiente e o uso ideal de insumos como fertilizantes por meio de decisões agrícolas orientadas por dados. Ferramentas e sensores baseados em IoT na *cloud* ajudam os criadores de gado a monitorar suínos, bovinos,

frangos de corte e produção de leite e os agricultores podem tomar decisões mais inteligentes através da coleta de dados pelos sensores IoT com informações sobre clima, solo, qualidade do ar e maturidade da safra. Assim, apesar dos benefícios já alcançados, do custo de aquisição das tecnologias diminuírem tornando o acesso menos oneroso, a insegurança com a adoção é fator de adoção junto aos agricultores.

Para Le, Le Tuan e Dang Tuan (2019), a IoT possibilitará que as pessoas se atualizem e respondam as situações em tempo real potencializando o operacional das organizações. Através de coleta de dados utilizando tecnologia WSN (*Wireless Sensor And Actuator Network*), que é um grupo de sensores capazes de interagir com o ambiente e dispositivos sem fio, temos as entradas de informações que serão transmitidas aos atuadores para executar reações finais não sendo necessário um tomador de decisão humano na ação, independente da distância entre os dispositivos ou humanos. Isto poderá implicar na perda de postos de trabalho em função da automação das tarefas.

Ao passo que temos uma escalada de uso e importância dos dados coletados pelos dispositivos, Jayashankar *et al.* (2018), citam que existe a preocupação sobre a sua utilização, tanto do ponto de vista ético como jurídico, pois é necessário novas regulamentações para determinar quem têm o direito de acessar, modificar e padronizar os dados, os provedores da tecnologia ou as empresas contratantes.

A intensificação da comunicação digital onipresente, de acordo com Porter e Heppelmann (2014), traz dados de produtos inteligentes e conectados fundamentais que viabilizam criação de valor e vantagem competitiva. Porém, junto com a oportunidade temos os custos adicionados para transmitir, armazenar, proteger e analisar os dados, além da necessidade de obtenção de direitos sobre os mesmos acrescentando complexidade.

A IoT gerará gigantesco volume de dados gerados através dos dispositivos conectados à Internet, a Seagate Technology indústria americana de discos rígidos e unidades de armazenamentos, prevê que, por volta de 2025, a IoT gerará mais de 20.000.000.000.000 gigabytes de dados (YAO, YEN; YIP, 2015).

A definição se os recursos serão adicionados em cada produto, através de uma plataforma na *cloud* ou em ambos leva em consideração o custo unitário, mas essa escolha deve levar em conta outros aspectos como tempo de resposta necessária para ativar tal característica, nível de automação, disponibilidade e segurança da rede, localização com alto risco de uso e frequência de atualizações dos produtos ou serviços (PORTER; HEPPELMANN, 2014).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de diagnosticar como as empresas do setor agrícola usam e superam as limitações relacionadas a IoT, será utilizado a pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória. A seleção de tais características de pesquisa explica-se, pois, a qualitativa, por exemplo, permite a elaboração de perguntas abertas possibilitando ao entrevistado responder as questões de forma espontânea utilizando seu raciocínio e expressões próprias (FLICK, 2012). E a finalidade descritiva, para as pesquisas, acometem o detalhamento da pesquisa, registros, análises, interpretação e fenômenos dos acontecimentos recentes (LAKATOS; MARCONI, 2000). As pesquisas de finalidade exploratória, por fim, têm a possibilidade de demonstrar pesquisas futuras ou podem esclarecer, através das teorias presentes, o que está sendo observado (LAKATOS; MARCONI, 2017).

3.1 Abordagem da pesquisa

Esta pesquisa utilizará o método estudo de casos múltiplos, sendo uma pesquisa qualitativa. Como o conteúdo temático é amplamente exploratório e a necessidade onde os tipos de informações, dados e evidências não podem ser quantificados, e assim pedem descrições, compreensões, interpretações e análises de informações, fatos, ocorrências e evidências que não podem ser interpretados por números, a pesquisa qualitativa através de estudo de casos é indicada, conforme afirma Martins e Theophilo (2007), pois gerará através de técnicas de coleta de dados como entrevistas, observações, e análises de conteúdo o conhecimento necessário para atender ao objetivo da pesquisa.

Quanto a escolha de estudo de caso, recomenda-se o uso do método ao estudar o desenvolvimento, aceitação e uso de novas tecnologias (FLICK, 2009). Em temas tecnológicos recentes, os estudos de casos estão sendo cada vez mais utilizados e aceitos, afirma Runfola *et al.* (2017), pois possibilita levar em consideração fatores contextuais e compreender diferentes variáveis envolvidas (EISENHARDT, 1991; YIN, 2016).

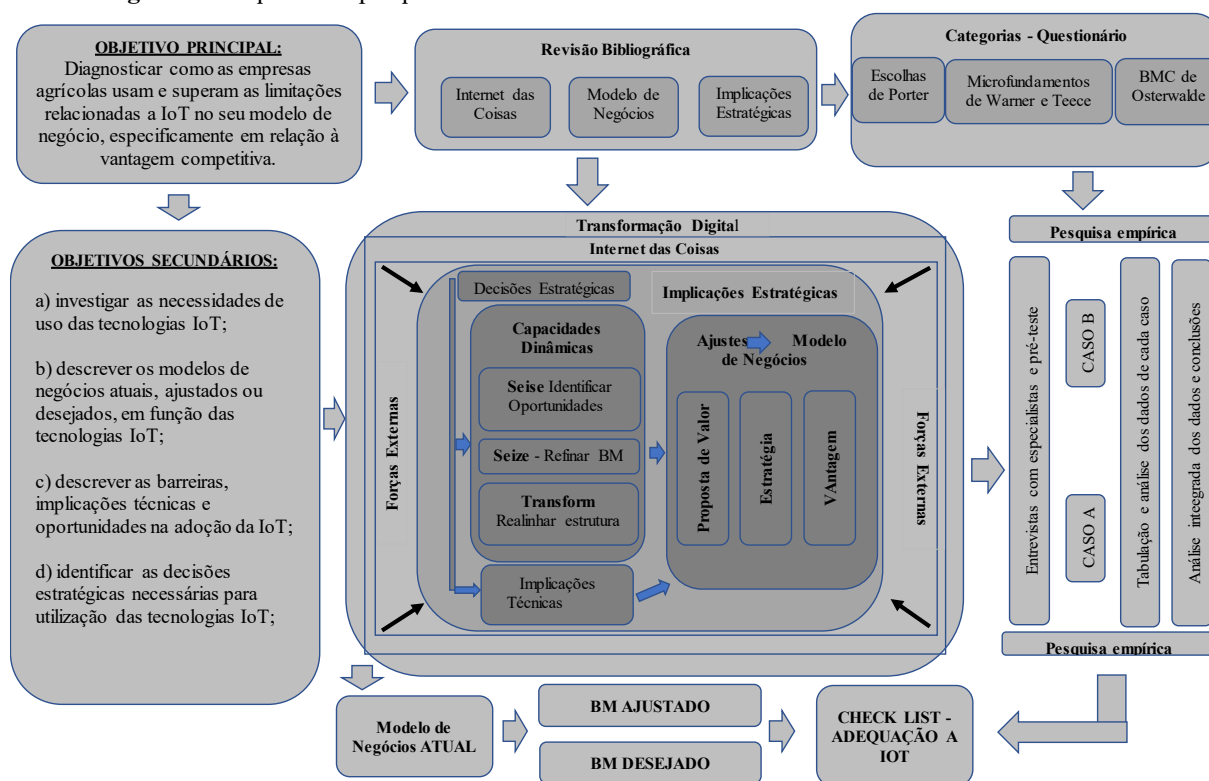
3.2 Esquema de pesquisa

Levando-se em consideração o problema de pesquisa, como as empresas do setor agrícola usam e superam as limitações relacionadas a IoT, foi elaborado um esquema de pesquisa para auxiliar no direcionamento do estudo (Figura 5 - Esquema de pesquisa).

O esquema de pesquisa estruturou-se da seguinte forma, inicialmente através da revisão bibliográfica, para entendimento do impacto competitivo da IoT, possibilitou-se a construção teórica sobre os constructos internet das coisas, modelo de negócios e também implicações estratégicas relacionadas ao surgimento acelerado das tecnologias IoT.

As categorizações realizadas para direcionar o roteiro das pesquisas se construíram pelos destacados conceitos, como proposta de valor, estratégia e vantagem competitiva de Osterwalder e Pigner (2011, p. 14) no estudo sobre modelos de negócios, nas escolhas estratégicas mencionadas por Porter e Heppelmann (2014) em seu estudo sobre como as empresas se tornarão conectadas e adaptadas as mudanças da IoT assim como implicações operacionais oriundas das novas tecnologias, e capacidades dinâmicas necessárias aos ambientes de constantes mudanças (TEECE, 2007) e micro fundações, atividades chaves (Figura 4 - Microfundamentos de Warner e Wäger (2019)) para transformação digital mencionadas por Warner e Wäger (2019).

Figura 5 - Esquema de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

3.3 Seleção do caso a ser estudado

As empresas selecionadas e base para pesquisa em campo foram escolhidas através da análise da carteira de clientes da empresa com pseudônimo de Soluções Co. Esta que é do segmento de serviços de tecnologia e subsegmento de *Software Enterprise Resource Planning* (ERP) com atuação distribuída em todo Brasil através de mais de 30 unidades de negócio possui mais de 10.000 clientes corporativos de diversos segmentos e ramos de atividade, tendo assim uma fonte interessante de identificação de cases relacionados a tecnologias inovadoras com a IoT.

Afim de selecionar o setor econômico das empresas, da carteira de clientes Soluções Co, utilizamos o plano nacional de IoT, BNDES (2017), que contemplou experiências internacionais, consultas públicas, eventos com especialistas, fóruns de governança e pesquisas digitais e dados consolidados pelo comitê gestor do estudo, que chegou à conclusão sobre os ambientes de uso prioritários da IoT para investimento através do plano nacional, com base nas aspirações brasileiras, foram selecionados através de critérios como demanda, oferta e capacidade de desenvolvimento de cada segmento. Esses foram os ambientes selecionados, rural, saúde e cidades como os mais prioritários, e como segmento mobilizador manufatura impactando diretamente os prioritários (BRASIL, 2017).

Assim após a avaliação, dos mais de 8.000 clientes que utilizam o Software ERP da empresa Soluções CO, com o objetivo avaliar empresas que de acordo com o plano nacional de IoT de 2017 estão no ambiente prioritário (Rural, Saúde e Cidades) e segmento mobilizadores (Manufatura) para desenvolvimento do Brasil com relação a IoT, destacamos grupos empresariais do *agribusiness* e que também possuem indústrias em seus processos, enquadrando assim tanto no ambiente Rural, quanto por possuir também em suas atividades principais o processo fabril.

Dos 8.000 clientes da empresa Soluções CO selecionamos 75 com o perfil prioritário e mobilizador, chegamos a cinco principais empresas que serão avaliadas previamente, com base na disposição de investir em tecnologias IoT, preocupação em diferenciar-se perante o mercado através de novas tecnologias, setor de pesquisa e desenvolvimento ou inovação, e assim termos a seleção definitiva de duas empresas.

A seleção definitiva das empresas contará com as seguintes variáveis, porte de faturamento, número de funcionários, estrutura do setor de pesquisa e desenvolvimento, utilização de tecnologias IoT (sensores, atuadores, RFID, inteligência artificial através de

análise de dados) que possibilitem a manutenção ou desenvolvimento de vantagem competitiva, nível de conhecimento dos gestores sobre IoT e sua utilização.

3.4 Identificação do respondente-chave

Para seleção dos entrevistados, seguiremos as ponderações de Kumar, Stern e Anderson (1993) no artigo *Conducting interorganizational research using key informant* sem que após a pesquisa forneceu quatro resultados principais sobre a seleção de entrevistados únicos ou múltiplos nas pesquisas Inter organizacionais, primeiro constatou que as competências dos informantes não necessariamente convergem entre si, segundo constatou o viés significativo dos participantes, terceiro a falta de concordância entre os participantes não foi em função da avaliação do nível de conhecimento, e pôr fim a média de consenso entre os participantes foi distinto dos relatórios construídos usando um único informante.

Assim, sugere-se a avaliação criteriosa do entrevistado com base no nível efetivo de participação do mesmo com o aspecto pesquisado. Para selecionar o entrevistado checaremos o nível de participação efetiva do possível entrevistado com os conceitos e aspectos que iremos abordar, direcionando assim a empresa participante na apresentação do perfil mais adequado ao objetivo da pesquisa, e preferencialmente com cargo de diretoria e cuja função esteja ligada a definições estratégicas e direcionamento de projetos relacionados a novas tecnologias.

Foi utilizada na pesquisa a técnica do respondente-chave, destacado por Kumar (1993), já que para gerar resultados confiáveis e transmitir maior confiabilidade nos resultados apresentados, a escolha dos respondentes-chave deve ser planejada e assertiva.

Para Kumar (1993), existem duas questões principais na seleção em estudos com múltiplos respondentes, o primeiro é a própria tarefa de encontrar duas ou mais pessoas que serão capazes de responder com facilidade sobre dado assunto, o segundo é a constante divergência das próprias respostas entre esses informantes gerando relatórios de pesquisa problemáticos.

Por isso, através de contatos com as empresas selecionadas avaliaremos pontos importantes para direcionamento de dois respondentes-chaves, como o tempo com o qual trabalham na respectiva área e na organização, preferencialmente ocupe posição de direção estratégica como nas áreas de inovação pesquisa e desenvolvimento, cargo, formação, principais atribuições e capacidade de entendimento dos conceitos base da pesquisa: Microfundamentos (atividades chaves) para adaptação aos novos cenários trazidos pela IoT

(WARNER; WÄGER, 2019), escolhas operacionais e implicações técnicas de Porter e Heppelmann (2014), e os conceitos de proposição de valor, estratégias e diferencial competitivo(OSTERWALDER; PIGNER, 2010).

3.5 Coleta de dados

A escolha de entrevistas semiestruturadas propicia coleta de informações dos entrevistados, mesmo que sobre situações complicada ou pouco observadas, possibilitando o entendimento sobre o preparo do entrevistado para responder as questões da pesquisa do pesquisador (GODOI;BADNEIRA-DE-MELLO;SILVA, 2010).

Para se obter maior exatidão, utiliza-se da análise de conteúdo retratando o sentido das comunicações e as complementando, como uma característica de desenvolvimento de técnicas quantitativas(LAKATOS; MARCONI, 2017). A análise de conteúdo objetiva classificar em categorias o conteúdo dos textos das declarações, sentenças ou palavras (FLICK, 2012).

Minayo (2001) declara que a análise de conteúdo possibilita afirmar ou negar as hipóteses pré-estabelecidas, e compreende três fases, que são de pré-análise do material tratando os resultados obtidos e interpretações, no segundo momento temos a exploração do material, caracterizando uma análise mais extensa pois se aplica o que ficou definido na fase anterior através de leituras constantes, e por último, na etapa de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, encontram-se informações que estavam ocultas voltadas as características que estão sendo analisadas.

3.5.1 Pré-teste

Para validação do esquema de pesquisa e do roteiro será realizado pré-teste, com executivo de mercado e também com a banca de qualificação da Universidade Federal de Uberlândia, e através da coleta dos feedbacks iremos realizar os aprimoramentos incorporando à ferramenta final de coleta de dados.

3.5.2 Procedimento de contato e coleta de dados

Após validarmos o esquema e roteiro de pesquisa, os mesmos serão enviados as empresas selecionadas para participar, junto com o termo de consentimento livre e esclarecido, com a explicação do objetivo do trabalho possibilitando a compreensão do que

será avaliado e segurança quanto as informações geradas, e caso concordem com a participação será necessário retorno do e-mail com a aprovação.

O contato com as empresas será feito inicialmente por e-mail e posteriormente por telefone afim de explanar o objetivo, forma de condução, confiabilidade das informações geradas, roteiro e produto científico que será gerado como resultado do projeto.

3.5.3 *Definição do roteiro da entrevista*

Nas pesquisas que estabelecem definições a priori da disposição da amostra, tem-se como propósito optar por casos ou grupo de casos (FLICK, 2009). Através do referencial teórico, obtidos previamente a partir da análise bibliográfica sobre os temas, criou-se algumas categorias, a saber, apresentação da pesquisa, identificação do entrevistado, contextualização dos conceitos como perguntas disparadoras para nivelamento do conhecimento sobre os principais tópicos, escolhas estratégicas operacionais de Porter e Helppemann (2014), microfundamentos para transformação digital de Warner e Wäger (2019), e de Osterwalder e Pigner (2010) criação de valor e estruturação da proposta de valor, lógica estratégica e vantagem competitiva através da captura de valor.

A lógica principal do roteiro está na identificação do momento atual da empresa quanto ao cenário de competitividade e diferenciação trazido pela IoT, e assim estabelecer comparativo com os ajustes necessários ou mesmo aos já realizados. E nessa lógica poderemos captar as implicações estratégicas, operacionais e técnicas que culminam em decisões que impactam na estruturação dos modelos de negócios atuais.

Ao passarmos pela parte introdutória da pesquisa, abriremos as perguntas sobre as escolhas de Porter e Heppelmann (2014), que ao serem avaliadas em artigos com relevância de publicações, detectou-se, conforme análise do Quadro 6 -Classificação dos artigos em função das escolhas estratégicas de Portere Heppelmann (2014), que as implicações de maior destaque foram relacionadas a direito de propriedade dos dados, modelo de negócios e quais dados a empresa deve utilizar, portanto o roteiro de pesquisa seguirá com questionamentos mais relacionados a essas três implicações.

Após a parte das escolhas estratégicas operacionais de Porter e Helppemann (2014), iremos abordar as microfundamentos de Warner e Wäger (2019), de forma mais objetiva e simples, pois a intenção é explorarmos na análise de conteúdo como a empresa entende e executa '*digital sensing*', buscando informações de como a empresa captura informações sobre o uso das tecnologias IoT no mercado, assim como conduz a visão digital futura e planeja o

ajuste de *mindset* na estrutura organizacional e por fim realiza a transformação interna e adequação ao novo ecossistema. O objetivo desse bloco do roteiro será de apoiar na criação dos itens relevantes para preparação às transformações que as tecnologias digitais, como a IoT, forçarão as empresas a se ajustar, com base na visão das capacidades dinâmicas estabelecendo uma comparação do modelo de negócios atual com a visão futura desejada com os ajustes exigidos.

Por fim, fechando o raciocínio teremos perguntas sobre o entendimento da empresa perante as novas possibilidades de diferenciação, captura e criação de valor assim como lógica estratégica utilizada com base na visão futura, utilizando como base os conceitos de Osterwalder e Pigneur (2010).

Roteiro da Entrevista (Estimativa duração da entrevista 1,5 horas):

A. Apresentação da pesquisa

Apresentar os objetivos, informar sobre a gravação da entrevista e assinar o termo de confidencialidade.

B. Identificação do entrevistado

- Qual é a sua formação e em que área atua na empresa atualmente? A quantos anos atua nessa área?
- Qual é o seu cargo e tempo de trabalho na empresa?
- Qual é o seu papel na introdução de novas tecnologias IoT na organização?

C. Contextualização dos conceitos (Perguntas disparadoras)

- Poderia explicar o que conhece sobre IoT (*Internet of Things*)?
- E sobre modelo de negócios?
- Quanto ao caminho entre a identificação de novas tecnologias e ajuste e/ou criação de novos modelos de negócios, de forma geral, o que pode explicar?

