



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Mecânica

ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI

Uma Estratégia de Direcionamento para Transformação Digital em Cadeia de Suprimentos

CAMPINAS
2021



ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI

Uma Estratégia de Direcionamento para Transformação Digital em Cadeia de Suprimentos

Tese apresentada à Faculdade de Engenharia
Mecânica da Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos exigidos para obtenção
do título de Doutor em Engenharia Mecânica, na
Área de Materiais e Processos de Fabricação

Orientador: Prof. Dr. Antonio Batocchio

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO ALUNO
ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI, E ORIENTADO
PELO PROF. DR. ANTONIO BATOCCHIO

**CAMPINAS
2021**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

B65e Boschi, Alexandre Arnaldo, 1962-
 Uma estratégia de direcionamento para transformação digital em cadeias
 de suprimentos / Alexandre Arnaldo Boschi. – Campinas, SP : [s.n.], 2021.

 Orientador: Antonio Batocchio.
 Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
 Engenharia Mecânica.

 1. Maturidade digital. 2. Transformação digital - Estratégia. 3. Tecnologia
 digital. 4. Transformação digital. I. Batocchio, Antonio, 1953-. II. Universidade
 Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: A steering strategy for digital transformation in supply chain

Palavras-chave em inglês:

Digital maturity

Digital transformation - Strategic

Digital technologies

Digital transformation

Área de concentração: Engenharia Mecânica

Titulação: Doutor em Engenharia Mecânica

Banca examinadora:

Antonio Batocchio [Orientador]

Orlando Fontes Lima Junior

José Reinaldo Silva

Marco Coghi

Robert Eduardo Cooper Ordoñez

Data de defesa: 14-12-2021

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Mecânica

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-7805-8013>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4548541233874844>

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

TESE DE DOUTORADO ACADÊMICO

Uma Estratégia de Direcionamento para Transformação Digital em Cadeia de Suprimentos

Autor: ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI

Orientador: PROF. DR. ANTONIO BATOCCHIO

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Tese:

Prof. Dr. Antonio Batocchio, Presidente
FEM/UNICAMP

Prof. Dr. Robert Eduardo Cooper Ordonez
FEM/ UNICAMP

Prof. Dr. Orlando Fontes Lima Junior
FAUFEC/ UNICAMP

Prof. Dr. José Reinaldo Silva
POLI/ USP

Prof. Dr. Marcos Coghi
CBTA – FEQ/UNICAMP

A Ata de Defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

Campinas, 14 de dezembro de 2021.

Dedicatória

Dedico este trabalho à minha família, em especial minha esposa Fernanda, meu filho Henrique e minha mãe Yvonne e ao meu pai Arthur (in memoriam) que me deram a correta educação e o valor do conhecimento.

Agradecimentos

A construção do conhecimento está presente em todas as fases da nossa vida pessoal e profissional e muitas pessoas que fizeram parte da minha jornada devem ser reconhecidas por sua contribuição direta ou indireta na elaboração deste trabalho.

Meu agradecimento à minha família, minha esposa Fernanda, meu filho Henrique, minha mãe Yvonne, aos meus irmãos Elaine e Alfredo e os meus sobrinhos Patrícia, Luciana, Renata e Leonardo que me apoiaram a construir um legado de valores, acreditando sempre no poder do conhecimento.

Ao meu Mestre Antonio Batocchio, que desde o começo me apoiou na construção do conhecimento trazendo-me desafios e acreditando no meu potencial de contribuição. Sou muito grato pela oportunidade de conhecer a Academia, suas palavras e conselhos.

Agradecimento a todos os mestres que me deram a oportunidade de me desenvolver na no mundo acadêmico: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto, Prof. Dr. João Paulo Fusco, Prof. Dr. José Sacomano (*in memoriam*), Prof. Dra. Irenilza Häas, Prof. Dr. Pedro Luis da Costa Neto e em especial ao Prof. Dr. Mario Mollo, meu orientador e amigo no Curso de Mestrado da Universidade Paulista em Engenharia de Produção.

Agradeço aos diversos colegas e amigos que participaram da minha história profissional e acadêmica. Relacionar todos seria impossível pois trata-se de uma lista infindável, mas gostaria de fazer uma menção a Júlio Cesar Raymundo, Renato Santos e Rogério Borin que participaram e me apoiaram nesta jornada.

Agradecimento especial a Daniel Pocay, Renata Boneto, José Carlos Minello e Vinicius Minello pela possibilidade de aplicar o Estudo de Caso nas suas empresas.

Por fim, e em especial, agradeço a Deus pela vida e saúde para que eu pudesse realizar esse sonho.

A todos, mais uma vez, um muito obrigado.

“O simples pode ser mais difícil que o complexo. Você precisa dar duro para esclarecer suas ideias e simplificá-las. Mas no final acaba valendo a pena. Porque, quando chegar lá, você terá o poder de mover montanhas.”

Steve Jobs

Resumo

A conceituação da Quarta Revolução Industrial a partir de um melhor entendimento das tecnologias digitais trouxe uma nova perspectiva para a pesquisa e investigação de como deveriam ser os novos modelos de negócio a partir do uso de soluções disruptivas que impactam nos modelos tradicionais de gestão das cadeias de suprimentos. Nos últimos dez anos diversas linhas de pesquisa debateram e propuseram modelagens estratégias visando conectar os atuais modelos de gestão das organizações para um novo cenário digital. Ainda que não exista um padrão, percebe-se que o tema não é exaustivo o que gera diversas oportunidades de investigações sobre o tema. Sabe-se, entretanto que, um processo transformacional é complexo e necessita de um claro entendimento para a implementação de uma estratégia digital que seja conectada com as estratégias de negócio e funcional. As diferentes linhas de pesquisa estudadas na fundamentação teórica deste trabalho propõem caminhos e ferramentas para iniciar um processo de transformação digital porem carecem de um procedimento estruturado para ser utilizado no âmbito prático de uma jornada. Uma das linhas de pesquisa direcionadoras é a análise de maturidade pois traz a percepção do estágio da organização sob diferentes dimensões. Outras linhas de pesquisa sugerem a experimentação de soluções de tecnologias. Mesmo que não diretamente conectada a estratégia do negócio e com foco em um processo específico a experimentação pode ser considerada um direcionador ou uma etapa inicial. Este trabalho identificou uma oportunidade de contribuir com a pesquisa e com a sociedade propondo uma nova visão sobre o tema a partir de um melhor entendimento de como deveria ser feito o direcionamento da transformação digital a partir da análise da estratégia do negócio, impactos, e as novas exigências de conhecimentos e habilidades para conduzir uma mudança tão significativa sem que ocorra desalinhamentos e frustrações. O trabalho foi estruturado a partir de uma fundamentação teórica sobre cadeias de suprimentos digitais, transformação digital e maturidade digital e inclui temas correlatos como inovação, otimização e o papel das tecnologias digitais no processo transformacional. O trabalho contempla uma pesquisa qualitativa dos principais pontos estudados na fundamentação teórica avaliando as respostas de pesquisadores do tema e de profissionais do cenário brasileiro. O resultado da pesquisa foi confrontado com os conceitos e informações da fundamentação teórica e serviram de subsídio para a proposição do procedimento de direcionamento estratégico da transformação digital na cadeia de suprimentos. Na etapa final do trabalho, o procedimento proposto foi aplicado a dois estudos de casos em empresas de bens de capital duráveis e possibilitou concluir os estudos,

obtendo os resultados necessários para validar o trabalho e avaliar a factibilidade dele na elaboração da estratégia da transformação digital. A conclusão do trabalho foi feita com base nos objetivos geral e específico propostos e as recomendações adicionais foram feitas para os futura aplicação do procedimento ou novos estudos sobre o tema.

Palavras-Chave: Cadeias de Suprimentos Digital, Maturidade Digital, Estratégia de Transformação Digital

Abstract

The conceptualization of the Fourth Industrial Revolution from a better understanding of digital technologies brought a new perspective for research and investigation of how the new business models should be based on the use of disruptive solutions that impact the traditional models of supply chain management. In the last ten years several lines of research have debated and proposed strategic modeling aimed at connecting the current management models of organizations to a new digital scenario. Even though there is no standard, we realize that the theme is not exhaustive, which generates several opportunities for research on the subject. It is known, however, that a transformational process is complex and requires a clear understanding to implement a digital strategy that relates to the business and functional strategies. The different lines of research studied in the theoretical foundation of this work propose paths and tools to initiate a digital transformation process but without a structured procedure to be used under the practical journey scope. One of the guiding research lines is maturity analysis, because it provides the perception of the organization's stage under different dimensions. Other lines of research suggest experimentation with technology solutions. Even if not directly connected to the business strategy and focused on a specific process, experimentation can be considered a driver or an initial stage. This work identified an opportunity to contribute to research and to society by proposing a new vision on the theme from a better understanding of how the digital transformation should be directed from the analysis of the business strategy, impacts, and the new requirements of knowledge and skills to conduct such a significant change without misalignment and frustration. The work was structured from a theoretical foundation on digital supply chains, digital transformation, and digital maturity, and includes related topics such as innovation, optimization, and the role of digital technologies in the transformational process. The work includes a qualitative research of the main points studied in the theoretical foundation, evaluating the answers of researchers on the subject and of professionals in the Brazilian scenario. The result of the research was compared with the concepts and information from the theoretical foundation and served as subsidy for the proposition of the procedure of strategic direction of the digital transformation in the supply chain. In the final stage of the work, the proposed procedure was applied to two case studies in durable capital goods companies and made it possible to conclude the studies, obtaining the necessary results to validate the work and evaluate its feasibility in the elaboration of the digital transformation strategy. The conclusion of the work was made based on the general and specific objectives

proposed and additional recommendations were made for future application of the procedure or new studies on the subject.

Key Word: *Digital Supply Chain, Digital Maturity, Digital Transformation Strategy*

Figuras

Figura 1: Ilustração esquemática do processo de transformação digital	24
Figura 2: Posicionamento da Estratégia de Transformação Digital	25
Figura 3: Metodologia de desenvolvimento da estratégia digital.....	29
Figura 4: Estrutura do trabalho	33
Figura 5: Melhorias no desempenho nas cadeias de suprimentos sob múltiplas dimensões....	38
Figura 6: Componentes essenciais para o gerenciamento das cadeias de suprimentos digital.	47
Figura 7: Cadeia de Valor Virtual dentro do Modelo de Cadeia de Suprimentos Digital da Indústria 4.0.....	48
Figura 8: Modelo conceitual da Cadeia de Suprimentos Digital da Indústria 4.0.....	49
Figura 9: Modelo da cadeia de suprimentos digital na Indústria 4.0.....	50
Figura 10: Definição de Digitização, Digitalização e Transformação Digital	54
Figura 11: A História da Transformação Digital.....	55
Figura 12: Digital Optimization vs. Digital Transformation.....	56
Figura 13: Otimização Digital versus Transformação Digital.....	57
Figura 14: Modelo de Transformação digital elaborado a partir do ponto de vista de uma empresa já existente.....	58
Figura 15: Interação entre inovação e transformação digital de um lado e a concorrência pelo outro.....	62
Figura 16: Pilares essenciais da transformação digital	66
Figura 17: As quatro dimensões determinantes da maturidade digital.....	83
Figura 18: Questionário da Maturidade Digital Forester versus Melhores Práticas Globais ...	84
Figura 19: As cinco dimensões da maturidade digital organizacional	85
Figura 20: Modelo de Transformação Digital e suas sub dimensões	87
Figura 21: Modelo de análise do nível de maturidade Forester	87
Figura 22: Matriz de maturidade digital	89

Figura 23: Dimensões do modelo de maturidade SMSRL	95
Figura 24: Papel da hipótese na resolução do problema	99
Figura 25: Classificação da pesquisa.....	107
Figura 26: Estratégia da pesquisa	108
Figura 27: Modelo de Regressão: variável resposta qualitativa	111
Figura 28: Procedimento proposto para direcionamento estratégico da transformação digital nas cadeias de suprimentos.....	126
Figura 29: Alinhamento da Estratégia de Negócios com a Estratégia Digital	135
Figura 30: Estrutura Organizacional do Estudo de Caso 1.....	137
Figura 31: Resfriador de DDG	139
Figura 32: CIS - caixa integradora de sensores	139
Figura 33: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo I.....	144
Figura 34: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Avaliação dos Desafios para a Transformação Digital.....	144
Figura 35: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Definição dos Objetivos com a Transformação Digital	145
Figura 36: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Avaliação da maturidade digital	146
Figura 37: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Identificação das Iniciativas e Tecnologias Habilitadoras	148
Figura 38: Proposta da interação da estratégia do negócio com a estratégia digital	150
Figura 39: Estrutura Organizacional Empresa Estudo de Caso 2.....	153
Figura 40 : Núcleo de silício amorfos para transformadores de energia – Estudo de Caso 2	154
Figura 41: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo I.....	157
Figura 42: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Avaliação dos Desafios para a Transformação Digital.....	158
Figura 43: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II – Definição dos Objetivos com a Transformação Digital	159

Figura 44: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Definição dos Objetivos com a Transformação Digital	159
Figura 45: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Identificação das Iniciativas e Tecnologias Habilitadoras	161
Figura 46: Proposta da interação entre a estratégia do negócio e a estratégia digital	163

Quadros

Quadro 1: Principais atributos das cadeias de suprimentos tradicionais e digitais	44
Quadro 2: Definições do termo “Transformação Digital”	59
Quadro 3: Outras definições de Transformação Digital	60
Quadro 4: Modelos de maturidade identificados pela identificados pelos pesquisadores	74
Quadro 5: Modelos de maturidade desenvolvidos por empresas de consultoria empresarial ..	76
Quadro 6: Os principais atributos e características das áreas de maturidade digital	80
Quadro 7: Comparação dos modelos e estruturas de transformação digital	86
Quadro 8: Os cinco estágios do modelo de maturidade	92
Quadro 9: Classificação do nível de maturidade DREAMMY	94
Quadro 10: Definição dos níveis de maturidade MOM/CMM	96
Quadro 11 Comparativo entre pesquisa qualitativa e quantitativa	103
Quadro 12: Tipos de pesquisa em gestão de operações	104
Quadro 13: Elementos comuns de visão do mundo e implicações para a prática	105
Quadro 14: Questionário de Avaliação de Maturidade Digital	130
Quadro 15: Matriz de Correlações Iniciativas x Objetivos Digitais	133
Quadro 16: Principais desafios identificados no Estudo de Caso 1	140
Quadro 17: Matriz de Correlações Iniciativas x Objetivos Estratégicos – Estudo de Caso 1	148
Quadro 18: Principais desafios identificados no Estudo de Caso 2	155
Quadro 19: Matriz de correlações: Iniciativas x Objetivos Estratégicos – Estudo de Caso 2	161
Quadro 20: Análise comparativa entre os Estudos de Caso	166

Gráficos

Gráfico 1: Impacto das tecnologias digitais nos custos medianos das cadeias de suprimentos	41
Gráfico 2: Impacto das tecnologias digitais na qualidade média das cadeias de suprimentos	41
Gráfico 3: Impacto das tecnologias digitais no tempo médio demandado pelas cadeias de suprimentos para diversas atividades	42
Gráfico 4: Tecnologias com potencial de alterar ou criar vantagens competitivas	63
Gráfico 5: Aceite dos Respondentes para o TCLE	112
Gráfico 6: Setor de Atuação do Indivíduo Respondente	113
Gráfico 7: Tamanho da empresa por número de funcionários	114
Gráfico 8: Origem da Empresa	114
Gráfico 9: Nível hierárquico do indivíduo respondente	115
Gráfico 10: % de indivíduos que concordam com a necessidade de alinhamento das estratégias de negócio e funcional com a estratégia digital	115
Gráfico 11: Entendimento sobre a transformação digital	116
Gráfico 12: Requerimentos transformacionais essenciais para um ecossistema digital	117
Gráfico 13: Fatores direcionadores para a elaboração da estratégia	117
Gráfico 14: Inovações disruptivas oriundas da I-4.0	118
Gráfico 15: Impacto das tecnologias digitais no tempo de execução das atividades	119
Gráfico 16: Principais atributos de uma cadeia de suprimentos digital	120
Gráfico 17: Avaliação dos respondentes para os passos da transformação digital	120
Gráfico 18: Dimensões a serem avaliadas na análise da maturidade digital	121
Gráfico 19: Elementos direcionadores da jornada de transformação digital	122
Gráfico 20: Representação do resultado da avaliação da maturidade digital	132
Gráfico 21: Esforço de Implementação x Benefício Esperado	134
Gráfico 22: Jornada de Transformação Digital	135

Gráfico 23: Resultado da avaliação das 7 dimensões de maturidade digital – Estudo de Caso 1	147
Gráfico 24: Análise do Esforço x Benefício das Iniciativas Propostas - Estudo de Caso 1...149	
Gráfico 25: Jornada da Transformação Digital – Estudo de Caso 1	149
Gráfico 26: Resultado da avaliação das 7 dimensões de maturidade digital – Estudo de Caso 2	160
Gráfico 27: Análise do Esforço x Benefício das Iniciativas Propostas - Estudo de Caso 2...162	
Gráfico 28: Jornada de Transformação Digital - Estudo de Caso 2	162

Lista de Abreviaturas e Siglas

API	<i>Application Programming Interface</i>
B2C	<i>Business to Consumer</i>
B2B	<i>Business to Business</i>
BMWi	Ministro Alemão de Economia e Energia
CC	Computação Cognitiva
CDO	<i>Chief Digital Office</i>
CEO	<i>Chief Executive Office</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Index</i>
CNC	Controle Numérico Computadorizado
CPS	<i>Cyber Physical System</i>
CR	Computação Robótica
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
DAI	<i>Digital Acceleration Index</i>
DC	<i>Digital Capabilities</i>
DCA	<i>Digital Capability Assessment</i>
DM	<i>Digital Maturity</i>
DMM	<i>Digital Maturity Model</i>
DQ	<i>Digital Quocient</i>
DRA	<i>Digital Readiness Assessment</i>
DREAMY	<i>Digital Readness Assessment Maturity Model</i>
DSC	<i>Digital Supply Chain</i>
DSCF	<i>Digital Supply Chain Flow</i>
DSCM	<i>Digital Supply Chain Management</i>
DSCM	<i>Digital Supply Chain Management Components</i>
DSCM	<i>Digital Supply Chain Management Process</i>
DSCM	<i>Digital Supply Chain Management Network Strucuture</i>
EA	<i>Garner Enterprise Architecture</i>
EFRE	Fundo de Desenvolvimento Regional Europeu
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
FDI	<i>Factory Design and Improvement</i>
I-4.0	Indústria 4.0

IoS	<i>Internet of Service</i>
IoT	<i>Internet of things</i> (internet das coisas)
IP	<i>Internet Protocol</i>
ISO	<i>International Standard Organization</i>
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
Lead time	Tempo de Resposta
M2DDM	<i>Maturity Model for Data-Driven Manufacturing</i>
M2M	<i>Machine to Machine</i>
MESA	<i>Manufacturing Enterprise System Association</i>
MOM	<i>Manufacturing Operation Management</i>
OECD	<i>Organization for Economic Co-Operation and Development</i>
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
SAAS	<i>Software as a Service</i>
SC	<i>Supply Chain</i>
SCF	<i>Supply Chain Flow</i>
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
SCNS	<i>Supply Chain Network Structure</i>
SCMC	<i>Supply Chain Management Components</i>
SCMP	<i>Supply Chain Management Process</i>
SGMM	<i>Smart Grid Maturity Model</i>
SIC	<i>Standard Industrial Classification Code</i>
SIMMI	<i>System Integration Maturity Model Industry</i>
SMART	Produção Inteligente
SMSRL	<i>Smart Manufacturing System Readness Level</i>
SME	<i>Small and Medium Enterprises</i>
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SW	<i>Software</i>
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
3D	Três Dimensões
VUCA	Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo
WEF	<i>World Economic Forum (Forum Econômico Mundial)</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	22
1.1. Contexto Geral.....	22
1.2. Motivação do Tema	25
1.3. Objetivos.....	30
1.3.1. Objetivo geral	30
1.3.2. Objetivos específicos.....	30
1.4. Limitação do Trabalho.....	30
1.5. Conteúdo do trabalho.....	31
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	34
2.1. Cadeias de Suprimentos Digitais.....	35
2.1.1. Conceitos	35
2.1.2. Classificação de Cadeias de Suprimentos Digitais.....	38
2.1.3. Modelos de Cadeias de Suprimentos Digitais	42
2.1.4. Comentários sobre a Fundamentação Teórica sobre Cadeia de Suprimentos	51
2.2. Transformação Digital	52
2.2.1. Conceitos	52
2.2.2. Classificação do Tema Transformação Digital	57
2.2.3. Tecnologias Habilitadoras da Transformação Digital	62
2.2.4. Estratégias de Transformação Digital.....	67
2.2.5. Comentários sobre a Fundamentação Teórica sobre Transformação Digital.....	70
2.3. Maturidade Digital	71
2.3.1. Conceitos	71
2.3.2. Classificação dos Modelos de Maturidade	73
2.3.3. Avaliação dos Níveis de Maturidade	87
2.3.4. Comentários sobre a Fundamentação Teórica da Maturidade Digital	97
3 PESQUISA	99
3.1 Contextualização.....	99
3.2. Método	102
3.3. Procedimentos da Pesquisa.....	107
3.4. Unidade de análise: população e amostra	108
3.5. Análise exploratória dos dados.....	110
3.6. Formatação da Pesquisa	111

3.6.1. Resultados da Pesquisa – questões de contorno	112
3.6.2. Resultados da Pesquisa – questões técnicas	115
3.7. Comentários Gerais e Conclusão da Pesquisa	122
4 PROPOSTA DO PROCEDIMENTO	124
4.1. Conceito	124
4.2. Procedimento proposto	126
5 ESTUDOS DE CASO	136
5.1. Caracterização e Seleção das Empresas	136
5.2. Estudo de Caso 1 – Empresa de porte médio produtora de Bens de Capital voltado ao Setor Agro	136
5.2.1. Descrição geral da Empresa	136
5.2.2. Definição e delineamento do Estudo de Caso 1	140
5.2.3. Aplicação do procedimento	143
5.2.3. Conclusão do Estudo de Caso 1	150
5.3. Estudo de Caso 2 – Empresa de Médio Porte produtora de Bens de Capital voltado ao Setor de energia	152
5.3.1. Descrição geral da Empresa	152
5.3.2. Definição e delineamento do Estudo de Caso 2	154
5.3.3. Aplicação do procedimento	157
5.3.4. Conclusão do Estudo de Caso 2	163
5.4. Comparativo de resultados dos estudos de caso	164
6. CONCLUSÃO	167
6.1. Conclusão e Limitações	167
6.2. Recomendações de Trabalhos Futuros	168
Referências	170
APÊNDICE	203
Apêndice A – Carta De Apresentação Para Estudo de Caso	203
Apêndice B – Questionário Estruturado Estudo de Caso	205
Apêndice C – Convite de Participação em Pesquisa Científica	210
Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	211
Apêndice E – Parecer do Comitê de Ética da Plataforma Brasil	214

1 INTRODUÇÃO

1.1. Contexto Geral

A transformação digital em diversos segmentos já pode ser considerada como uma realidade a nível global. Os registros mostram que o movimento se iniciou para os pesquisadores no início da década de 2010 a partir de uma melhor compreensão dos desafios e das oportunidades propostas com a Quarta Revolução Industrial (SCHWAB, 2017). Inicialmente, os estudos buscavam identificar as formas de como se fazer uma disrupção nos modelos tradicionais de negócios a partir de diferentes perspectiva e abordagens que facilitassem o entendimento do mundo acadêmico e empresarial.

Horváth et al. (2018) identificam uma série de fatores que impediam ou dificultavam a implementação de programas de transformação digital nas organizações: falta de clareza nos objetivos, riscos não inicialmente consideráveis, benefícios potenciais não óbvios e falta de planejamento financeiro. Segundo Gregory et al. (2015) o processo transformacional provoca tensões significativas entre antigos e novos conceitos e a organização deve buscar um correto equilíbrio entre como construir o futuro e destruir o passado para poder evoluir em um ambiente digitalizado.