D. Escolhas operacionais e implicações técnicas (PORTER; HEPPELMANN, 2014, p. 16).

- A empresa utiliza ou deseja incluir produtos que utilizem sensores ou mecanismos que interliguem objetos com objetos (D2D) ou objetos com humanos, gerando dados e conhecimento em sua operação?(1)

- E esses novos produtos inteligentes e conectados produziram dados? Se sim, como foram tratados para agregar valor? Os mesmos foram vendidos a terceiros?(4)(8)
- No caso de uso dos dados, como são geridos os direitos de propriedade e acesso?(5)
- A empresa, em função dessas novas tecnologias IoT, deseja realizar alterações no atual modelo de negócios propondo novas propostas de valor?(7).

E. Entendendo o mercado, abordando oportunidades e transformando a operação—Microfundamentos (atividades chaves) para adaptação aos novos cenários trazidos pela IoT(WARNER; WÄGER, 2019).

- Como a empresa está visualizando as tendências tecnologias IoT e a utilização delas pelos concorrentes?
- Existe plano no sentido de trabalhar na transformação do *mindset* para aproveitar melhor as novas tecnologias?
- Como a empresa está se preparando para absorver tais tendências? Como se estruturou o portfólio de demandas e projetos?
- A empresa está utilizando parcerias nesse processo?
- Temos adaptações e redesenho da estrutura e conhecimento interno para melhor adequação as novas tecnologias?

F. Proposição de valor, estratégias e diferencial competitivo(OSTERWALDER; PIGNER, 2010).

- Proposição de valor – Qual o impacto da IoT na proposta de valor? Como o cliente da empresa enxergou o valor agregado da IoT na resolução de seus problemas?
- Estratégia – Que mudanças a IoT causou na estratégia da empresa? A empresa focou em algum segmento de clientes específico? As parcerias da empresa foram alteradas? A estratégia de marketing mudou?
- Diferenciação competitiva - Com a IoT a empresa conseguiu se diferenciar dos concorrentes? Os concorrentes têm dificuldade de aplicar IoT nos seus produtos? Como a IoT impactou o processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

As entrevistas serão conduzidas, preferencialmente *in loco*, e somente caso não tenhamos condições em função de agendas ou complicações de logística teremos a utilização de mecanismos de reuniões remotas, como *Skype* ou *Hangouts*. As entrevistas serão gravadas,

com a aprovação formal dos entrevistados, e posteriormente conforme sugere Bardin (1977) para posterior transcrição, análise e codificação das informações.

As transcrições foram enviadas para aprovação e devidos ajustes conforme retorno, já que Flick(2012) sugere tal procedimento para aumentar a confiabilidade e o engajamento perante a pesquisa. O Apêndice A deste trabalho apresenta o roteiro completo utilizado nas entrevistas.

3.6 Método de levantamento dos dados secundários

Outros dados serão analisados para compor o material de campo, como o Plano Nacional de Internet das Coisas aprovado em 25 de junho de 2019 pelo Decreto nº 9.854 assim como o conteúdo produzido pelo plano de ação criado em 2017 para avançar as pesquisas nacionais sobre o assunto culminando no decreto aprovado em 2019.

Para melhor entender e confirmar o que será exposto durante as entrevistas iremos utilizar informações, uma vez permitidas, dos documentos do web site da empresa, entrevista do executivo para revistas de negócio e relatórios anuais das empresas.

3.7 Método de análise

Para Yin(2016), a análise e interpretação dos resultados coletados na pesquisa se dá em cinco fases, de compilação em que temos a organização e compilação de todas as informações obtidas, de decomposição que é a estruturação das informações em partes, recomposição que é a fase de classificação dos dados em tabelas, gráficos, de forma analítica, a de interpretação avaliando todas das informações recompostas, e para chegar as conclusões devidas na última fase deve-se interpretar todas as fases e assim inferir em conclusões robustas.

De acordo com Gil (2008) para as conclusões ficarem mais robustas é necessário um entendimento claro sobre o conteúdo exposto na revisão teórica para que ao interpretar os diálogos seja a luz dos conhecimentos prévios e alinhamos aos objetivos da pesquisa.

Para explorar as informações de entrevistas e demais materiais será utilizado a análise qualitativa de conteúdo, Flick (2012) alerta que a interpretação dos dados é importante para definir o que foi exposto e as contribuições que podem ser levadas a partir dos materiais empíricos, assim essa técnica de estudo é o mecanismo para evoluir uma teoria fundamentada (FLICK, 2009).

As etapas de codificação, aberta, axial e seletiva, são diferentes processos de tratamento das informações, não devendo ser obviamente distinguíveis nem separados no desenvolvimento do processo (FLICK, 2009).

Segundo Flick (2009), a codificação aberta associa apontamentos, palavras isoladas, e especialmente gera conceitos, além de criar categorias e códigos, já a codificação axial após a aberta servirá para aprimorar e diferenciar os resultados, filtrando as informações relevantes. Por fim, a seletiva requer um nível de abstração e entendimento maior perante a análise dos conceitos, propiciando uma categoria que será decisiva e dar-se-á um modelo teórico.

Para o tratamento das informações e melhor desenvolvimento do processo de análise de conteúdo, teremos o modelo de análise que apoiará o agrupamento das informações coletadas durante as observações nas entrevistas, o mesmo relacionará implicações estratégicas de acordo com a visão de capacidades dinâmicas, implicações operacionais e modelo de negócios.

Quadro 7—Classificação de categorias e autores referência

Categorias de estudo	Categorias de Análise	Autores como referência
Capacidades Dinâmicas	<i>Observação digital</i>	Warner e Wäger (2019), Teece (2007), Perdomo (2019), Raddats (2011), Achtenhagen <i>et al.</i> (2013); Karimi e Walter (2015), Teece, (2018); Teece e Linden (2017); Velu (2017), Teece, Pisano e Shuen (1997), Helfat e Peteraf (2015), Teece(2007), Hasselblatt <i>et al.</i> (2018), Hasselblatt <i>et al.</i> (2018), Le, Le Tuan e DangTuan (2019) e Helfat <i>et al.</i> (2009).
	<i>Planejando cenário digital</i>	
	<i>Criando mentalidade digital</i>	
	<i>Prototipagem rápida</i>	
	<i>Balanceamento do portfólio de projetos digitais</i>	Seizing
	<i>Agilidade estratégica</i>	
	<i>Navegando nos ecossistemas de Transformação</i>	
	<i>Redesenhar estruturas internas</i>	
	<i>Melhorando maturidade digital</i>	Contextual
	<i>Gatilhos externos</i>	
	<i>Habilitadores internos</i>	
	<i>Barreiras internas</i>	
Implicações Operacionais	Produtos IoT	Porter e Heppelmann (2014), Somov, Baranov e Spirjakin (2014), Yao, Yen e Yip (2015), Botta <i>et al.</i> (2016), Hasselblatt <i>et al.</i> (2018),Jayashankar <i>et al.</i> (2018), e Le,Le Tuan e Dang Tuan (2019).
	Utilização dos dados	
	Propriedade dos dados	
	Modelo de Negócios	
Modelo de Negócios	Monetização dos dados	Osterwalder e Pigneur (2010), Teece (2010), Zott (2012), Porter e Heppelmann (2014), Rogers (2016), Mansour, Presser e Bjerrum (2018), Hasselblatt <i>et al.</i> (2018) e Le, Le Tuan e Dang Tuan (2019).
	Proposição de valor	
	Estratégia	
	Diferenciação competitiva	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através de nós que armazenam a informação por meio de códigos, estruturando a matéria empírica e concedendo significados ao objeto de estudo, o *software Atlas.TI 8.4.22* será utilizado, podendo assim auxiliar na caracterização de novas categorias ou mesmo modelos teóricos.

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Resultado do pré-teste

Para aprimoramento do esquema e roteiro de pesquisa foi realizado pré-teste, com executivo de mercado diretor de inovação e fundador de empresa que oferece soluções em gestão empresarial para todo o território nacional a mais de 30 anos. Com experiência na condução das estratégias empresariais e tecnologias necessárias para condução de uma operação de cerca de 1.200 colaboradores diretos prestando serviços, de soluções em gestão através de tecnologias de software, para mais de 3.000 empresas de diferentes segmentos e porte.

A experiência do executivo entrevistado o habilita a contribuir com o esquema e roteiro de pesquisa pois possui muito conhecimento sobre as novas tecnologias e como elas podem e devem ser assimiladas e incorporadas nas organizações a fim de gerar eficiência operacional e vantagem competitiva.

A coleta do *feedback* no pré-teste foi realizado via videoconferência através do *software Google Hangouts Meet*, com duração de uma hora, coletando pontos destacados pelo entrevistado, transcrito e posteriormente enviado a ata registrando os pontos e coletando validação via e-mail, no quadro 8 temos as questões observadas e ações de alteração do roteiro de entrevista.

O roteiro completo, com a identificação das alterações, está no Apêndice B.

Quadro 8 -Validação esquema e roteiro pesquisa pelo executivo de inovação

Ponto avaliado	Comentários	Ajustes
Esquema geral da pesquisa	O projeto se apresenta de forma didática, com um racional interessante e sem observações adicionais.	Mantido a estrutura proposta no esquema de pesquisa
Contextualização dos conceitos	Para melhor exemplificar as adaptações necessárias na cadeia de valor das organizações do agronegócio em função das tecnologias IoT, será interessante demonstrar cases ilustrativos de uso, assim teremos a possibilidade de equalizar melhor os conceitos, destacar ações e decisões estratégicas e ilustrar exemplos de resultados, de forma prática.	Expor de forma sucinta o contexto econômico de sustentabilidade do ambiente do agronegócio e a necessidade de tecnologias de IoT para aumento de produtividade.
Pergunta sobre concorrentes e IoT	Logo após a pergunta do roteiro, “Como a empresa está visualizando as tendências tecnologias IoT e a utilização delas pelos concorrentes?”, inserir indagação sobre a possível ameaça que esse movimento está causando, ou poderá causar, a empresa entrevistada.	Inserir após a referida questão, o seguinte trecho – Há ameaça quanto aos concorrentes utilizarem tecnologias IoT?
Proposição de valor	Os ajustes na proposição de valor podem acontecer através de evolução na eficiência operacional, de forma que a produtividade aumente e os custos diminuam, assim a inserção de questionamento quanto a esse aspecto será relevante.	Inserir após questão do bloco F (Proposição de valor, estratégias e diferencial competitivo) questionamento sobre possível impacto na eficiência operacional em função de melhoria de produtividade ou redução de custo.
No final da entrevista	Ao fechar a entrevista, com objetivo de entender o quão relevante para a organização é a utilização da IoT, questionar de forma objetiva em uma escala de zero a dez quanto as novas tecnologias IoT podem impactar na organização.	Inserir pergunta objetiva ao final da entrevista sobre IoT e o impacto na organização.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Seleção das empresas e informações das entrevistas

Para seleção dos casos de estudo, seguimos algumas etapas efetivar a escolha dos dois casos a serem estudados, inicialmente filtramos dos 8.000 clientes da empresa Soluções CO cinco para avaliação prévia e posteriormente através de contato e entendimento prévio do objetivo da pesquisa e também conhecimento sobre a estrutura da empresa, foram selecionados dois casos com o projeto de pesquisa.

Nas quatro empresas candidatas, no primeiro contato foi demonstrado o objetivo geral e específicos, resumo dos blocos de perguntas, contextualização da importância das tecnologias IoT para o futuro do agronegócio e bioeconomia, e principais formas de utilização das tecnologias IoT no agronegócio.

E assim chegamos à seleção de duas empresas, representado pelo quadro 9 – informações gerais das entrevistas em que identificamos as empresas selecionadas e também

as empresas não aderentes a pesquisa, os principais fatores utilizados para caracterizar as empresas que mais possuíam aderência ao projeto de pesquisa foram disposição de investir em tecnologias IoT e percepção do impacto de diferenciação possível através de tecnologias.

Com o intuito de conservar a identificação e as informações obtidas nas entrevistas, iremos descrever através de pseudônimos as empresas participantes da pesquisa, TransAgro e Avocado Excelência, tais empresas receberam e assinaram Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

No quadro 9 informações gerais das entrevistas, além da duração e meio utilizado para a entrevista, temos também informações sobre as reuniões realizadas para seleção prévia das empresas.

Quadro 9 -Informações gerais das entrevistas

Empresa	Nome (Pseudônimo)	Duração	Local	Páginas transcritas
Avocado Excelência	Silva	00:52:34	Realizada via software reunião virtual	11
	Sebastião	01:17:20	Realizada via software reunião virtual	14
TransAgro	João	00:48:10	Realizada via software reunião virtual	9
	José	01:16:48	Realizada via software reunião virtual	12
Não participante 1		00:32:08	Realizada via software reunião virtual	0
Não participante 2		25:10:00	Realizada via software reunião virtual	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

As informações sobre os entrevistados das empresas selecionadas constam no Quadro 10.

Quadro10 -Informações dos entrevistados

Empresa	Nome (Pseudônimo)	Cargo	Função	Tempo função	Formação	Experiência
Avocado Excelência	Silva	Gerente de Produção	Responsável pela cadeia produtiva e certificações de qualidade	6 anos	Engenheiro agrônomo, MBA em Gestão de Negócios	Anteriormente a Avocado atuei por 12 anos em uma das maiores empresas de fruticultura brasileira.
	Sebastião	Diretor Geral	Sócio proprietário	11 anos	Técnico agrícola, especialização Gestão do Agro e MBA FDC	Estágio nos EUA por 18 meses em uma associação agrícola.
TransAgro	João	Diretor Administrativo	Responsável pela operação administrativa e financeira	7 anos	Engenheiro Mecânico, MBA FDC, e MBA em Agronegócios na USP	Anteriormente trabalhei 5 anos em uma empresa multinacional do agronegócio
	José	Líder de Inovação	Responsável pela célula de inovação	6 anos	Administrador pela UFMT	Sempre atuou no grupo, realizando rodízio em todos setores da controladoria
Não participante1	Entrevistado	Gerente de TI	Responsável por todas soluções tecnológicas do grupo	4 anos	Centro Universitário de Patos de Minas	Atuou como Coordenador de TI por 9 anos em um dos maiores grupo de laticínios brasileiro
Não participante2	Entrevistado	Gerente Administrativo	Responsável pela operação financeira	8 meses	UNITRI	Atuou nos últimos 5 anos em uma instituição financeira como gestor de risco

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2.1 Informações sobre as empresas entrevistadas

A empresa TransAgro teve seu início na década de 1950, de base familiar e com transporte de fumo para uma grande multinacional brasileira do segmento, nos anos 1970 a família decide realizar mudança de estado em busca de oportunidades de transporte de soja para o sul do país, chegando a 82 caminhões no ano de 1982.

No ano de 1986 é construído a primeira sede do grupo, e também expandido quantidade de caminhões da frota através de financiamentos, e nesse ano se inicia o processo de diversificação de investimentos e expansão, inicialmente com a implantação de um TRR, Transportador Revendedor Retalhista que a aquisição de combustíveis a granel e sua revenda, para comercialização de óleo diesel e, paralelamente a construção de uma oficina moderna para manutenção da frota, ainda no ano 1986 a família compra sua primeira fazenda para criação de gado.

Nos anos 2000, o grupo já atuando em transporte, comércio de combustíveis e pecuária, decide investir em agricultura chegando a ter cerca de dez fazendas, inicialmente cultivaram 400 hectares de arroz e 400 de soja, chegando na safra 2013/2014 a uma produção de 2 milhões e quatrocentos mil sacas de soja, milho e arroz. Com o apoio de um parque de máquinas altamente tecnológicas, de produção de alto nível de eficiência, integrado por mais de 100 máquinas e 400 implementos agrícolas modernos.

Com uma frota de 180 caminhões e 480 colaboradores, o grupo chega em 2014 com muita sustentabilidade e diversificação no agronegócio, e dez filiais em sete estados diferentes da nação.

Atualmente, o grupo TransAgro atende as principais indústrias do país, através do serviço de frete terceirizado transportando grãos, fertilizantes, pluma de algodão, açúcar, combustível e outros produtos, de forma ágil e integrando ferrovias e portos. Totalizando mais de mil veículos entre sua frota própria e a terceirizada, frota nova, 100% rastreada, atendendo todo o Brasil. São 40 anos atuando na área de transportes de cargas.

Na Agricultura, a TransAgro cultiva mais de 25 mil hectares de soja, milho, arroz, milheto, sorgo, eucalipto e seringa. Sua infraestrutura de armazenagem de grãos possui capacidade para mais de 50 mil toneladas.

No segmento da Pecuária além do melhoramento genético do seu plantel, a TransAgro atua na cria, cria e engorda de bovinos. A fazenda possui uma Fábrica de Ração que além de suprir a demanda interna de suplementação alimentar dos animais, atende os pecuaristas da região leste do estado de Mato Grosso.

O TRR do grupo atua tanto no segmento de revenda de combustíveis como no Transporte, atendendo principalmente agricultores, pecuaristas, agroindústrias e transportadoras.

A empresa Avocado Excelência tem sua história na consolidada tradição familiar, no cuidado e respeito com a terra, passada de pai para filho, que teve origem ainda no Japão. Em 1954 a família veio para o Brasil, liderado pelo patriarca e fundador do grupo que vendeu as

terras que tinha no Japão para tentar a vida aqui no Brasil, país em que enxergava um futuro promissor.

Em 1974, inicia projeto relacionado a estruturação de uma cooperativa, e anos depois aquisição de mais terras para plantio, inicialmente arroz, soja e café, se destacando o cultivo do café aderindo melhor as condições ambientais locais e ensinando a família a realizar planejamento de longo prazo e cultivar culturas perenes.

Através desses aprendizados resolveram diversificar com a cultura do abacate, que é hoje, a principal e única cultura do Grupo, buscando ser referência mundial na produção do abacate avocado (hass), uma variedade com um sabor marcante. Com a missão de oferecer ao consumidor brasileiro o mesmo produto exportado para a Europa, o Grupo Avocado Excelência baliza sua produção na conquista dos maiores certificados internacionais de qualidade.

A visão do grupo é ter credibilidade do mercado pela qualidade dos produtos ofertados e pelo respeito da empresa ao consumidor, à comunidade e ao meio ambiente. E por isso, já possuem quatro certificações reconhecidas internacionalmente.

Os nomes das certificações foram ocultos para manter a confidencialidade, mas mantemos o seu objetivo, para evidenciar a importância da qualidade e relação da empresa com as tecnologias IoT para manutenção e evolução do diferencial competitivo através do nível de excelência de seus produtos.

Certificação 1 habilita que a empresa Avocado Excelência realiza a conservação da biodiversidade com desenvolvimento sustentável em adequação ao meio ambiente.

Certificação 2 evidencia para o mercado europeu as boas práticas agrícolas do Grupo na produção de alimentos com a minimização dos impactos negativos das operações agrícolas ao meio ambiente, com a redução contínua do uso de produtos químicos e da abordagem responsável das questões relacionadas com a saúde, segurança e bem estar dos trabalhadores e da saúde animal.

Certificação 3 habilita que realiza o processamento de pós-colheita do abacate, com controle de qualidade, de higiene e segurança alimentar UNI 10854 e ISO 9001 de qualidade.

Certificação 4 identifica que a empresa prima pela qualidade em suas relações sociais, com seus colaboradores e com a sociedade, sendo auditada dentro dos padrões de avaliação de Risco sobre Prática Social.