Nos últimos anos, diversas questões foram propostas sobre como conduzir esse processo transformacional considerando a necessidade de se revisar os modelos atuais de negócio sem deixar de lado a própria sobrevivência das empresas. Pierenkemper e Gausemeier (2020) arguíram que existe uma série de abordagens para o desenvolvimento da estratégia digital e estas estão divididas em três fases genéricas:

- i) análise da situação atual (análises com métodos clássicos – *SWOT*, análises de *gaps*)
- ii) determinação das metas (métodos intuitivos e dependentes de premissas)
- iii) definição e planejamento da implementação (dependentes de conhecimentos do(s) criador(es)).

No mundo empresarial constantemente são identificadas frustrações na execução das estratégias digitais (HORLACHER & HESS, 2016, SMOLINSKI ET AL., 2017 e ZAVOLOKINA, DOLATA & SCHAWABE, 2016). Os autores acreditam ser necessário

revisar os conceitos antes de efetivamente partir para uma implementação. Hoberg et al. (2015) arguíram que há uma falta de visão clara ou de um plano estratégico estruturado para uma exitosa implementação da transformação digital sem gerar frustrações ou investimentos equivocados.

De acordo com Schallmo et al. (2017), a definição sobre os conceitos “transformação digital” ainda necessita de maior clareza e para Matt et al. (2015), o termo transformação expressa uma mudança fundamental dentro da organização impactando na estratégia, na estrutura e na distribuição de forças (WISCHNEVSKY e DAMANPOUR, 2006).

Matt et al. (2015) e Sahu et al. (2018) entenderam que uma transformação digital representa uma mudança nas estruturas organizacionais, processos, funções e que a adoção de tecnologias digital trazem melhorias no seu desempenho organizacional. Segundo Patel (2019), a transformação digital não deve se restringir exclusivamente à aplicação de novas tecnologias, e sim nos fatores em que essas tecnologias permitem ou ajudam a resolver os problemas tradicionais de uma forma diferente.

A transformação digital, segundo Kino (2011) e Tassey (2012) ocorre a partir do processo de digitalização dos processos e inclui a adaptabilidade, usabilidade e a integração de diferentes tecnologias digitais adequadas à cada tipo de organização. As tecnologias digitais potencializam a inovação e seu impacto na infraestrutura, produtos, modelos de negócio e na forma de organizar e inovar ao longo do tempo (KALLINIKOS, AALTONEN, & MARTON, 2013; YOO ET AL., 2012).

Além da inovação, as tecnologias digitais impactam significativamente na mentalidade e nos comportamentos dos consumidores, clientes e colaboradores das organizações (GREGORY ET AL., 2018) permitindo mudanças fundamentais em elementos da empresa, tecnologias, estrutura organizacional e identidade, proposta de valor e na estratégia comercial (VIAL, 2019; WESSEL ET AL., 2020).

A proposta de um diagnóstico da situação atual para se iniciar uma transformação digital, segundo Pierenkemper e Gausemeier (2020), deve considerar a análise da maturidade digital da organização. Segundo o Dicionário Michaelis da Língua Portuguesa (2021), o termo “maturidade” pode ser definido como sendo o estado, condição plena (de estrutura, forma, função ou organismo) num estágio adulto; condição de plenitude de conhecimento e experiência. Para Lahrmann et al. (2011), o termo “maturidade” refere-se ao estágio em que um processo se apresenta e ela pode estar num estágio inicial, estável ou intermediário ou

perfeitamente pronto para atender às necessidades e pode representar o resultado do progresso de desenvolvimento de um sistema.

O termo maturidade digital reflete ainda o estágio em que a companhia se encontra na transformação digital (CHANIAS e HESS, 2016) e descreve o quanto as empresas evoluíram nos seus esforços para se transformarem e como elas devem se preparar/ adaptar para um novo ambiente competitivo. A transformação digital e a maturidade digital podem ser conectadas mesmo sem considerarmos as suas diferenças conceituais (LEIPZIG ET AL., 2017) porém, a maturidade digital deve ser vista como um meio sistêmico que as organizações utilizam para auxiliar na transformação digital (KANE ET AL., 2017).

O modelo conceitual proposto da Figura 1 por Pierenkemper e Gausemeier (2020) propõe uma comparação contínua entre a posição atual e as metas da transformação digital para periodicamente revisar a estratégia e as metas corporativas.

Figura 1: Ilustração esquemática do processo de transformação digital



Fonte: adaptado de Pierenkemper e Gausemeier (2020)

Os autores afirmam ainda que a avaliação da maturidade deve ser feita na periodicidade necessária para o correto ajuste da estratégia digital. O modelo parte do princípio de que a transformação digital é um processo contínuo com a adoção de novas metas e tecnologias e que a estratégia deve ser ajustada toda a vez que se mostrar necessário.

Para os autores Gill & Vanboskirk (2016), a transformação digital eficaz necessita de uma estratégia clara e de um posicionamento do “digital” no centro das estratégias

organizacionais. Kane et al. (2015) e Ismail, Khather e Zaki (2017) arguíram que após diversos relatos de sucesso, um melhor posicionamento competitivo depende primeiramente das estratégias que seus líderes desenvolveram e somente após estas, as tecnologias devem ser implementadas, ou seja, o direcionador da transformação digital deverá ser a estratégia e não a tecnologia a ser aplicada.

No entendimento dos autores McDonald (2012), Hess & Benlian (2015), Hess et al. (2016), Matt, e Singh e Hess (2017) a transformação digital é um tema estratégico tão importante e desafiadora e que requer a elaboração uma estratégia autônoma e independente das estratégias funcional e organizacional. Ismail, Khater & Zaki (2017) propuseram, conforme demonstrado na Figura 2, posicionar a estratégia da transformação digital no mesmo nível da estratégia dos negócios permitindo desta forma, que as organizações incorporem as oportunidades digitais de uma forma que dificulte a concorrência replicar a estratégia digital escolhida (ROSS, SEBASTIAN & BEATH, 2017).

Figura 2: Posicionamento da Estratégia de Transformação Digital



Fonte: Ismail, Khater & Zaki (2017)

1.2. Motivação do Tema

O tema transformação digital apresenta um alto nível de interesse no âmbito acadêmico segundo Shallmo, Williams, & Boardman (2013); Matt, Hess & Benlian (2015); Ismail, Khater, & Zaki (2017). A partir de uma análise feita por Verina e Titko (2019) identificou-se no site Google Acadêmico cerca de 429.000 publicações com as palavras

“transformação digital” entre 2014 a 2019. Neste mesmo período, o site do Periódicos Capes registrou 1.408 artigos publicados sobre o tema.

A motivação do trabalho remete a história das revoluções industriais que traz fatos que colaboram com um melhor entendimento das transformações que ocorreram ao longo dos anos. A história identifica o início com a transição do forrageamento (busca por alimentos) para a agricultura ocorrida há cerca de 10.000 anos incluindo a domesticação dos animais, a revolução agrícola, o uso da tração animal em benefício da produção e do transporte e da comunicação. Esta transformação, porém, segundo Schwab (2017), não é considerada para muitos como uma Revolução Industrial. Segundo o autor, a Primeira Revolução Industrial somente deu-se no século XVIII entre 1760 e 1840 com a invenção da máquina a vapor e a construção de ferrovias. Para o autor, a Segunda Revolução Industrial ocorrida no final do século XIX trouxe a invenção da energia elétrica e das linhas de montagem que possibilitaram a produção em massa e uma maior oferta de produtos e serviços. Já a Terceira Revolução foi marcada por inovações ocorridas durante a década de 1960 e incluíam a criação da computação, dos semicondutores, os computadores pessoais (década de 1970 e 1980) e a internet (1990).

O termo Indústria 4.0 ou ainda a Quarta Revolução Industrial foi cunhada durante a Feira de Tecnologia em Hannover Messe, Alemanha em 2011, a partir de uma série de iniciativas globais que foram correlacionadas ao tema transformação digital. Os estudos iniciais sobre o tema apresentaram uma oportunidade de criação de valor entre 100 a 150 bilhões de Euros na Alemanha em apenas 5 anos (ISSAA ET AL., 2018).

Para Schwab (2017), a Quarta Revolução Industrial trouxe a proposta da conectividade entre os objetos e as pessoas através do uso de uma internet mais ubíqua e móvel e de sensores que possibilitam capturar e transmitir informações (Internet das Coisas), da Inteligência Artificial entre outras tecnologias digitais disponibilizadas.

A implementação dessas soluções oriundas da Quarta Revolução Industrial possibilita a transformação digital gerando efeitos positivos para as organizações (SHARON e AGGARVAL, 2019). Segundo os autores, o futuro está baseado na economia da internet e nas organizações que desenvolvem e utilizam soluções digitais com a expectativa de um crescimento significativo, aumento da relação entre as organizações e clientes através do uso de dados integrados resultando desta forma, em um modelo mais colaborativo.

Para Dörner e Edelman (2015), a transformação digital pode ser dividida em 3 áreas:

- (i) criação de valor para novas fronteiras do mundo dos negócios;
- (ii) otimização dos processos que afetam diretamente a experiência do consumidor e
- (iii) construção das capacidades fundamentais que suportarão as iniciativas gerais do negócio.

Para Matt et al (2015) a implementação da transformação digital nas organizações é um processo complexo e deve incluir:

- a. formulação da estratégia e políticas de longo prazo para a transformação digital (HESS ET AL., 2016; KANE ET AL., 2015);
- b. análise organizacional necessária para a transformação digital (BERMAN, 2012; WARD & PEPPARD, 2016);
- c. implementação nos processos em que as estratégias e políticas da transformação digital serão executadas (FITZGERALD ET AL., 2014; MATT ET AL., 2015);
- d. gestão da mudança específicas relacionadas a pessoas, processos e tecnologias (BEETHAM & SHARPE, 2013; BERMAN, 2012; HENFRIDSSON e YOO, 2014);
- e. avaliação do desempenho das implementações das iniciativas de transformação digital (ASHURST e HODGES, 2010; KANE ET AL., 2015).

Kane et al. (2015) relataram que diversos estudos já foram conduzidos para investigar as formas de implementação da transformação digital e da melhoria da experiência do consumidor. Para os autores, as organizações devem focar o processo inicialmente sob quatro aspectos:

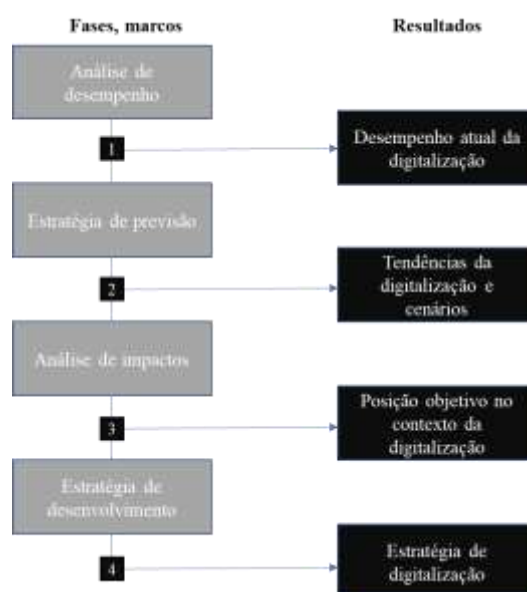
- a. formulação de uma estratégia específica que facilite a implementação da transformação digital através da melhoria da experiência do consumidor;
- b. o desenvolvimento de vários processos de transformação digital para melhorar a experiência do consumidor (KLAUS & NGUYEN, 2013);
- c. a integração da transformação digital para melhoria da experiência do consumidor (BERMAN, 2012);

- d. avaliação do desempenho da transformação digital para melhoria da experiência do consumidor (BERMAN, 2012).

Ainda segundo os autores, um plano de iniciativas/ações para um processo transformacional digital em uma cadeia de suprimentos deve considerar a elaboração de uma jornada que inclua não somente a implementação de uma ou mais tecnologias, mas principalmente as mudanças correlatas no modelo organizacional, na cultura, nos processos e na forma de se relacionar com o cliente. Hebbert, (2017), Peter (2017), Römer et al. (2017) e Bughin & Van Zeebroeck (2017) afirmaram que as organizações ainda estão buscando uma melhor clareza ou um melhor direcionamento para implementar suas iniciativas digitais. A falta de conhecimento de um modelo ou mesmo do processo provoca frustrações e desistências muitas vezes justificadas pela baixa maturidade digital. Segundo Bughin & Van Zeebroeck (2017) somente uma pequena minoria das organizações vem implementando com sucesso a sua transformação digital utilizando de modelo estruturado, consistente, claro e alinhado com a estratégia corporativa.

Hess et al. (2016), Ismail, Khater e Zaki (2017) e Hyvönen (2018) entenderam existir uma lacuna na abordagem para desenvolvimento da estratégia de transformação digital nas cadeias de suprimentos. Essa carência de abordagens para a transformação digital motivou Blessing & Chakrabarti (2009) a conduzir uma pesquisa patrocinada pelo Ministro Alemão de Economia e Energia (BMW, 2015) e pelo Fundo de Desenvolvimento Regional Europeu (EFRE) e ao final apresentaram uma metodologia composta de 4 fases conforme mostrado na Figura 3.

Figura 3: Metodologia de desenvolvimento da estratégia digital



Fonte: Blessing & Chakrabarti (2009)

Outros autores também relataram a frustração das organizações na implementação das suas estratégias digitais levando-as a uma revisão dos seus procedimentos e métodos utilizados. Pierenkemper e Gausemeier (2020) desenvolveram uma metodologia para o desenvolvimento da estratégia digital, porém perceberam a lacuna de um método estruturado que conduzisse a elaboração da jornada.

Esses fatores analisados motivaram os autores a desenvolver um estudo para identificar um procedimento estruturado que possibilitasse considerar todos os fatores relevantes na elaboração de um direcionamento estratégico para a jornada de transformação digital nas cadeias de suprimentos. Algumas premissas, segundo os autores, devem ser consideradas:

- a. O procedimento deverá ser de fácil compreensão e aplicação;
- b. A estratégia do negócio e a estratégia funcional devem servir de guia do início do processo;
- c. Avaliar os objetivos e os desafios da cadeia de suprimentos para o novo ambiente digital;
- d. Entendimento da cultura organizacional e a prontidão da organização/ cadeia de suprimentos para iniciar um processo de transformação digital através da análise da maturidade;

- e. Viabilidade e adequabilidade para aplicação do procedimento na cadeia de suprimentos;

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é propor um procedimento para o direcionamento estratégico da transformação digital em cadeia de suprimentos que possa ser aplicado para uma melhor conduzir o processo, trazendo a visibilidade e o entendimento necessário e facilitando o atingimento dos objetivos identificados.

1.3.2. Objetivos específicos

O objetivo geral do trabalho requer a definição de objetivos específicos que ajudam no entendimento dos desafios e no desenvolvimento da proposta de um procedimento e incluem:

1. Identificar a correlação entre a estratégia dos negócios e os objetivos digitais a serem alcançados;
2. Identificar os critérios direcionadores para elaborar a estratégia de transformação digital;
3. Identificar os fatores que colaborarão para o posicionamento da cadeia de suprimentos em busca de vantagens competitivas;
4. Entender a influência do nível de maturidade da organização/ cadeia de suprimentos na construção da estratégia de transformação digital;
5. Estruturar os passos a serem seguidos para a construção da estratégia e avaliar sua aplicabilidade e adequabilidade em estudos de caso;
6. Avaliar os resultados obtidos e concluir o estudo propondo novas discussões sobre o tema.

1.4. Limitação do Trabalho

O trabalho busca propor uma estratégia de direcionamento da transformação digital em cadeia de suprimentos. Pelo fato da sua abrangência ser potencialmente elevada e no intuito de limitar o escopo, este se limitará a identificar conceitualmente um procedimento e seus respectivos passos para construir uma jornada de transformação digital.

O procedimento será aplicado em dois estudos de casos em empresas de bens de capital duráveis e tem como objetivo testar o mesmo sob uma ótica prática, verificando se o mesmo poderá ser utilizado ou replicado com um guia para outras organizações que buscam construir sua estratégia digital.

1.5. Conteúdo do trabalho

O trabalho foi estruturado em seis capítulos sendo:

Capítulo 1: Introdução

No capítulo introdutório do trabalho é feita uma apresentação do tema transformação digital e seus impactos nas cadeias de suprimentos. O capítulo traz a motivação do tema e os objetivos principais, os objetivos específicos e os objetivos secundários, a justificativa e a limitação do trabalho.

Capítulo 2: Fundamentação Teórica

A fundamentação teórica inclui os três tópicos do trabalho: cadeias de suprimentos digitais (item 2.1), transformação digital (item 2.2) e modelos de maturidade (item 2.3). A revisão da literatura aborda ainda os conceitos fundamentais para um direcionamento estratégico de uma transformação digital focando em fatores relevantes para a proposição de um procedimento.

Capítulo 3: Pesquisa exploratória

A pesquisa exploratória qualitativa elaborada com as informações e dados obtidos extraídos da revisão da literatura buscando a validação destes sob uma perspectiva atualizada

e regionalizada (Brasil). A pesquisa foi direcionada a um público de profissionais dos setores acadêmicos, industrial, e de empresas de consultoria especializada e de tecnologia.

Capítulo 4: Proposta do método de direcionamento estratégico

Neste capítulo apresenta-se a proposta do método e sua forma de aplicação para o direcionamento da estratégia digital. As etapas e as atividades a serem realizadas são detalhadas individualmente e ajudam no melhor entendimento. Para avaliar o procedimento proposto foram selecionadas duas empresas que servirão como estudos de caso. Todo o processo seguirá o protocolo proposto incluindo a coleta das informações e os subsídios necessárias para auxiliar na avaliação da aplicabilidade do mesmo e sua aderência ao objetivo proposto.

Capítulo 5: Estudos de Caso

Apresentação dos dois Estudos de Casos aplicados em empresas de médio porte atuantes no segmento de equipamentos industriais e participantes de mercados altamente competitivos. Ambas as empresas buscam atualmente diferenciais competitivos alinhados a ganhos no negócio, maior agilidade na tomada de decisão, melhor condução dos processos, e oportunidades de redução de custos.

Capítulo 6: Conclusão do trabalho e sugestões de trabalhos futuros

O Capítulo 6 apresenta a conclusão do trabalho, as respostas aos objetivos propostos e as recomendações de trabalhos futuros sobre o tema. A Figura 4 demonstra a estrutura completa do trabalho.

Figura 4: Estrutura do trabalho



Fonte: elaborado pelo autor

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os métodos científicos devem conter procedimentos técnicos e intelectuais que ajudam na obtenção dos conhecimentos. Este método para que possa ser considerado um conhecimento científico deve conter as etapas fundamentais que verificam o conteúdo produzido pelo autor (GIL, 2008). Ainda segundo Gil (IBIDEM), a relevância de uma pesquisa científica requer a observação da qualidade intelectual das referências utilizadas buscando realizar o confronto de conceitos e proposições de diferentes autores. A escolha do tema, a qualidade do trabalho, as referências bibliográficas propiciam um nível de qualidade da pesquisa e a proposta do procedimento deve atender às necessidades da sociedade, e trazer conhecimento útil e valor sob um contexto particular ou amplo.

Mentzer (2008, pp. 72-77) e Toffel (2016, pp. 1493-1505) apresentaram uma definição para uma pesquisa relevante:

"Uma pesquisa relevante deve articular implicações que incentivem os profissionais a tomar ação com base no *"findings"* (descobertas). Um artigo pode incluir pontos relevantes e rigorosos ou ainda possuir as características de diferentes visões, conforme evidenciado em vários artigos de operações e *supply chain management* (SCM)".

A elaboração de uma pesquisa e a sua correlação com os conhecimentos já existentes é considerado o elemento básico para as pesquisas acadêmicas independentemente da disciplina que está sendo estudada (SNYDER, 2019). Revisar os conhecimentos existentes através da literatura é uma forma sistêmica de coletar e revisar trabalhos anteriores de um determinado tema e ajudam na construção do conhecimento (BAUMEISTER e LEARY, 1997; TRANFIELD, DENYER, e SMART, 2003).

As diretrizes para realização de fundamentações teóricas ou de revisões da literatura incluem as formas narrativas ou integrativas (BAUMEISTER & LEARY, 1997; WONG, GREENHALGH, WESTHORP, BUCKINGHAM, & PAWSON, 2013), sistemáticas e meta-análises (LIBERATI ET AL., 2009; MOHER, LIBERATI, TETZLAFF e ALTMAN, 2009; DAVIS, MENGERSSEN, BENNETT, & MAZEROLLE, 2014;) e as revisões integrativas (TORRACO, 2005). Há ainda as revisões específicas específicas para os

negócios e administração que devem conter diretrizes próprias para balizarem sua fundamentação (PALMATIER, HOUSTON, e HULLAND, 2018; TRANFIELD ET AL., 2003).

Avaliando os conceitos propostos por Snyder (2019) este trabalho considera o uso de uma abordagem integrativa através de artigos acadêmicos, livros e outros textos publicados sobre o tema, criticando e sintetizando as diferentes abordagens. Gross (1998), Covington (2000) e Mazumdar, Raj e Sinha (2005) recomendaram o uso da forma integrativa quando os tópicos já são maduros ou mesmo novos ou emergentes. Snyder (2019) argumenta ainda que a coleta de dados deverá ser feita de forma criativa e não é necessário incluir ou considerar todos os artigos já publicados sobre o tema e sim combinar perspectivas e entendimentos de diferentes fontes ou linhas de pesquisa.

O avanço do conhecimento é obtido segundo Torraco (2005) com base na produção de materiais sobre um determinado tema e Whittemore e Knafl (2005) consideraram não haver um modelo padrão para analisar dados e que o objetivo geral de uma revisão ou fundamentação é criticar e contrapor ideias e as relações entre diferentes visões sobre o tema pesquisado.

O tema pesquisado está sendo amplamente discutido por pesquisadores e a quantidade de artigos disponível cresce de uma forma acelerada. Para delimitar a investigação o trabalho considerará artigos, livros e textos com publicações recentes entre 3 a 5 anos, porém, o trabalho incluirá exceções em função da sua relevância no tema e da melhor contextualização dos tópicos estudados.

2.1. Cadeias de Suprimentos Digitais

2.1.1. Conceitos

A história das guerras mostra que vitórias e derrotas foram obtidas com as forças dos exércitos e as suas capacidades logísticas de fornecer os insumos aos combatentes das linhas de frente. A derrota da Grã-Bretanha na Guerra da Independência Norte Americana foi atribuída a uma falha na logística no recebimento de suprimentos para aproximadamente 12 mil tropas que necessitavam de equipamentos e alimentos. A importância da logística na vitória dos aliados na Segunda Guerra Mundial foi demonstrada com os relatos históricos da

invasão e a qualificação da equipe que cuidava da logística de abastecimentos dos insumos às tropas das linhas de frente (CHRISTOPHER, 2012).

Reis (2004) arguiu que a origem da logística está fundamentada nas relações humanas no século XVII, onde o termo “*logistique*” era utilizado pelo exército francês para representar as atividades correlacionadas ao deslocamento, alojamento e acampamento das tropas em operação. Desde esta época, o termo “*logistique*” passou a significar “a arte prática de movimentar exércitos”.

O iniciou da conceituação da logística segundo Moura (2006, p. 55) deu-se em 1901 com o artigo escrito por John Crowell intitulado “*Report of the Industrial Commission on the Distribution of Farm Products*” (Relatório da Comissão Industrial para Distribuição de Produtos Agrícolas). No artigo o autor abordou os problemas dos custos de distribuição dos produtos nos Estados Unidos identificando a distância do cultivo até os pontos de consumo como um dos principais fatores. De acordo com o autor, entre as décadas de 1950 e 1960 as empresas passaram a tratar a satisfação do consumidor com fator importante para os resultados do negócio implementando iniciativas que possibilitavam a entrega na qualidade requerida, preços mais competitivos e num espaço de tempo menor. Para o autor, o estudo dos custos totais dos processos logísticos foi um dos fatores que direcionou a diversificação dos canais de distribuição encontrados atualmente.

Para Christopher (2012) as falhas na distribuição geralmente ocorrem quando existe uma falta de coordenação entre a criação da demanda e a oferta física. Apesar de serem problemas distintos, elas influenciam diretamente nos resultados do negócio. O autor argui que a logística é a essência que orienta e estrutura o planejamento visando criar uma sistemática para o fluxo de produtos e informações incluindo fornecedores, clientes e a própria organização, conceituando-se assim, a cadeia de suprimentos. Visando um melhor entendimento, Christopher (2012, págs. 2-4) propôs uma definição para as cadeias de suprimentos:

[...] “A gestão das relações a montante e a jusante com fornecedores e clientes, a fim de entregar aos clientes um valor superior ao menor custo para toda a cadeia de suprimentos”.

Ainda que para muitos, logística e cadeias de suprimentos (*supply chain*) possam ser tratados como sinônimos pode-se identificar diferenças entre os termos. Bertaglia (2009, p.5) propôs uma definição para a cadeia de abastecimento:

[...] “A cadeia de abastecimento corresponde ao conjunto de processos requeridos para obter materiais, agregar-lhes valor de acordo com a concepção dos clientes e consumidores e disponibilizar os produtos para o lugar (onde) e para a data (quando) que os clientes e consumidores os desejarem.”

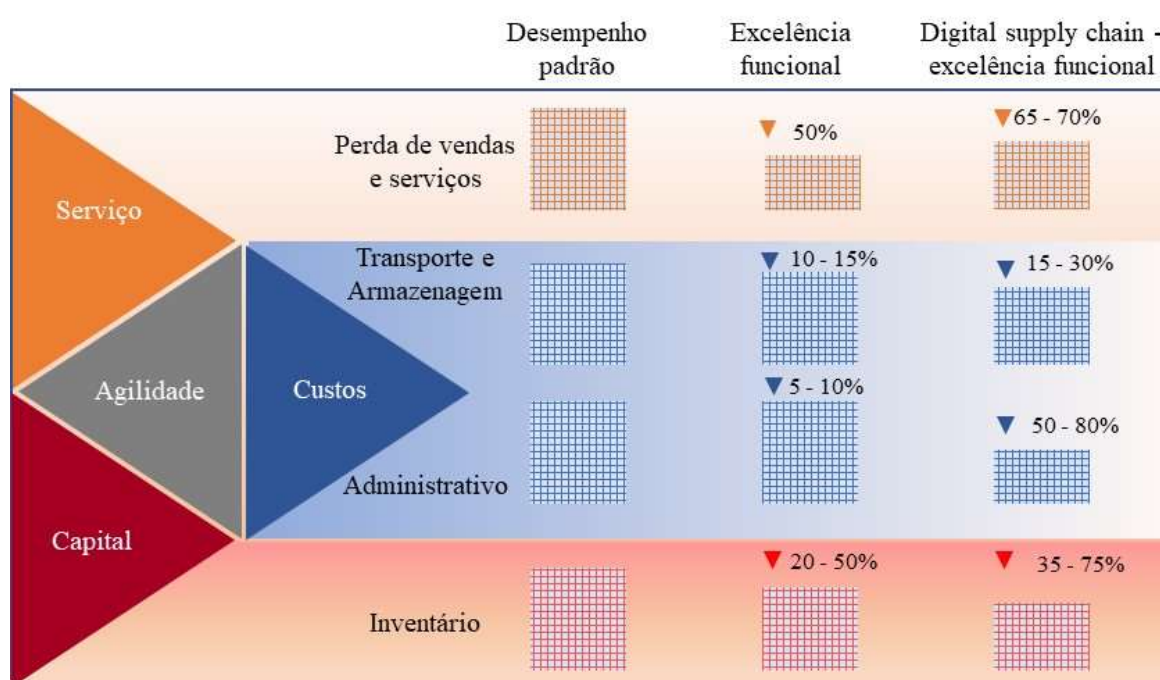
Correa (2014) conceitua a gestão de cadeia de suprimentos como a administração integrada dos processos principais do negócio e estes incluem os fluxos físicos, financeiros, e informações englobando todos os participantes da cadeia desde os fornecedores dos insumos até o cliente final, no fornecimento de bens, serviços e informações, de forma a agregar valor para todos os clientes – intermediários e finais – e para outros grupos de interesse legítimos e relevantes para a cadeia (acionistas, funcionários, gestores, comunidade, governo).

Nowicka (2017) afirmou que a evolução da gestão das cadeias de suprimentos requer o uso de novas soluções e as tecnologias digitais devem fazer parte nas cadeias de suprimentos nos próximos anos, necessitando desta forma, de um processo transformacional que traga benefícios esperados para os negócios. Sabe-se que os processos das cadeias de suprimentos estão sendo altamente afetados com a digitalização requerendo alterações estruturais para criar novas vantagens competitivas com maior valor agregado. Ageron et al. (2020) conceituaram as cadeias de suprimentos digitais a partir do desenvolvimento dos novos sistemas de informação e da adoção de tecnologias inovadoras que trazem a integração, agilidade, melhoria no atendimento e a sustentabilidade organizacional.

Tiersky (2017) observou que os executivos frequentemente discutem o dilema de que a satisfação dos clientes é uma prioridade e que é necessário aumentar a eficiência nas operações para evitar a perda de lealdade e a queda na satisfação do cliente. O estudo da previsão de comportamento e a identificação de novos padrões evitam as exigências individuais dos consumidores. Esses estudos poderiam ser feitos a partir do uso de dados dos consumidores.

Segundo Bucy et al. (2016) o uso de grandes dados impulsiona a transformação digital no mundo dos negócios e coloca a organização em novo nível a partir da perspectiva da competitividade e da rentabilidade. O uso da inteligência artificial quando combinada com a função comportamental humana colabora na inovação, inteligência e a interação entre os recursos. A digitalização apresenta várias oportunidades de desafios, e forçam as empresas a experimentar e analisar o futuro das suas cadeias de suprimentos (BRABAZON, 2016). Um estudo conduzido por Gesgin et al. (2017) em cooperação com a consultoria McKinsey identificou oportunidades de melhorias no desempenho nas cadeias de suprimentos quando a avaliação é realizada sob múltiplas dimensões (Figura 5) e pode ser utilizado para um melhor entendimento do caminho a ser seguido.

Figura 5: Melhorias no desempenho nas cadeias de suprimentos sob múltiplas dimensões



Fonte: adaptado de Gesgin et Al. & Mckinsey (2017)

2.1.2. Classificação de Cadeias de Suprimentos Digitais

Os conceitos da Internet das Coisas (IoT) e dos Sistemas Físicos Cibernéticos foram fundamentais para a concepção da 4ª. Revolução Industrial onde os “coisas” (equipamentos tais como máquinas, produtos, materiais, plantas industriais) puderam ser conectadas com clientes ou mesmo com as cadeias de suprimentos permitindo uma tomada de decisão

baseada em dados mais assertiva (QIN, LIU e GROSVENOR, 2016, SCHUMACHER, EROL e SIHN, 2016).

O uso da IoT trouxe a oportunidade da criação de uma nova geração de produtos inteligentes (MUTHUSAMI, 2017) onde um alto volume de dados é gerado, transmitido e armazenado na nuvem possibilitando o uso de aplicações inteligentes que utilizam “*Cyber Physical System*” (CPS) e geram valor não somente para as fábricas inteligentes como também para as cadeias de suprimentos (STOCK e SELIGER, 2016).

Muthusami (2017) apresentou diversos conceitos sobre inovações disruptivas oriundas da Indústria 4.0 (I4.0) classificando-as em sete grupos:

1. Digitalização: os processos internos, componentes de produtos, canais de comunicação e todos os outros aspectos da cadeia de suprimentos que podem estar sujeitas a processos de digitalização acelerado (GEISBERGER e BROY, 2012);
2. Autonomatização: as tecnologias e conceitos da Indústria 4.0 permitem que máquinas e algoritmos tomarem decisão visando a melhoria no desempenho e desta forma, criam o conceito de autonomatização (ANGELOV, 2013);
3. Transparência: cadeias de suprimentos globais são caracterizados por estruturas complexas e as tecnologias existentes da Indústria 4.0 colaboram com a transparência de todo o processo de criação de valor (WANG, HENG e CHOU, 2007);
4. Mobilidade: a mobilidade dos dispositivos está alterando a forma que os clientes estão se relacionando com as empresas e a comunicação e interação das máquinas com os processos de produção (SCHWEIGER, 2011);
5. Modularização: as tecnologias da Indústria 4.0 possibilitam a modularização dos produtos e os processos de criação de valor em toda a cadeia (KOREN ET AL., 1999; PUTNIK ET AL., 2013);
6. Colaboração em rede: como as pessoas interagem nas em redes sociais influenciarão os processos de negócios, suas definições e atividades que serão fundamentadas nas interações entre pessoas e máquinas, seja interno ou externo à organização (BAUER ET AL., 2014);
7. Socialização: a associação em redes permite que máquinas (não somente smartphones) iniciem a comunicação e interação com outras máquinas e pessoas dentro de uma forma mais socializada (OSWALD, 2014).

Linton & Handfield (2017) entenderam que a implementação dos conceitos da Indústria 4.0 possibilita oferecer um maior valor ao cliente e a aplicação de tecnologias traz as melhorias nos processos de tomada de decisão. Korpela et al. (2016) arguíram que a partir de análises preliminares relatadas de uma cadeia global identificou-se os quatro requerimentos transformacionais essenciais para um ecossistema digital, constituindo assim a fundamentação do desenvolvimento da inovação:

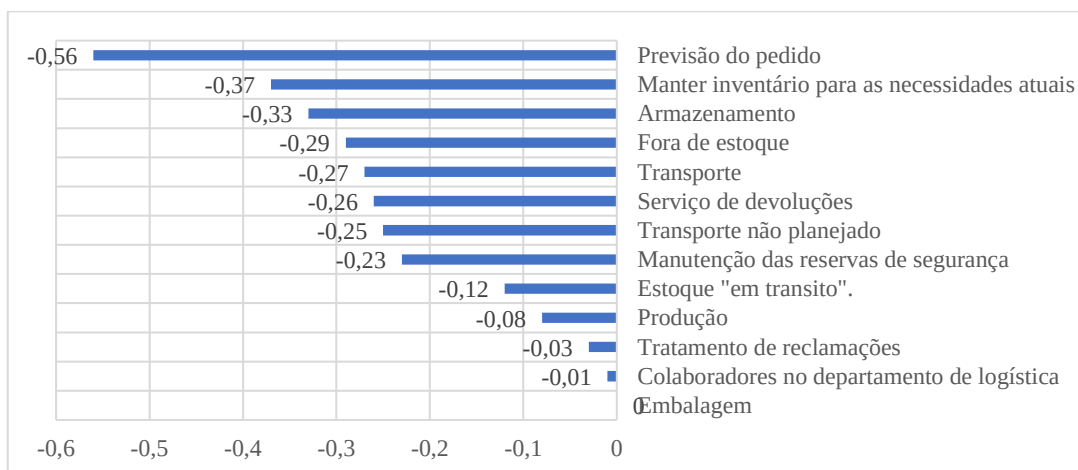
1. Desenvolvimento do modelo de negócio: as empresas devem desenvolver suas propostas e estratégias que maximizam a inovação e que tragam efetivamente a digitalização e a integração dos serviços nas ofertas das cadeias de suprimentos.
2. Modelos de plataformas de informação: modelos de informações apropriadas são necessárias para coletar, armazenar e entregar as informações nas cadeias de suprimentos. Isto requer um desenvolvimento e integração de múltiplas plataformas.
3. Padronização dos processos de negócio para possibilitar a conectividade das cadeias de suprimentos. Novas competências e soluções serão necessárias para desenvolvimento da conectividade e padronização dos processos de negócio. Isto está relacionado ao modo como parceiros da cadeia de suprimentos conseguem se conectar digitalmente com as transações dos processos de negócio.
4. Transferência de dados entre participantes: integração dos canais intermediários (exemplo: operadores) são necessários para transferir e integrar informações através dos parceiros e sistemas.

Nowicka (2020) arguiu que uma cadeia de suprimentos é uma estrutura complexa e que envolve diferentes organizações engajadas na coordenação dos fluxos de informação, produtos e recursos monetários concentrando a competitividade em melhorias de custos, tempo e qualidade. Nowicka (2019a) em sua pesquisa realizada entre novembro e dezembro de 2018 com representantes de cadeias de suprimentos de organizações de diversos tamanhos obteve 120 respostas sobre os impactos das tecnologias digitais (ex.: computação na nuvem, *Blockchain*, Internet das Coisas (IoT), robotização, drones etc.) em custos, qualidade e tempo nas atividades das cadeias de suprimentos.

Através dessa pesquisa o autor pode aferir o impacto das tecnologias nos custos das cadeias de suprimentos com uma diminuição dos custos operacionais através de melhoria da

previsão dos pedidos mantendo o nível de inventário. Outros custos tais como: armazenamento, itens forma de estoque e transporte entre outros também apresentaram reduções conforme mostrado no Gráfico 1.

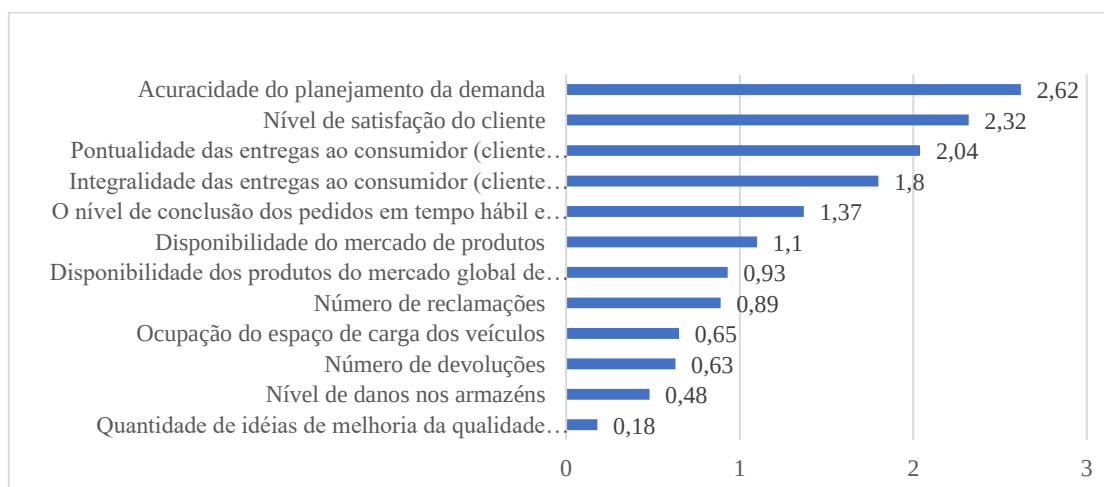
Gráfico 1: Impacto das tecnologias digitais nos custos medianos das cadeias de suprimentos



Fonte: adaptado de NOWICKA (2019a)

A pesquisa também avaliou também os impactos das tecnologias digitais na qualidade dos produtos e serviços. A avaliação foi feita utilizando uma escala entre 0 a 5, sendo 5 = crescimento muito alto, 4 = crescimento alto, 3 = crescimento significativo, 2 = crescimento leve, 1 = sem alterações e 0 = decréscimo conforme Gráfico 2.

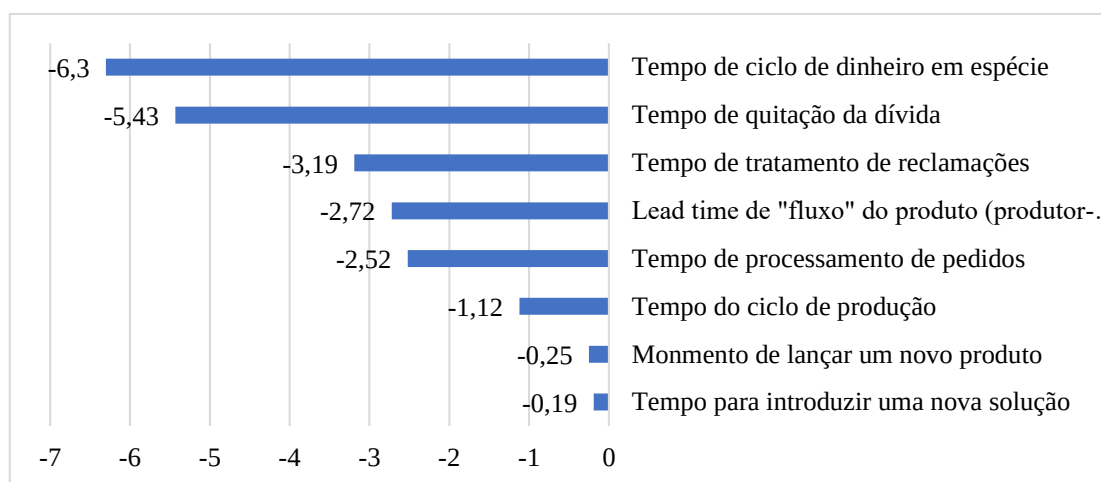
Gráfico 2: Impacto das tecnologias digitais na qualidade média das cadeias de suprimentos



Fonte: adaptado de NOWICKA (2019a)

As respostas mostraram o impacto relevante das tecnologias digitais na acuracidade do planejamento da demanda, no nível de satisfação do cliente e na pontualidade das entregas ao cliente final. Uma terceira questão proposta na pesquisa mediu o impacto das tecnologias digitais no tempo médio demandado pelas cadeias de suprimentos (número de dias) para execução de diversas atividades conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3: Impacto das tecnologias digitais no tempo médio demandado pelas cadeias de suprimentos para diversas atividades



Fonte: adaptado de NOWICKA (2019a)

Os resultados mostraram novamente uma redução nos tempos em todas as atividades analisadas, destacando-se a redução do tempo de ciclo do dinheiro em espécie (*order to cash*) e o tempo de quitação da dívida, o que possibilita trazer novas vantagens competitivas para a organização/ cadeia de suprimentos (MAIER ET AL., 2011).

2.1.3. Modelos de Cadeias de Suprimentos Digitais

A busca constante por vantagens competitivas está direcionando as cadeias de suprimentos a adotar as novas tecnologias disruptivas. A base conceitual que forma uma cadeia de suprimentos digital foca nas organizações dos fluxos e na agregação de valor sob a ótica do cliente (NOWICKA, 2020) e os novos modelos comerciais estão trazendo uma melhor qualidade na execução dos processos, redução dos custos e a redução dos riscos (CHUI ET AL., 2010).

Fölstad e Kyale (2018) argumentaram que as cadeias de suprimentos digitais são conceituadas quando estas utilizam tecnologias digitais sob a perspectiva da empresa (ou do

elo integrador da cadeia). Kanakainen et al. (2012) destacaram o papel do cliente como o tomador de decisão e trazem a perspectiva da jornada do cliente como o direcionador das iniciativas da transformação digital. A transformação digital das cadeias de suprimentos segundo Nowicka (2020) também pode ser entendida como sendo a transformação dos negócios nas cadeias de suprimentos, direcionando-a para uma melhor experiência da jornada do cliente, maior eficiência nos processos e consequentemente maior competitividade.

Para Calatayud, Mangan e Christopher (2019) uma cadeia de suprimentos que utiliza a IoT, Inteligência Artificial (AI) e computação na nuvem (*cloud*) permite uma previsão da demanda mais precisa, a manutenção preditiva e a otimização contínua dos processos, impactando nos custos, no tempo e na qualidade.

Stock e Seliger (2016) entendem que a I-4.0 apresentaram os conceitos de integração das cadeias de suprimentos a partir de 3 dimensões: Integração Horizontal, Integração Vertical e Ciclo de Vida de Engenharia. O ponto chave do processo deverá ser a integração horizontal pois é nela que ocorre a criação de valor através da integração entre os valores de cada atividade com o fluxo de materiais oriundas das fábricas inteligentes conectadas através de uma logística eficiente e inteligente.

Para Ageron et al. (2020), a configuração de uma cadeia de suprimentos digital (em inglês DSC – *Digital Supply Chain*) não deve seguir a mesma estrutura de um sistema tradicional linear, e sim de um sistema mais dinâmico alavancado pela tecnologia da informação integrando-as e facilitando o fluxo de materiais.

Os autores afirmam ainda que a configuração da cadeia de suprimentos digital depende do tipo de organização, objetivos e estratégias. O DSC proporciona uma maior visibilidade do material ao longo de toda a cadeia de valor, reduzindo qualquer contratempo e disponibilizando em tempo real as informações necessárias para uma tomada de decisão mais assertiva. Segundo os autores os objetivos tais como receita, lucro, participação no mercado, qualidade, capacidade de resposta, custos, confiabilidade e sustentabilidade podem ser facilmente alavancados com as tecnologias digitais. Os autores destacaram as vantagens da DSC (cadeias de suprimentos digitais) como sendo:

- i. agilidade,
- ii. integração de atividades da cadeia de suprimentos
- iii. otimização inteligente

iv. transparência e (v) decisão holística.

Raz (2018) arguiu que para uma cadeia de suprimentos obter vantagem competitiva ela deve superar os desafios no processo e procedimentos e otimizar suas atividades entre os diversos elos da cadeia. Para Sengupta (2013) o futuro da cadeia de suprimentos incorporará três grandes fatores para reduzir o custo total no processo comercial e aumentar a produtividade: inteligência, interconexão e instrumentação, além do monitoramento das atividades de acompanhamento e supervisão.

Garay-Rondero et al. (2019) compararam as principais características das cadeias de suprimentos digitais (DSC) com as cadeias de suprimentos tradicionais: aceleradas, adaptáveis, inteligentes, coletam dados em tempo real, transparência, conectada globalmente, escalonável e agrupada, inovadora, inventiva e sustentável. Para um melhor entendimento, os autores sintetizaram no Quadro 1 a comparação dos principais atributos de cada um dos modelos de cadeia de suprimentos.

Quadro 1: Principais atributos das cadeias de suprimentos tradicionais e digitais

Cadeias de Suprimentos Tradicionais	Cadeias de Suprimentos Digitais
Possuem uma interação linear e hierárquica na cadeia de suprimentos sem a conectividade em tempo real	A interação é multidimensional e não linear entre os participantes da cadeia de suprimentos digital considerando: gerenciamento, componentes, processos, estrutura da rede, e fluxos
Projetada para gerenciar atividades logísticas e operações de fabricação	São projetadas com um conhecimento mais apurado do cliente para responder satisfatoriamente à demanda real via soluções digitais, possibilitando o retorno dos produtos ao final do ciclo de vida de uma forma rápida e fácil
Falta de conhecimento real do retorno, riscos e fluxos de valor, ou ausência, de um fluxo ideal entre os integrantes da cadeia de suprimentos	Apresenta novos fluxos emergentes compartilhados dentro da estrutura da rede, tais como: fluxos de risco, valor virtual e informações em tempo real, conhecimento, dinheiro, fluxos virtuais de mercadorias/serviços e devoluções
Seus componentes e processos de gestão estrutural e métodos de administração, estão distribuídos entre comportamentos	Criam atores que tenham um papel importante na estrutura da rede, como a os provedores de serviços logísticos, de tecnologia da informação e de

individualistas, esquecendo assim todo o sistema do qual fazem parte.	especialistas em serviços de tendências de dados.
Alguns componentes de gestão, tais como Planejamento e Métodos de Controle continuam a realizar práticas arcaicas, ou elas são feitas com base numa liderança autocrática com capacidade de resposta lenta às mudanças externas	Pesquisar, experimentar e aplicar novos métodos gerenciais nos componentes e processos SC tradicionais para evoluir e obter melhor integração, automação e reconfiguração
Integração de baixo ou médio nível no fluxo de trabalho na estruturação das atividades e na estrutura organizacional	Ter a capacidade de integrar outras cadeias de abastecimento através de clusters, alcançando a interconexão em tempo real através de uma conectividade global, alcançando assim a flexibilidade ideal e capacidade de resposta
Falta de agilidade e flexibilidade	Oferta de bens e serviços físicos e/ou digitais
Focado na produção em massa com baixa customização	Fornecer produtos e serviços em massa e personalizados pelo ecossistema (digital e físico), através da mineração de dados e tendências dos dados, mesmo prevendo o cliente ciclos de vida de requisitos, adaptação das operações a respostas rápidas e ótimas
Resposta rápida em mercados-alvo bem definidos e quando ocorrem mudanças, são lentas as reações	Proporcionar a seus clientes uma plataforma central que captura e maximiza o valor virtual e físico
Tem várias ou diferentes formas de comunicação e sistemas de informação que tendem a não convergir em um só, ou tem problemas para atualizar informações ou alcançar comunicação em tempo real.	Usar a inteligência computacional para desenvolver ciclos de aprendizagem de máquina baseados em algoritmos definidos para a autoaprendizagem, auto-regulamentação e a autonomia, geração de padrões de tomada de decisão
A gestão do conhecimento geralmente não está disponível para tudo, o que em alguns casos até gera baixa qualidade, custos ou atividades que poderiam se tornar não éticas	Permitir a estimulação da demanda, a correspondência, a detecção e para otimizar o desempenho e minimizar risco entre a estrutura da rede DSC
A gestão do conhecimento geralmente não está disponível para tudo, o que em alguns casos até gera baixa qualidade custos ou atividades que poderiam se tornar não éticas	Disponibilizar canais abertos de comunicação, reforço da ética, transparência e responsabilidade

Grandes esforços para alcançar a horizontal e vertical integração, mas sem atingir o longo prazo acordos de real interdependência entre os estrutura de rede	Comprometer-se com a inovação contínua para melhorar o desempenho de seus componentes-chave, buscando principalmente a invenção sem fim da tecnologia Industry 4.0 viabilizadores e características. Buscar uma estratégia de economia circular através da tecnologia de capacitadores da indústria 4.0 para alcançar gestão sustentável das operações no DSCs em produtos, produção/processos, e decisões logísticas
--	---

Fonte: adaptado de Garay-Rondero et al. (2019)

Barata et al. (2018) e Ganji et al. (2018) identificaram a falta de um modelo inovador e multidimensional para as cadeias de suprimentos digitais que permita uma visualização gráfica da interconectividade e da resposta rápida entre os atores ao longo de toda a cadeia. Para os autores, os modelos clássicos e sua descrição estrutural gráfica não permitem a visualização da interconectividade e da velocidade na comunicação e da integração tecnológica. Garay-Rondero et al. (2019) propuseram o modelo da Figura 6 visando demonstrar visualmente a interconectividade e a resposta rápida da cadeia entre o gerenciamento dos componentes, o gerenciamento dos processos, os fluxos da cadeia de suprimentos e a estrutura de rede da cadeia de suprimentos.