A tecnologia aliada a gestão contínua de melhorias no processo produtivo, garantindo certificações internacional, permitiram que o grupo produzisse cerca de 830 hectares do

produto, gerando 10 mil toneladas de avocados, no ano de 2019, metade para consumo interno no país, e a outra metade para exportação.

4.2.2 *Relação das empresas com as tecnologias IoT*

O grupo Avocado Excelência possui em seus objetivos estratégicos ser referência mundial e para isso conta com tecnologia e sustentabilidade, conforme explica Diretor e Sócio Sebastião:

Foi divulgado na mídia recentemente, que alguns países produtores de avocado estavam prejudicando muito meio o ambiente para produção de abacate, além de também questões sociais envolvendo narcotraficantes, foi através de uma série na Netflix exibida recente que mostrou sobre a produção de abacate sem preocupação de sustentabilidade.

Eu acredito que no nosso caso a gente consegue comprovar qualidade com a rastreabilidade, através de sensores, de todas as etapas da operação de abacate avocado, tornando mais consciente a utilização de recursos naturais importantes como a água. Em alguns países concorrentes tem se dificuldade de aplicar isso principalmente pela maneira de cultivo ou pela escassez de recursos naturais, muitas vezes há escassez de recursos hídricos, não conseguem ter essa abundância de água do Brasil, são países com regiões praticamente desérticas e que acabam usando a água para irrigação mas tal recurso pode faltar para vilas pequenas para o consumo humano (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Para o Diretor Administrativo do Grupo TransAgro, João, a adoção de tecnologias IoT passa por dois caminhos principais que geram inovação e melhorias na operação:

A adoção de tecnologias IoT tem às vezes dois caminhos, um de uma demanda interna por uma necessidade de processo ou por uma necessidade de melhoria de algum controle, ou mesmo por algum problema de acontecendo às vezes gera uma oportunidade fazer alguma coisa melhor. Essa origem interna ela funciona muito bem para que você tenha muita proximidade com a operação conversando com os colaboradores para sentir o que realmente está sendo demandado, para quem realmente as tarefas do dia a dia são necessárias ser automatizadas de processo.

Um outro caminho que a tecnologia chega é através de benchmarking avaliando as ferramentas que estão no mercado, através de empresas semelhantes mas principalmente em empresas muito diferentes, eu particularmente monitoro muito empresas como startup, as conhecidas *agritecs*, que fornecem novos aplicativos de gestão, novas ferramentas estão disponíveis no mercado, novas tecnologias de gestão de qualidade de dados, de pessoas, por exemplo de controle de insumos e rastreamento (JOÃO, TRANSAGRO).

4.3 Levantamento das categorias

A análise de conteúdo, conceitualizado por (WEBER, 1985; BARDIN, 1977), pode ser concebida de diferentes formas, adotando conceitos relacionados à semântica estatística do discurso ou visando à inferência por meio da identificação objetiva de características das mensagens, tendo em vista a vertente teórica e a intencionalidade do pesquisador que a desenvolve.

Para Bardin (2011), a condução da análise dos dados abrange várias etapas, a fim de que se possa conferir significação aos dados coletados, e elas etapas são organizadas em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na pré-análise, já em posse das entrevistas transcritas, é necessário leitura completa do conteúdo para que assim seja possível avançar na etapa seguinte de exploração do material construindo assim codificações e caracterizando unidades de registro, através de categorizações temáticas, em que o texto é recortado e agrupado tematicamente em categorias iniciais, intermediárias e finais, possibilitando inferências.

No tratamento dos resultados temos, realiza-se a análise comparativa, ressaltando os aspectos considerados semelhantes e os que foram concebidos como diferentes, através da justaposição das diversas categorias existentes em cada análise.

Assim, foi possível a construção de análises sobre as dimensões conceituais abordadas, capacidades dinâmicas, implicações operacionais e modelo de negócios, pela visão técnica dos gestores entrevistados mais vinculados aos quesitos tecnológicos e operacionais, Silva e José, e visão de negócios através dos diretores executivos, Sebastião e João.

Coletado e analisado os dados através do *software* *Altas.ti 7* podemos percorrer melhor sobre as sub categorias, ações e entendimentos dos entrevistados, com o objetivo de esclarecer as respostas sobre o objetivo geral e específico da pesquisa.

Sobre o enquadramento do recorte textual temos o agrupamento progressivo das categorias, de acordo com o disposto em Bardin (2011), em que as codificações iniciais são conceitos e subconceitos, as intermediárias categorias e finais as categorias. Quanto a categorização *a priori*, com base na investigação conceitual do estudo, foi ajustada após evolução das etapas de análises, sendo inserido uma categoria e seis subcategorias advindas da análise dos dados coletados (Quadro 11 – Classificação *a priori* e *a posteriori*).

Quadro 11-Classificação *a priori* e *a posteriori*

Conceitos	Subconceitos	Categorias	Subcategorias	Classificação	
Capacidades Dinâmicas	Sensing	Observação digital	Procurando tendências tecnológicas	A priori	
			Triagem de concorrentes digitais		
			Detectando tendências centradas no cliente		
		Planejando cenário digital	Equilibrar opções internas e externas	A priori	
			Escalar modelos de negócios inovadores		
			Definir uma velocidade de execução apropriada		
		Criando mentalidade digital	Realocando recursos rapidamente	A priori	
			Estimulando respostas estratégicas		
			Aceitando redirecionamentos e alterações		
	Seizing	Prototipagem rápida	Criando mínimos produtos viáveis	A priori	
			Considerando metodologia lean startup		
			Usando laboratório de inovação digital		
		Balanceamento do portfólio de projetos digitais	Equilibrar opções internas e externas		
			Escalar modelos de negócios inovadores		
			Definir uma velocidade de execução apropriada		
		Agilidade estratégica	Realocando recursos rapidamente		
			Estimulando respostas estratégicas		
			Aceitando redirecionamentos e alterações		
	Transforming	Navegando nos ecossistemas de inovação	Ingressando em um ecossistema digital	A priori	
			Interagindo com vários parceiros externos		
			Explorando novos recursos do ecossistema		
		Redesenhar estruturas internas	Contratação diretor inovação (CDO)		
			Criação de modelos de negócios digitais		
			Projetando estruturas baseadas em equipe		
		Melhorando maturidade digital	Identificando a maturidade digital da equipe		
			Recrutando nativos digitais no mercado		
			Aproveitando o conhecimento digital dentro da empresa		
		Contextual	Barreiras externas	Investimento	A posteriori
				conectividade	
				percepção de valor	
			Gatilhos externos	Competidores digitais disruptivos	A priori
				Mudança comportamento do consumidor	
				Tecnologias digitais disruptivas	
			Habilitadores internos	Equipes multifuncionais	A priori
				Tomada de decisão rápida	
				Suporte executivo	
Barreiras internas	Definição de perfil para recrutamento	A posteriori			
	Planejamento estratégico rígido	A priori			
	Elevado nível de hierarquia				
	Distanciamento polos tecnológicos		A posteriori		
	Resistência a mudanças	A priori			
Implicações Operacionais	Produtos IoT			A priori	
	Utilização dos dados				
	Propriedade dos dados				
	Monetização dos dados				
	Retorno sobre investimento			A posteriori	
Modelo de Negócios	Proposição de valor			A priori	
	Estratégia				
	Diferenciação competitiva				

Fonte: Elaborado pelo autor.

No Quadro 12 – Frequência de citações acima da média dos entrevistados por perfil permite visualização geral frequência de ocorrências, e percebemos que várias das categorias finais não foram mencionadas ao longo das entrevistas, e outras categorias *a posteriori* relevantes para o cenário atual e planejamento de evolução da adoção das tecnologias IoT foram adicionadas.

No Quadro 12 também se tem o destaque das subcategorias cujo a quantidade de citações está acima da média de codificações das diferentes visões pesquisadas, tal destaque servirá para evidenciarmos os pontos mais abordados ao longo das entrevistas.

Quadro 12-Frequência de citações acima da média dos entrevistados por diferentes visões

Subconceitos	Categorias de análise	Subcategorias	Visão Técnica	Visão Adm.
Sensing	Observação_digital	Procurando tendências tecnológicas	12	7
		Triagem de concorrentes digitais	2	
		Detectando tendências centradas no cliente		
	Planejamento_cenário_digital	Analizando sinais detectados		
		Interpretando cenários digitais futuros		
		Formulação de estratégias digitais		
	Criação_mentalidade_digital	Estabelecendo uma visão digital de longo prazo		
		Criando uma mentalidade empreendedora		
		Promovendo uma mentalidade digital	2	
Seizing	Prototipagem_rápida	Criando mínimos produtos viáveis		
		Considerando metodologia lean startup		
		Usando laboratório de inovação digital		
	Balanceamento_portfólios_digitais	Equilibrar opções internas e externas	2	
		Escalar modelos de negócios inovadores		
		Definir uma velocidade de execução apropriada		
	Agilidade_estratégica	Realocando recursos rapidamente		
		Estimulando respostas estratégicas		
		Aceitando redirecionamentos e alterações		
Transforming	Navegando_ecossistemas_inovação	Ingressando em um ecossistema digital		
		Interagindo com vários parceiros externos	5	5
		Explorando novos recursos do ecossistema		
	Redesenhar_estruturas_internas	Contratação diretor inovação (CDO)		
		Criação de modelos de negócios digitais		
		Projetando estruturas baseadas em equipe		
	Melhorando_maturidade_digital	Identificando a maturidade digital da equipe		2
		Recrutando nativos digitais no mercado		
		Aproveitando o conhecimento digital dentro da empresa	3	5
Contextual	Barreiras_externas	Investimento	4	
		conectividade	5	6
		percepção de valor	2	
		Concorrentes digitais disruptivos		
	Gatilhos_externos	Mudança comportamento do consumidor		
		Tecnologias digitais disruptivas		
		Equipes multifuncionais		
	Habilitadores_internos	Tomada de decisão rápida		
		Suporte executivo		
		Planejamento estratégico rígido		
	Barreiras_internas	Elevado nível de hierarquia		
		Distanciamento pólos tecnológicos	5	
		Resistências à mudança	2	2
			6	10
Implicações	Produtos IoT		3	5
	Utilização de dados			3
	Propriedade dos dados			
	Monetização dos dados			
	Retorno sobre investimento		2	3
BM	Proposição de valor		10	12
	Estratégia		2	3
	Diferenciação competitiva		3	11

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao todo tivemos 154 codificações, subdivididos em 40 sub categorias, 21 categorias e 3 conceitos principais, e após sua classificação tivemos o agrupamento dos perfis dos

respondentes, visão mais técnica operacional, dos gerentes de tecnologia, inovação e produção, e gestão de negócios, através dos diretores e/ou sócios proprietários.

Para racionalização dos resultados, através do entendimento das categorias iniciais, intermediárias e finais, foi construído tabelas para relacionar as citações às categorias, conforme exemplo no Apêndice C.

No Quadro 13 - Visões de negócio e técnicas sobre os conceitos podemos perceber, em negrito as categorias a posteriori, e também as categorias que tiveram mais de uma frequência de ocorrência ao longo das entrevistas.

Quadro 13-Visões de negócio e técnicas sobre os conceitos

Conceitos	Subconceitos	Categorias	Subcategorias	Visão Tecn.	Visão Adm.
Capacidades Dinâmicas	Sensing	Observação digital	Procurando tendências tecnológicas	12	7
			Triagem de concorrentes digitais	2	1
		Criando mentalidade digital	Promovendo uma mentalidade digital	2	1
	Seizing	Balanceamento do portfólio de projetos digitais	Equilibrar opções internas e externas	2	1
	Transforming	Navegando nos ecossistemas de inovação	Interagindo com vários parceiros externos	5	5
			Identificando a maturidade digital da equipe	1	2
		Melhorando maturidade digital	Aproveitando o conhecimento digital dentro da empresa	3	5
	Contextual	Barreiras externas	Investimento	4	0
			Conectividade	5	6
			percepção de valor	2	1
			Distanciamento polos tecnológicos	5	0
			Resistência a mudanças	2	2
Implicações Operacionais	Produtos IoT			6	10
	Utilização dos dados			3	5
	Propriedade dos dados			0	3
	Retorno sobre investimento			2	3
Modelo de Negócios	Proposição de valor			10	12
	Estratégia			2	3
	Diferenciação competitiva			3	11

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através do levantamento das categorias e frequências das citações, *priori* e *posteriori*, citações acima da média e citações por perfil, foi direcionado os objetivos da pesquisa para discutirmos os resultados observados através dos dados, e assim a iniciar a construção do produto tecnológico da pesquisa.

Através do objetivo geral que é diagnosticar como as empresas do setor agrícola usam e superam as limitações relacionadas a IoT, poderemos destacar como as organizações do setor agrícola envolvidas estão priorizando a construção do ambiente organizacionais, através dos conceitos como microfundamentos de capacidades dinâmicas, decisões sobre implicações operacionais e assim ajustando proposta de valor, estratégia e diferencial competitivo.

Para percorrer esse caminho científico necessário para chegar a inferências, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) investigar as necessidades de uso das tecnologias IoT;
- b) descrever os modelos de negócios atuais, ajustados ou desejados, em função das tecnologias IoT;
- c) descrever as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT;
- d) identificar as decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT

Para Bardin (2011), as análises categóricas finais são construídas com o objetivo de corroborar com as interpretações e inferências aos resultados, representando a síntese do aparato das significações, identificadas no decorrer da análise dos dados do estudo.

Assim, apesar de serem correlacionadas, vide Figura 5 – esquema de pesquisa, as codificações que tiveram a frequência de citações acima da média foram relacionadas com os objetivos específicos auxiliando na construção das conclusões, conforme Quadro 14.

Quadro 14 -Análise do vínculo das subcategorias mais citadas com os objetivos específicos

Subconceitos	Categorias de análise	Subcategorias	Visão Técnica	Visão Adm.	Obj. Esp.
Sensing	Observação_digital	Procurando tendências tecnológicas	12	7	a)
		Triagem de concorrentes digitais	2		a)
	Criação_mentalidade_digital	Promovendo uma mentalidade digital	2		b)
Seizing	Balanceamento_portfólios_digitais Navegando_ecossistemas_inovação	Equilibrar opções internas e externas	2		d)
		Interagindo com vários parceiros externos	5	5	d)
Transforming	Melhorando_maturidade_digital	Identificando a maturidade digital da equipe		2	b)
		Aproveitando o conhecimento digital dentro da empresa	3	5	b)
Contextual	Barreiras_externas	Investimento	4		a)
		conectividade	5	6	c)
		percepção de valor	2		c)
	Barreiras_internas	Distanciamento pólos tecnológicos	5		c)
		Resistências à mudança	2	2	c)
Implicações	Produtos IoT		6	10	a)
	Utilização de dados		3	5	c)
	Propriedade dos dados			3	c)
	Retorno sobre investimento		2	3	a)
BM	Proposição de valor		10	12	d)
	Estratégia		2	3	d)
	Diferenciação competitiva		3	11	d)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto a necessidade de uso das tecnologias IoT (a) as subcategorias que mais se destacaram, por citações transcritas nas entrevistas, por ordem das mais citadas, foram as

relacionadas a tendências tecnológicas, implicações sobre produtos IoT e seu retorno sobre o investimento, e por fim, com menor ocorrência, dificuldades quanto aos valores de investimento apontada como barreiras externa.

Já as citações relativas a descrever os modelos de negócios atuais em função das tecnologias IoT tivemos as subcategorias mais relevantes relacionadas a aproveitar o conhecimento digital da empresa assim como identificar a maturidade digital da equipe e por fim promover uma mentalidade digital.

Para destacar o esquema de evolução das práticas de adoção das novas tecnologias IoT nas empresas entrevistadas, tem-se as Figuras 7 e 8 com o esquema de evolução e adoção da IoT por perfil técnico e gestão de negócios, com as sub categorias e categorias e contagem de codificações.

Sobre as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT, percebe-se com maior relevância de citações as subcategorias sobre conectividade, como barreira externa, aspectos sobre utilização de dados, distanciamento dos polos e com menor relevância resistência às mudanças e propriedade dos dados.

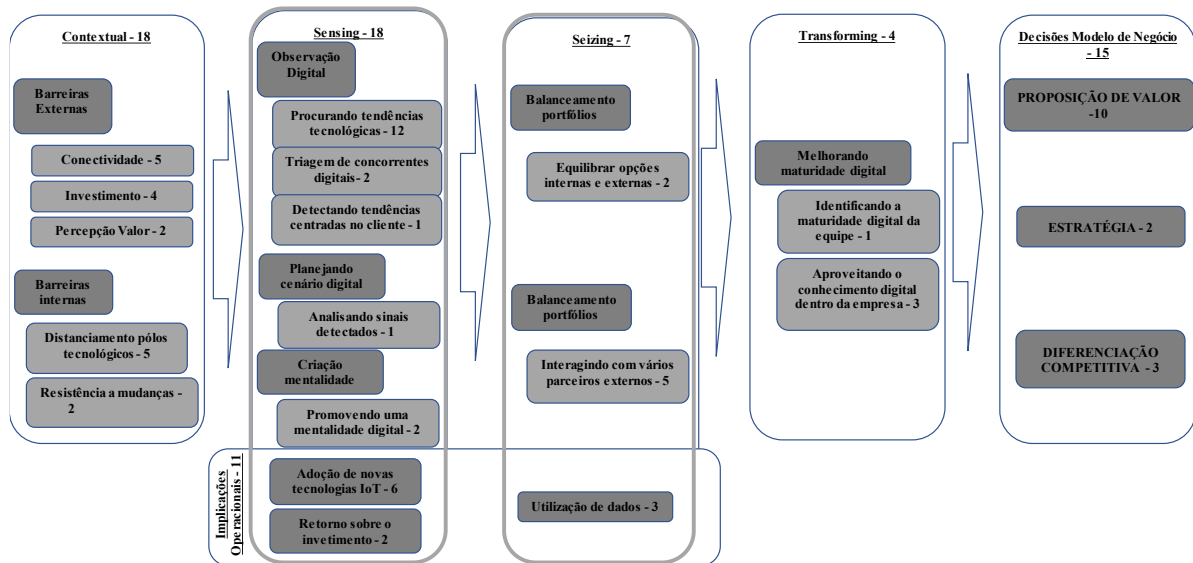
As decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT, foram mais representadas nas citações relacionadas as subcategorias proposição de valor, diferenciação competitiva, relacionamento com parceiros, balanceamento do portfólio de projeto entre equipes internas e externas.

4.4 Análise das visões técnica e administrativa sobre IoT

O esquema de evolução e adoção da IoT, das Figuras 6 e 7, levou em consideração o racional percebido ao longo das entrevistas, na construção de um ecossistema interno das empresas para melhor assimilar o ambiente empresarial necessário para diferenciar-se através das tecnologias IoT, destacando-se assim as diferentes e complementares visões de gestores de negócios e técnicos.

Assim pode-se entender como a construção teórica destacada no esquema de pesquisa (Figura 5 - Esquema de pesquisa) se manifesta na prática tendo em vista diferentes percepções da organização.