Figura 6: Componentes essenciais para o gerenciamento das cadeias de suprimentos digital



Fonte: adaptado de Garay-Rondero et al. (2019)

As Cadeias de Suprimentos Digitais (DSC) usualmente operam em um modelo acelerado e estão em constante evolução. Diversas definições sobre Cadeias de Suprimentos Digitais (DSC) foram apresentadas nos últimos anos por Calatayud et al. (2019), Klötzer e Pflaum (2017), Oswald e Kleinemeier, (2017); Park et al. (2018), Wu et al. (2016) e Xu (2014) porém destaca-se duas elaboradas por Kinnett (2015) e por Büyüközkan e Göcer (2018) por apresentarem um contexto mais amplo:

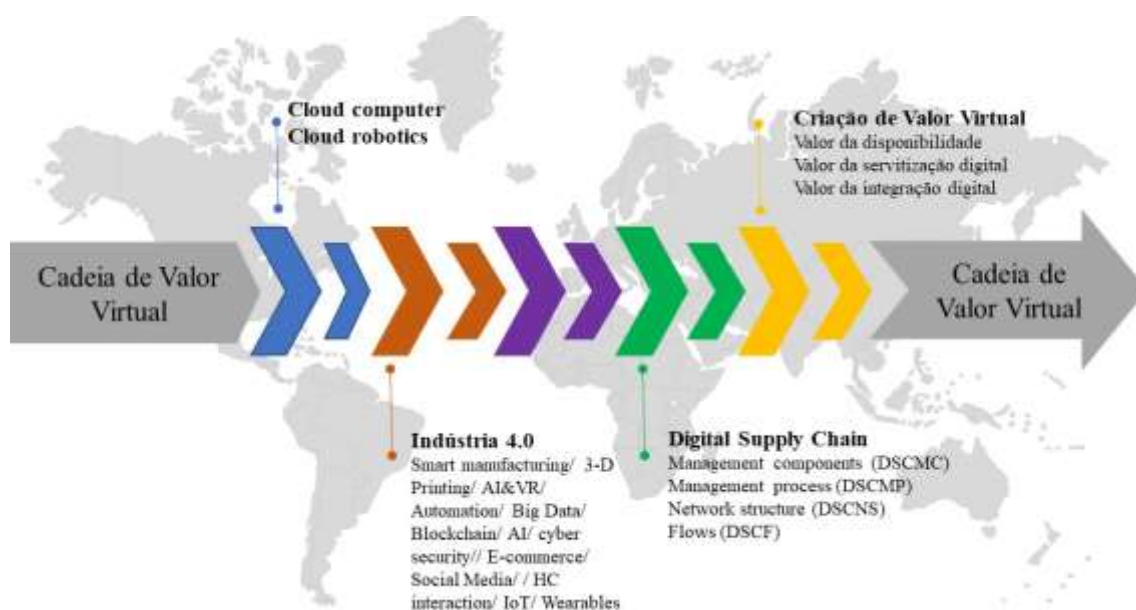
[...] uma rede inteligente e orientada para o valor que alavanca novas abordagens usando tecnologias e análises para criar novas formas de receita e valor comercial através de uma plataforma centralizada que captura e maximiza a utilização de informações em tempo real oriundas de uma variedade de fontes. (Kinnett, 2015, pg.12).

e

[...] um sistema tecnológico inteligente que se baseia na capacidade de processamento massivo de dados e excelente cooperação e comunicação para hardware, software e redes digitais de apoio e sincronizar a interação entre as organizações, tornando os serviços mais valiosos, acessíveis e com resultados consistentes, ágeis e eficazes. (Büyüközkan e Göcer, 2018, pg.157).

A composição dos diferentes fatores e tecnologias aplicadas às cadeias de suprimentos impactam nas cadeias de valor e a integração digital surge com a transparência e rastreabilidade permeáveis ao longo das cadeias de suprimentos digitais (DSC), (HOFMANN E RUSCH, 2017). Garay-Rondero et al. (2019) propuseram conforme demonstrado pela Figura 7 a configuração de uma cadeia de valor virtual a partir de um modelo de cadeia de suprimentos digital que utiliza os conceitos da Indústria 4.0.

Figura 7: Cadeia de Valor Virtual dentro do Modelo de Cadeia de Suprimentos Digital da Indústria 4.0



Fonte: adaptado de Garay-Rondero et al. (2019)

Para os autores Garay-Rondero et al. (2019), as principais características das cadeias de suprimentos digitais (DSCs) em comparação com as cadeias de suprimentos tradicionais estão fundamentadas no gerenciamento operacional dos componentes essenciais que podem ser observados na Figura 8.

Figura 8: Modelo conceitual da Cadeia de Suprimentos Digital da Indústria 4.0

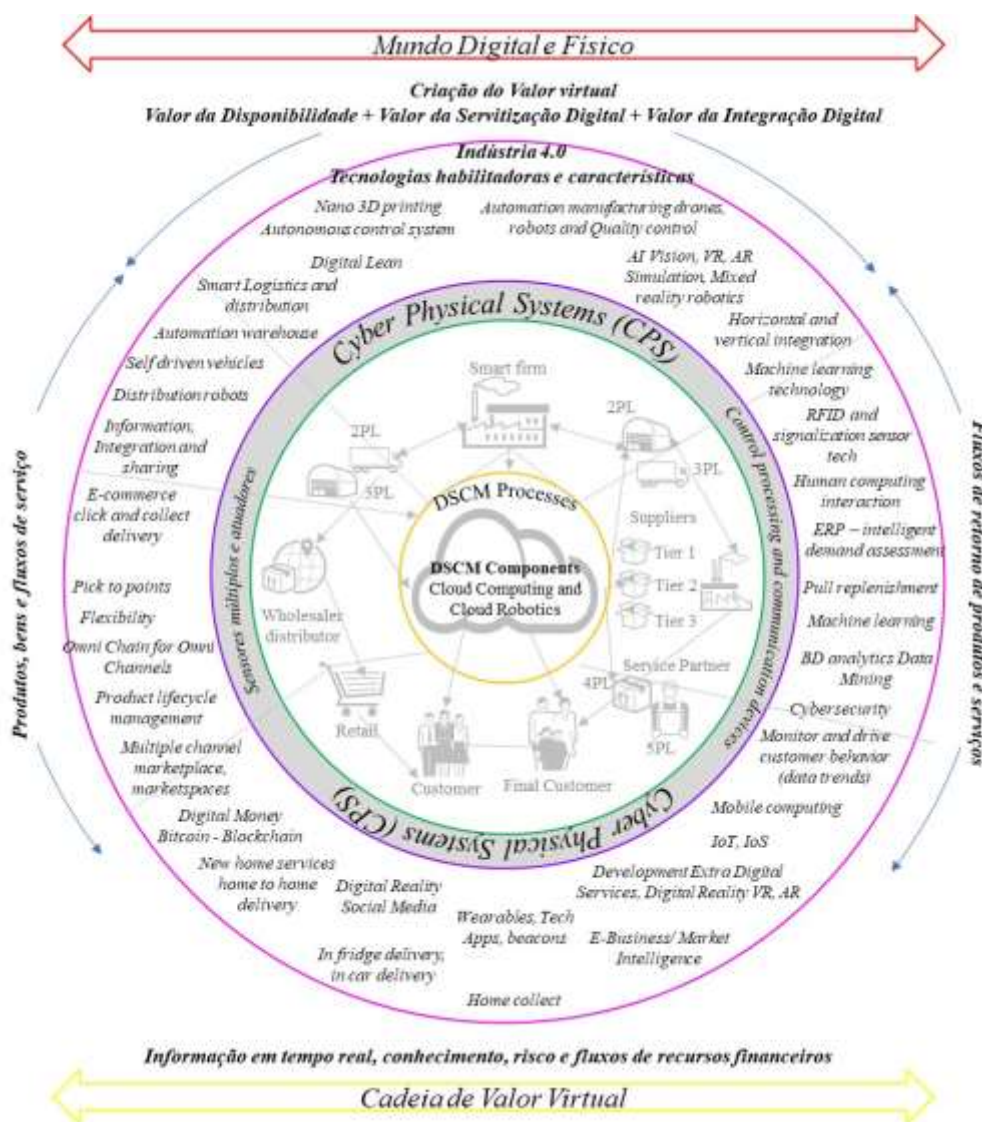


Fonte: adaptado de Garay-Rondero et al. (2019)

Ainda no entendimento dos autores, a existência de diferenças estruturais nas cadeias de suprimentos mostra a existência de uma lacuna que requer uma proposta de um modelo inovador e multidimensional que permita a visualização gráfica da interconectividade e da resposta rápida entre os atores ao longo de toda a cadeia (BARATA ET AL., 2018; GANJI ET AL., 2018).

A interação do modelo DSC com as seis dimensões propostas por Garay-Rondero et al. (2019) inclui os capacitadores de tecnologia da indústria 4.0, seus recursos e fluxos e a criação de valor virtual onde o mundo digital e físico deve estar continuamente interconectado nas dimensões *Supply Chain Management Process* (SCMPs), *Supply Chain Management Componentes* (SCMCs) e *Supply Chain Network Structure* (SCNS) com as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0 conforme Figura 9.

Figura 9: Modelo da cadeia de suprimentos digital na Indústria 4.0



- Dimensão 1: Digital e Físico SCM - Componentes e Processos com computação na nuvem e robótica na nuvem
- Dimensão 2: Digital e Físico SC Network estrutura interconectada através de CPS
- Dimensão 3: Indústria 4.0 e conceitos de tecnologias habilitadoras e suas características
- Dimensão 4: Fluxos Digital e Físicos da Cadeia de Suprimentos
- Dimensão 5: Cadeia de Valor Virtual
- Dimensão 6: Mundo digital e físico
- Implementação da tecnologia e digitalização através de CPS

A conectividade global e o desempenho de diferentes tipos de fluxos possibilitam a transformação da cadeia de valor para a era digital construindo assim, uma cadeia de valor virtual. Essas dimensões interagem constantemente dentro da cadeia de suprimentos física e da cadeia de suprimentos digital (Graham and Hardaker, 2000) e são consideradas por Hofmann e Rusch (2017) como o escopo da cadeia de suprimentos físico e o escopo da cadeia de valor de dados digitais.

2.1.4. Comentários sobre a Fundamentação Teórica sobre Cadeia de Suprimentos

A fundamentação teórica trouxe um melhor entendimento dos requerimentos e das perspectivas necessárias para a transformação digital das cadeias de suprimentos e ajudou na identificação das lacunas para realizar uma transformação para um novo modelo digital. As linhas pesquisadas focam a abordagem na agregação do valor que a transformação digital pode trazer e os principais conceitos e propostas a serem considerados para uma cadeia de suprimentos digital.

Ainda que a fundamentação teórica não possa ser considerada exaustiva, percebe-se a falta de uma proposta de um modelo ou procedimento que colabore no desenvolvimento do processo de transformação das cadeias de suprimentos ou mesmo que forneça um direcionamento adequado para a construção de uma jornada. A proposta apresentada por Garay-Rondero et al. (2019) trouxe os subsídios para uma melhor compreensão do complexo processo para entendimento das diferenças entre os modelos de cadeias de suprimentos: tradicional e digital.

Outras linhas de pesquisa estudadas para as cadeias de suprimentos digitais trazem a proposta da melhoria da experiência do cliente conforme proposto por Kanakainen et al. (2012) e Linton e Handfield (2017). Já Nowicka (2020) propôs adotar o digital através da utilização de tecnologias sob a perspectiva da empresa (ou do elo integrador da cadeia) gerando uma maior agregação de valor para a cadeia. Entretanto, existe uma oportunidade de um avanço nos estudos sobre o tema conforme reforçado pelo posicionamento proposto por Barata et al. (2018) e Ganji et al. (2018) quando afirmaram que ainda não há ou mesmo, não está disponível um modelo que permita a visualização gráfica da interconectividade das cadeias digitais. Os autores recomendaram um aprofundamento na discussão do tema ou novas linhas de pesquisas que gerem um maior conhecimento ao tema.

2.2. Transformação Digital

2.2.1. Conceitos

A transformação digital ocorre quando novas tecnologias são implementadas nas organizações requerendo novas capacidades e abordagens provocando adaptações e melhorias da cultura organizacional à nova realidade. Exemplos de tecnologias digitais tais como: *Data Analytics*, Redes Sociais, computação na Nuvem, Robótica, *Blockchain* e Internet das Coisas (IoT) alteram a forma de como as coisas são realizadas (SHRIVASTAVA, 2017).

Segundo o Relatório do Progresso Digital na Europa (*Europe's Digital Progress, 2018*) o processo transformacional a partir da digitalização já está ocorrendo na prática. Os pontos mais importantes citados no Relatório para o processo transformacional são: (i) Conectividade (disponibilidade da banda larga, velocidade e preço), (ii) Capital Humano (uso da internet e habilidades digitais), (iii) uso da Internet (comunicação e transações on-line), (iv) integração da tecnologia digital (negócios, digitalização e comércio eletrônico) e (v) serviços públicos digitais (e-governo).

Evans (2017) afirmou que a transformação digital exige um processo contínuo de inovação e de respostas rápidas às mudanças no ambiente e Thomas e Rosewell (2016) entendem que as organizações que foram construídas na era pré-digital devem renovar suas infraestruturas, tecnologias, processos e suas formas de trabalho para a adoção da jornada de transformação digital buscando equilibrar as capacidades antigas e as novas nos seus modelos de negócio.

Segundo Unruh e Kiron (2017) a transformação digital é uma transição que altera os comportamentos em uma grande escala e fazem surgir novos modelos e processos comerciais possibilitando a reestruturação das economias. A transformação digital deve ser orientada para o cliente e requer mudanças organizacionais junto com a implementação de tecnologias digitais (BLOOMBERG, 2018; PETER, 2017).

Para Reddy e Reinartz (2017, pg.10-17) a transformação digital pode ser definida como:

[...] "o uso da tecnologia da informática e da Internet para uma economia mais eficiente e eficaz através de um processo de criação de valor e num sentido mais

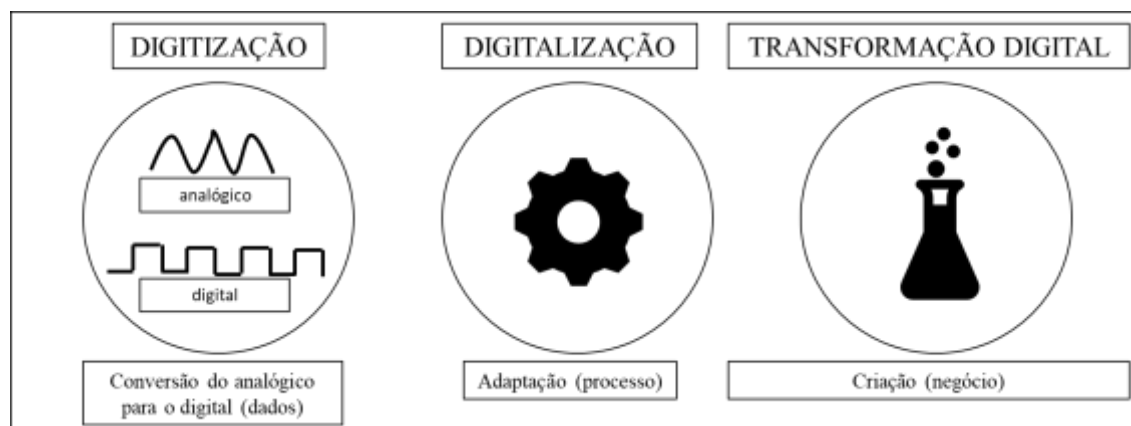
amplo, refere-se às mudanças que as novas tecnologias trazem na forma de como operamos, interagimos e configuramos, e como o valor é criado dentro deste sistema".

Hebbert (2017) arguiu existir uma gama de definições e, em sua opinião, a verdadeira transformação digital é como a organização reage e utiliza com sucesso as novas tecnologias e procedimentos, no presente e no futuro. A literatura apresenta dentro do conceito da transformação digital alguns termos adicionais tais como: “digitalização” e a “digitização”. Mesmo que os três conceitos (digitização, digitalização e transformação digital) possuam ter significados distintos, muitas vezes são utilizados de forma intercambiável conforme afirmou Bloomberg (2018). Bounfour (2016) cita a falta de definições claras e Unruh e Kiron (2017) destacam não haver consenso sobre a diferença entre os termos e a definição final fica a cargo da pessoa ou da organização que as utilizam.

No entendimento de Malteverne (2017) a primeira fase de uma transformação pode ser descrita como “digitização” onde efetivamente ocorre a conversão do analógico para o digital (ex.: digitalização de dados). A “digitalização”, considerada como a segunda fase representa o processo de utilização da tecnologia digital e o impacto dela nos processos. Segundo o Merriam-Webster Glossário (2019) a digitalização pode ser definida como a conversão de algo analógico para uma forma digital.

Unruh e Kiron (2017) entende esta fase como sendo a “inovação dos modelos de negócios e processos que exploram as oportunidades digitais”. E por fim, a transformação digital que engloba a empresa inteira, e não apenas um processo específico. Maltaverne (2017) descreve a transformação digital como sendo “as novas formas de se fazer as coisas gerando novas fontes de valor”. Maltaverne (2017) apresentou os três conceitos conforme a Figura 10.

Figura 10: Definição de Digitização, Digitalização e Transformação Digital



Fonte: adaptado de Maltaverne (2017)

Segundo Lozic (2019) o termo digitização surgiu na metade do século passado com a criação dos computadores e da tecnologia binária permitindo a conversão dos registros de papel para um conteúdo digital. No entendimento de Bloomberg (2018), a digitização refere-se essencialmente a troca das informações analógicas, codificando-as em “zeros e uns” para que os computadores possam armazenar, processar e transmitir as informações. Algumas empresas afirmaram que se digitalizaram simplesmente com a redução ou eliminação do uso do papel (ROBLEDO, 2017). A digitização cria uma forma digital (*bits* e *bytes*) de informações que outrora eram feitas na forma analógica/ física (documentos em papel, imagens, sons etc.) possibilitando a utilização por um sistema informático que processa, armazena e compartilha (GAGRE, 2018).

Lozic (2019) propôs representar a história da transformação digital com uma cronologia de eventos conforme mostrado na Figura 11.

Figura 11: A História da Transformação Digital



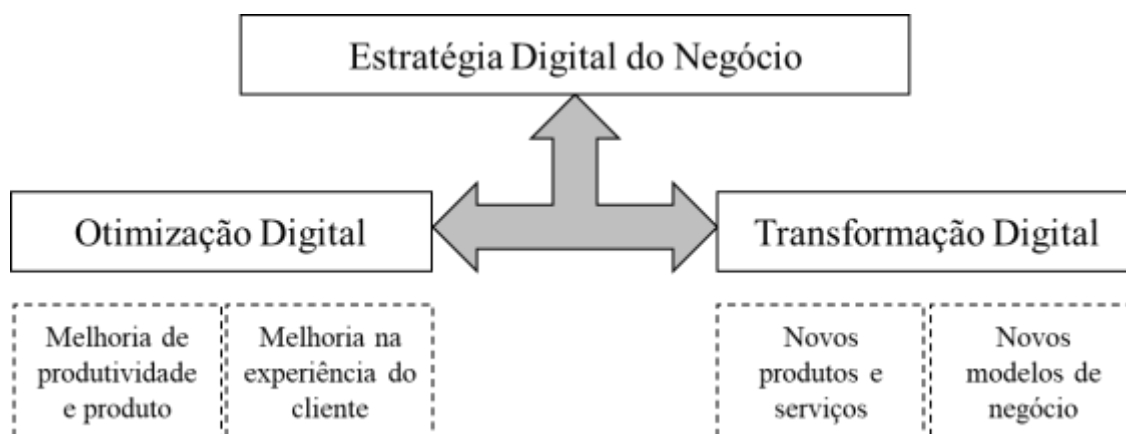
Fonte: adaptado de Lozic (2019)

Ainda que os termos possam representar a mesma coisa, o dicionário de negócios define o termo digitalização como sendo a integração das tecnologias digitais na vida cotidiana, proporcionando novas receitas e oportunidades de geração de valor. Segundo Gimpel e Roglinder (2018), pode-se conceituar a digitalização como sendo a "crescente penetração das tecnologias digitais na sociedade com as mudanças associadas na conexão dos indivíduos e seus comportamentos".

Patel (2019) cita a otimização digital como a utilização das tecnologias digitais para melhorar a operação existente nos processos e dos modelos de negócios. O autor cita ainda questões sobre como a otimização digital alavanca os negócios. Sabe-se que a otimização digital sustenta a organização no mercado, possibilita redução de custos, aumento na eficiência da produção, constroem vantagens competitivas em um curto período dentro da organização ou no ecossistema existente. Dependendo da posição da concorrência no setor ou da posição dos ecossistemas concorrentes, a otimização digital pode também ser usada para criar vantagens competitivas em planos de médio prazo. (NEWMAN, 2019).

Patel (2019) separa precisamente o processo de otimização digital de um processo de transformação digital colocando a estratégia digital no centro do processo do negócio conforme a Figura 12.