Figura 6 - Esquema de evolução e adoção da IoT por perfil técnico

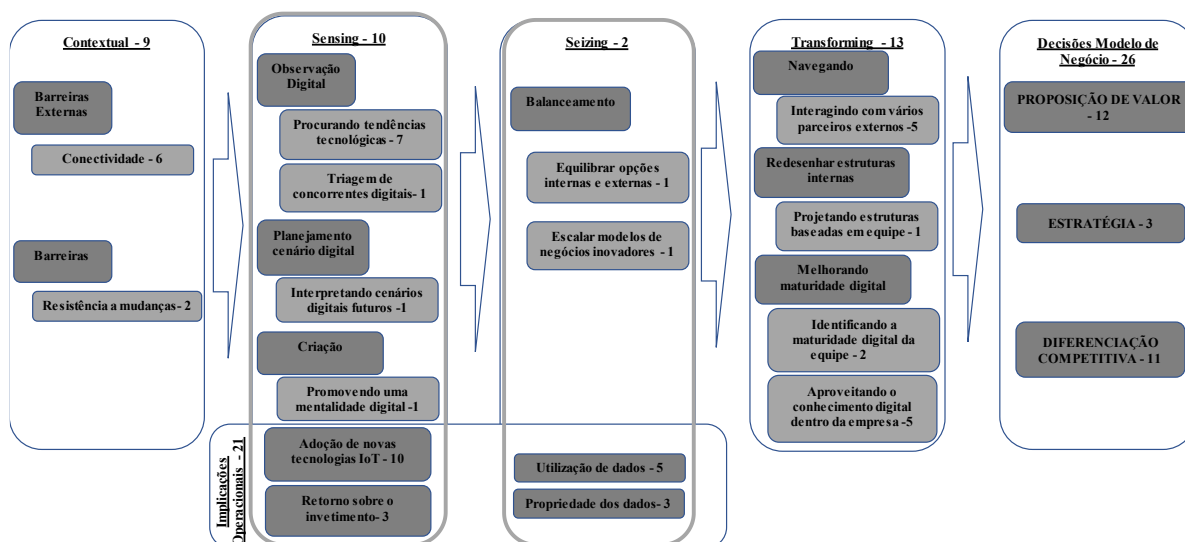


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para o perfil técnico percebemos a maior relevância para os fatores de contexto de contingência genéricos, que de acordo com Warner e Wägner (2019), habilitam e dificultam a construção, e no mesmo nível temos aos micros fundamentos *sensing* relacionados a capacidade dos gestores de buscar tendências, na intenção de moldar e escanear, oportunidade e ameaças.

A preocupação com os impactos e ajustes da estrutura do negócio, perpassando pela proposição de valor, estratégia e diferenciação, do quadrante decisões sobre o modelos de negócios, também é relevante em comparação as demais sub categorias, e por fim as implicações técnicas destacando a busca pela adoção de novas tecnologias que gerem benefícios a organização.

Figura 7 - Esquema de evolução e adoção da IoT por perfilde gestão do negócio



Fonte: Elaborado pelo autor.

Já na análise do esquema de evolução com base no perfil de gestão do negócio, as decisões sobre o modelo de negócio e implicações operacionais são mais relevantes, seguido da capacidade de transformar, habilitando-a para executar a estratégia digital e assim realizar todo o potencial da mudança estratégica.

Assim, percebe-se que os pontos mais comuns das visões estão na preocupação sobre decisões pertinentes ao modelo de negócios e implicações operacionais, já o que mais se difere é que a técnica se preocupa mais com busca sobre fatores contextuais do ecossistema e como observar, entender e aproveitar as oportunidades e ameaças, enquanto a visão de negócios está interessada em como viabilizar a organização após o escaneamento das oportunidade e ameaças, já que teremos muitas decisões sobre o modelo de negócios e também viabilização das transformações.

4.5 Capacidades dinâmicas, estratégia e modelo de negócios

Com a revisão da literatura observa-se o esclarecimento sobre a relação entre recursos dinâmicos, estratégia e modelos de negócios e ao avançar no argumento de Casadesus-Masanell e Ricart (2010) que um modelo de negócios é um reflexo da estratégia realizada pela empresa, Silva e Trkman (2014) argumentam que a estratégia constrói capacidades dinâmicas objetivando responder com eficiência a contingências futuras e atuais.

Silva e Trkman (2014) argumentam que a visão estratégica, de longo prazo, configura recursos dinâmicos, em uma perspectiva de médio prazo, restringindo ou expandindo

possíveis modelos de negócios, visão atual ou de curto prazo, para enfrentar contingências futuras ou existentes. Portanto, a estratégia envolve criar recursos dinâmicos em condições de responder a contingências por meio do modelo de negócios da organização, modelos esses que podem ser limitados pelos recursos dinâmicos da empresa.

4.5.1 Fatores contextuais das capacidades dinâmicas

Para Warner e Wägner (2019), os fatores de contingência levam os modelos de negócios a se habilitar e construir recursos dinâmicos para o ambiente em transformação digital, e que cada organização, de forma idiossincrática, atualiza e faz substituições contínuas de suas abordagens colaborativas e culturas. Porém, assim que as organizações constroem um caminho para a absorção desse potencial digital trazido pelas tecnologias, surgem novos gatilhos externos, recalibrando a necessidade de detectar e aproveitar novas oportunidades.

Após observado os dados, as médias de codificações relacionados aos fatores contextuais, de acordo com a visão das capacidades dinâmicas, o que se destacou foram as barreiras externas e internas, sendo menos citadas as questões relacionadas a gatilhos externos e habilitadores internos.

Sobre as barreiras externas destaca-se questões sobre conectividade e investimento, o primeiro em função das dificuldades estruturais e o segundo pela dificuldade de evidenciação do retorno financeiro trazido pelas tecnologias.

Já sobre as barreiras internas o distanciamento dos polos tecnológicos e a resistência a mudanças, geram atenção e cuidado especial dentre os fatores do contexto para utilização das tecnologias. As categorias planejamento estratégico rígido e nível hierárquico não foram mencionados ao longo das entrevistas.

De forma similar nas empresas participantes, o fator contextual mais evidente é a conectividade, se colocando como uma barreira externa de extrema relevância, principalmente quando combinado as dificuldades de evidenciação do retorno sobre o investimento e a percepção de valor entregue junto aos clientes através da nova tecnologia, de forma que a estrutura física e de conhecimento se torna mais rara e de difícil acesso.

Nós já fizemos alguns testes para o negócio com algumas tecnologias de sensores, mas não chegamos evoluir muito, o problema é que os testes foram precários, exemplo os dados dos sensores colocados no trator tinham de ser coletados manualmente para depois enviados a base de dados, não seria via conectividade e automático. Outro teste que está acontecendo nesse momento para economia de

combustível nos maquinários, porém sem conexão com a internet, de forma que a análise é somente local nas máquinas (JOSÉ, TRANSAGRO).

Quanto as barreiras que temos podemos concluir que o principal fator que atrapalha é a conectividade porque a comunicação entre as coisas, é praticamente nulo, pois o sinal não chega nos talhões (JOSÉ, TRANSAGRO).

Já foi tentado aqui, termos telemetria online nos maquinários, em que instalamos repetidores de sinal em vários locais estratégicos na fazenda, mas o abacate tem uma particularidade, ele é uma barreira de ondas pelo seu tamanho, então tivemos uma dificuldade muito grande e não sabemos se hoje já existem tecnologias de conexão. Temos exemplo de tratores robotizados que conseguem trabalhar vinte quatro horas por dia, mas precisariam realmente de ter essa conexão online perfeita, então eu acho a questão para se ter tudo automatizado, robotizado nas operações agrícolas é a conexão de internet (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

A percepção de retorno sobre o investimento nas tecnologias IoT, muito destacado entrevistado José da empresa TransAgro, ainda está sobre adaptação e ajuste pois muitas soluções são para grandes corporações cuja estrutura necessita de tecnologias robustas, complexas e caras, pelo ineditismo ou mesmo pela aplicação em grande escala.

O principal fator limitante é o investimento ou a disponibilidade de infraestrutura, a percepção inicial do custo-benefício realmente não é tão boa, e outras que poderiam realmente ajudar bastante o investimento é bastante alto, não tendo assim retorno sobre investimento (JOSÉ, TRANSAGRO).

Um maquinário de automação lê via dispositivo laser as ervas daninhas, aplica insumos e já conectava com o próprio sistema, mas o custo era de R\$800.000,00 cada máquina, aí as vezes uma empresa que consegue, tem 20 dessas máquinas pulverizadoras, compra uma aprende a tecnologia e replica, mas quem não tem esse investimento fica difícil. Assim, as grandes corporações conseguem fazer o investimento e tirar diferencial de produtividade, mas o investimento inicial é muito alto, investimento esse que o pequeno ou médio já não conseguem.

Por isso, é sempre interessante ter soluções tecnológicas que são aderentes a todos os portes e dores, não somente para aquelas enormes. As soluções tecnológicas para as grandes corporações também atendem aos pequenos, porém o nível de investimento fica inviável, pode até chegarmos ao nível de uso dessas tecnologias após se tornarem mais baratas, porém tem vários passos ainda (JOSÉ, TRANSAGRO).

Além dos fatores externos do contexto, temos também os internos, e um deles é, conforme destaca o líder da célula de inovação do grupo TransAgro, José, o distanciamento dos polos tecnológicos e a proximidade a profissionais especialistas, gerando impacto na evolução da adoção das tecnologias e consequentemente a promoção da diferenciação através das soluções propostas pela IoT.

Os polos formadores de tecnologias, como as *startups* e *agritecs*, estão na região de São Paulo, na região de Piracicaba por exemplo você acaba tendo um contato mais próximo, e assim fica mais viável e mais perto dos polos de desenvolvimento das

tecnologias, inclusive existem várias fazendas dessa região que possuem hubs de tecnologia e inovação dentro da empresa (JOSÉ, TRANSAGRO).

Empresas de grande porte, próximos a hubs de inovação e a pool de profissionais de tecnologia, tem maior facilidade em acelerar as inovações (JOSÉ, TRANSAGRO).

A diferenciação através das tecnologias IoT acontece mais facilmente para os grandes grupos, as empresas menores que não tem condições de investir e explorar essas tecnologias, tem dificuldades locais de estrutura física para funcionamento da IoT e profissionais próximos com conhecimento para apoiar na adoção, já as de grande porte possuem maiores condições de investimento, assim várias já estão utilizando essas tecnologias (JOSÉ, TRANSAGRO).

Também no contexto interno temos a resistência a mudanças, já que a utilização de novas tecnologias visa alterar o status atual, promovendo melhorias, seja em produtividade ou qualidade, impactando em novas práticas e processos. O diretor da TransAgro discorre a forma que visualiza que deve ser conduzido a disseminação dessas novas tecnologias, e como as equipes podem ter maior aceitação.

Isso não é uma mudança rápida, vai aos poucos percebendo os benefícios, e de forma nenhuma, ferramentas novas vai funcionar de forma imposta como obrigatória, então é por isso que é preciso estar perto dos gestores e colaboradores para entender qual é o real problema que tem necessidade de melhorias e avaliar se a ferramenta será uma solução de um problema, ou uma melhoria de processo, e não necessariamente mais uma burocracia que tem que ser cumprida e aos poucos as pessoas vão ver que a tecnologia é uma amiga e isso vai mudando a cultura da empresa.

O Gestor de Produção do Grupo Avocado Excelência, contribui com a questão de resistência interna a novas tecnologias, e discorre sobre o nível de engajamento necessário para aceitar novos processos advindos das tecnologias.

A questão de engajamento é importante, às vezes temos quem não tem formação mas está engajado e quer aprender, ele vai evoluir rápido, agora tem quem tem formação mas não está engajado, ele não segue as diretrizes aí a gente tem que tomar uma decisão porque que não está dentro das diretrizes.

Portanto, os fatores contextuais mais relevantes e destacados nas entrevistas foram, na sequência, conectividade, distanciamento dos polos tecnológicos e por fim com a mesma quantidade de codificações resistência a mudanças e investimento.

Percebe-se, que os principais ofensores da etapa inicial de concepção das tecnologias IoT são relacionados a infraestrutura necessária para a expansão das soluções, assim como nível de conhecimento especializado das novas tecnologias.

4.5.2 *Moldando e detectando novas oportunidades e ameaças*

Para Teece (2007, p. 1322) “detectar e moldar novas ameaças e oportunidades é atividade de escaneamento importante para criação, aprendizado e interpretação que analisa diversas informações sobre tendências no ecossistema de negócios”. E para que isso aconteça essas ações devem ocorrer em todos os níveis, e as informações da base do organograma devem permear a dos gestores e diretores ajudando a fornecer insights sobre tendências externas.

Sambamurthy, Bharadwaj e Grover (2003) discorrem sobre três recursos inter-relacionados que a infraestrutura de tecnologia das empresas podem utilizar para, criar agilidade do cliente, com cocriação de experiência do usuário, agilidade em parceria orquestrando um ecossistema de parceiros externos e também agilidade operacional com velocidade, precisão e eficiência de custos para melhorar o desempenho financeiro.

Entre as categorias e subcategorias de análise, do sub conceito *sensing*, ficou extremamente demarcado para ambos grupos, a busca por tendências tecnologias, ou seja, o escaneamento do potencial da tecnologia IoT e em quais pontos pode-se construir valor e diferencial através delas.

O Diretor do Grupo Avocado Excelência, cita exemplo de como as tecnologias de sensores podem contribuir com a experiência do cliente e assim ganhar diferencial através da qualidade e satisfação na jornada de uso do produto.

Estamos de olho em máquinas seladoras da linha de frutos, pois já existem estudos e pesquisas, e explicando de forma objetiva, nós geralmente colocamos o selo no fruto do abacate na lateral do fruto externo na linha de produção, vai muito rápido, maioria das seladoras não colocam na mesma posição, às vezes ficam na parte de baixo do fruto ou na parte de cima, então isso daí geraria um aspecto muito ruim para o consumidor final, o ideal seria ver o selo sempre em uma parte específica do fruto para ser exposto (SEBASTIÃO, AVOCADO).

Uma das tecnologias de sensores que está em nosso radar, vou explicar, os avocados de exportação passam por uma esteira com células de sensores, liberando ou barrando o avocado na esteira correta fazendo um barramento porém nós desejamos incluir um equipamento com sensor muito diferente, queremos um que faça a análise da coloração do fruto e de defeitos mínimos, exemplo que estejam na casca do fruto por exemplo, para essa classificação de defeitos já existem tecnologias do mercado em grandes empresas que já estão desenvolvendo sensores inclusive conseguem até verificar internamente se existem alguns defeitos internos na polpa do abacate (SEBASTIÃO, AVOCADO).

O líder de inovação da TransAgro destaca o caminho percorrido na busca do entendimento das novas tecnologias relacionadas ao agro, para que a partir dessas sondagens adeque o que faz sentido para a realidade do grupo.

Quando criamos o setor de inovação fomos a muitos eventos, em São Paulo, principalmente na região de Piracicaba, para realmente entender o meio, saber para onde é que estava evoluindo as tecnologias, além disso buscamos na internet, fazendo benchmarking, na região de Piracicaba nós chegamos a fazer visitas de benchmark com gestores do agro para trocar informação. Em resumo, de início buscamos informação de todos os tipos, eventos, congressos, artigos da internet, e aí fomos afinando selecionando as melhores alternativas (JOSÉ, TRANSAGRO).

O primeiro passo é analisar as nossas necessidades, olhar para dentro de casa, depois começa a procurar possíveis parceiros, ferramentas, e conforme vai achando, mas maioria das startups eles falam que resolvem quase todos seus problemas, porém você tem que ir analisando a medida que precisa, com cuidado quanto ao custo benefício, se é algo simples ou mais elaborado, se precisa de muita gente ou não, depois detalhes mais técnicos e então iniciar os projetos de teste e aderência.

Ainda não conseguimos aplicar muitas tecnologias IoT e gerar diferenciação, pois até o momento ainda estamos em momento de projetos de exploração do potencial da tecnologia, estudando as startups e hubs de inovação e suas propostas de produtos e serviços ligados aos sensores (JOSÉ, TRANSAGRO).

A avaliação das tendências tecnológicas e sua aderência, tanto para a empresa Avocado quanto TransAgro, perpassam por projetos iniciais de avaliação dos produtos e serviços tecnológicos, preparando a estrutura interna ou mesmo realmente conhecimento do potencial da tecnologia assim como seu possível retorno.

Na operação de TRR, dentro da transportadora, temos um projeto que viabilizará o fornecimento do combustível para os veículos das fazendas clientes, iremos instalar sensores nos tanques dos clientes e à medida que os sensores detectassem a redução da quantidade de combustíveis a informação já seria enviada a central da TransAgro para envio do reabastecimento (JOSÉ, TRANSAGRO).

Esse teste específico realizado seria para apoiar aplicação de defensivos, através de uma estação meteorológica, às vezes está querendo chover e não adianta aplicar, teremos uma melhor análise por micro região da fazenda, a gente vai apoiar as informações para tomada de decisão do nosso operacional, então eles vão ter esse tipo de informação mais detalhada, se vale a pena aplicar agora o defensivo (JOSÉ, TRANSAGRO).

Sobre internet das coisas, eu acredito que a gente tem trabalhado pouco, mas desde a implementação do projeto de transformação digital interno, em que evoluímos as unidades básicas de gerenciamento com indicadores e dados, nosso desafio é realmente é buscar mais tecnologias importantes que eleve a régua, então a meta de cada UBG vai subindo de acordo com o grau de maturidade de cada unidade (SEBASTIÃO, AVOCADO).

O destaque pela subcategoria, procurando tendências tecnológicas, foi muito superior as que também tiveram menção, como triagem de concorrentes digitais e promovendo uma mentalidade digital, diferente das demais que não chegaram a ser mencionadas. Quanto a triagem de concorrentes o Gestor de Produção da Avocado Excelência expõe a diferenciação entre concorrentes nacionais e internacionais, e sobre a mentalidade digital ele acentua a necessidade de ter desde o processo de recrutamento essa preocupação.

Com relação à concorrência, no mercado interno e mercado externo mercado, o interno hoje o avocado ainda é uma fruta comercializada em natura você pode olhar nos supermercados e o abacate são as piores frutas nos stands pois se deterioram rápido, agora no mercado de exportação já é outra história, nós que estamos correndo atrás de países como Peru, Colômbia, Chile e África do Sul (SEBASTIÃO, AVOCADO).

O perfil do colaborador já tem que ser aberto para tecnologias, então no processo de recrutamento mesmo a gente já leva isso em consideração (SILVA, AVOCADO).

O sub conceito *sensing* teve como extrema relevância sobre a análise das tendências tecnológicas, demonstrando o momento inicial de estudo e pesquisa sobre as tecnologias IoT no agronegócio, e alinhado a essa evidência a baixa preocupação com os concorrentes internos que também estão no mesmo nível de maturidade digital tecnológica, diferente dos concorrentes internacionais que, conforme relatado estão em outro patamar. Em menor proporção a preocupação com a mentalidade digital dos gestores e liderados.

4.5.3 *Aproveitando oportunidade ou neutralizando ameaças*

Para aproveitar oportunidades ou neutralizar ameaças, a operação precisa de capacidade para evitar arrogância e soberba quanto ao nível de conhecimento interno ou mesmo ilusão e desconhecimento quanto a necessidade de rompimento das barreiras da organização, potencializando as capacidades para explorar plataformas digitais e novos modelos negócios (TEECE, 2007).

Day e Schoemaker (2016) reportam que as técnicas de prototipagem rápida e coleta racional de opções ajudam a equilibrar os riscos e recompensas, após o escaneamento das oportunidades do ecossistema, assim aprender é uma capacidade experimental que viabiliza ações e compromissos.