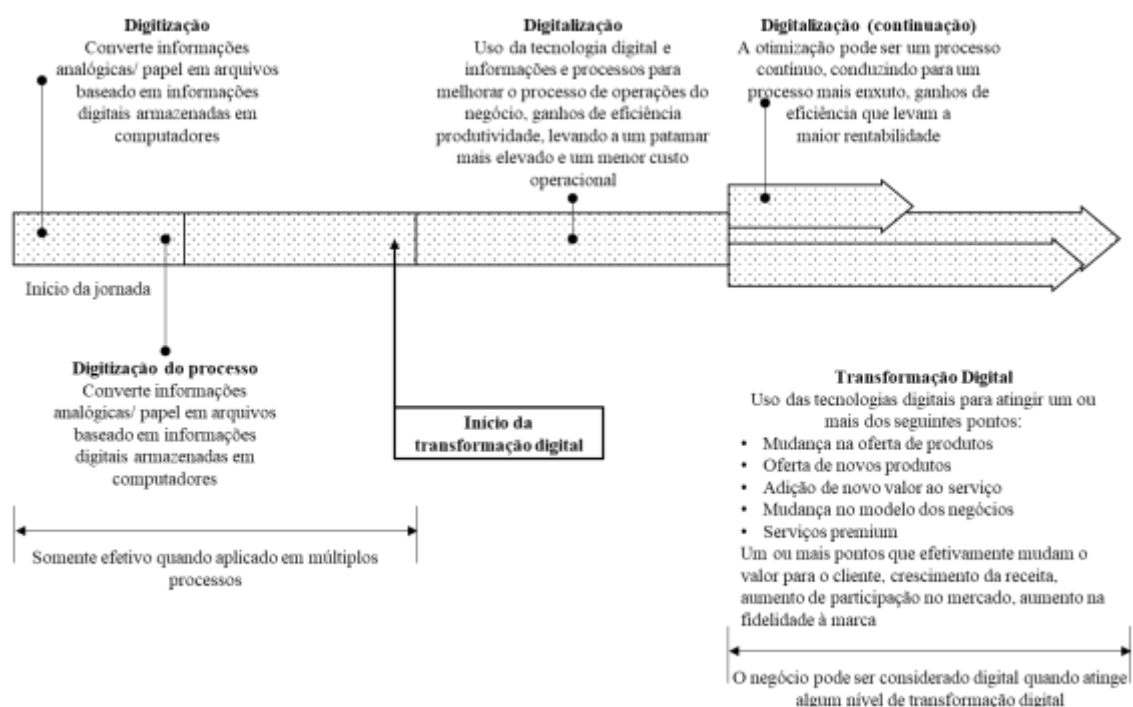
Figura 12: Digital Optimization vs. Digital Transformation



Fonte: adaptado de Patel (2019)

Gagre (2018) afirmou que a otimização dos negócios não pode ser considerada como uma transformação dos negócios e que o processo deve ser iniciado com a digitalização e o objetivo final é atingir a transformação digital. O início da transformação deve ser marcado pela fase que diversos autores conceituam como “início da jornada”. A jornada digital de um negócio é determinada por quanto e como um negócio passa da digitalização para a digitalização e na sequência para a otimização digital até atingir a verdadeira transformação digital. A Figura 13 mostra o processo evolutivo para a transformação digital conforme proposto por Gagre (2018).

Figura 13: Otimização Digital versus Transformação Digital



Fonte: adaptado de GAGRE (2018)

Para elucidar a distinção entre a otimização digital e a transformação digital, Patel (2019) arguiu que a otimização digital melhora os processos existentes do negócio e as relações com os clientes e que a transformação digital afeta diretamente os novos produtos e serviços bem como a construção de novos modelos de negócios. Patel (2019) também cita a pesquisa da *Garner Enterprise Architecture* (EA) de 2018, que apontou que 46% dos esforços existentes são na otimização dos negócios e 54% estão voltados à transformação dos negócios.

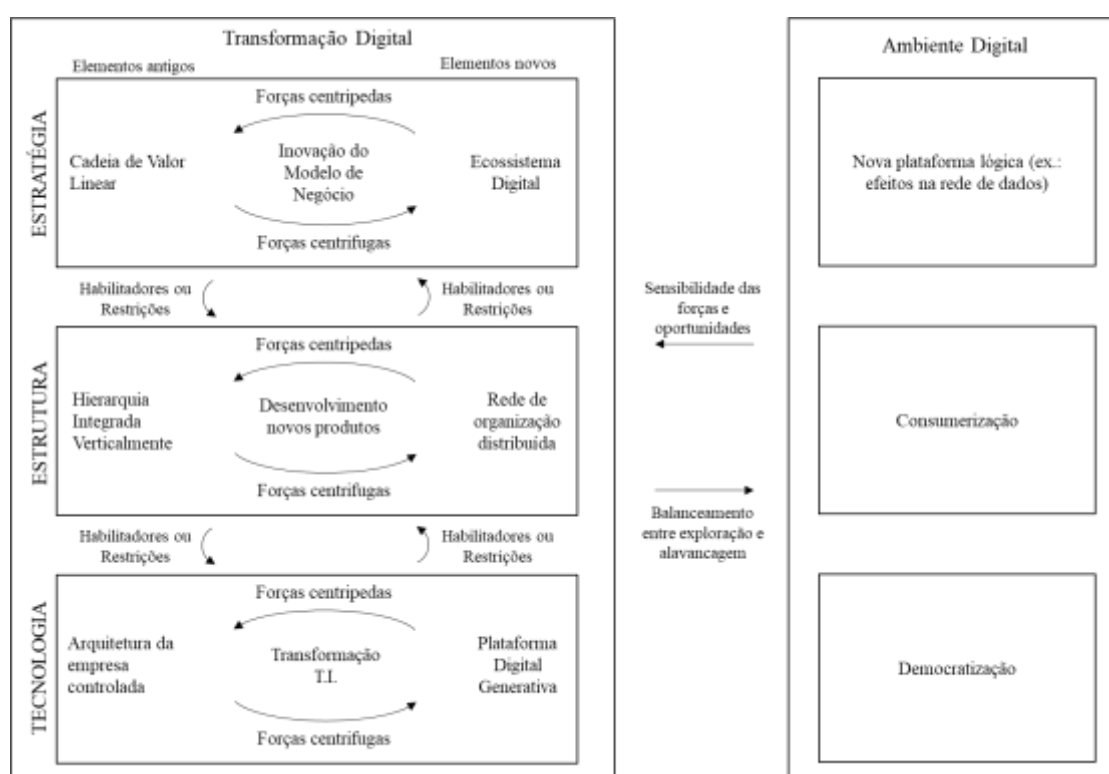
Herbert (2017:16) afirmou que a transformação digital é um processo que complementa as fases anteriores de digitalização e otimização digital e que a verdadeira transformação digital consiste em derrubar barreiras, eliminar as restrições impostas por uma lógica ultrapassada, alavancar a tecnologia para criar fluxos de receita, reduzir custos e melhorar a experiência do usuário.

2.2.2. Classificação do Tema Transformação Digital

As tecnologias digitais trazem além da inovação a consumerização (hábito de utilizar dispositivos como notebooks, tablets e smartphones) da tecnologia da informação e alteram

a mentalidade e o comportamento de clientes e dos colaboradores (GREGORY ET AL., 2018). Vial (2019) sugeriu realizar uma compreensão integrativa da transformação digital como ponto de partida para confrontar a inovação digital e a transformação de empresas já em andamento e Drechsler et al. (2020) propôs um modelo de transformação digital a partir do ponto de vista de um negócio já existente conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14: Modelo de Transformação digital elaborado a partir do ponto de vista de uma empresa já existente



Fonte: Drechsler et. al (2020)

A transformação digital requer a implementação de uma cultura que suporte a mudança na estratégia dos negócios (HEMMERLING ET AL., 2018). Para Schwertner (2017), Dahlstrom, Erikson, Khanna e Meffert (2017) o simples foco nas necessidades do cliente já é um indício de um processo de transformação digital. Já para Bloomberg (2018), a digitização e a digitalização são essenciais no uso de tecnologia, mas a transformação digital não é. A transformação digital deve focar no cliente e no processo de mudança organizacional e a incorporação de uma cultura digital que deve ser implementada e suportada pelos executivos da organização (GILLIN, 2016; SCHWERTNER, 2017; HEMERLING ET AL., 2018).

Verina & Titko (2019) consolidaram os conceitos da transformação digital no artigo “*Digital Transformation: Conceptual Framework*” contendo as principais definições propostas pelo meio acadêmico conforme Quadro 2.

Quadro 2: Definições do termo “Transformação Digital”

Fonte	Definição
EUROPEAN COMMISSION (2018)	“Transformação digital é caracterizada pela fusão de tecnologias avançadas e da integração de sistemas físicos e digitais, a predominância da inovação nos modelos de negócios e novos processos, e a criação de produtos e serviços inteligentes.”
OECD (2018)	“Transformação digital refere-se aos efeitos na economia e na sociedade da digitização e da digitalização. A Digitização é a conversão de dados analógicos e processados em uma máquina que lê o formato. Digitalização é o uso de tecnologias digitais e dados bem como suas interconectividades que resultam em mudanças nas atividades existentes ou mesmo em novas.”
ISMAIL, KHATER e ZAKI (2017)	Transformação digital é o processo a qual as organizações converge múltiplas tecnologias digitais, utilizando conectividade ambígua com a intenção de atingir desempenho superior e sustentar uma vantagem competitiva, através da transformação de múltiplas dimensões do negócio incluindo o modelo do negócio, a experiência do cliente (compreendendo produtos e serviços digitais) e operações (processos e tomada de decisão) e simultaneamente impactando as pessoas (incluindo conhecimentos e cultura) e a rede de empresas envolvidas no negócio (sistema de valor).”
SCHWERTER (2017)	“A transformação digital é a aplicação de tecnologias que possibilita novos modelos de negócio, processos, software e sistemas resultando em negócios mais lucrativo, vantagem competitiva e uma maior eficiência.”
DELOITTE (2018)	“Transformação digital é o uso da tecnologia para incremento radical do desempenho da organização. Em um negócio transformado digitalmente, as tecnologias digitais possibilitam melhorias nos

	processos, no engajamento das pessoas e em novos modelos de negócio.”
BLOOMBERG (2018)	“Transformação digital requer que a organização busque uma mudança geral nas suas atividades, essencialmente com a mudança de suas competências principais direcionando para o cliente numa visão “ <i>end-to-end</i> ”. A agilidade poderá facilitar a implementação de iniciativas digitais, porém tem que cuidar para que ela não gere confusão para o negócio.”

Fonte: adaptado de Verina e Titko (2019)

Auriga (2016) entendeu que embora a transformação digital seja um ponto de discussão na atualidade, as ideias de produtos, serviços e meios digitais já eram estudadas desde os anos 1990 e 2000. Schallmo, Willians e Boardman (2017) identificaram a existência de um consenso sobre a definição de transformação digital e que os termos digitalização e a digitalização são frequentemente aplicados de forma intercambiável (BDI e ROLAND BERGER, 2015). Schallmo, Willians e Boardman (2017) resumiram diferentes definições de pesquisadores sobre a transformação digital conforme Quadro 3.

Quadro 3: Outras definições de Transformação Digital

Autor	Definição
BMW (2015)	Digitalização representa a rede completa de todos os setores da economia e sociedade, bem como a capacidade de coletar informações relevantes e a análise e tradução dessas informações em ações. As mudanças possibilitam obter vantagens e oportunidades, porém criam desafios completamente novos.
BOWERSOX ET AL. (2005)	A Transformação Digital dos Negócios (TDN) é um "processo de reinvenção dos negócios para digitalizar as operações e reformular os relacionamentos de uma cadeia de fornecimento estendida. O desafio da liderança da TDN é re-energizar os negócios já bem sucedidos para capturar o potencial da tecnologia da informação em toda a sua cadeia de fornecimento".
WESTERMAN ET AL. (2011)	"DT - O uso da tecnologia para melhorar radicalmente o desempenho ou alcance das empresas. Executivos em todos os setores estão

	usando o digital para avançar nas análises, mobilidade, mídia social e mídia inteligente com uso de dispositivos inteligentes, melhorando o uso das tradicionais tecnologias como o ERP, gerando mudanças nas relações com os clientes, nos processos internos, e nas propostas de valor".
MAZZONE (2014)	"DT é a evolução digital deliberada e contínua de uma empresa, modelo de negócios, processos, ideias ou metodologia, ambos estrategicamente e taticamente".
PWC (2014)	Uma transformação fundamental de todo o mundo dos negócios através do uso de novas tecnologias baseadas na internet que trazem um impacto fundamental sobre a sociedade como um todo.
BOUÉE e SCHAIBLE (2015)	Uma rede consistente de todos os setores da economia e a adaptação dos participantes às novas realidades da economia digital. As decisões em sistemas em rede incluem dados intercambiáveis, análise, cálculo e avaliação de opções, como bem como iniciar ações e a avaliar consequências.

Fonte: adaptado de Schallmo, Willians e Boardman (2017)

Há uma questão a ser esclarecida sobre a comparação da transformação digital com a inovação. Lobejko (2019) arguiu que embora possam ser semelhantes, conceitualmente são diferentes. A transformação é geralmente um processo que dura por um certo tempo ou período e a inovação aparece como um resultado de uma súbita oportunidade ou criação. A diferença entre os conceitos é particularmente evidente no caso da transformação digital, onde a implementação de uma tecnologia melhora a experiência do consumidor, melhora a eficiência operacional, ajuda a mudar a cultura e a imagem da empresa, a sua estrutura e o seu modelo dos negócios (LOBEJKO, 2019). A inovação, segundo Schumpeter (1934), pode ser definida como:

- (i) a introdução de novos produtos ou a melhoria dos já existentes,
- (ii) a introdução de um novo processo ou método de produção melhorado
- (iii) a abertura de um novo mercado
- (iv) novas formas de venda ou compra
- (v) o uso de novas matérias primas ou produtos semiacabados
- (vi) a introdução de uma nova organização de produção

Nelson e Winter (1982) entendem a inovação como sendo um processo dependente do caminho (DOSI, 1982) em que as coisas são desenvolvidas através de interações entre vários atores e depois testados no mercado. A experiência adquirida através da utilização de dados de inovação pode apontar para alterações no quadro de medição para a coleta de dados de inovação e dos tipos de dados que são necessárias para melhorar essas análises (GAULT, 2018).

Para Kostic (2018) a aplicação intensiva de tecnologias avançadas conduz a uma transição digital e leva as empresas a operarem em um ambiente sob constantes mudanças. Todo esse movimento segundo o autor é tracionado pela competição e pela inovação conforme demonstrado na Figura 15.

Figura 15: Interação entre inovação e transformação digital de um lado e a concorrência pelo outro



Fonte: Kostic (2018)

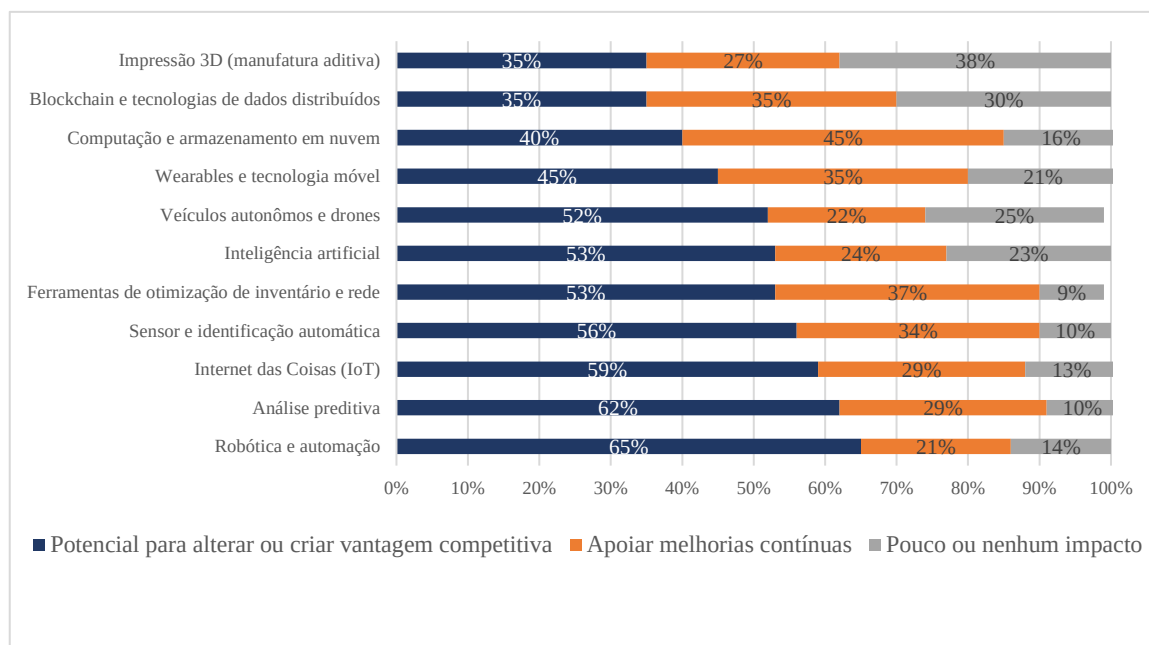
2.2.3. Tecnologias Habilitadoras da Transformação Digital

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) foram correlacionadas a partir dos conceitos propostas com a Quarta Revolução Industrial e estão gerando transformações fundamentais nos modelos dos negócios, nos bens e serviços e nas relações com os clientes e com as partes interessadas (OLSZAK e ZIEMBA, 2012; SUSARLA ET AL., 2012; RAI ET AL., 2012). Como exemplo, os conteúdos digitais de texto e imagem são compartilhados sem falhas permitindo um trabalho interativo e em equipe através de dispositivos, repositório

de dados, informações e conhecimentos codificados. Isso se tornou possível através da conexão das “coisas” via internet e do uso de softwares adequadamente desenvolvidos que possibilitam a análise de dados e informações específicas e ajudam na tomada de decisão (KOWALCZYK, 2017).

O estudo desenvolvido pela consultoria Deloitte em 2018 identificou que as tecnologias robótica e automação, análise preditiva e Internet das Coisas são as que possuem um maior potencial para criação de vantagens competitivas nos negócios conforme demonstrado no Gráfico 4.

Gráfico 4: Tecnologias com potencial de alterar ou criar vantagens competitivas



Fonte: adaptado de Deloitte (2018)

Segundo Hess et al. (2016), um dos pilares essenciais para a transformação digital é o uso das novas tecnologias. Casos de sucesso em empresas líderes mostraram que o uso de tecnologias emergentes tais como, a inteligência artificial, *machine learning*, *Blockchain* e a Internet das Coisas trouxeram benefícios e vantagens para as cadeias (HESS ET AL., 2016; ISMAIL, KHATER e ZAKI, 2017). Conhecer essas tecnologias possibilita uma melhor compreensão de como utilizá-las na construção das jornadas de transformação digital. As principais tecnologias emergentes são:

- a. Internet das coisas (IoT): elemento central na infraestrutura da Indústria 4.0. Usualmente utiliza um gama de sensores inteligentes que quando conectados

coletam, processam e transformam dados de acordo com as necessidades de informação (SCHWAB,2017). A IoT possibilita a interligação de equipamentos, máquinas, móveis, veículos, (SHAHID e ANEJA, 2017). Toda essa interação ocorre com o uso de sensores e a interação entre dois ambientes permite a criação de sistemas físico cibernético (DU ET AL., 2018);

- b. Sistema Físico-Cibernético (*Cyber-Physical Systems*): na Indústria 4.0 é aplicado na integração entre os computadores e todos os processos que ocorrem na organização. (LEE, 2008);
- c. Big Data: é um termo utilizado para referenciar o armazenamento de todas as informações que necessitam ser registradas na organização, permitindo que eles sejam posteriormente analisados ou em tempo real, quando necessário. (DUJIN e GEISSLER, 2014). O termo *Big Data* pode ser classificado sob quatro importantes aspectos: veracidade, variedade, volume e velocidade. A veracidade se refere a quão verdadeira é a informação. (WENDEN, 2013). É importante ressaltar que a indústria 4.0 processa os dados que são relevantes, com a intenção de utilizar os mesmos em forma de conhecimento para a tomada de decisão inteligente e eficiente, agregando valor aos processos (OLIVEIRA e SIMÕES, 2017);
- d. Segurança dos Dados: na Indústria 4.0 a questão da segurança dos dados exige muita cautela quando está relacionada às áreas da organização, sendo este um dos desafios dessa nova era tecnológica (MAYER, 2009). Proteger os sistemas de ameaças externas é altamente importante além de uma automação independente, eficiente e altamente customizáveis (DE SOUSA JABBOUR ET AL., 2018);
- e. Robôs autônomos: Na quarta revolução industrial os robôs fazem parte do contexto produtivo. Vale ressaltar que ambientes cada vez mais automatizados e interligados chamados de “fábricas inteligentes” possuem níveis de complexidade na realização dos processos e exigem cada vez mais capacidade e autonomia nas tomadas de decisões. (GARCIA NETTO, 2020);
- f. Simulação: as simulações farão parte do dia a dia dos colaboradores e dos processos produtivos, onde o mundo virtual irá se unir ao mundo virtual afim de corrigir possíveis erros de planejamento da produção (AHMAD, 2017);
- g. Manufatura Aditiva: a manufatura aditiva é uma excelente ferramenta no contexto da Indústria 4.0 em função do seu alto desempenho e por se tratar de

uma prototipagem rápida seja na produção de componentes individuais ou na produção de protótipos, (BRANT e SUNDARAM, 2016);

- h. Realidade Aumentada: é uma ação conjunta onde o sistema envia informações em tempo real para dispositivos que estão conectados à internet da organização. Com essa tecnologia a organização passa a ter diferentes simplificações nos processos, diminui erros e acaba reduzindo a necessidade de treinamentos para os colaboradores (ZAHARIM, 2012);
- i. Inteligência Artificial: relaciona o sistema físico cibernético com a capacidade de aprender, pensar e agir de forma autônoma a partir dos dados armazenados na Big Data, ou seja, dados em tempo real que são direcionados aos colaboradores através da Internet das Coisas. A partir da Inteligência Artificial, os robôs digitais estão sendo aplicados para a tomada de decisão e para a geração de informações, inclusive de notícias falsas (*fakenews*) (BUCCIOLI, ZORZAL e KIRNER, 2006);
- j. Blockchain: é uma tecnologia de registros distribuídos que tem a capacidade de criar e trocar registros digitais exclusivos sem a necessidade de existência de uma parte confiável e centralizada. O Blockchain permite criar e transferir digitalmente informações de uma forma digital e segura sem que ocorra o risco de cópias falsas ou ocorrência de duplo envio, criando o que conceitualmente está sendo chamado de “a internet do valor” (TAPSCOTT, 2016).

Os princípios básicos da Indústria 4.0 segundo Siltori (2020) são: Interoperabilidade, Virtualização, Descentralização, Capacidade em tempo real, Orientação a Serviços e Modularidade e estes devem fazer parte da estratégia organizacional para a transformação digital. A interoperabilidade atua como facilitador para viabilizar as soluções da Indústria 4.0. Tecnologias como IoT (internet das coisas), IoS (internet dos serviços) podem ser utilizadas a partir do uso de padrões de comunicação entre os fabricantes e os sistemas físico cibernético, sendo este, considerado um processo inicial da adoção das tecnologias digitais (SCHWAB e MACKENZIE, 2016).

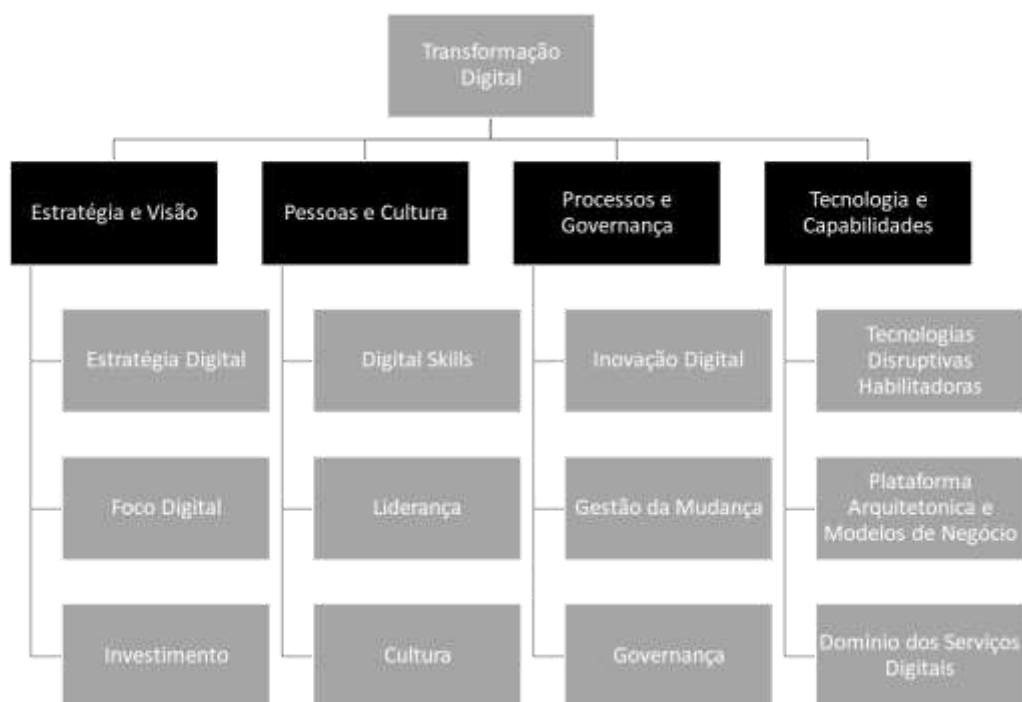
Para Almada (2018) os conceitos e soluções da indústria 4.0 possibilitam a ligação entre as dimensões físicas e configurações virtuais e requerem a utilização de sistemas CPS (*cyber physical system*) para garantir a transferência de informação de uma forma segura. A virtualização possibilita que os sistemas cibernéticos monitorem e fiscalizem todos os

processos na organização e possibilitam a interligação de plantas virtuais e sistemas reais criando uma condição de simulação para diferentes cenários. (HERMANN, PENTEK e OTTO, 2016).