A infraestrutura de tecnologia da informação (TI), de acordo com Sambamurthy, Bharadwaj e Grover (2003), devem criar três recursos inter-relacionados, que consistem em agilidade do cliente através de cocriação de experiências do usuário, agilidade em parcerias

orquestrando um ecossistema de parceiros externos e agilidade operacional alcançando velocidade, precisão e eficiência de custos para melhorar o desempenho financeiro.

Confirmando Sambamurthy, Bharadwaj e Grover(2003), Warner e Wäger (2019), reafirma que a construção de competências de alavancagem de TI permite uma variedade de respostas ágeis, que vão desde movimentos complexos, como embarcar em novos empreendimentos corporativos para o desenvolvimento de novos produtos, até movimentos simples, como ajustar processos de produção e utilização de recursos existentes.

Para caminhar para prototipagem ou mesmo experimentação, é necessário realizar análises das opções internas ou externas de adoção das tecnologias, evoluir internamente o *know how* ou mesmo adquirir através de parcerias, perpassando por caracterizações técnicas ou inovadoras e também pela avaliação de retorno sobre o investimento. Nas observações do Líder de inovação da TransAgro, José, e também do Sócio Proprietário, Sebastião, do Grupo Avocado Excelência, podemos evidenciar a preocupação sobre a viabilidade de realizar interno ou contratar.

Temos tipos diferentes de fornecedores de melhorias tecnológicas, aqueles que criaram uma solução e estão comercializando a mesma há muitos anos, já temos os parceiros de tecnologia que possuem soluções e pessoal com potencial financeiro de permanecer na ponta quanto a capacidade interna de evolução e utilização de tecnologia de ponta. E quando vamos buscar as tecnologias no mercado, analisamos se é necessário um *know how*, se o problema e soluções são complexos, e dificulta quando temos de buscar no mercado pois nossa região é pobre nesse *know how*, e por isso acabamos mesclando as fazendo um pouco interno com parcerias externas (JOSE, TRANSAGRO).

Todas as áreas para implementar alguma nova tecnologia, precisamos primeiro entender o projeto, e principalmente qual seria o *payback* desse projeto, pois existem muitas tecnologias que estão sendo ofertadas no mercado que tornam inviável a aquisição. Mas nós temos um cenário propício pois como a nossa cultura é perene faz muito sentido principalmente para produção demudas, assim quando a gente fala dessas tecnologias gerando essa quantidade de informações e o impacto em termos de produtividade e de qualidade via rastreabilidade é muito bom (JOÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Nas empresas percebemos uma preocupação ainda muito inicial de viabilizar a aquisição de tecnologias analisando as opções internas e externas, muito conectado as capacidades de observação das tendências tecnológicas, *sensing*, além de quais parceiros têm condições de atender as expectativas, necessidades e capacidade de investimento viabilizando uma boa dinâmica de retorno.

As capacidades de balancear protótipos e projetos tecnológicos, assim como criar um ambiente cujos conceitos de agilidade se aplicam na prática, ainda distantes estão das realidades apontadas pelas empresas, independente das visões administrativas ou técnicas.

4.5.4 Transformando a operação para adoção de tecnologias

Capacidade de transformação é aquela em que a mentalidade ágil e empreendedora é ativamente cultivada, construída, com uma ampla abordagem expansiva para a criação e aproveitamento de ecossistemas externos (DAY; SCHOEMAKER, 2016).

As capacidades de detecção e apreensão ajudam a criar e descobrir oportunidades, mas para executar uma estratégia digital, de acordo com Teece e Linden (2017), as empresas precisam de capacidades de transformação para realizar todo o potencial da mudança estratégica.

Sobre os mecanismos utilizados na transformação da organização para assimilar as oportunidades e reagir as ameaças, de acordo com os entrevistados, as ações que foram muito relevantes, em comparação as demais, foi interação com vários parceiros e o aproveitamento do conhecimento digital interno. Percebemos assim, mesmo no que se refere a transformação, a preocupação para viabilizar conhecimento, *Know How* sobre as novas tecnologias IoT é muito forte.

Tanto que, na própria fala do Diretor Administrativo da TransAgro, a preocupação é maior quanto ao ecossistema entender e evoluir as tecnologias do que no sentido de sofrer ameaças dos concorrentes.

Eu acho que eles, parceiros não vejo como concorrentes, têm que na verdade evoluir no uso dessas tecnologias, pois quanto mais produtores adotarem essas tecnologias mais eles vão evoluir e melhorar a solução. O agronegócio sempre foi um mundo distante da tecnologia digital de grandes mercados, assim o nosso modelo é o de parceria entre nós, produtores, e empresas de tecnologias. E para que as soluções sejam cada vez melhores para todos, e é algo realmente novo, quanto mais disseminado estiver no mercado mais teremos tecnologia mais barata (JOÃO, TRANSAGRO).

A busca por instituições que podem ajudar a construir o conhecimento necessário, além das soluções, é uma realidade diária para as empresas entrevistadas.

Buscamos instituições de pesquisa, como universidades, para formar parcerias com hubs de tecnologia, temos tido coragem de atuar com diversos pilotos, com startups que estão começando, e querendo entender como é que funciona a solução para o agronegócio (JOÃO, TRANSAGRO).

Utilizamos, por exemplo, as parcerias com instituições de pesquisa, além da UFV (Universidade Federal de Viçosa), nós já tivemos outras universidades também que realizaram muitas teses de mestrado, doutorado, o pessoal mesmo da UnB e de outras regiões do país, e eu acredito que se nós não buscarmos mais parcerias não conseguimos implementar quase nada (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Recentemente fizemos uma reunião com uma equipe multidisciplinar da USP, para trocarmos informações sobre uma questão de armadilhas luminosas, então a gente faz esse contato com o profissional da área de pesquisa, e a gente entra com a pesquisa e com ajuda aos estudantes, vários já participaram com teses aqui na verdade, nós temos várias que já foram desenvolvidas 100% aqui e a gente dá um suporte de bolsa de estudo (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

As opções de superar as limitações de conhecimento e investimento podem viabilizar a evolução da adoção, porém também trazer consequências limitantes, conforme detalha melhor o líder de inovação da TransAgro.

No grupo tentamos localizar startups no início, pois consigo ter um alto grau de personalização e conseguir adaptar a solução ao meu cenário e ainda por um valor mais razoável (JOSÉ, TRANSAGRO).

Sobre essa deficiência de conhecimento, o que a gente fez, aqui na cidade tem o curso sistema de informação onde saem alguns programadores, entramos em contato e achamos uma empresa recém-formada de software e estamos desenvolvendo com eles do zero, então temos os prós e contra, vai ser uma ferramenta totalmente adaptada para gente e com preço mais acessível, só que o contra é que a expertise de como todo esse processo, a velocidade, é menor comparado a adquirir soluções prontas e já experimentadas (JOSÉ, TRANSAGRO).

E para fomentar esse movimento no ecossistema a empresa TransAgro buscou inovar e agir de forma pró ativa com a rede, propondo o seguinte.

Temos conversado com várias startups, e fomos atrás de parcerias de investimento, então conversamos com produtores conhecidos nossos, de confiança, para tentar fazer o que já fazemos aqui na empresa, no setor de inovação, buscar profissionais, a gente acha aquele cara da universidade garimpando e aí já temos condições de fazer um maior investimento junto a esses profissionais, o grupo não pode ser muito grande no máximo cinco empresas com potencial de investimento em tecnologia que deseja evoluir seus processos por meio de sua utilização.

Mediante ao cenário de criação do conhecimento necessário, as ações para trabalhar na evolução do *mindset* para novas tecnologias acompanham a captura de parceiros externos. E a Avocado Excelência intensificou o olhar digital e adequado ao uso de novas tecnologias após implementação do projeto de meritocracia, através de indicadores de produtividade das Unidades Básicas de Gerenciamento (UBG).

Nós temos, dentro dessa metodologia de gerenciamento básico das unidades, uma avaliação da parte humana também, nessas avaliações todos os encarregados estão trabalhando para realmente entender essas mudanças de gestão e adoção de novas tecnologias, na busca de meios para atingir mais produtividade com menos recursos (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

Com a unidade de gerenciamento básico podemos monitorar o desempenho dos profissionais, mas para isso temos a questão relacionada ao recrutamento e seleção, pois ficamos atentos com a disponibilidade do profissional em utilizar os dispositivos e os dados gerados por eles (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

De acordo com o Gerente de Produção da Avocado Excelência a necessidade de transformação do *mindset* digital capaz de se adaptar e explorar mais o potencial tecnológico, foi intensificado no momento de crise mundial em função da pandemia da COVID 2019 em 2020.

Com a pandemia muitas coisas mudaram aqui dentro da fazenda e principalmente a parte de capacitação, nós estamos precisando de utilizar muito meios digitais, hoje nós alguns profissionais que trabalham direto na área de tecnologia da informação e temos mais uma empresa terceira que presta serviços dentro dessa área também e nós estamos buscando ao máximo capacitar o pessoal para utilizar mais as tecnologias, A capacitação ela é continua então nós não temos nem um mês sem treinamentos aqui dentro da empresa, e com controles individuais todos das unidades básicas são premiados por implementar melhorias no trabalho, muitas delas envolvem a utilização de novas tecnologias (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Então além da questão da aspectos de formação, capacitação continua que foi acelerada pela pandemia, tem também a questão da meritocracia, já que quanto mais produtivos e eficientes, conseqüentemente força a utilização de mais de tecnologias e isso gera uma dinâmica positiva. Para termos um retorno sobre o que nós precisamos nós estamos buscando a capacitação de todos os nossos líderes para que eles entendam essa parte de retorno sobre as novas tecnologias. (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Percebe-se então o quanto, apesar de aspectos relacionados a transformação da operação, as abordagens são muito relacionadas a cultivar um ambiente interno propício para evolução futura das tecnologias IoT, seja na busca por parceiros que facilitem e acelerem o processo, quanto criando e treinando um perfil de liderança e cultura a favor da adoção de novas práticas advindas de novas tecnologia.

Etapas mais avançadas, dentro da preparação efetiva para receber novos modelos de negócios, basicamente não foram mencionados, então ações relacionadas a explorar novos recursos dos ecossistemas, contratação de executivos diretamente relacionado a inovação, criação de modelos de negócios digitais e até a estruturação de equipes baseada em equipes ainda não estão sendo exploradas.

4.5.5 Implicações operacionais e estratégicas

Porter e Heppelmann (2014) destacam que as decisões estratégicas são intrínsecas a transformação das tecnologias IoT como mecanismo de diferencial competitivo. Assim, questionamentos importantes devem ser realizados para evidenciar *trade-offs* estratégicos, como, por exemplo, se os produtos e serviços estão entregando aos clientes o valor esperado. Como está o uso dos dados, análises e oportunidades geradas por eles? Quanto ao conhecimento sobre as tecnologias está, dentro da organização, em um nível adequado ou será preciso parceiros? As características e funcionalidades atuais dos produtos estão compatíveis com os processamentos remotos em nuvem por sensores?

Quanto a utilização de tecnologias de sensores em suas operações, temos o destaque de algumas que possibilitam rastreabilidade, eficiência operacional e diferenciação através de redução de custos e também por qualidade dos produtos. A de se evidenciar a empresa Avocado Excelência por possuir maior utilização dos sensores na busca de rastreabilidade e controle para gerar confiança em seus clientes e tornar a empresa referência em qualidade.

Algo muito interessante nessas possibilidades tecnológicas são sensores termográficos que nós utilizamos nas cargas dos contêineres para exportação, temos em vários pontos, e eles conectam automaticamente numa rede de internet e nos passam informações de qual a temperatura e umidade do produto está e isso é muito interessante por exemplo para recuperação de custos, inclusive no ano passado nós tivemos um contêiner com destino a Espanha que teve todo Avocado perdido em função de falha dos equipamentos dos containers, felizmente tínhamos os sensores que detectaram a falha e podemos comprovar a seguradora da empresa de transporte que foi uma falha e assim conseguimos ressarcir o prejuízo (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

A gente usa termógrafo que a gente coloca no transporte, então hoje os nossos transporte contêm sensores e eu ativo esse sensor aqui, eu cadastrei ele no site e ele na hora que chega lá no porto, quando chega na origem é disparado a leitura que me mostra todo o histórico, sai daqui para Santos, hora que chegou em Santos, ou como comportou essa carga em questão de temperatura e umidade, ele saiu de Santos para o que a Síria na Espanha ele vai ficar 12 dias em alto mar, quando chegar lá já dispara e me mostra todo histórico, e como o Avocado é um produto muito perecível esse controle é fantástico para eficiência operacional e também diferenciação através da qualidade do produto que chega na ponta (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Temos uma biofábrica de controle biológico de vespas *trichogramma*, sabemos exatamente quantas gramas de ovos produzidos por semana que tivemos e como que foi a qualidade desses dessas produções, todo o nosso laboratório possui sensores que controlam temperatura e luminosidade, e mesmo assim a temperatura externa o clima externa impacta nessa produtividade de insetos que nós produzimos aqui para controle biológico (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Temos uma solução que utilizamos para monitorar a temperatura e a umidade, e ele dispara, isso eu regulo de acordo com a minha demanda, hoje por exemplo está regulado, se ele passar 2° para cima ou 2° para baixo, ou abaixar de 80% de umidade é disparado SMS e eu consigo ver todo histórico também da temperatura ali da

câmara fria pois qualquer variação de temperatura é extremamente prejudicial (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

Nós temos também sensores no solo que detectamos o momento certo para irrigar, temos o tensiômetro que identifica a média de tensão do solo para detectar se está no momento de irrigar, além de sensores de irrigação que identifica precipitações e pelo estudo sabemos quanto o solo e quando precisa de aplicação (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELENCIA).

A tecnologia nos permite a melhoria de produtividade, então é mais rápido a identificação de uma praga para conseguir fazer uma aplicação de defensivo de forma mais eficiente, mais rápido, E com menos custo gerando melhoraria lá no final na produtividade da planta (JOÃO, TRANSAGRO).

A utilização de tecnologias IoT, de fato, está mais avançado na empresa Avocado do que na TransAgro, percebemos na própria menção do Diretor Administrativo que a um planejamento futuro, porém de fato ainda os investimentos são pequenos.

Realmente não foi feito grandes investimentos relacionados a IoT, foi mais sobre em soluções que ainda estão sendo desenvolvidas, em testes piloto, ainda não chegou se a desenvolver novos produtos ou projetos maiores relacionados a IoT de forma que tenhamos mensuração exata do retorno sobre o investimento. Ainda está cedo, ainda é potenciais ganhos, ainda temos muito caminho a seguir (JOÃO, TRANSAGRO).

Quanto ao uso dos dados, análises e oportunidades geradas por eles, percebemos que a utilização dos sensores ainda é inicial e tendo mais avaliações na Avocado Excelência, porém ainda sem gerar maiores oportunidades diretas no consumo dos dados. Único ponto de destaque quanto à proteção dos dados é sobre as cláusulas contratuais que são, por padrão, incorporadas nos contratos de prestadores de serviços.

Temos cláusulas nos contratos que a empresa prestadora do serviço se compromete a não tornar sem autorização os dados coletados pelos sensores e equipe de campo (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

Como não chegamos a gerar dados relevantes não tivemos essa análise ou acordo (JOSÉ, TRANSAGRO).

A empresa Avocado utiliza as informações de rastreabilidade da produção para gerar credibilidade e confiança nos consumidores, e como consequência possui várias certificações internacionais de controle ambiental e de qualidade na produção, possibilitando utilizar também fortes campanhas de marketing para quatro marcas distintas.

Sabemos quantos quilos de material que nós utilizamos, quanto de energia renovável ou não renovável que utilizamos para poder produzir, todas essas informações estão bem relacionadas, quantas horas de treinamento nós tivemos para cada quilo de

abacate produzido, são informações que a gente sempre tem muitas vezes e elas se tornam públicas ou a gente sempre mostra para todas as empresas auditoria ou mesmo clientes que queiram saber sobre responsabilidade social, sustentabilidade, tudo isso a gente tem demonstrado, nós trabalhamos com transparência para o consumidor final ou com o comprador (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Outra categoria de citações muito relevante, e muito citada pelos entrevistados, foi inserida nos conceitos *a posteriori* como uma implicação operacional e estratégica que é o retorno sobre o investimento, apesar de a cultura permanente cultivada na Avocado, o sócio proprietário da discorre sobre as dificuldades.

Para implementar alguma nova tecnologia, precisamos primeiro entender o projeto, qual será o playback, porém temos muitas tecnologias aí que estão sendo ofertadas no mercado, mas hoje por ser quase tudo importado ainda inviabiliza muito principalmente com câmbio desfavorável (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Como a nossa cultura é perene faz muito sentido, principalmente para produção de mudas, assim quando a gente fala dessas tecnologias gerando essa quantidade de informações e o impacto em termos de produtividade e de qualidade via rastreabilidade é muito bom (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Algumas das tecnologias, que podem trazer diferenciação através de ganho de produtividade e eficiência, ainda não estão compatíveis com a estrutura atual de investimento de muitas empresas do agronegócio. Os líderes técnicos da TransAgro e Avocado discorrem com exemplos nesse aspecto.

Estudamos um projeto em que um maquinário de automação que lê via laser as ervas daninhas, aplica insumos e já comunica com o próprio sistema, mas o custo era de R\$800.000,00 por cada máquina, algumas grandes corporações até conseguem, mas quem não tem esse investimento fica difícil. Assim, as grandes corporações conseguem fazer o investimento e tirar diferencial de produtividade, mas o investimento inicial é muito alto, investimento esse que o pequeno ou médio já não consegue tendo assim que aguardar a popularização dos equipamentos (JOSÉ, TRANSAGRO).

Temos limitação de investimento em função do volume de produção, nós ainda não temos volume suficiente para justificar um investimento de uma máquina dessas, que robotiza a seleção das frutas saúdes e ruins, já que estamos falando de uma máquina de 3 milhões de euros. Mas já teremos áreas plantadas que vão justificar isso em 3 anos, essas áreas que nós plantamos já vamos começar a produzir, assim o nosso volume praticamente vai triplicar nos próximos três anos então já vai justificar o investimento uma máquina com mais automação (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Nas categorias relacionadas às implicações operacionais visualizamos assim muito destaque sobre componentes tecnológicos IoT que estão sendo usados, com uma relevância

maior na Avocado, e na TransAgro em uma fase ainda de sondagem, prototipação e baixa adoção de fato.

Quanto à utilização de dados, as empresas não visualizam problemas com a proteção aos dados ou mesmo precauções com armazenamento, como a exploração dos sensores não chegou a entregar relevantes resultados não tivemos avanços na intenção de criação de novos produtos e ou serviços, ou mesmo plataformas digitais ou estratégia de compartilhamento dos dados com o ecossistema para fomentar avanço na inteligência da cadeia.

A preocupação quanto a impedimentos, para ambas empresas, está muito ligado a viabilidade financeira e estrutura mínima para utilização das tecnologias, sendo assim mais factível para grandes corporações. A empresa Avocado possui uma visão de sondagem dos concorrentes quanto ao uso de tecnologias de sensores relevantes já que os países concorrentes no mercado global utilizam tais tecnologias que promovem diferenciação.

4.5.6 Proposição de valor, estratégia e diferencial competitivo

No trajeto de adequação as mudanças do mercado, para assim diferenciar-se ou mesmo manter a competitividade, é necessário que a visão geral do negócio e sua decomposição causal das diferentes atividades operacionais evite a desproporcionalidade de foco em algumas atividades, assim na justa medida entregando, proposição de valor necessária aos clientes, alcance de diferenciação e estratégias, como destacado pelo BMC de Osterwalder e Pigneur (2010), conforme salienta Le, Le Tuan e Dang Tuan (2019).