Segundo Challenges (2016), há uma necessidade de sistemas físico cibernéticos terem a capacidade de tomada de decisão em tempo real para possibilitar a administração dos equipamentos produtivos e a troca de informações dentro e fora da organização sem que haja a necessidade da intervenção humana (WAHLSTER ET AL., 2015).

Evans (2017) propôs no seu livro intitulado “*Mastering Digital Business: How powerful combinations of disruptive technologies are enabling the next wave of digital transformation?*” um modelo para a transformação digital que utiliza quatro pilares principais e seus respectivos desdobramentos na estrutura. Esse modelo está representado na Figura 16.

Figura 16: Pilares essenciais da transformação digital



Fonte: adaptado de “*Mastering Digital Business*” - BCS, Evans (2017)

2.2.4. Estratégias de Transformação Digital

A constante busca para se obter um melhor entendimento de como se deve construir uma estratégia digital é parte da pauta atual na Academia. Segundo Luftman (1999), Sabherwal & Chan (2001) e Chan & Reich (2007) a estratégia tradicional baseada na estratégia de TI pode ser considerada como uma estratégia de nível funcional e esta deve estar alinhada com a estratégia dos negócios. Bharadwaj et al. (2013) entenderam que a estratégia digital deve incorporar a estratégia de TI. Uma terceira via de linhas de pesquisa defende a necessidade de uma estratégia digital independente da estratégia funcional e da estratégia dos negócios (HESS ET AL., 2016; ISMAIL, KHATER e ZAKI (2017).

Ainda que exista diferentes abordagens percebe-se um consenso sobre a necessidade de se elaborar uma estratégia digital independente e que recursos capacitados sejam disponibilizados para garantir a execução e o sucesso na implementação (PEYMAN ET AL., 2014; KANE ET AL., 2016; SCHUMACHER, EROL e SIHN, 2016).

Svahn et al. (2017) arguíram que a alta gerência deve ser a responsável pela visão, pela definição da estratégia e pelo fornecimento do suporte necessário para garantir a implementação da jornada de transformação sem deixar de lado a exploração e a avaliação sistemática e proativa das novas tendências e periodicamente revisar as informações sobre a estratégia utilizada. Berghaus et al. (2017) e Schlaepfer et al. (2017) consideram ser necessário utilizar parcerias e que os ecossistemas são elementos importantes na organização a partir da adoção de uma abordagem colaborativa que processa e fomenta a participação de todos os interessados (DINTRANS ET AL., 2017).

Ainda que sob um contexto inicial as parcerias possam ser consideradas como parte de uma concorrência, elas podem alavancar relações e atender as crescentes demandas dos clientes, garantindo o próprio valor para as organizações e a manutenção do relacionamento com os clientes (BOSE, PRICE & BASTID, 2018; DINTRANS ET. AL., 2017).

Para Gimpel et al. (2018), a estratégia deve incluir a agilidade da organização e a capacidade de responder rapidamente às mudanças de tecnologia e o ambiente de mercado, abandonando hierarquias tradicionais, englobando as formas enxutas e promissoras que capacitam os funcionários e permitem maior agilidade além de uma tomada de decisão mais rápida (WEF, 2016).

Algumas organizações estabeleceram o papel de *Chief Digital Officer* (CDO) para liderar a jornada da transformação digital. Entretanto, há organizações que entendem que ser

necessário uma colaboração interfuncional dentro da própria organização (GILL e VANBOSKIRK, 2016; SCHUMACHER ET AL., 2016; GUNSBURG ET AL., 2018). Identifica-se ainda uma possibilidade para as organizações criarem mini unidades inovadoras (laboratórios de inovação ou fábricas digitais) visando minimizar o tempo de lançamento de novos produtos e serviços no mercado (SCHLAEPFER ET AL., 2017). Há, porém, uma unanimidade para os pesquisadores de que para se construir algo novo na organização, trabalhos ágeis, *sprints* (ações curtas e de rápida implementação) e o uso de metodologia de *design thinking* devem ser aplicados no processo transformacional (BHAPKAR e DIAS, 2017).

A cultura corporativa e o foco no futuro possuem um papel fundamental para o sucesso da transformação digital. Hofstede, Hofstede & Minkov (2010) afirmam que a cultura organizacional pode ser definida como um modelo mental que distingue os integrantes de uma organização de outra. Schlaepfer et al. (2017) sugerem a criação de uma cultura apaixonada e pioneira permitindo aos funcionários buscar ideias de uma forma interdisciplinar e descentralizada. Kane et al. (2016) argumentou que a cultura organizacional das empresas que amadurecem digitalmente tem características comuns tais como: a experimentação rápida, um maior apetite ao risco e o investimento em talentos. Schlaepfer et al. (2017) afirmaram que a cultura da empresa deve permitir a liberdade de experimentar, dispor de espaço para a criatividade e para a experimentação contínua.

O compromisso forte e contínuo da alta gerência e dos executivos nível “C” com a estratégia digital deve suportar a cultura do experimento e permitir aprender com os erros (GILL e VANBOSKIRK, 2016; ANDRIOLE, 2017). Isso demonstra a necessidade da transformação digital ser liderada por pessoas fortes com capacidade e competência para gerenciar a complexidade, inspirar e desenvolver uma estratégia que possa atingir o sucesso mesmo considerando todos os riscos de perdas de investimentos inerentes ao processo transformacional (BERGHAUS ET AL., 2017; GILL e VANBOSKIRK, 2016; KANE ET AL., 2016).

Gill e Vanboskirk (2016) sugeriram que as empresas utilizem uma abordagem colaborativa, flexível e interativa em relação ao desenvolvimento tecnológico e fazer uso de arquiteturas modernas, como a computação na nuvem, os “*application programming interfaces*” (APIs). Essas tecnologias permitem incorporar e promover flexibilidade e velocidade nas parcerias (NIENABER, 2016). A ameaça dos riscos cibernéticos força elevar a segurança da TI para um papel fundamental no processo transformacional fazendo com

que as empresas e seus funcionários sigam protocolos para combater essas ameaças (BERGHAUS ET AL., 2017).

Essa mudança que ora já é percebida pelos clientes permite a conexão do mundo físico ao digital oferecendo a possibilidade de interação dos clientes com as organizações (NÜESCH, ALT e PUSCHMANN, 2015; PUSCHMANN, 2017; GASSER ET AL., 2018). A interação ocorre não somente através dos canais clássicos como também dos digitais fazendo com que as organizações busquem garantir de uma forma consistente a experiência do cliente independentemente do canal, digital ou não digital (BERGHAUS ET AL., 2017; PETER, 2017).

Embora cada vez mais serviços possam ser totalmente realizados de forma *on-line*, a maioria das organizações estão se concentrando na digitalização dos produtos existentes ao invés de proporcionar novos e inovadores produtos e serviços (EHLERDING ET AL., 2018). Para Berghaus et al. (2017), Schumacher et al. (2016), Anderson e William (2018) e Gimpel et al. (2018) as organizações deveriam aproveitar o benefício que as tecnologias digitais trazem através dos dados dos clientes para melhor prever seus comportamentos e fornecer-lhes informações customizadas de produtos e serviços melhorando desta forma, a experiência do cliente. Von Leipzig et al. (2017) afirmaram que os clientes de hoje não esperam que as organizações reajam às suas exigências, mas que elas antecipem suas necessidades futuras antes que eles mesmos os façam. Gimpel et al. (2018) sugeriram que as organizações devam envolver os clientes no processo de inovação e desenvolvimento de produtos desde a sua etapa inicial até a concepção final deles.

Segundo Andersson et al. (2018) a dimensão pessoas abrange as habilidades e capacidades necessárias para o sucesso de uma transformação digital e requer novos conhecimentos em diferentes tecnologias digitais. Para Cascio & Montealegre (2016) há uma lacuna de competências da mão de obra atual e as necessidades para competir num mundo volátil, incerto, complexo e ambíguo (VUCA). Um estudo realizado pelo Fórum Econômico Mundial (WEF, 2016B) previu uma crescente demanda por habilidades cognitivas, habilidade em sistemas e problemas complexos dos profissionais do mundo digital.

Programas de treinamento, reciclagem e desenvolvimento nas tecnologias digitais são fundamentais para a manutenção da empregabilidade e o desenvolvimento das pessoas (METTLING e BARRÉ, 2016; SCHLAEPFER ET AL., 2017). A forma que o treinamento é executado deve ser revisto e ofertar diferentes oportunidades em centros de treinamento,

hackathons (ambiente para o desenvolvimento de inovação), cursos *on line* e reciclagens devem ser consideradas pelas organizações que buscam sobreviver no cenário digital (WEF, 2016). Dreischmeier, Close e Trichet (2015) afirmaram que as principais organizações líderes buscam ativamente a colaboração junto às universidades, incubadoras e outras instituições para o processo de inovação.

2.2.5. Comentários sobre a Fundamentação Teórica sobre Transformação Digital

A pesquisa sobre o tema transformação digital trouxe percepções importantes sobre a necessidade de utilizar um processo estruturado para construir uma jornada transformacional. O sucesso dessa jornada depende do perfeito entendimento do contexto organizacional e os seus objetivos a serem perseguidos.

Os conceitos apresentados por Maltaverne (2017) para Digitização, Digitalização e Transformação Digital trazem um entendimento da trajetória adequada que deve ser seguida. Gagre (2018) acrescentou a necessidade de otimizar os processos antes de se buscar uma transformação. Patel (2019) complementou afirmando ser necessário separar o processo de otimização digital do processo de transformação digital e que a estratégia digital deve ser colocada no centro dos negócios para estar alinhada com a estratégia dos negócios e com a estratégia funcional balanceando desta forma, com os objetivos do negócio.

As propostas de Schallmo, Willians e Boardman (2017) e Verina & Titko (2019) demonstram existir diferentes entendimentos sobre os conceitos da transformação digital e reforçam a teoria que a transformação digital é muito mais ampla e interativa e que somente a aplicação de tecnologias habilitadoras não é suficiente para considerar que uma jornada de transformação digital foi iniciada e que a mesma trouxe alteração nos comportamentos de clientes e colaboradores (GREGORY ET AL., 2018) além de provocar mudanças fundamentais na estrutura organizacional, na proposta de valor, na estratégia comercial e no uso das tecnologias digitais (VIAL, 2019).

Luftman (1999), Sabherwal e Chan (2001) e Chan & Reich (2007) destacaram a importância de um melhor entendimento da estratégia funcional da TI e como esta está alinhada à estratégia do negócio. Essas estratégias, segundo os autores, são fundamentais para a construção da estratégia digital, seus objetivos e metas a serem alcançadas. Destaca-se ainda na fundamentação teórica a necessidade do envolvimento da alta gerência através da visão, missão e valores da organização e a correspondente estratégia dos negócios antes

de se iniciar o processo de construção da jornada conforme apresentado por Peyman et al. (2014), Svahn et al. (2017), Kane et al. (2016) e Schumacher, Erol e Sihm (2016).

A elaboração de uma estratégia digital depende também de vários fatores e os direcionadores e pontos relevantes para a construção de uma jornada devem ser amplamente discutidos na organização e na cadeia de suprimentos antes de iniciar a jornada. É importante destacar que é unânime o fato de as tecnologias digitais não serem o cerne de uma transformação digital e que estas devem ser consideradas como habilitadoras e serem aplicadas na etapa de identificação das iniciativas.

A transformação digital é um processo complexo e depende de diversos fatores para que uma cadeia de suprimentos inicie uma jornada. As linhas de pesquisas sobre os caminhos a serem seguidos para se implementar uma transformação digital foram estudados na fundamentação teórica e propiciaram percepções importantes a oportunidade de propor novos modelos para direcionar uma jornada de transformação digital, mostrando o amplo cenário de exploração que ainda existe para o tema.

2.3. Maturidade Digital

2.3.1. Conceitos

A maturidade pode ser definida como "o estado de ser completo, perfeito ou pronto" (SIMPSON e WEINER, 1989; METTLER, 2009; KARKAKINEN e SILVENTOINEN, 2016). Maier et al. (2012) afirmaram que o processo de trazer algo para a maturidade é levá-lo a um estado de pleno crescimento, ou seja, a partir de um estágio inicial até atingir o estágio final desejado (METTLER e ROHNER, 2009).

A transformação digital é uma jornada que envolve um complexo ecossistema e capacidades incluindo processos, pessoas e tecnologias. Segundo o TM Forum (2017) um modelo de maturidade digital pode servir como direcionador, ajudando as organizações a entenderem e priorizarem suas necessidades e devem contemplar ter as seguintes premissas:

- i. O modelo deve ajudar as organizações a analisarem, estruturarem e compreenderem adequadamente a natureza do problema a ser abordado.
- ii. Os modelos devem facilitar a criação de objetivos e planos, tanto a curto como a longo prazo.

- iii. O modelo deve fornecer uma base para ajudar as organizações a avaliar realisticamente onde eles estão em sua jornada de transformação.
- iv. O modelo deve ajudar a tornar mais eficazes os investimentos nos projetos de transformação.

Para Bergaus e Back (2016), um modelo de maturidade disponibiliza orientações sobre como as organizações devem abordar sua transformação e colaborar para mapear os caminhos adequados para a sua estruturação. Becker et al (2009) consideram que os modelos de maturidade podem ser utilizados como uma ferramenta que permite a avaliação do *status quo* e indicam um potencial caminho de desenvolvimento para atingir um objetivo (PÖPPELBUß e RÖGLINGER, 2011; PAULK ET AL., 1993).

Berghaus e Back (2016) arguíram que os modelos de maturidade digital devem incluir dimensões e critérios para descrever as áreas de ação e medidas em vários níveis e indicarem a evolução da jornada em busca da maturidade.

Bharadwaj et al., (2013), Hess et al., (2016), Singh & Hess, (2017) entenderam que para atingir a maturidade digital faz-se necessário estabelecer uma estratégia digital e alinhá-la com a estratégia geral dos negócios e com os objetivos digitais da empresa. Isso implica que as iniciativas bem sucedidas de transformação digital reconhecem a natureza das novas tecnologias e desenvolvem as capacidades necessárias para a mudança preparando-se para competir com recursos reconfigurados promovendo inovações nos seus modelos de negócio visando a obtenção do valor (Remane et al., 2017).

Gurumurthy & Schatsky (2019) e Westerman et al. (2014), identificaram os elementos digitais e os fatores para conduzir uma organização a uma transformação através da análise de maturidade digital e incluem uma série de capacidades tais como, infraestrutura flexível, rede de talentos digitais, adaptabilidade do modelo de negócios, gerenciamento de dados, envolvimento do ecossistema, fluxos de trabalho inteligentes e a experiência unificada do cliente como os elementos centrais para a maturidade digital das organizações.

Westerman et al. (2014) também apresentaram uma série de fatores tais como, a visão digital compartilhada e a visão transformativa da alta administração que leva a um maior nível de maturidade digital nas organizações.

Os conceitos da transformação digital devem ser questionados buscando verificar se as empresas estão seguindo o processo de evolução da sua maturidade digital (DM) e

avaliando constantemente como a organização reage às mudanças nos seus ambientes de negócios e a aplicação das novas tecnológicas (KANE ET AL., 2015). Para os autores, os seguintes fatores são considerados relevantes nas análises da maturidade digital:

- i. é um processo gradual que deve ser compartilhado com todo o contexto organizacional ao longo de um período significativo. Desta forma, uma organização não se torna madura de um dia para o outro. Existem diferentes e progressivos estágios de maturidade digital e este processo nunca será exaustivo;
- ii. análogo a imprevisibilidade correlacionada ao processo de desenvolvimento de uma “criança tornando-se adulto”, as organizações não têm a completa visibilidade do que serão a não ser à medida que evoluem através dos seus níveis de maturidade digital;
- iii. a maturidade digital não é um processo automático ou mesmo espontâneo e deve ser considerada como um processo de aprendizagem contínuo. Quando a organização aprende com a coerência ela reage ao novo ambiente digital competitivo.

2.3.2. Classificação dos Modelos de Maturidade

Mullaly (2014) argumentou que, após analisar uma grande gama de modelos, é um desafio escolher a melhor opção a partir de uma simples análise das propostas. Entender a aderência de cada um deles ou a necessidade de um modelo específico passa a ser um grande desafio. Propor um novo modelo, segundo o autor, poderá ser uma definição repetitiva e que eventualmente não atingirá os objetivos desejados.

Segundo Berghaus e Back (2016), os diversos modelos desenvolvidos na última década por acadêmicos e por empresas de consultoria especializada buscaram gerar um direcionamento para a transformação digital. Alguns modelos focam fatores tecnológicos, outros ignoram a estrutura organizacional e somente consideram o contexto corporativo. Existem ainda aqueles que se concentram em um aspecto específico ou em competências internas ou eventualmente somente avaliam as respostas pretendidas a partir dos resultados da transformação digital e da conclusão de um processo.

Felch et al. (2019) identificaram através de uma pesquisa a existência de uma grande gama de modelos de maturidade digital, seja de origem acadêmica ou de empresas de consultoria globais. Na análise os autores destacaram os principais pontos conforme o Quadro 4 para os modelos de maturidade acadêmica e do Quadro 5 para os modelos de maturidade das empresas de consultoria.

Quadro 4: Modelos de maturidade identificados pela identificados pelos pesquisadores

De Carolis et al. (2017a) - <i>The Digital Readiness Assessment Maturity Model (DREAMY)</i> : considera a digitalização nas empresas de manufatura. A arquitetura do modelo consiste em cinco níveis de maturidade (inicial, gerenciada, definida, integrada e interoperável, orientada para o digital) e quatro dimensões (processo, monitoramento e controle, tecnologia, organização).
Ganzarain e Errasti (2016) - <i>Three Stages Maturity Model in SME's for Industry 4.0</i> : O modelo descreve um caminho estratégico a ser seguido para a digitalização das Pequenas e Médias Empresas (PMEs). O modelo é composto de cinco estágios de maturidade (inicial, gerenciado, definido, transformado, modelo de negócios detalhado) e três dimensões (prever, habilitar, decretar).
Gökalp et al. (2017) - <i>Industry 4.0 - Maturity Model</i> : O modelo para processos de fabricação contém seis estágios (incompleto, realizado, gerenciado, estabelecido, previsível, otimizador) e cinco dimensões (ger. ativos, governança de dados, ger. de aplicações, transformação de processos, alinhamento organizacional).
Jaeger e Hulse (2017) - <i>The IoT Technological Maturity Model</i> : O modelo determina o nível de implementação atual de Internet das Coisas (IoT) para empresas de manufatura e inclui oito estágios de maturidade (maturidade 3.0, maturidade inicial 4.0, conectado, melhorado, inovador, integrado, extensivo, maturidade 4.0), e que devem ser aplicados a partir da adoção da tecnologia IoT. O modelo possui uma única dimensão.
Katsma et al. (2011) - <i>Supply Chain Systems Maturing towards the Internet of Things (IoT)</i> : O modelo está focado na implantação da tecnologia da informação e comunicação (TIC) e está estruturado em quatro etapas que descrevem o desenvolvimento desde o Planejamento de Recursos Empresariais (ERP) até o IoT (ERP, ERP 2.0; SOA/SAAS, IoT). As etapas são aplicadas a quatro dimensões (negócios, aplicação, informação, infraestrutura técnica).
Klötzer e Pflaum (2011) - <i>Maturity Model for Digitalization</i> : Os autores distinguem entre dois facilitadores da transformação digital: a realização de produtos inteligentes e a

aplicação de produtos inteligentes, o que leva a dois modelos de maturidade. Ambos consistem em etapas de tempo (conscientização da digitalização, produtos inteligentes em rede, a empresa orientada a serviços, o pensamento em sistemas de serviços, a empresa orientada a dados) e cobrem nove dimensões com apenas pequenas diferenças (desenvolvimento de estratégias, oferta ao cliente, produto/fábrica "inteligente", sistema de TI complementar, cooperação, organização estrutural, organização de processos, competências, cultura de inovação).

Leyh et al. (2016) - *System Integration Maturity Model Industry 4.0* (SIMMI 4.0): permite que as organizações avaliem as capacidades de TI – I-4.0. Consiste em cinco etapas (nível de digitalização básica, digitalização transversal, digitalização horizontal e vertical, digitalização completa, digitalização completa otimizada) com quatro dimensões (integração vertical, integração horizontal, desenvolvimento de produtos digitais, tecnologia transversal).

Schumacher et al. (2016) - *Industry 4.0 Maturity Model*: O modelo é projetado para empresas fabricantes. Consiste em cinco estágios de maturidade, entretanto, os autores descrevem apenas o primeiro e o quinto nível (nível 1: completa falta de atributos, nível 5: estado da arte dos atributos requeridos). Os estágios de maturidade são aplicados a nove dimensões (estratégia, liderança, clientes, produtos, operações, cultura, pessoas, governança, tecnologia).

Weber et al. (2017) - *Maturity Model for Data-Driven Manufacturing* (M2DDM): analisa a arquitetura de TI das empresas de manufatura para fornecer um caminho de desenvolvimento em direção à prestação de serviços. Eles sugerem cinco etapas (integração de TI inexistente, integração de dados e sistemas, integração de dados de ciclo de vida cruzado, focado em serviços, gêmeos digitais até em uma fábrica auto otimizada). O modelo se concentra inteiramente em sistemas de TI, ou seja, ele tem apenas uma dimensão.