No que tange a proposição de valor as empresas Avocado e TransAgro expressam muito diferença em suas concepções, a primeira possui uma abordagem clara e planejada da proposta de valor que quer manter e evoluir para com o mercado, já a segunda visualiza que a lógica de seu mercado se preocupa mais com as questões internas relacionadas a produtividade.

Eu diria que nosso mercado, como se fala, “da porteira para fora” ele é ditado por grandes mercado internacionais de commodities e tem os preços definidos em Bolsa de Valores, então na parte de proposta de valor do produto a gente tem pouco que agregar, na nossa gestão, no nosso modelo de negócio, ela é da “porteira para dentro” como se fala (JOÃO, TRANSAGRO).

A nossa proposta de valor para com relação ao mercado é baseada na segurança alimentar e sustentabilidade são duas propostas de valor que exigimos levar até o consumidor final, a maneira que nós praticamos com muita seriedade demonstrando assim para os nossos consumidores finais (SEBASTIÃO, AVOCADO).

Então os dados geram transparência e confiabilidade do produto que está sendo entregue para o mercado, como a nossa proposta de valor é gerar essa confiança alimentar a exposição desses dados é algo fundamental, um exemplo trabalhamos cada carga que nós exportamos para qualquer cliente temos todo o relatório de rastreabilidade que enviado junto com a carga, junto com a nota fiscal com *invoice*, geralmente com 15 laudos de análise de limite máximo de resíduo certificados que aquele produto possui então trabalhamos bem e de forma bem transparente (SEBASTIÃO, AVOCADO).

Perceba que esses mecanismos de coleta de informação ao longo da operação impactam muito em nossa proposta de valor sustentável e com qualidade, além de permitir a rastreabilidade, redução de custos e melhoria na produtividade (SEBASTIÃO, AVOCADO).

O responsável pela cadeia de produção da Avocado, do plantio a distribuição, destaca o quanto a empresa tem sua proposição de valor bem definida e ligada à estratégia de expansão nacional e internacional do grupo.

Possibilitar as pulverizações com eletrostático sendo mais eficientes na quantidade de nutrientes para a planta, através da análise de solo localizada, todas essas tecnologias elas reverterem na produção de um produto de melhor qualidade e que não perde na hora que ela chega aqui, então nós temos uma máquina para processar essa fruta conectado a um software que gera os relatórios de qualidade dos produtos para acompanhamento e conservação lá na cama fria com a temperatura certa fazendo um controle de fungos e bactérias aqui para chegar no final com a qualidade devida então a gente agrega valor, a gente é reconhecido por isso, e temos um produto mais caro no mercado porém também com mais qualidade (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Apesar do produto ter um custo mais elevado, ele entrega realmente mais valor, entrega mais qualidade, e o marketing utiliza dessa dessas informações trabalhando em cima desse valor adicional que as tecnologias e esses controles trazem no produto. A gente investe muito alto com questão de selos de qualidade para mostrar ao público, para criança normalmente não é muito grande o consumo de abacate por isso a gente põe a marca de sucesso que vincule o imaginário infantil e cria demanda para nosso produto diferenciado (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Tem o selo sabor e qualidade do Carrefour e gente tem usado para garantir essa qualidade e a gente conseguir mais uma certificação legal, além da expansão no mercado internacional como citado no Japão e Estados Unidos (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

A proposição de valor através de sustentabilidade e racionalização dos processos e controle dos custos, como explicada os entrevistados da Avocado, o processo de mecanização e automação através de sensores pode gerar economia e potencial de diferenciação, além de conservação ambiente e social.

Com a utilização dos maquinários antes a pulverização consumia, em cada viagem do trator, 1.200 ml, hoje já conseguimos utilizar 600 ml cobrindo a mesma região, então antes com 1200 ml eu fazia um hectare agora com 600 eu faço dois hectares, ganho tempo, ganho economia de água, promovendo uma eficiência operacional,

permitindo redução de custo e de racionalização bem como uma excelente disseminação das gotículas de forma mais uniforme na planta(SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Nós tivemos recentemente divulgados na mídia, que alguns países produtores estavam prejudicando muito o meio ambiente para produção de abacate, e ou mesmo também a questão social estava sendo um problema muito grande com questões como narcotraficantes, foi divulgado uma série na Netflix recente mostrando sobre a produção de abacate sem preocupação de sustentabilidade. Com isso eu acredito que no nosso caso a gente consegue comprovar com a rastreabilidade de todas as etapas da operação de abacate avocado que temos preocupação ambiental e social. Alguns países concorrentes tem dificuldade de aplicar isso principalmente pela maneira de cultivo ou pela escassez de recursos naturais, muitas vezes a escassez de recursos hídricos principalmente, alguns países não conseguem ter essa abundância de água do Brasil, é muito favorecido, são países com regiões praticamente desérticas e utilizando a água que às vezes pode faltar para vilas pequenas para o consumo humano (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Para se falar em diferenciação, através do uso das tecnologias de sensores, será necessário que as organizações avancem mais, conforme afirma o Diretor Administrativo da TransAgro.

Eu acho que ainda tá cedo para a gente falar sobre diferenciação, ainda tá muito incipiente e por enquanto ainda está muito na base de teste das principais tecnologias e educação, assim ainda não tem essa opção bem clara sobre ganho de diferencial (JOÃO, TRANSAGRO).

O resultado no final das contas vai ser no final da produção de cada um, vai ser o que cada um tem de custos e eficiência de produção, então dá para dizer que a TransAgro tem 45 anos de mercado e passou já por diversas crises e continua muito forte com essa filosofia (JOÃO, TRANSAGRO).

Mas a visão dos entrevistados da Avocado é diferente, pois percebem e exemplificam o resultado, em termos de diferenciação, que as tecnologias podem trazer em seu segmento.

A exemplo os sensores da câmara fria, se eu tenho controle da cadeia de frio aqui eu consigo melhor o *shelf-life* (tempo de vida útil do produto na geladeira), ganhando assim do meu concorrente, fazendo durar mais na banca, mais dias (SILVA, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Pois o país produtor que conseguir otimizar com sensores e utilizar mais rapidamente eu acredito que eles vão ter esse diferencial competitivo e estratégico perante todos os países produtores (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

Proposição de valor diferenciado, temos a rastreabilidade do trabalho realizado até chegar ao cliente, o relatório de qualidade chega junto ao produto utilizando mecanismos como os citados, então toda a carga que chega para algumas das redes de supermercado temos as evidências desse nível de qualidade (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELÊNCIA).

A robotização do campo vai realmente gerar diferencial competitivo e estratégico, sabemos que em regiões que existe uma cobertura melhor, essa corrida por mais áreas cobertas dentro da agricultura, eu acho que isso vai gerar um diferencial muito

grande para países produtores entre países produtores. Eu acredito que a gente tenha conseguido comprovar desde 2009 a utilização consciente de todos esses recursos naturais, eu acho que isso daí já gera diferencial competitivo muito interessante para os novos consumidores (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELENCIA).

O ajuste no modelo de negócios já ocorridos em função de racionalização dos processos através de tecnologias, e também a intenção futura de implementações que impactaram as estruturais atuais do negócio, é um dos pontos muito discutidos pelos entrevistados da Avocado.

Então, já estão sendo preparando coleta de dados de produção, de meritocracia através de produtividade como comentado sobre os laboratórios que tem sensor de temperatura e umidade com mecanismos de coleta das informações afeta o modelo de negócio da estrutura como um todo, de produção, de entrega para os clientes, de nível de qualidade (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELENCIA).

Tenho pensado muito sobre, principalmente agora com relação aos selos que nós colocamos no fruto, atualmente é um material plástico, é algo que eu acredito que seria muito importante é que esses selos consigam mudar de cor de acordo com a porção de etileno que ele possa ter de emissão de etileno do produto então seria um sonho colocar uma etiqueta, porque muitas vezes a pessoa não sabe se aquele abacate está maduro ou não, então com o selo na fruta ele recebe etileno ou alguma outra substância pois quando o abacate vai ficando maduro ele vai mudando de cor (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELENCIA).

Pode-se caracterizar que as empresas TransAgro e Avocado, em suas estratégias relacionadas a IoT, estão em momentos diferentes, já que apesar de serem do setor agrícola estão em atividades distintas. A TransAgro ainda busca tecnologias e mecanismos viáveis a sua operação para posteriormente entender e viabilizar que essas tecnologias permeiem suas estratégias de negócio, já a Avocado tem em seus *drivers* principais a utilização da tecnologia como premissas para entrega de diferencial e manutenção de seu crescimento.

Ainda não temos nenhum grande ponto na estratégia vinculada a IoT, como mudança de posicionamento ou mesmo estrutural, estrategicamente o que definimos é estar perto das empresas de novas tecnologias, essa foi a maior caracterização que Fizemos (JOÃO, TRANSAGRO).

Eu diria que a tecnologia é até uma das premissas a serem discutidas em nosso planejamento anual, temos a missão de entrar no mercado japonês, no mercado americano, e sem as tecnologias a gente não consegue (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

Então na verdade estamos ajudando a construir esse hábito de alimentação saudável com as estratégias de marketing, inclusive nosso sócio proprietário é integrante e um dos mentores de uma associação importante do segmento no Brasil, então a gente tem que ter esse trabalho na questão de divulgação dos valores nutricionais do abacate (SILVA, AVOCADO EXCELENCIA).

Sobre segmento hoje nós estamos trabalhando muito na linha infantil, estamos buscando algumas marcas com apelo infantil para que atraia mais alimentação saudável para as crianças e por isso nós estamos com parcerias com marcas infantis mudando bastante a nossa estratégia de marketing, nós percebemos que toda criança, sua mãe só vai comprar um produto para uma criança se tiver confiança na segurança alimentar daquele produto então aquela ideia de comprar um produto envenenado no mercado é algo que aterroriza todo mundo que tem crianças e como está em nossa proposta de valor, qualidade, questão de rastreabilidade e de transparência teremos cada vez mais essa preocupação, por isso cada vez temos mais certificações e mais auditorias internas na empresa, e também iremos buscar mais certificados com auditoria mais sérias e assim estaremos cada vez mais preparados. Assim os mecanismos tecnológicos de sensores são muito relevantes para nossa operação (SEBASTIÃO, AVOCADO EXCELENCIA).

4.6 Produto técnico da dissertação

A contribuição social e empresarial da presente pesquisa será o *checklist* (Quadro 15 - evolução da IoT como estratégia) que apoiará a avaliação do nível em que se encontra a adoção das tecnologias IoT nas empresas do setor agrícola.

Esse mecanismo propiciará o melhor entendimento e diagnóstico inicial das organizações agrícolas quanto à utilização das tecnologias digitais, podendo ser base para estudo futuro de outros setores do agronegócio.

De acordo com arcabouço teórico estudado oriundos da bibliométrica, a observação exploratória e descritiva dos diferentes níveis de utilização das tecnologias IoT nas empresas pesquisas, e das visões de seus gestores, técnica e gestão do negócio, podemos inferir em etapas sequenciais de evolução dessa adoção e transformação da IoT como diferencial as organizações.

O produto tecnológico se propõe a facilitar e conduzir de forma racional as principais ações, dentro do contexto dos líderes técnico e de gestão de negócios, possibilitando a base teórica e empírica para evoluções acadêmicas futuras, expandindo para outros setores do *agribusiness*, quanto a utilização nas organizações que desejam estruturar melhor seu processo de evolução principalmente empresas do setor agrícola que ainda não possuem em sua cultura e estratégias a utilização de tecnologias.

Devido à complexidade em sentir o mercado, adaptar a operação e transformar o modelo de negócio para manter ou criar seu diferencial competitivo, com as tecnologias inovadoras, antes que seus concorrentes o façam, é necessário entendimento de quais ações iniciais precisam ser realizadas. Assim, tanto no âmbito interno quanto externodas organizações, é necessário conduzir a energia alinhada há processos de gestão que direcionem

as ações prioritárias para a fase em que se encontra a organização nesse caminho da transformação digital e utilização de tecnologias IoT.

A avaliação das organizações quanto a adoção das tecnologias IoT através do *checklist* passou por algumas etapas racionais de evolução e preparação, em seguida tem-se a sugestão com base no *checklist* das principais ações conduzindo a organização na evolução das três etapas:

- a) Desenho através do BMC (*Business Model Canvas*) e outras ferramentas de planejamento estratégico, dos principais *drivers* estratégicos, destacando assim o papel dessas tecnologias nos próximos anos.
- b) Caracterização da lógica de criação e captura de valor e racional de utilização das tecnologias nesse processo.
- c) Avaliação das restrições operacionais, como conectividade, potencial de investimento, percepção de valor pelos clientes.
- d) Estudo sobre possibilidades de parcerias com instituições de pesquisa, startups, cooperação entre empresas concorrentes ou não.
- e) Participar de hubs de inovação, congressos, e grupos de investimento que viabilizem aprendizado através de trocas de experiências.
- f) Disseminar *mindset* digital e tecnológico, identificando o potencial interno para desenvolvimento de novos projetos relacionados a IoT.
- g) Buscar tecnologias iniciais para expandir primeiros projetos de viabilização e estudo, de acordo com *drivers* estratégicos desenhados.
- h) Disseminação dos conceitos ágeis e preparação da estrutura para desenvolver capacidades internas para o mundo digital, preparação de *SQUADS* multifuncionais, disseminação de práticas de iteração (*sprints*) com aprendizado e tomada de decisão rápida, preparação do organograma para preparação de tomada de decisão horizontal em rede.
- i) Viabilizar participação direta e efetiva da alta administração com alocação no organograma do responsável por inovação.
- j) Criar estrutura de recrutamento e seleção alinhados as tendências tecnológicas e *drivers* estratégicos, viabilizando busca interna de nativos digitais e criando mentalidade empreendedora.
- k) Ampliar para toda operação a visão centrada em clientes, entendendo as novas formas de entrega de valor praticadas pelos concorrentes, ou mesmo projetadas a longo prazo.

Uma vez desenvolvido as práticas citadas anteriormente, tem-se amadurecido nas duas etapas do *checklist* proposto, e assim, a organização estará apta por diferenciar-se através das ações destacadas a frente. É importante ressaltar que a intercorrelação dessas ações trará a organização maturidade e estruturação para explorar e tirar vantagem competitiva das tecnologias IoT e por isso a racionalização gradativa da evolução deve ser levada em consideração.

- a) Estruturar times e métodos de inovação, com base nas práticas ágeis *lean startup*, que a capacidade de ajustes e mudanças permitirá adequação ao mercado dinâmico.
- b) Criar *roadmap* de evolução, de longo prazo, com base na visão digital de longo prazo e estratégia de diferenciação através das inovações tecnológicas e entrega de valor aos clientes.
- c) Identificar tecnologias e concorrentes disruptivos que transformem a capacidade de entrega de valor, principalmente a dos concorrentes.
- d) Estudar e definir capacidade de entrega do *backlog* pelos times ágeis, mensurando o ritmo adequado.
- e) Explorar e potencializar a utilização de dados coletados, transformando as ferramentas IoT em plataformas digitais com capacidade de monetização e criação de novos modelos de negócio.
- f) Criar e escalar novos modelos de negócios digitais, através de novos produtos e serviços.

Em resumo, o *checklist* conduzirá a organização a transformar a estratégia de diferenciação pelo uso das tecnologias IoT em algo factível, gradativo e racional, diminuindo assim erros estratégicos, gerenciais e operacionais no caminho da evolução da IoT dentro da organização.

Quadro 15-Checklist evolução da IoT como estratégia

Subconceitos	Categorias de análise	Subcategorias	1ª FASE		2ª FASE		3ª FASE	
			Tec.	Neg.	Tec.	Neg.	Tec.	Neg.
sensing	Observação Digital	Procurando tendências tecnológicas	☑	☑				
		Triagem de concorrentes digitais			☑	☑		
		Detectando tendências centradas no cliente			☑			
	Planejamento Cenário Digital	Analisando sinais detectados				☑		
		Interpretando cenários digitais futuros				☑		
		Formulação de estratégias digitais					☑	☑
	Criação Mentalidade Digital	Estabelecendo uma visão digital de longo prazo					☑	☑
		Criando uma mentalidade empreendedora				☑		
		Promovendo uma mentalidade digital	☑					
seizing	Prototipagem Rápida	Criando mínimos produtos viáveis			☑			
		Considerando metodologia lean startup					☑	
		Usando laboratório de inovação digital					☑	
	Balanceamento Portfólios Digitais	Equilibrar opções internas e externas	☑					
		Escalar modelos de negócios inovadores						☑
		Definir uma velocidade de execução apropriada						☑
	Agilidade Estratégica	Realocando recursos rapidamente						☑
		Estimulando respostas estratégicas						☑
		Aceitando redirecionamentos e alterações					☑	☑
transforming	Navegando Ecossistemas Inovação	Ingressando em um ecossistema digital					☑	
		Interagindo com vários parceiros externos	☑	☑				
		Explorando novos recursos do ecossistema			☑			
	Redesenhar Estruturas Internas	Contratação diretor inovação (CDO)				☑		
		Criação de modelos de negócios digitais					☑	☑
		Projetando estruturas baseadas em equipe				☑		
	Melhorando Maturidade Digital	Identificando a maturidade digital da equipe		☑				
		Recrutando nativos digitais no mercado			☑	☑		
		Aproveitando o conhecimento digital Na empresa		☑				
Contextual	Barreiras Externas	Investimento	☑	☑				
		conectividade	☑	☑				
		percepção de valor	☑					
	Gatilhos Externos	Competidores digitais disruptivos						☑
		Mudança comportamento do consumidor			☑	☑		
		Tecnologias digitais disruptivas					☑	
	Habilitadores Internos	Equipes multifuncionais				☑		
		Tomada de decisão rápida				☑		
		Suporte executivo				☑		
	Barreiras Internas	Planejamento estratégico rígido			☑	☑		
		Elevado nível de hierarquia				☑		
		Distanciamento pólos tecnológicos	☑					
Implicações	Produtos IoT		☑	☑				
	Utilização de dados		☑	☑	☑			
	Propriedade dos dados				☑			
	Monetização dos dados						☑	☑
	Retorno sobre investimento		☑	☑				
BM	Proposição de valor		☑	☑				
	Estratégia		☑	☑				
	Diferenciação competitiva		☑	☑				

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo geral diagnosticar como as empresas do setor agrícola usam e superam as limitações relacionadas a IoT no seu modelo de negócio, especificamente em relação à vantagem competitiva, e assim possibilitar a geração de um *checklist*, como produto técnico, que guie as empresas do setor agrícola na estruturação e evolução do uso das tecnologias IoT ajustando seus modelos de negócios.

E como objetivos específicos tivemos que investigar as necessidades de uso das tecnologias IoT, descrever os modelos de negócios atuais, ajustados ou desejados, em função das tecnologias IoT, descrever as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT e identificar as decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT.

Com a pesquisa foi possível identificar que as empresas do setor agrícola estão em momento inicial de avaliação e sondagem do mercado quanto a utilização das tecnologias IoT como mecanismo de proposição de valor.

Apesar de estarem cientes e na busca de maior conhecimento sobre o assunto, o nível de utilização dessas tecnologias está em etapa de viabilização e entendimento do retorno, assim como preparação da estrutura interna de pessoas e infraestrutura necessária para melhor aproveitar os mecanismos.

Em relação ao objetivo geral da pesquisa, os resultados indicaram que o ajuste ou mesmo intenção futura de ajuste do modelo de negócio ainda é tímido, principalmente quando comparado a possíveis ameaças e concorrências do mercado interno, já ao analisar concorrência internacional fica mais visível a necessidade de maior agilidade na evolução, mas sempre restrita pelas limitações de infraestrutura de conectividade e também distanciamento dos polos tecnológicos, dificultando acesso a conhecimento, suporte, práticas e tecnologias.

As necessidades de uso das tecnologias IoT, na etapa de evolução observada na pesquisa, está mais relacionado a melhoria da produtividade, e na qualidade através de rastreabilidade e racionalização dos ativos ambientais, mas ainda em sua grande maioria em projetos de protótipos com o objetivo assegurar os resultados.

Os modelos de negócios atuais, ajustados ou desejados, em função das tecnologias IoT, percebe-se que a proposição de valor através da aplicação da IoT na sustentabilidade ambiental, gestão da rastreabilidade e qualidade dos produtos, e redução e/ou controle dos custos pela eficiência operacional mereceu destaque ao longo da pesquisa. Assim, o caminho para o avanço das tecnologias IoT no setor agrícola precisa perpassar pelo destaque no ganho

de produtividade, visibilidade da qualidade do produto aliado a campanhas de marketing e em menor escala algo inovador que o mercado ainda não utiliza, para assim chegar à diferenciação.

O nível de diferenciação que pode ser trazida pela IoT perante aos concorrentes depende muito do entendimento dos executivos quanto as ameaças de seu mercado, já que a preocupação com eficiência operacional e racionalização dos investimentos se sobrepõem a visão empreendedora de inovar e buscar solução ainda não estáveis e totalmente utilizadas no ecossistema.

Quanto as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT, pode se destacar a preocupação com o racional de retorno sobre o investimento, a inviabilidade tecnológica, ou mesmo sua alta complexidade e alto valor, principalmente das tecnologias de conectividade no ambiente agrícola, tal fator posterga as avaliação e utilizações efetivas das tecnologias, ficando assim muito na análise de potenciais tecnologias que se viabilizaram em futuro próximo, apesar de não sabermos ao certo quando será, haja visto, as promessas e plano quanto as tecnologias 5G ou mesmo novos sistemas de redes de comunicação especificamente desenvolvidas para explorar o potencial das tecnologias IoT.

Percebe-se também, assim como a busca por tecnologias que realmente agreguem valor a operação e com retorno financeiro, a sondagem com ações experimentais sobre a preparação dos líderes e colaboradores para se tornarem aptos a auxiliar na busca de oportunidades assim como capacidade de utilização dos mecanismos digitais.

E como, ainda em fase de entendimento do potencial dessas tecnologias, as decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT, estão muito direcionadas para a busca inicial sobre o potencial tecnológico interno ou mesmo parceiros que estão iniciando projetos, como universitários com projetos de pesquisa, *startups* do agronegócio, e para aquelas empresas do agro que se encontram próximos a polos tecnológicos e de conhecimento, hubs de inovação. Assim as estratégias iniciais contemplam, como ponto principal, desenvolver time interno e buscar parcerias viabilizando conhecimento, se manter atualizado, e sondar baixos investimentos em tecnologias e startups que ainda estão em evolução.

Como resultado do baixo nível de uso das tecnologias IoT, o grande potencial de criação de valor através da utilização de dados, geração de aprendizado de máquina, plataformas colaborativas digitais e até mesmo modelos de negócios digitais de *servitização* não foram explorados na pesquisa, assim outras implicações e decisões que as organizações precisam tomar quanto a propriedade de dados ou mesmo rentabilização desses dados não

foram abordados. Pode-se levantar a hipótese de que a utilização da IoT se fará em fases, e os pontos abordados na pesquisa podem ser melhor explorados em empresas cujo nível de capacidades internas e exigência externa é maior para uso de soluções tecnológicas inovadoras.

A capacidade das empresas do agro em aproveitar e acelerar a utilização dos mecanismos IoT estão muito ligados ao vínculo do seu potencial de diferenciação aos *drivers* estratégicos da organização, ficou evidenciado na pesquisa, o quanto a empresa que vislumbra o mercado e sua projeção a longo prazo delega maior importância e energia interna na busca, entendimento, aproveitamento e adaptação da operação para absorver as novas tecnologias IoT.

Assim, a diferenciação pela IoT não será alcançada de imediato, porém as empresas que estão se organizando e planejando tal estrutura necessária, podem, a partir da evolução da infraestrutura tecnológica e de conhecimento, atualmente limitante no ambiente agro, chegar a diferenciar-se por terem saído mais cedo na corrida pelas tecnologias e ajuste de seus modelos.

O racional estratégico de apoio na construção da evolução da IoT no ecossistema do agronegócio, estabelecendo parcerias de tecnologia e acordos com concorrentes para viabilização de investimentos e disseminação das soluções técnicas na cadeia produtiva criará uma maior celeridade tecnológica no segmento, já que em indústrias, por exemplo, a adoção da IoT está bem mais avançada.

As estratégias atuais identificadas na pesquisa, estão mais relacionadas à quais tecnologias IoT podem ser usadas, e de que forma elas podem viabilizar proposição de valor ou eficiência operacional a empresa, com um olhar de alerta sobre a concorrência e no futuro, aguardando o avanço da conectividade e diminuição dos valores cobrados pelas tecnologias.

A lógica estratégica identificada nas empresas está mais relacionada ao uso da IoT como fator que possibilite melhorias na proposição de valor do que como fonte de vantagem competitiva.

Nesse aspecto os gestores com perfil técnico terão papel fundamental na busca pelas tecnologias e superação dos obstáculos, conectando sempre a melhoria de entrega de valor aos clientes e a operação, através de eficiência. Já o perfil de negócios precisa conectar a estratégia longo prazo da organização à *drivers* anuais de execução gradativo, preparando a equipe, viabilizando superação de limitações técnicas, analisando projetos de protótipos e estabelecendo parcerias.

Apesar de os objetivos da pesquisa tenham sido alcançados, algumas limitações foram identificadas no transcorrer da pesquisa, como ao selecionarmos dentre o segmento do *agribusiness*, apenas empresas do subsetor agrícola, não abrangemos outros segmentos ou subsetores do *agrobusiness*, dificuldade de encontrar empresas do subsetor agrícola que utilizem as soluções tecnológicas IoT com entendimento do possível impacto em sua diferenciação competitiva, e restringimos na seleção dos entrevistados em apenas dois perfis para cada empresa, com visão de gestão do negócio e gestão das soluções operacionais tecnológicas, limitando uma visão mais ampla dos conceitos.

Acredita-se que futuras pesquisas acadêmicas possam discorrer ainda mais sobre o tema, considerado relativamente novo tendo-se em vista, principalmente no Brasil, a pesquisa bibliográfica realizada. Além disso, espera-se que a adoção da IoT nos próximos anos esteja maior e assim a população pesquisada poderá contribuir com maior preenchimento das lacunas de conhecimento sobre o tema.

A evolução da tecnologia pode trazer novas realidades para os próximos anos, portanto, a partir deste estudo de duas empresas do setor agrícola, sugere-se para estudos futuros entender a perspectiva das empresas de base tecnológica fornecedora de soluções IoT para diversos setores, aprofundar o entendimento da estrutura organizacional necessária para melhor evolução das tecnologias IoT, buscar maior conexão entre aspectos da transformação digital, tecnologias IoT e mudanças organizacionais, e o estudo de outros subsetores do agronegócio e também de outros setores da econômicos.

REFERÊNCIAS

- ACHTENHAGEN, L.; MELIN, L.; NALDI, L. Postprint dynamics of business models – strategizing, critical capabilities and. **Long Range Planning**, v. 46, n. 6, p. 427–442, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.04.002>
- AMIT, R.; ZOTT, C. Creating-value-through-business-model-innovation. **MIT Sloan Management Review**, n. 53310, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>
- ATZORI, L.; IERA, A.; MORABITO, G. The internet of things: a survey. **Computer Networks**, v. 54, n. 15, p. 2787–2805, 2010.
- BARDIN L. **L’Analyse de contenu**. Paris: Presses Universitaires de France, 1977.
- BARDIN L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERMAN, S. J. Digital transformation: opportunities to create new business models. **Strategy and Leadership**, v. 40, n. 2, p. 16–24, 2012. <https://doi.org/10.1108/10878571211209314>
- BHIMANI, A. Exploring big data’s strategic consequences. **Journal of Information Technology**, v. 30, n. 1, p. 66–69, 2015. <https://doi.org/10.1057/jit.2014.29>
- BOTTA, A.; DONATO, W de.; PERSICO, V.; PESCAPÉ, A. Integration of cloud computing and Internet of Things: a survey. **Future Generation Computer Systems**, v. 56, p. 684–700, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.09.021>
- BOULOS, M. N. K.; TSOUROS, A. D.; HOLOPAINEN, A. “Social, innovative and smart cities are happy and resilient”: Insights from the WHO EURO 2014 International healthy cities conference. **International Journal of Health Geographics**, v. 14, n. 1, p. 1–9, 2015. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-14-3>
- BRASIL. **Internet das coisas: um plano de ação para o Brasil. Produto 8 - Relatório do Plano de Ação – Iniciativas e Projetos Mobilizadores**. Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social; Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8-alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- BRASIL. **Decreto Nº 9.854, de 25 DE junho de 2019**. Plano Nacional de Internet das Coisas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9854.htm>. Acesso em: 01/02/2020.
- CASADESUS-MASANELL, R., RICART, J.E. From strategy to business models and onto tactics. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2-3, p. 195-215, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.01.004>
- CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. Disponível em:

<[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Planilha_PIB_Cepea_Portugues_Site_atualizada\(2\).xlsx](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Planilha_PIB_Cepea_Portugues_Site_atualizada(2).xlsx)>. Acesso em: 01 mar. 2020.

CHRISTENSEN, C. M. The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. **Harvard Business Review Press**, 1997.

COLOM, J. F.; GIL, D.; MORA, H.; VOLCKAERT, B.; JIMENO, A. M. Scheduling framework for distributed intrusion detection systems over heterogeneous network architectures. **Journal of Network and Computer Applications**, v. 108, n. 15, p. 76-86, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2018.02.004>

CONNECTIONS, H. How connections, sensors, and data, are revolutionizing business. **Article HBR**, n. November 2014, 2018.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. 12 ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

DAY, G.S., SCHOEMAKER, P.J. Adapting to fast-changing markets and technologies. **California Management Review**, v. 58, n. 4, p. 59-77, 2016. <https://doi.org/10.1525/cmr.2016.58.4.59>

DZUBAKOVA, M.; GIEDRIUS, C.; JOLANTA, S.; MARYTÊ, J. V. Strategic integration of internet of things into the mobile and electronic business application. (J. Wallner, Ed.) Edamba 2018: International Scientific Conference for Doctoral Students and Post-Doctoral Scholars: Capacity and Resources for Sustainable Development: the Role of Economics, Business, Management and Related Disciplines. **Anais...**2018

EISENHARDT, K. M. Better stories and better constructs: the case for rigor and comparative logic. **Academy of Management Review**, 1991. <https://doi.org/10.2307/258921>

FICHMAN, R. G.; SANTOS, B. L. dos; ZHENG, Z. Digital innovation as a fundamental and powerful concept in the information systems curriculum. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 38, n. 2, p. 329–353, 2014. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2014/38.2.01>

FLEISCH, E. What Is the internet of things? An economic perspective. **Economics, Management, and Financial Markets**, v. 5, n. 2, p. 125–157, 2010.

FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 4 ed. Londres: Sage, 2009.

FLICK, U. **Introdução à metodologia de pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2012.

GALEGALE, G. P.; SIQUEIRA, E.; SILVA, C. B. H.; SOUZA, C. A de. Internet das coisas aplicada a negócios? Um estudo bibliométrico. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 13, n. 3, p. 423–438, 2017. <https://doi.org/10.4301/S1807-17752016000300004>

GASSMANN, O.; FRANKENBERGER, K.; CSIK, M. Revolutionizing the business model. **Management of the Fuzzy Front End of Innovation**, v. 18, n. 3, p. 89–97, 2013. https://doi.org/10.1007/978-3-319-01056-4_7

GE, B.; SUN, Y.; CHEN, Y.; GAO, Y. Opportunity exploitation and resource exploitation: An integrative growth model for entrepreneurship. **Internet Research**, v. 26, n. 2, p. 498-528, 2016. <https://doi.org/10.1108/IntR-04-2015-0123>

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLOVA, J.; SABOL, T.; VAJDA, V. Business Models for the internet of things environment. **Procedia Economics and Finance**, v. 15, n. 14, p. 1122–1129, 2014. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00566-8](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00566-8)

GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

GREENFIELD, A. Everywhere: the dawning age of ubiquitous computing. **Choice Reviews Online**, v. 44, n. 3, p. 44-1568-44–1568, 2006. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.44-1568>

HAKANEN, E.; RAJALA, R. Material intelligence as a driver for value creation in IoT-enabled business ecosystems. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 33, n. 6, p. 857–867, 2018. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2015-0217>

HASSELBLATT, M.; HUIKKOLA, T.; KOHTAMÄKI, M.; NICKELL, D. Modeling manufacturer's capabilities for the Internet of Things. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 33, n. 6, p. 822–836, 2018. <https://doi.org/10.1108/JBIM-11-2015-0225>

HEINIS, T. B.; LOY, C. L.; MEBOLDT, M. Improving usage netrics for pay-per-use pricing with IoT technology and machine learning: IoT technology and machine learning can identify and capture advanced metrics that make pay-per-use servitization models viable for a wider range of applications. **Research Technology Management**, v. 61, n. 5, p. 32–40, 2018. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1495964>

HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. Managerial cognitive capabilities and the microfoundations of dynamic capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 36, n. 6, p. 831–850, 2015. <https://doi.org/10.1002/smj.2247>

HELFAT, C. E.; PETERAF, M. A. Understanding dynamic capabilities: progress along a developmental path. **Strategic Organization**, v. 7, n. 1, p. 91–102, 2009. <https://doi.org/10.1177/1476127008100133>

HERNÁNDEZ-RAMOS, J. L.; MORENO, M. V.; BERNABÉ, J. B.; CARRILLO, D. G.; SKARMETA, A. F. SAFIR: Secure access framework for IoT-enabled services on smart buildings. **Journal of Computer and System Sciences**, v. 81, n. 8, p. 1452–1463, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.jcss.2014.12.021>

IANSTITI, M.; LAKHANI, K. R. Digital ubiquity: how connections, sensors, and data are revolutionizing business. **Harvard Business Review**, v. 92, n. 11, p. 90–99, 2014.

ITU. **Internet reports —the internet of things**. Disponível em <https://www.itu.int/net/wsis/tunis/newsroom/stats/The-Internet-of-Things-2005.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2018.

JAYASHANKAR, P.; NILAKANTA, S.; JOHNSTON, W. J.; GILL, P.; BURREN, R. IoT adoption in agriculture: the role of trust, perceived value and risk. **Journal of Business and Industrial Marketing**, v. 33, n. 6, p. 804–821, 2018. <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2018-0023>

KARIMI, J.; WALTER, Z. The role of dynamic capabilities in responding to digital disruption: a factor-based study of the newspaper industry. **Journal of Management Information Systems**, v. 32, n. 1, p. 39–81, 2015. <https://doi.org/10.1080/07421222.2015.1029380>

KUMAR, N.; STERN, L. W.; ANDERSON, J. C. Conducting interorganizational research using key informants. **Academy of Management Journal**, v. 36, n. 6, p. 1633–1651, 1993. <https://doi.org/10.2307/256824>

LAKATOS, E. M. E MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 3a. ed. São Paulo, 2000.

LAKATOS, E. M. MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: 2017.

LE, D. N.; LE TUAN, L.; DANG TUAN, M. N. Smart-building management system: an internet-of-things (IoT) application business model in Vietnam. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 141, n. 1, p. 22–35, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.002>

LEE, I.; LEE, K. The internet of things (IoT): applications, investments, and challenges for enterprises. **Business Horizons**, v. 58, n. 4, p. 431–440, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>

LEMNEN, S.; WESTERLUND, M.; RAJAHONKA, M.; SIURUAINEN, R. Towards IOT ecosystems and business models. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 7469 LNCS, p. 15–26, 2012. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32686-8_2

MANSOUR, H.; PRESSER, M.; BJERRUM, T. Comparison of seven business model innovation tools for IoT ecosystems. **IEEE World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2018 - Proceedings**, p. 68–73, 2018. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2018.8355219>

MARTINS, G. A E THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo, 2007.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. **Minayo, M.C.S (Org.) Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**, p. 80, 2001.

NYLÉN, D.; HOLMSTRÖM, J. Digital innovation strategy: a framework for diagnosing and improving digital product and service innovation. **Business Horizons**, v. 58, n. 1, p. 57–67, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2014.09.001>

OSTERWALDER, A.; PIGNER, Y. Business model generation: book review. **Business Model Generation**, v. 5, n. 7, p. 288, 2010.

PACHECO, F. B.; KLEIN, A. Z.; RIGHI, R. da. R. Modelos de negócio para produtos e serviços baseados em internet das coisas: uma revisão da literatura e oportunidades de pesquisas futuras. **REGE - Revista de Gestão**, v. 23, n. 1, p. 41–51, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.rege.2015.12.001>

PERDOMO, R. **Framework das capacidades dinâmicas para impulsionar a transformação digital** : o Caso da Empresa de Construção Civil de Florianópolis. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas - ESAG, Programa de Pós-Graduação Profissional em Administração, Florianópolis, 2019.

PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How smart, connected products are transforming competition.(spotlight on managing the internet of things). **Harvard Business Review**, v. 92, n. 11, p. 64, 2014.

RADDATS, C. Aligning industrial services with strategies and sources of market differentiation. **Journal of Business & Industrial Marketing**, v. 26, n. 5, p. 332-343, 2011. <https://doi.org/10.1108/08858621111144398>

RANJAN, S.; JHA, V. K.; PAL, P. Application of emerging technologies in ERP implementation in Indian manufacturing enterprises: an exploratory analysis of strategic benefits. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 88, n. 1–4, p. 369–380, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-8770-6>

ROGERS, L. D. The digital transformation playbook: rethink your business for the digital age. **Columbia University Press**, 2016. <https://doi.org/10.7312/roge17544>

ROMANI, L. A. S.; MASSRUHA, S. M. F. S.; LEITE, M. A. A.; LUCHIARI JÚNIOR, A. Tecnologias da informação e comunicação e suas relações com a agricultura. **São Carlos**, v. 1, n. 1, 2014.

RUNFOLA, A.; PERNA, A.; BARALDI, E.; GREGORI, G. L. The use of qualitative case studies in top business and management journals: a quantitative analysis of recent patterns. **European Management Journal**, v. 35, n. 1, p. 116–127, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.04.001>

SAMBAMURTHY, V.; BHARADWAJ, A.; GROVER, V.. Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. **MIS Quarterly**, p. 237-263, 2003. <https://doi.org/10.2307/30036530>

SANTOS, B. P.; SILVA, L. A. M.; CELES, C. S. F. S.; BORGES NETO, J. B.; PERES, B. S.; VIEIRA, M. A. M.; VIEIRA, L. F. M.; GOUSSEVSKAIA, O. N.; LOUREIRO, A. A. F. Internet das coisas: da teoria à prática. **Minicursos SBRC-Simp**, p. 50, 2016.