Westermann et al. (2016) - *Maturity Level for Cyber-Physical Systems*: O modelo é destinado às organizações que tentam construir capacidades de CPS. Ele consiste em duas camadas. A primeira camada fornece um modelo geral com cinco estágios (monitoramento, comunicação e análise, interpretação e serviços, adaptação e otimização, cooperação) em uma única dimensão geral. O segundo nível é mais detalhado e fornece 4-5 estágios de maturidade para componentes CPS únicos, que atuam como dimensões (atuarial, sensorial (características do sinal, fonte do sinal), processamento de informações, sistema de

comunicação (comunicação vertical, comunicação horizontal, conectividade, conexão de rede), interface homem-máquina (funcionalidade, adaptabilidade, localização), dados (armazenamento de dados, localização do armazenamento, uso de dados externos e serviços)

Fonte: adaptado de Felch et al (2019)

Quadro 5: Modelos de maturidade desenvolvidos por empresas de consultoria empresarial

Accenture (2018) - <i>Digital Capability Assessment</i> (DCA): A ferramenta analisa as capacidades digitais necessárias para competir nos mercados atuais e futuros. Ele considera cinco dimensões (estratégia e liderança, pessoas e cultura, produto e serviço, experiência do cliente, capacitação da empresa). Os estágios do modelo não estão disponíveis publicamente) porém sabe-se que estão divididos em quatro estágios (I-novato em digital, II- integrador vertical; III- colaborador horizontal, IV- líder em digital).
BCG (2018) - <i>Digital Acceleration Index</i> (DAI): identifica oportunidades para acelerar a transformação digital. O modelo descreve quatro estágios (passivo digital, alfabetizado digital, executor digital, líder digital). Os quatro blocos de construção (estratégia comercial impulsionada pelo digital, digitalização do núcleo, novo crescimento digital, capacitadores) possuem 37 blocos de subdimensões (por exemplo, prioridades e alinhamento, cadeia de fornecimento digital, serviços compartilhados) cobrem toda a cadeia de valor desde a estratégia até as capacidades.
Deloitte (2018) - <i>Digital Maturity Model</i> (DMM): representa o primeiro modelo de maturidade digital multi organizacional. Cinco dimensões centrais do negócio (cliente, estratégia, tecnologia, operações, organização e cultura) e 28 sub dimensões (por exemplo, experiência do cliente, segurança) são usadas para avaliar a capacidade digital.
EY (2018) - <i>Digital Readiness Assessment</i> (DRA): O modelo verifica a estratégia da organização e fornece um plano de melhoria em direção a uma organização totalmente digital. A avaliação é baseada em sete áreas foco (estratégia, inovação e crescimento, experiência do cliente, cadeia de fornecimento e operações, tecnologia, risco e segurança cibernética, finanças, jurídico e tributário, pessoas e organização). O modelo contém três etapas: desenvolvimento, estabelecimento, liderança.
IBM (2009) - <i>Big data & Analytics Maturity Model</i> : O modelo apoia as organizações avaliando suas capacidades atuais de gerar valor a partir de grandes investimentos em dados

em apoio a iniciativas comerciais estratégicas. O modelo consiste em cinco etapas (ad hoc, fundamental, competitiva, diferenciadora, separativa) e seis dimensões (estratégia de negócios, informação, análise, cultura e execução, arquitetura, governança).
IBM (2009) - <i>Smart Grid Maturity Model (SGMM)</i> : compreende cinco etapas (explorar e iniciar, investimento funcional, integração - cross funcional, otimização - em toda a empresa, inovação - próxima onda de melhorias), que são aplicadas a oito domínios (estratégia, gestão e regulamentação, organização, tecnologia, sociedade e meio ambiente, operações de grade, gestão de trabalho e ativos, gestão e experiência do cliente, integração da cadeia de valor).
KPMG (2016) - <i>Digital Readiness Assessment (DRA)</i> : avalia as seções relevantes da organização a partir de duas perspectivas diferentes: intensidade de transformação e eficácia operacional. Ambas as perspectivas têm quatro dimensões (desenvolvimento e compras, produção, marketing, vendas) com quatro estágios (participante reativo, operador digital, transformador ambicioso, digitalizador inteligente).
McKinsey & Company (2018) - <i>Digital Capabilities (DC)</i> : é uma ferramenta para aferir as capacidades digitais para facilitar uma estratégia digital. As capacidades são representadas por seis dimensões (conhecimento de dados, experiência integrada do cliente, marketing digital, operações habilitadas digitalmente, tecnologia de próxima geração, capacitadores digitais). Os níveis de maturidade não foram disponibilizados.
McKinsey & Company (2018) - <i>Digital Quotient (DQ)</i> : analisa os pontos fortes e fracos digitais em todas as unidades de negócios e prioriza aqueles com maior influência. O desempenho é avaliado com base em quatro dimensões (estratégia, cultura, organização, capacidades) com várias subdimensões (por exemplo, apetite de risco, conectividade). Os estágios de maturidade não estão disponíveis publicamente.
PWC (2018) - <i>Industry 4.0 / Digital Operations Self-Assessment</i> : O modelo se concentra nas capacidades industriais em toda a organização. A avaliação considera seis dimensões (modelos de negócios, portfólio de produtos e serviços, acesso a mercados e clientes, cadeias e processos de valor, arquitetura de TI, conformidade, legal, risco, segurança e impostos, organização e cultura) com quatro estágios (I - iniciante digital, II - integrador vertical; III - colaborador horizontal, IV - campeão digital).

No entendimento de Braga Tadeu et al. (2019) um modelo de maturidade digital para ser adequado aos conceitos da Indústria 4.0 deve contemplar as seguintes 10 dimensões:

- a- Estratégia digital: definição de um amplo plano englobando as características organizacionais, questões e objetivos específicos baseado na tecnologia digital. Isto é considerado um fator fundamental para a evolução da maturidade digital. Vários autores citam estratégia e não a tecnologia como principal fonte da transformação digital (MATT ET AL. 2015; KANE ET AL., 2015). Organizações que apresentam níveis inferiores de maturidade digital normalmente não tem clara a sua estratégia digital e tendem a se concentrar em poucas e impulsivas iniciativas isoladas de tecnologia;
- b- Tecnologias digitais: mesmo não sendo consideradas como um dos principais componentes para a maturidade digital, as novas tecnologias são consideradas como elementos básicos para esse processo. Tecnologias como IoT, Inteligência Artificial, Grandes Dados, dispositivos móveis e seus recursos de conexão, impressoras 3D, sensores inteligentes, realidade aumentada, computação na nuvem estão entre o conjunto de tecnologias emergentes, comercialmente oferecidas em nos últimos anos;
- c- Habilidades analíticas e preditivas: complementando o item anterior, é importante para a transformação digital que uma empresa desenvolva sua capacidade de previsão de uma forma consistente. A riqueza da transformação digital não está somente na grande quantidade dos dados, mas na capacidade de tratar e produzir informações a partir deles, permitindo desta forma uma tomada de decisão sustentada;
- d- Relacionamento com o cliente: abrange todos os aspectos que se refere às relações com os clientes desde a pré-venda até a pós venda. As novas tecnologias digitais trouxeram relevância a este tema para aumentar a competitividade organizacional. Essas novas tecnologias permitem uma percepção cada vez maior sobre as necessidades dos clientes e ofertas personalizadas, maior agilidade na solução de problemas e melhor qualidade na interação com eles;
- e- Relação na rede: uma organização madura em termos de digital precisa compreender a si mesma como um elemento de uma rede que envolve fornecedores, startups, governos, universidades, investidores entre outros. As

novas tecnologias digitais permitem melhor interação e integração entre esses atores, maior rapidez e transparência na comunicação. Conectividade, acesso a dados, métodos analíticos distribuídos para toda a rede permitem mitigar os riscos e gerar ganhos de desempenho;

- f- Estrutura organizacional e processos digitais: avaliação da estrutura organizacional e dos seus processos. Consiste em uma série de atividades relacionadas e conectadas que demandam pessoas e interações departamentais. Processos e automação associados a recursos como inteligência artificial toma a decisão mais rápida, ágil e assertiva, aumento no foco nas relações com os clientes, melhorando o valor percebido;
- g- Pessoas e cultura: Segundo a pesquisa da Capgemini (2017), a cultura é a maior dificuldade que uma organização tem para implementar uma transformação digital. A cultura organizacional considera as atitudes e comportamentos das pessoas para o desempenho organizacional. Empresas com níveis superiores de maturidade digital tende a desenvolver uma cultura mais colaborativa, aberta às inovações e focada no cliente e utiliza dados analisados e interpretados possibilitando uma melhor tomada de decisão;
- h- Riscos e investimentos: os investimentos trazem riscos e estes fazem parte da maturidade cultural da organização. Os líderes precisam enfrentar o nível de risco associado quando consideram a introdução de avanços tecnológicos, aceitando e compreendendo as falhas e a necessidade de desenvolvimento da equipe. O foco tradicional em modelos financeiros clássicos, baseados em métricas de retorno de investimentos, valor presente líquido e taxa de retorno interno. Em uma abordagem de transformação digital, recomenda-se uma estimativa de valor referente ao que se vai ofertar, seja produto ou serviço considerando seus índices de valorização;
- i- Aspectos legais e éticos: devem ser considerados quando se pensa na aplicação de novas tecnologias e a identificação de questões afetadas pelas novas tecnologias digitais potencializando uma fonte de vantagem competitiva. Os modelos de contrato frequentemente compartilham os riscos e as recompensas com os parceiros comerciais. Um outro ponto relevante é a proteção de dados do cliente dos agentes comerciais contra o *hacking* digital e outras ações criminosas.

- j- Novos modelos de negócios digitais: as organizações maduras podem criar modelos de negócios para competir, expandindo seus produtos e serviços através da aplicação de plataformas digitais integradas. Organizações que negociam plataformas digitais produtos e serviços podem oferecer soluções completas para seus clientes, com base em um ecossistema digital integrado.

Teichert (2019) buscou sintetizar os principais atributos e características necessárias para cada dimensão da maturidade digital que ele avaliou como relevante e apresentou sua visão no Quadro 6.

Quadro 6: Os principais atributos e características das áreas de maturidade digital

Área de Maturidade	Atributos e Características
Cultura digital	Atributos que aumentam os esforços de transformação digital: assumir riscos, testar e aprender, cultura do sem culpas, centrada no cliente, aberta à mudança, ágil, autonomia dos funcionários
Tecnologia	TIC, arquitetura/sistemas de TI e novos sistemas de TI baseados na digitalização, agilidade de sistemas de suporte, processamento de dados digitais
Operações e Processos	Digitalização e automação de processos, flexibilidade/agilidade de processos, trazendo processos para um padrão industrializado, excelência operacional
Estratégia Digital	Desenvolvimento/execução de uma estratégia usando tecnologia digital para fazer negócios em fundamentalmente novas formas, orientação arrojada a longo prazo, ligadas à estratégia empresarial, Jornada I-4.0
Organização	Estrutura/práticas de gestão de apoio aos negócios digitais, interfuncionais, colaboração, habilidades digitais incorporadas em toda a organização, funções/tarefas relacionadas para a digitalização definida, alocação adequada de recursos, equipes multifuncionais para implementar profissionais de negócios digitais, comunidades flexíveis, gestão ágil
Conhecimentos digitais	Habilidades digitais, conhecimento, experiência e interesse; pessoal dedicado à I-4.0, competências dos funcionários em TIC, dados com

	poder de decisão, abertura a novas tecnologias, os funcionários têm acesso a habilidades/experiências digitais, conforme necessário
Inovação	Capacidades que permitem uma forma mais flexível/ ágil de trabalho, desenvolvimento de modelos comerciais, usando métodos ágeis, envolvendo o cliente no processo de inovação, financiamento da inovação, inovação conduzida regularmente
Experiência e insight de clientes	O cliente se beneficia da digitalização; personalização de produtos/serviços; utilização de serviços digitais para envolver os clientes; foco no valor do cliente; digitalização do cliente pontos de contato; criação de valor a partir de dados, participação do cliente e empoderamento
Governança	Garantir a execução abrangente/ viável da estratégia digital; todos têm um espaço para pensar criativamente e inovar, são tomadas abordagens sistemáticas para a inovação/mudança gestão, engajamento em diferentes níveis hierárquicos, normas e regulamentos, alocação adequada de recursos
Visão	A organização definiu uma visão digital inicial; a tecnologia digital realiza a visão de a organização; todo o pessoal trabalha em sincronia com a visão digital
Ecosistema Digital	A organização funciona como parte de um ecossistema digital; digitalização/integração de cadeias de valor vertical/horizontal, conexão digital com a rede comercial (por exemplo através de API), plataformas tecnológicas interoperáveis permitem novas/altamente personalizáveis soluções configuradas pelos usuários finais
Liderança	Equipe de liderança aprendendo novas tecnologias, os líderes têm uma visão convincente a longo prazo, líderes identificam e realizam ativamente novas oportunidades, promovem a colaboração, a existência de coordenação central para a transformação I-4.0 ou digital
Segurança e Compliance	Segurança de TI, segurança digital, conformidade de TI dentro da organização e para com as partes interessadas, avaliando fatores de risco, gerenciamento de risco, IP, otimizando a cadeia de valor da rede para conformidade; evite o acesso não autorizado

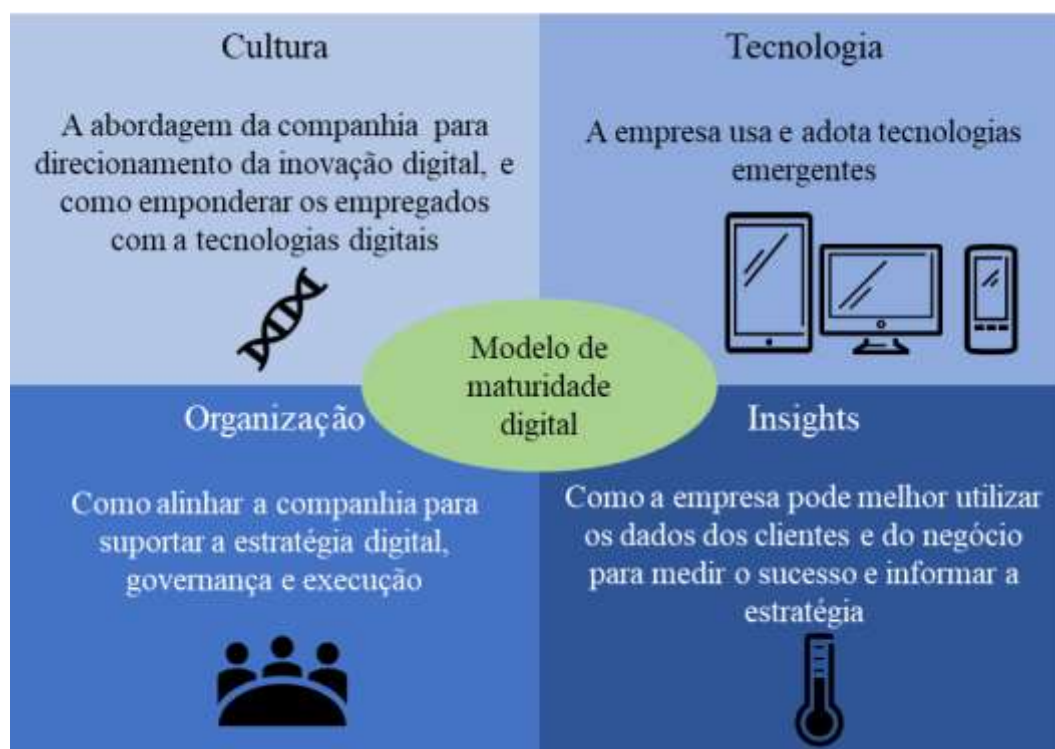
Produtos e Serviços	Produtos/serviços inteligentes, digitalização de ofertas de produtos/serviços, análise de dados implantados para individualização, serviços baseados em dados, recursos digitais
Modelos de Negócios	Desenvolvimento de modelos de negócios novos e disruptivos, soluções integradas para o cliente através da cadeia de fornecimento, portfólio de produtos/serviços digitais com SW, rede (M2M) e dados como diferencial chave, as iniciativas digitais estão gerando valor expandindo os modelos de negócios

Fonte: adaptado de Teichert (2019)

O modelo Forester (Figura 17) apresentado por Gill e Vanboskirk (2016) utiliza uma avaliação da prontidão digital de uma forma geral, suas principais capacidades, atitudes e competências que definem se uma operação digital é madura. O modelo está baseado em três cenários:

- i. Transformação digital de uma forma geral: o modelo avalia aspectos fundamentais que são importantes para uma transformação digital geral na empresa, tais como: suporte executivo para estratégia digital, recursos digitais, como o sucesso é medido, as funções do negócio e a eficácia do relacionamento com a tecnologia da informação (TI);
- ii. Foco no marketing digital: O modelo também revisa as capacidades específicas para a função do marketing digital bem como o suporte digital a estratégia da marca;
- iii. Foco no negócio digital: O modelo avalia ainda mais como a digital apoia as vendas e a interação dos serviços, incluindo a integração de pontos de contato e sofisticação tecnológica.

Figura 17: As quatro dimensões determinantes da maturidade digital



Fonte: adaptado de Gill e Vanboskirk (2016)

No processo de avaliação, GILL e VANBOSKIRK (2016) apresentaram um questionário composto por sete questões para cada uma das quatro dimensões (Figura 18). O questionário deverá ser respondido conforme os critérios abaixo:

- 0 = discorda totalmente
- 1 = discorda parcialmente
- 2 = concorda parcialmente
- 3 = concorda totalmente

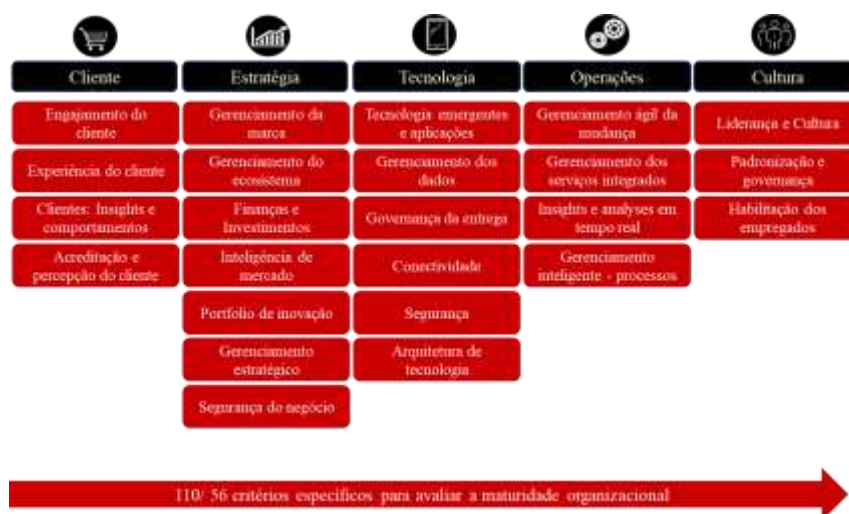
Figura 18: Questionário da Maturidade Digital Forester versus Melhores Práticas Globais

CULTURA	
☐	Nós acreditamos que nossa estratégia competitiva depende do digital
☐	Nossa diretoria e nossos executivos "C" estão voltados para a estratégia digital
☐	Nós temos os líderes adequados para executar nossa estratégia digital no dia a dia
☐	Nós investimos na educação digital e treinamento de todos os níveis da organização
☐	Nós comunicamos claramente nossa visão digital tanto interno quanto externamente
☐	Nós avaliamos os riscos para possibilitar a inovação
☐	Nós priorizamos a experiência geral do cliente sobre o nosso desempenho em qualquer canal individual
ORGANIZAÇÃO	
☐	Nossa estrutura organizacional prioriza as jornadas do cliente sobre os silos funcionais
☐	Dedicamos recursos adequados à estratégia digital, governança e execução
☐	O pessoal que apoia nossas funções digitais críticas são os mais capacitados
☐	Temos habilidades digitais incorporadas em toda a nossa organização
☐	Nosso modelo de organização encoraja a colaboração interfuncional
☐	Temos processos definidos e repetíveis para o gerenciamento de programas digitais
☐	Nossos parceiros fornecedores agregam valor para aumentar nossas competências digitais
TECNOLOGIA	
☐	Nosso orçamento em tecnologia é suficiente para permitir a mudança de prioridades
☐	Nossos recursos de marketing e tecnologia trabalham em conjunto para co-criar nosso roteiro de tecnologia digital
☐	Temos uma abordagem flexível, interativa e colaborativa para o desenvolvimento de tecnologia
☐	Utilizamos arquiteturas modernas (APIs, nuvens, etc.) para promover a velocidade e a flexibilidade
☐	Medimos nossas equipes de tecnologia por resultados comerciais e não apenas pelo tempo funcionamento sistema
☐	Utilizamos recursos de experiência do cliente, como personas e jornadas para orientar nosso projeto tecnológico
☐	Utilizamos ferramentas digitais para promover a inovação, colaboração e mobilidade dos funcionários
PERCEPÇÕES	
☐	Temos objetivos claros e quantificáveis para medir o sucesso de nossa estratégia digital
☐	Todo funcionário entende como seu desempenho está ligado aos objetivos digitais corporativos
☐	Usamos métricas centradas no cliente, como Net Promoter Score ou Lifetime Value para medir o sucesso
☐	Medimos como os canais trabalham juntos para alcançar um resultado desejado
☐	O conhecimento do cliente orienta ativamente nossa estratégia digital
☐	A visão do cliente informa o projeto e desenvolvimento digital
☐	Alimentamos lições aprendidas dos programas digitais para retroalimentar nossa estratégia

Fonte: adaptado e traduzido de Gill e Vanboskirk (2016)

Já o modelo proposto (Figura 19) por Deloitte e TM Forum (2018) avalia as cinco dimensões e as suas sub dimensões para o posicionamento da organização para a jornada de transformação. As cinco dimensões propostas são: clientes, estratégia, tecnologia, operações e cultura.

Figura 19: As cinco dimensões da maturidade digital organizacional



Fonte: adaptado de Deloitte e TM Forum (2018)

Becker, Knackstedt e Pöppelbuss (2009) argumentaram que muitos modelos de maturidade foram desenvolvidos nos últimos anos, porém, os procedimentos e métodos que levaram a estes modelos têm sido pouco documentados. Para os autores, a estrutura deve propor diferentes dimensões e estas devem ser avaliadas para ajudar no direcionamento das ações ou estratégias para a transformação digital.

Becker, Knackstedt e Pöppelbuss (2009), Neff et al. (2014) e Egeli (2016) consideram que a metodologia para o desenvolvimento e identificação de uma estrutura de transformação digital genérica deve estar apoiada por uma abordagem metodológica simplificada que facilite o seu entendimento. Schäfer et al. (2015) e Berghaus, Back e Kaltenrieder (2017) identificaram que os modelos existentes incluem em suas estruturas informações amplas e profundas sobre as subcategorias e as suas abordagens metodológicas. Webster e Watson (2002) sugeriram realizar uma análise comparativa que comparasse os diferentes modelos, porém, os autores argumentaram que as análises são normalmente feitas por processo de auto avaliação ou mesmo por terceiros e estes fornecem uma simples conclusão do estágio de maturidade da organização sem colaborar uma proposta ou uma conclusão da estratégia digital.

Na pesquisa comparativa dos modelos e suas respectivas dimensões com quase uma centena de artigos elaborada por Bumann e Peter (2019), os autores concluíram que as estruturas se mostram bastante heterogêneas possuindo variações significativas em termos da quantidade de informações divulgadas. A partir de uma análise mais criteriosa de diversos

artigos sobre o tema, os pesquisadores selecionaram dezoito artigos sintetizando as principais dimensões que devem estar contidas em um modelo de maturidade conforme Quadro 7.

Quadro 7: Comparação dos modelos e estruturas de transformação digital

			Digital Maturity Models																									
No.	Title	Author(s)	Strategy	Organization	Culture	Value chain/ Ecosystem	Operations	Technology	Innovation	Products	Customer(s)	Leadership	Governance	People (capabilities/skills)	Process Digitalization	Collaboration	Transformation Management	Cloud & Data	Digital Environment	Initiatives	Monitoring & Control	Digital Business Development	Digital Marketing	Structure	Competition	Value	Tasks	Relationship with Users
1	Digital Maturity Model for telecommunications Service Providers	Valdez-De-Leon (2016)	■	■	■	■	■	■	■																			
2	Maturity Model for Industry 4.0 Readiness and Maturity	Schumacker, Erol & Sih (2016)	■		■		■	■		■	■	■	■	■														
3	Digital Maturity Model	Peyman, Faraby, Rossmann (2014); Schäfer, Rossmann, Vogel & Wichmann (2015)	■		■			■		■		■	■	■														
4	Digital Maturity Model	Berghaus, Back & Kaltenrieder (2017)	■	■	■			■	■	■	■			■	■	■	■											
5	Digital Readness Assessment	Walner (2016)	■	■	■			■			■			■														
6	Structuring Digital Transformation	Gimpel et al. (2018)		■		■	■			■	■						■	■										
7	Digital Future Readness Transformation Model	Schlaepfer, von Radowitz, Kock & Merkofer (2017)		■	■									■					■									
8	The Digital Maturity Model 4.0	Gill & Vanboskirk (2016)		■	■			■												■								
9	Maturity Model for Assessing the Digital Readness of Manufacturing Companies	De Carolis, Macchi, Negri & Terzi (2017)		■				■							■						■							
10	Action field of Digital Transformation	Peter (2017)			■			■			■	■			■			■				■	■					
11	Organizational Agility Maturity Model	Gunsberg et al. (2018)	■		■			■				■		■										■				
12	Digital Maturity Model	Newman (2017)	■	■	■		■	■			■			■														
13	The Digital Transformation Playbook	Rogers (2016)						■		■								■							■	■		
14	Aligning the Organization for its Digital Future	Kane, Plamer, Nguyen, Philips, Kiron & Buckley (2016)	■		■									■										■				■
15	Deloitte Digital Maturity Model	Anderson & Wilian (2018)	■	■	■		■	■			■																	
16	Company Readness Evaluation for Digital Business Transformation	Isaev, Korovkina &Tabakova (2018)	■	■		■	■	■	■																			
17	Open Digital Maturity Model (ODMM)	Open Roads (2017)	■		■			■	■	■	■	■		■				■										
18	Digital Transformation Roadmap for Billion-Dollar Organizations	Westerman, Calmējana, Bonnet, Ferrais & McAfee (2011)									■				■								■					
TOTAL			11	10	13	3	6	12	6	5	10	5	2	9	4	1	2	4	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1

Fonte: adaptado de Bumann e Peter (2019)

Bumann e Peter (2019) concluíram e sugeriram que uma avaliação de maturidade deve incluir as dimensões estratégia, organização, cultura, tecnologia, cliente e pessoas como as principais dimensões numa análise de maturidade. As dimensões e suas sub dimensões identificadas pelos autores são apresentadas na Figura 20.