SCHLEGEL, G. A.; SANDRO, A.; SOUZA, R. DE. Smart agriculture: estudo exploratório sobre a agricultura orientada pela tecnologia da informação e comunicação.In: XII Femanet, 2010.**Anais...** 2010.

SHI, Z.; WANG, G. Integration of big-data ERP and business analytics (BA). **Journal of High Technology Management Research**, v. 29, n. 2, p. 141–150, 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.hitech.2018.09.004>

SILVA, C.M da., TRKMAN, P. Business model: what it is and what it is not. **Long Range Planning**, v. 47, n. 6, p. 379-389, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2013.08.004>

SOMOV, A.; BARANOV, A.; SPIRJAKIN, D. A wireless sensor-actuator system for hazardous gases detection and control. **Sensors and Actuators A: Physical**, v. 210, p. 157–164, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.sna.2014.02.025>

TEECE, D. J. Business models, business strategy and innovation. **Long Range Planning**, v. 43, n. 2–3, p. 172–194, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>

TEECE, D. J. Business models and dynamic capabilities. **Long Range Planning**, v. 51, n. 1, p. 40–49, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.007>

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, n. 1, p. 1319–1350, 2007. <https://doi.org/10.1002/smj.640>

TEECE, D. J.; LINDEN, G. Business models, value capture, and the digital enterprise. **Journal of Organization Design**, v. 6, n. 1, 2017. <https://doi.org/10.1186/s41469-017-0018-x>

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management: organizing for innovation and growth. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509–533, 1997. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)

TURBER, STEFANIE, SMIELA, C. A business model type for the internet of thing. **Twenty Second European Conference on Information Systems**, p. 1–10, 2014.

VELU, C. A Systems perspective on business model evolution: the case of an agricultural information service provider in India. **Long Range Planning**, v. 50, n. 5, p. 603–620, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2016.10.003>

VON GREBMER, K.; DEREK, H.; OLOFINBIYI, T.; WIESMANN, D.; YIN, S.; YOHANNES; Y.; FOLEY, C.; OPPELN, C. V.; ISELI, B.; BENÉ, C.; HADDAD, L. J. **The challenge of hunger: building resilience to achieve food and nutrition security**. Bonn, Washington, DC, e Dublin: [s.n.].

WARNER, K. S. R.; WÄGER, M. Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. **Long Range Planning**, v. 52, n. 3, p. 326–349, jun. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>

WEBER, R. **Basic content analysis**. Beverly Hills: Sage, 1985.

WEISER, M. The Computer for the 21st Century. **Scientific American**, v. 265, [s.l.], p. 94–104, 1991. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0991-94>

YAO, Y.; YEN, B.; YIP, A. Examining the effects of the internet of things (IoT) on e-

commerce: Alibaba case study. **Proceedings of the International Conference on Electronic Business (ICEB)**, p. 247–257, 2015.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

YOO, Y.; BOLAND, R. J.; LYYTINEN, K.; MAJCHRZAK, A. Organizing for innovation in the digitized world. **Organization Science**, v. 23, n. 5, p. 1398–1408, 2012.
<https://doi.org/10.1287/orsc.1120.0771>

YOO, Y.; HENFRIDSSON, O.; LYYTINEN, K. The new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. **Information Systems Research**, v. 21, n. 4, p. 724–735, 2010. <https://doi.org/10.1287/isre.1100.0322>

ZHANG, Z.; CHO, M.; WANG, C.; HSU, C.; SHIEH, S. IoT Security: Ongoing Challenges and Research Opportunities in Internet of Things (Iot). **International Journal of Engineering Technologies and Management Research**, v. 5, p. 216-222, 2014.

ZHONG, R. Y.; HUANG, G. Q.; LAN, S.; DAI, Q. Y.; XU, C. ZHANG, T. Int . J . Production economics a big data approach for logistics trajectory discovery from RFID-enabled production data. **Int . J . Production Economics**, v. 165, p. 260–272, 2015.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2015.02.014>

ZHOU, Z.; CAI, Y.; XIAO, Y.; CHEN, X.; ZENG, H. The optimization of reverse logistics cost based on value flow analysis: a case study on automobile recycling company in China. **Journal of Intelligent and Fuzzy Systems**, v. 34, n. 2, p. 807–818, 2018.
<https://doi.org/10.3233/JIFS-169374>

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE COLETA DE DADOS

- 1) Agendamento da entrevista (Presencial ou remoto, data e horário, duração).
- 2) Se remotamente, alinhamento sobre o software de comunicação (*google hangouts*).
- 3) Contato inicial (tempo de atuação na área e organização, cargo, formação, principais atribuições e capacidade de entendimento dos conceitos base da pesquisa – explicação importância respondente-chave).
- 4) Objetivos da pesquisa
 - a) Questões orientadoras gerais
 - i) Objetivo geral - diagnosticar como as empresas do agronegócio usam e superam as limitações relacionadas a IoT.
 - ii) Objetivos específicos - investigar as necessidades de uso das tecnologias IoT; descrever os modelos de negócios atuais, ajustados ou desejados, em função das tecnologias IoT; descrever as barreiras, implicações técnicas e oportunidades na adoção da IoT; identificar as decisões estratégicas necessárias para utilização das tecnologias IoT;
- 5) Informações gerais sobre a empresa (Coletadas previamente em estudos sobre a organização).
- 6) Plano de coleta de dados
 - a) Mediante necessidade dos entrevistados poderemos ter adaptações de seu plano de coleta de dados e informações.
 - b) Resultado da entrevista será anotado pelo entrevistador preferencialmente utilizando método de gravação quando autorizado.
 - c) Será garantida, sob todos os meios, a confidencialidade sobre o resultado da entrevista, sendo sua publicação para fins acadêmicos somente.
- 7) Roteiros semiestruturados para entrevista em campo (resumo)
 - a) Roteiro específico, junto a área de inovação e planejamento estratégico, quanto a atividades-chaves adotadas para adaptação aos novos cenários trazidos pela IoT.
 - i) *Digital Sensing* - Observação digital do mercado (tecnologias, concorrentes, cenários futuros e adaptações necessárias).
 - ii) *Digital Seizing* - Como a empresa está adotando (portfólio de demandas e projetos, estratégias de execução).

iii) *Digital Transforming* - Como a empresa está interagindo e explorando (ecossistema e parceiros, redesenho da estrutura, maturidade de conhecimento).

- b) Roteiro específico, junto a TI e operações, sobre escolhas operacionais e implicações técnicas como produtos e capacidades necessários, definições sobre dados coletados e ajustes nos modelos de negócios tradicionais.
- c) Roteiro específico, junto aos executivos, sobre proposição de valor aderente aos novos cenários, assim como a lógica estratégica, valores e capacidades internas que diferenciem a empresa.

8) Roteiro da Entrevista (Estimativa duração da entrevista 1,5 horas):

- a) Apresentação da pesquisa

Apresentar os objetivos, informar sobre a gravação da entrevista e assinar o termo de confidencialidade.

- b) Identificação do entrevistado

- i) Qual é a sua formação e em que área atua na empresa atualmente? A quantos anos atua nessa área?
- ii) Qual é o seu cargo e tempo de trabalho na empresa?
- iii) Qual é o seu papel na introdução de novas tecnologias IoT na organização?

- c) Contextualização dos conceitos (Perguntas disparadoras)

- i) Poderia explicar o que conhece sobre IoT (*Internet of Things*)?
- ii) E sobre modelo de negócios?
- iii) Quanto ao caminho entre a identificação de novas tecnologias e ajuste e/ou criação de novos modelos de negócios, de forma geral, o que pode explicar?

- d) Escolhas operacionais e implicações técnicas (PORTER; HEPPELMANN, 2014, p. 16).

- i) A empresa utiliza ou deseja incluir produtos, que utilizem sensores ou mecanismos que interliguem objetos com objetos (D2D) ou objetos com humanos, gerando dados e conhecimento em sua operação?(1).
- ii) E esses novos produtos inteligentes e conectados produziram dados? Se sim, como foram tratados para agregar valor? Os mesmos foram vendidos a terceiros?(4)(8).
- iii) No caso de uso dos dados, como são geridos os direitos de propriedade e acesso?(5).

- iv) A empresa, em função dessas novas tecnologias IoT, deseja realizar alterações no atual modelo de negócios propondo novas propostas de valor?(7).
- e) Entendendo o mercado, abordando oportunidades e transformando a operação – Microfundamentos (atividades chaves) para adaptação aos novos cenários trazidos pela IoT (WARNER; WÄGER, 2019).
 - i) Como a empresa está visualizando as tendências tecnologias IoT e a utilização delas pelos concorrentes?
 - ii) Existe plano no sentido de trabalhar na transformação do *mindset* para aproveitar melhor as novas tecnologias?
 - iii) Como a empresa está se preparando para absorver tais tendências? Como se estruturou o portfólio de demandas e projetos?
 - iv) A empresa está utilizando parcerias nesse processo?
 - v) Temos adaptações e redesenho da estrutura e conhecimento interno para melhor adequação as novas tecnologias?
- f) Proposição de valor, estratégias e diferencial competitivo (OSTERWALDER; PIGNER, 2010).
 - i) Proposição de valor – Qual o impacto da IoT na proposta de valor? Como o cliente da empresa enxergou o valor agregado da IoT na resolução de seus problemas?
 - ii) Estratégia – Que mudanças a IoT causou na estratégia da empresa? A empresa focou em algum segmento de clientes específico? As parcerias da empresa foram alteradas? A estratégia de marketing mudou?
 - iii) Diferenciação competitiva - Com a IoT a empresa conseguiu se diferenciar dos concorrentes? Os concorrentes têm dificuldade de aplicar IoT nos seus produtos? Como a IoT impactou o processo de desenvolvimento de produtos da empresa?
- 9) Fontes de evidência
 - a) Entrevistas semiestruturadas potencialmente com profissionais de diversas áreas (comercial, TI, Planejamento Estratégico, áreas de apoio).
 - b) Avaliação de material público dos principais concorrentes.
 - c) Análise de documentos públicos.

APÊNDICE B – AJUSTES PRÉ-TESTE ROTEIRO DE PESQUISA

Através das observações discutidas com executivo de mercado chegou-se aos ajustes destacados.

A. Apresentação da pesquisa (*Nenhum ajuste)

Apresentar os objetivos, informar sobre a gravação da entrevista e assinar o termo de confidencialidade.

B. Identificação do entrevistado (*Nenhum ajuste)

- Qual é a sua formação e em que área atua na empresa atualmente? A quantos anos atua nessa área?
- Qual é o seu cargo e tempo de trabalho na empresa?
- Qual é o seu papel na introdução de novas tecnologias IoT na organização?

C. Contextualização dos conceitos(Perguntas disparadoras)

- Poderia explicar o que conhece sobre IoT (*Internet of Things*)?
- E sobre modelo de negócios?
- Quanto ao caminho entre a identificação de novas tecnologias e ajuste e/ou criação de novos modelos de negócios, de forma geral, o que pode explicar?

INSERIDO - Ajuste proposto na entrevista pré-teste, expor de forma sucinta o contexto econômico de sustentabilidade do ambiente do agronegócio e a necessidade de tecnologias de IoT para aumento de produtividade. Assim ao iniciar a entrevista iremos contextualizar o cenário do agronegócio e a aplicação da IoT.

O mundo contemporâneo e globalizado remete a uma busca incessável pela bioeconomia, que ganhou força e notoriedade, e se define como um ramo da atividade humana que promete reunir todos os setores da economia que utilizam recursos biológicos (seres vivos) para oferecer soluções eficazes com menor impacto ambiental para grandes desafios ambientais bem como aumentar a produtividade agrícola (ROMANI, *et al.* 2014).

A importância da Bioeconomia é evidente após análise de alguns números como os destacados pelas Organizações das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura que estima necessidade de aumento em 70% da produção de alimentos até 2050, dentre outros fatores,

por já existirem atualmente no globo 870 milhões de pessoas vítimas da fome (VON GREBMER *et al.* 2013).

As fazendas inteligentes terão sensores incorporados em todas as etapas do processo de cultivo e em todos os equipamentos. Os sensores instalados nos campos coletarão dados sobre níveis de luz, condições do solo, irrigação, qualidade do ar e clima. Esses dados vão voltar para o agricultor, ou diretamente para plataformas, automações e robôs. Equipes de robôs percorrerão os campos e trabalharão de forma autônoma para atender às necessidades das culturas, realizando funções de capina, rega, poda e colheita guiadas por sua própria coleção de sensores, navegação e dados de colheita. Os drones percorrem o céu, obtendo a visão panorâmica da saúde das plantas e das condições do solo, ou gerando mapas que guiarão os robôs, e ajudarão os agricultores humanos a planejar os próximos passos da fazenda. Tudo isso ajudará a aumentar a produção agrícola e aumentar a disponibilidade e a qualidade dos alimentos (SCHLEGEL; SANDRO; SOUZA, 2010).

D. Escolhas operacionais e implicações técnicas(PORTER; HEPPELMANN, 2014, p. 16)(*Nenhum ajuste).

- A empresa utiliza ou deseja incluir produtos que utilizem sensores ou mecanismos que interliguem objetos com objetos (D2D) ou objetos com humanos, gerando dados e conhecimento em sua operação?(1).
- E esses novos produtos inteligentes e conectados produziram dados? Se sim, como foram tratados para agregar valor? Os mesmos foram vendidos a terceiros?(4)(8).
- No caso de uso dos dados, como são geridos os direitos de propriedade e acesso?(5).
- A empresa, em função dessas novas tecnologias IoT, deseja realizar alterações no atual modelo de negócios propondo novas propostas de valor?(7).

E. Entendendo o mercado, abordando oportunidades e transformando a operação–Microfundamentos (atividades chaves) para adaptação aos novos cenários trazidos pela IoT (WARNER; WÄGER, 2019).

- Como a empresa está visualizando as tendências tecnologias IoT e a utilização delas pelos concorrentes? Há ameaça quanto aos concorrentes utilizarem tecnologias IoT?

INSERIDO - Indagação sobre a possível ameaça que esse movimento está causando, ou poderá causar, a empresa entrevistada.

- Existe plano no sentido de trabalhar na transformação do *mindset* para aproveitar melhor as novas tecnologias?
- Como a empresa está se preparando para absorver tais tendências? Como se estruturou o portfólio de demandas e projetos?
- A empresa está utilizando parcerias nesse processo?
- Temos adaptações e redesenho da estrutura e conhecimento interno para melhor adequação as novas tecnologias?

F. Proposição de valor, estratégias e diferencial competitivo(OSTERWALDER; PIGNER, 2010).

- Proposição de valor – Qual o impacto da IoT na proposta de valor? Como o cliente da empresa enxergou o valor agregado da IoT na resolução de seus problemas? Tivemos impacto na eficiência operacional?

INSERIDO – Questionamento sobre possível impacto na eficiência operacional em função de melhoria de produtividade ou redução de custo.

- Estratégia – Quemudanças a IoT causou na estratégia da empresa? A empresa focou em algum segmento de clientes específico? As parcerias da empresa foram alteradas? A estratégia de marketing mudou?
- Diferenciação competitiva - Com a IoT a empresa conseguiu se diferenciar dos concorrentes? Os concorrentes têm dificuldade de aplicar IoT nos seus produtos? Como a IoT impactou o processo de desenvolvimento de produtos da empresa?

- Em uma escala de 0 a 10 quanto as novas tecnologias IoT podem impactar na organização?

INSERIDO – Ao fechar a entrevista, com objetivo de entender o quão relevante para a organização é a utilização da IoT, questionar de forma objetiva em uma escala de 0 a 10 quanto as novas tecnologias IoT podem impactar na organização.

APÊNDICE C – EXEMPLO TABELA DE CODIFICAÇÃO DAS CITAÇÕES

Nome da Citação	Conteúdo de Citação	Códigos	CONCEITOS	SUBCONCEITOS	CATEGORIAS	SUB CATEGORIAS	CODIFICAÇÃO
#tecnologiasutilizadas_NEG	Algo muito interessante nessas possibilidades tecnológicas são sensores termográficos que nós utilizamos nas cargas dos contêineres para exportação,	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	Utilização de tecnologias IoT
#tecnologiasutilizadas_TI	na operação de TPR dentro da transportadora que fornece combustível para os veículos das fazendas clientes, iremos instalar sensores nos tanques dos clientes	Adoção de novas tecnologias	Capacidades	sensing	Observação_digital	Observação_digital	Procurando tendências tecnológicas
#adocaonovastecnologias_NEG	E então isso já foi algo que tem funcionado muito bem para nós principalmente nessa época de pandemia já que contato é restrito, isso daí hoje funciona muito bem	Adoção de novas tecnologias	Capacidades	Contextual	Barreiras_externas	Barreiras_externas	conectividade
#tecnologiasutilizadas_TI	correlacionar a IoT com outras tecnologias como big data e Machine Learning	Adoção de novas tecnologias	Capacidades	sensing	Observação_digital	Observação_digital	Procurando tendências tecnológicas
#tecnologiasutilizadas_NEG	Consegue sim, nosso fornecedor de rastreabilidade dos caminhões gera um relatório próprio através de conectividade GPS.	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG	Nós já usamos centrais de monitoramento conectado ao computador de bordo online dos caminhões em qualquer lugar, aí a gente tem desejo de ferramentas	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#adocaonovastecnologias_NEG	quem vai buscar uma nova tecnologia não tem tecnologia de forma geral né a gente tem que olhar o tamanho da propriedade, em três mil hectares é bastante, em São Paulo tem fazendas com milhares de hectares	Adoção de novas tecnologias	Capacidades	Contextual	Barreiras_internas	Barreiras_internas	Resistências à mudança
#adocaonovastecnologias_NEG	os sensores do solo que detectamos o ômetro que identifica a média de tensão	Adoção de novas tecnologias	Capacidades	Contextual	Barreiras_internas	Barreiras_internas	Distanciamento pólos tecnológicos
#tecnologiasutilizadas_NEG	na no transporte, então hoje os nossos sensores aqui, eu cadastrei ele no site e se sensor de pressão e humidade, temos a gente tem um contrato com eles que é	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG	na empresa para monitorar a o eu regulo de acordo com a minha produtividade, então é mais rápido a fazer uma aplicação de defensivo de	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG	tr um perfil aberto para tecnologia então gente já leva isso em consideração.	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG	apoiar aplicação de defensivos já que ela vezes tá querendo chover não adianta ou a disponibilidade de infraestrutura, e outras que poderiam realmente ajudar estes com sensores de previsão	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG	nicando com o nosso sistema, mas a gente já faz acontecer, lá nós temos exemplo temos uma "Ferrari" aí na	Adoção de novas tecnologias	Implicações	Implicações	Produtos IoT	Produtos IoT	
#tecnologiasutilizadas_NEG		Adoção de novas tecnologias	Capacidades	sensing	Criação_mentalidade_d	Criação_mentalidade_digital	Promovendo uma mentalidade digital
#tecnologiasutilizadas_NEG		Adoção de novas tecnologias	Capacidades	sensing	Observação_digital	Observação_digital	Procurando tendências tecnológicas
#tecnologiasutilizadas_NEG		Investimento	Capacidades	Contextual	Barreiras_externas	Barreiras_externas	Investimento
#tecnologiasutilizadas_NEG		Adoção de novas tecnologias	Capacidades	Implicações	Utilização de dados	Utilização de dados	
#tecnologiasutilizadas_NEG		Adoção de novas tecnologias	Capacidades	sensing	Criação_mentalidade_d	Criação_mentalidade_digital	Promovendo uma mentalidade digital