Figura 20: Modelo de Transformação Digital e suas sub dimensões



Fonte: adaptado de Bumann e Peter (2019)

2.3.3. Avaliação dos Níveis de Maturidade

Gill e Vanboskirk (2016) propuseram um modelo para classificação dos níveis de maturidade com base na faixa de valores obtida através da aplicação do questionário. O modelo de pontuação possibilita o cálculo de valores e classifica os resultados em estágios iniciantes (céticos), adotante, colaborador ou diferenciador (Figura 21).

Figura 21: Modelo de análise do nível de maturidade Forester

 Alto Nível de maturidade Baixo	Nível de maturidade	Característica do comportamento	Estratégia	Faixa de Valores
	Diferenciado	Alavanca dados para direcionar a obsessão do cliente	Mistura entre o mundo físico e digital	72 – 84
	Colaborador	Quebra de silos tradicionais	Usa o digital para criar vantagem competitiva	53 – 71
	Adotantes	Investe em conhecimento e infraestrutura	Prioriza a relação com o cliente sobre a produção	34 – 52
	Céticos	Iniciando na jornada digital	Estimula um attitude	0 – 33

Fonte: Gill e Vanboskirk (2016)

O modelo de maturidade (CMM), segundo Issaa et al. (2018), é um dos mais utilizados na área de sistemas de informação e possibilita avaliar a maturidade no desenvolvimento de sistemas de softwares e em outras áreas correlacionadas tais como: gerenciamento de projetos, recursos humanos e governança em TI. O modelo avalia se o desempenho da organização correspondente ao seu nível de maturidade. Para os autores, o conceito de maturidade digital deve se desviar do tradicional em vários aspectos e considerar:

- a) se a implantação do projeto é realizada dentro da organização e segue um modelo integrador e interdepartamental;
- b) na medida que a transformação possa ser estendida para fora da organização, ou seja incluindo os parceiros da cadeia de valor;

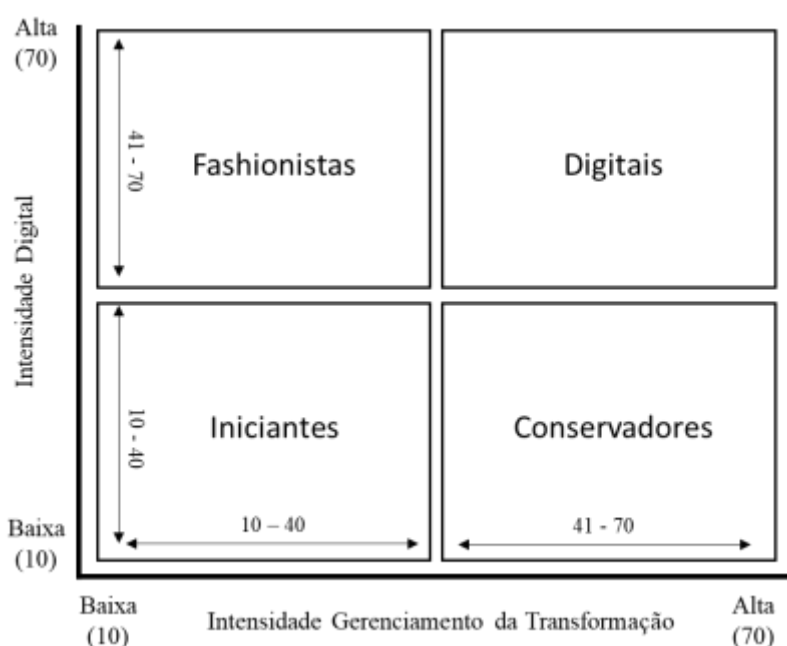
Segundo os autores os níveis de maturidade classificam-se em:

- i. Nível 1: Sem iniciativas da Indústria 4.0 ou somente “*ad hoc*”. Não há uma pessoa responsável pelas iniciativas da Indústria 4.0 ou da transformação digital e ainda não há nenhuma visão formulada a respeito desses tópicos, ou seja, não existem processos ou sistemas bem definidos;
- ii. Nível 2: Nível departamental (ou silos isolados) – a transformação digital é vista como um problema técnico ou de produção que deve ser tratado em nível de departamento ou chão de fábrica. No entanto, segundo os autores, não há uma visão global para coordenar ou sincronizar essas atividades. Em muitos casos, a TI ou departamentos de produção/ engenharia são os primeiros a olhar para a transformação digital e a adoção de soluções da Indústria 4.0;
- iii. Nível 3: Nível organizacional (interdepartamental): a transformação digital está sendo tratada como um negócio ou problema que precisa de uma visão geral e abordagem integradora. Todos os departamentos são envolvidos na definição desta visão e formulação da estratégia digital;
- iv. Nível 4: Nível Inter organizacional (valor cruzado com os parceiros da cadeia de suprimentos). A transformação é vista como uma questão de negócios que cobre o conjunto da cadeia de valor ou de fornecimento. Desta forma, segundo os autores, a definição da cadeia de transformação/ Indústria 4.0 deve ter uma visão

e uma estratégia que leva em conta a complexidade e as necessidades do valor/fornecimento dos parceiros da cadeia. Os processos e casos de uso são definidos de uma forma que vai além das fronteiras organizacionais permitindo a colaboração mútua, transparência e inteligência para a tomada de decisão apropriada para produção de produtos ou serviços.

MIT Center e Capgemini Consulting (2012) apresentaram uma estrutura de avaliação da maturidade digital e permite avaliar os resultados das organizações em duas dimensões: intensidade digital e intensidade de gerenciamento da transformação atribuindo o resultado a um dos quatro níveis de maturidade digital recomendado por Westerman e McAfee (2012) conforme figura 22.

Figura 22: Matriz de maturidade digital



Fonte: adaptado de Mit Center For Digital Business e Capgemini Consulting (2012)

Os autores descrevem cada um dos quatro quadrantes da matriz de maturidade digital como:

- i. **Iniciantes:** estão no estágio inicial em ambas as dimensões. Utilizam meios digitais (ex.: ERP) porém não utilizam ou exploram oportunidades através de meios avançados ou mesmo, consideram ainda que eles não estão cientes das

possibilidades das novas tecnologias digitais possuindo posicionamento cético em relação às mesmas ou começaram de uma forma ineficaz. A organização pode optar ainda por ser uma iniciante em função do segmento que atua (ex. químico, engenharia) ou atuar no relacionamento de negócios (B2B vs B2C);

- ii. “*Fashionistas*”: testaram e começaram a implementar várias tecnologias digitais, porém não possuem habilidades de gestão para criar uma estratégia de transformação digital. As tecnologias implementadas não interagem entre si e, portanto, não há sinergia. Costumam causar uma boa impressão externa, porém falta-lhes substância e firmeza e o próximo desafio é coordenar as atividades digitais a fim de criar um valor coletivo global;
- iii. “*Conservadores*”: empresas que estão cientes do potencial de uso da TI avançada e são capazes de gerenciar eficazmente. Elas podem ser especialistas na área digital e estar cientes das necessidades de transformação digital da organização, porém, veem as novas tecnologias com ceticismo e podem perder a preciosa oportunidade de agregar valor à empresa e correr o risco de se tornar menos competitiva;
- iv. “*Digitais*”: grupo de empresas que são maduras digitalmente e implementaram as mais novas tendências digitais e coordenam com forte visão e cultura digital, resultado numa efetiva criação de valor, tendo assim, vantagem competitiva contra os concorrentes do seu setor.

O “Modelo Digital de Maturidade” proposto pelo *Institut fur Wirtschaftsinformatik* da Universidade de St. Gallen (IWI-HSG, 2015) e pela consultoria de gestão suíça Crosswalk (2016) foi especificamente projetada para um uso prático. O modelo serve para apoiar os profissionais na análise da maturidade digital das empresas e ajudar a desvendar novos potenciais de negócios. A abordagem foi inicialmente desenvolvida em 2015 usando o conhecido “*Business Engineering Framework*” (OSTERLE e WINTER 2003) como uma base conceitual, e descreve a transformação desde a era industrial até a era da informação. O “Modelo Digital de Maturidade” (IWI-HSG e Crosswalk, 2015,2016) consiste na análise de nove dimensões que são medidas por vários indicadores segundo as melhores práticas. A edição de 2015 continha 59 indicadores diferentes. Já na edição 2016 o número subiu para

60 indicadores com base nas melhores práticas. As nove dimensões do modelo são descritas abaixo:

- a) "Experiência do cliente": examina se uma empresa pode se adaptar ao digital a partir do comportamento do cliente e suas novas expectativas;
- b) "Inovação de Produto": avalia os aspectos da extensão e do desenvolvimento de novos produtos e serviços pelo uso de TI;
- c) "Estratégia": considera a existência de uma estratégia de transformação digital e a sua interação com a estratégia corporativa e inclui outros aspectos tais como a percepção interna e externa da empresa como sendo "digital";
- d) "Organização": aborda as questões de como uma empresa adapta sua estrutura em a fim de permitir uma transformação digital;
- e) "Digitalização de Processos": adaptação, padronização e automação de processos internos;
- f) "Colaboração": investiga a interação a nível de funcionários (ou seja comunicação, networking, compartilhamento de conhecimento etc.) no nível do processo de transformação digital;
- g) "Desenvolvimento de Operações": capacidades tecnológicas da empresa (ex.: infraestrutura, métodos ágeis etc.);
- h) "Cultura e Capacitação": analisa os requisitos internos críticos para a sustentabilidade o sucesso da transformação digital de uma empresa. Aspectos exemplares da cultura consciente da organização e a vontade de assumir riscos ou uma cultura que aceite falhas;
- i) "Gestão da Transformação": avalia a abordagem da alta administração para gerenciar o processo de transformação digital na empresa (como exemplo: a distribuição de papéis e responsabilidades e a disponibilidade e a avaliação periódica dos indicadores-chave de desempenho - KPIs).

Para avaliar e classificar os resultados da análise de maturidade do "Modelo Digital de Maturidade" (IWI-HSG e Crosswalk, 2015,2016) utiliza os estágios descritos no Quadro 8:

Quadro 8: Os cinco estágios do modelo de maturidade

Nível	Descrição
1 - Teste	A necessidade de agir tem sido reconhecida pela alta administração e os primeiros recursos foram fornecidos a fim de exercer atividades digitais. Além disso, as primeiras experiências com produtos e serviços digitais vem sendo conduzidos.
2- Estabelecendo	A empresa ganhou uma oportunidade e a compreensão da necessidade de se transformar digitalmente e os projetos digitais têm uma alta prioridade.
3- Consolidando	A administração definiu metas estratégicas para a transformação digital e apoia a transformação como um projeto de mudança estratégica. Os canais digitais e móveis foram integrados nos processos principais
4 - Estruturando	Uma jornada digital e uma transformação digital estruturada. Novas tecnologias são regularmente avaliadas em uma fase inicial. Os processos são automatizados e são usados estudos analíticos avançadas.
5- Otimizando	Algumas áreas funcionais estão sendo expandidas. A transformação digital é um objetivo pré-determinado do negócio para a gestão e vem sendo traduzida em objetivos mensuráveis e operacionais. O potencial digital nas atividades chaves e processos são plenamente utilizados.

Fonte: adaptado de IWI-HSH e Crosswalk, (2015,2016)

De Carolis et al. (2017) arguíram que as escalas de maturidade servem para definir os níveis de maturidade de uma forma simples e textual, seja ela estruturada numa matriz ou numa grade. Fraser et al. (2002) afirmaram que as escalas de maturidade possuem uma complexidade e não possuem uma especificação de como o processo de classificação deve ser e somente identificam algumas características que qualquer processo e toda empresa deve ter a fim de alcançar maior desempenho nos processos.

De uma forma geral os questionários são construídos a partir de perguntas sobre as boas práticas em cada uma das dimensões consideradas na análise e usualmente utilizam a

escala Likert com valores numa escala de 1 a “n”. Fraser et al. (2002) arguíram que pode ser aplicado um modelo híbrido combinando um questionário com a definição da escala de maturidade.

De Carolis et al. (2017) e Fraser et al. (2002) afirmaram existir diversos modelos de análise de maturidade e que estes compartilham propriedades comuns:

- (i) Níveis de maturidade (normalmente entre três a seis);
- (ii) Um "descritivo" para cada nível, a qual fornece um nome significativo para cada nível;
- (iii) Uma descrição genérica das características de cada nível;
- (iv) Um número de dimensões ou "áreas de processo";
- (v) Uma série de elementos ou atividades para cada processo áreas;
- (vi) Uma descrição de cada atividade, que deve ser realizada a cada mudança de nível de maturidade.

No entendimento de De Carolis et al. (2017) há uma relação e uma relatividade entre os termos prontidão e maturidade e os autores conceituaram o termo prontidão de uma manufatura inteligente (*smart*) como sendo a capacidade ou maturidade da empresa de manufatura desenvolver ou empregar os conceitos de produção inteligente (*smart*). Um dos exemplos, citado por Lichtblau et al. (2021) é o modelo de maturidade do gerenciamento da operação de manufatura (MOM) que permite uma análise da prontidão para a manufatura inteligente (*smart*).

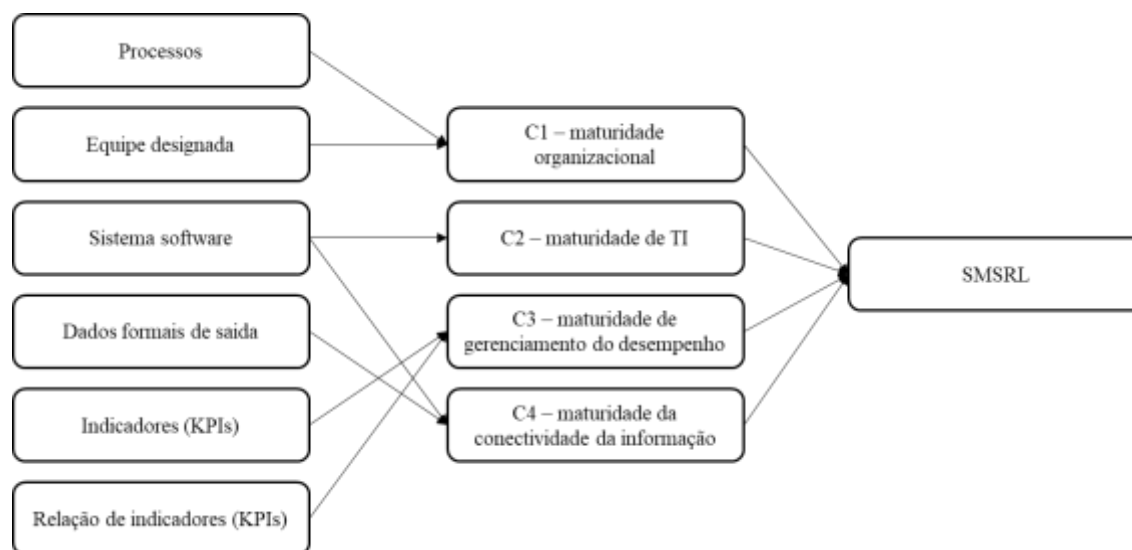
O modelo DREAMY (*Digital Readness Assessment Maturity Model*) é uma ferramenta que contém dois objetivos sendo o principal deles avaliar o nível de prontidão de uma empresa de manufatura para iniciar um processo de transição digital segundo os conceitos da manufatura inteligente (*smart*) e dos princípios da estrutura CMMI Models (MACCHI ET AL., 2010 e MACCHI e FUMAGALLI, 2013). O objetivo secundário é identificar os pontos fortes, fracos e oportunidades e criar um roteiro para investimentos em digitalização e transição para uma manufatura inteligente (*smart*) (DE CAROLIS ET AL. 2017). O modelo DREAMMY classifica os níveis de maturidade conforme Quadro 9.

Quadro 9: Classificação do nível de maturidade DREAMMY

Nível de Maturidade 1	Não há um controle do processo, e quando ocorre, o gerenciamento é reativo e não possui métodos e ferramentas organizacionais e tecnológicas que possibilitem o desenho de uma infraestrutura que possibilite a repetibilidade / usabilidade extensibilidade das soluções utilizadas.
Nível de Maturidade 2	Os processos são parcialmente organizados, planejados e implementados e o gerenciamento ainda é incipiente motivado pela fraqueza da gestão organização ou mesmo de tecnologias capacitadoras. As escolhas dependem de escolhas feitas a partir de objetivos específicos de projetos ou ainda considerando a experiência do gestor/ planejador, conotando desta forma, um nível ainda baixo de maturidade para gerenciar o desenvolvimento da infraestrutura da transformação.
Nível de Maturidade 3	Utiliza-se boas práticas no planejamento e na implementação. Ainda que a gestão seja considerada limitada por alguns fatores ou restrições da responsabilidade organizacional ou da capacitação nas tecnologias. Apresenta ainda algumas lacunas ou faltas de integração e de troca de informações e ocorre a interoperabilidade entre as aplicações tecnológicas não fornecendo a integração adequada.
Nível de Maturidade 4	O processo é construído com base na troca de informações, integração e interoperabilidade em todas as aplicações, e é totalmente planejado e implementado. A integração e a interoperabilidade são baseadas em padrões comuns e compartilhados dentro da companhia, considerando as normas intra e/ou interprofissionais de fato, com respeito às melhores práticas na indústria, tanto na perspectiva da organização como nas tecnologias habilitadoras.
Nível de Maturidade 5	O processo digital está baseado em uma sólida infraestrutura de tecnologia e numa organização com potencial elevado de crescimento apoiando a integração e a interoperabilidade (velocidade, robustez e segurança na troca de informações e tomada de decisão.

O modelo SMSRL (*Smart Manufacturing System Readiness Level*) possibilita medir a prontidão de uma empresa de manufatura inteligente para empregar os conceitos de fabricação inteligente (*smart*) com a premissa de que a manufatura inteligente (Smart) é essencialmente o uso intensivo de informação e tecnologias de comunicação visando a melhoria do desempenho dos sistemas de manufatura (JUNG et al, 2016a). O modelo SMSRL está baseado no conceito do FDI (*Factory Design and Improvement*), (JUNG ET AL., 2016b) (KULVATUNYOU, 2020) e consiste em quatro níveis de atividades em que cada atividade tem um certo nível de decomposição e consiste em processos que devem ser realizados regularmente para melhoria contínua do desempenho operacional da fábrica. O fluxo de informações ocorre entre as atividades e as funções dos softwares de apoio para cada atividade (JUNG ET AL., 2016b). A Figura 23 apresenta as dimensões do modelo SMSRL.

Figura 23: Dimensões do modelo de maturidade SMSRL



Fonte: adaptado de Jung et. Al (2016b)

O modelo de análise de maturidade MOM/CMM (*manufacturing operation management/ capability maturity model*) foi criado pela MESA (*Manufacturing Enterprise System Association*) para avaliar a maturidade das instalações das empresas de manufatura (BRANDL, 2016). O objetivo é determinar a política, o procedimento e a gestão da execução da manufatura para que esta seja organizada, robusta e repetível, ou seja, o MOM/CMM não fornece uma medida de sofisticação da produção física, mas a medida da capacidade de

agilizar as operações, particularmente em respostas a eventos anormais. O MOM/CMM se concentra em quatro áreas principais do processo:

- i. Gerenciamento das Operações de Produção
- ii. Gestão de estoques
- iii. Gerenciamento de Operações de Teste de Qualidade
- iv. Gerenciamento das Operações de Manutenção

Diversas atividades são realizadas em cada uma das quatro áreas do processo: programação, despacho, gestão da execução, gestão de recursos, gestão de definições, coleta de dados, rastreamento e análise de desempenho (BRANDL, 2016). Essas atividades podem ser classificadas num nível de maturidade entre 0 e 5 conforme Quadro 10. Quanto maior o nível de maturidade, maior a probabilidade de uma organização ser eficiente e ter menos problemas no nível da gestão das operações fabris. Esses níveis de maturidade segundo o autor podem ser aplicados a outros aspectos tais como: papéis e responsabilidades, planos de sucessão e backups, políticas e procedimentos, tecnologia e ferramentas, treinamento, integração da informação e KPIs.

Quadro 10: Definição dos níveis de maturidade MOM/CMM

Nível 0	Não foi realizada nenhuma avaliação.
Nível 1	Os procedimentos para as atividades e suas execuções estão no estágio inicial e não estão documentados ou formalmente administrado.
Nível 2	Os procedimentos de algumas atividades são documentados e executados com possibilidade de repetição resulta na situação normal.
Nível 3	Procedimentos para atividades são definidos com padrões documentados para todas as atividades cujo e as execuções são possivelmente suportadas por ferramentas de software e um melhor manuseio de situações.
Nível 4	Os procedimentos para as atividades são definidos e documentados em todos os grupos organizacionais, e suas execuções são repetíveis e monitoradas com suporte de ferramentas de software.
Nível 5	Os procedimentos para as atividades estão focados na melhoria e otimização contínuas.

Fonte: adaptado de Brandl (2016)

2.3.4. Comentários sobre a Fundamentação Teórica da Maturidade Digital

A grande gama de modelos de maturidade e as linhas de pesquisa disponíveis indicam a aplicação destes como direcionadores de uma jornada de transformação digital. Usualmente, esses modelos apresentam orientações de como as organizações devem abordar a transformação e mapeiam os caminhos adequados a seguir (BERGAUS E BACK, 2016), além de permitir não só a avaliação do estágio atual como também propor um direcionamento para a jornada digital (BECKER ET AL., 2009).

A definição do termo maturidade como uma avaliação do estágio que a organização se encontra corrobora para o entendimento da sua importância. Segundo Bharadwaj et al. (2013), Hess et al. (2016), Singh & Hess (2017) para se atingir a maturidade digital faz-se necessário uma estratégia digital. O outro entendimento importante é que os elementos e fatores que conduzem a organização para uma jornada deve ser feita com base na maturidade digital, ou seja, pode-se definir uma estratégia para a jornada digital com os dados obtidos na avaliação (GURUMURTHY & SCHATSKY, 2019, WESTERMAN ET AL., 2014).

O entendimento de que uma transformação é um processo gradual, análogo a imprevisível e que as organizações não conseguem obter a completa visibilidade quando iniciam sua jornada foi identificado por Kane et al. (2015). Ter uma visão digital compartilhada e uma visão transformativa da alta administração ajudam a conduzir para uma maior maturidade digital nas organizações (WESTERMAN ET AL., 2014).

As afirmações de Mullaly (2014), IWI-HSG (2015), Braga Tadeu et al. (2019), Teichert (2019) e Bumman & Peter (2019) sobre o desafio de identificar o modelo ideal mostram não haver consenso sobre a quantidade de dimensões a ser consideradas em uma análise de maturidade. O estudo apresentado por Bumann & Peter (2019) com a consolidação e comparação de 18 diferentes modelos ajudou a identificar as seis (6) dimensões mais relevantes para um direcionamento estratégico digital a partir da análise de maturidade.

Segundo Mullaly (2014) não existe um modelo ideal e é um desafio escolher um e aplicá-lo e a decisão da escolha pode ser influenciada pelas características do negócio e pela aderência aos objetivos da estratégia digital. Destaca-se na fundamentação teórica a afirmação de Becker, Knackstedt e Pöppelbuss (2009) sobre a necessidade de se apresentação dos procedimentos e métodos para a análise pois os modelos são pouco

documentados e falta uma metodologia simplificada para uma abordagem mais clara (EGELI, 2016 e NEFF ET AL.,2014).

Cada um dos modelos traz sua proposta de classificação quanto ao nível de maturidade, não havendo um consenso entre os diferentes autores sobre a quantidade de níveis de classificação da maturidade. A maioria entende que se deve classificar entre 4 a 5 níveis. (GILL E VANBOSKIRK, 2016; ISSAA ET AL., 2018; MIT-CAPGEMINI, 2012; DE CAROLIS, 2017; IWI-HSG CROSSWALK, 2015-2016; JUNG ET AL., 2016 b e BRANDL, 2016).

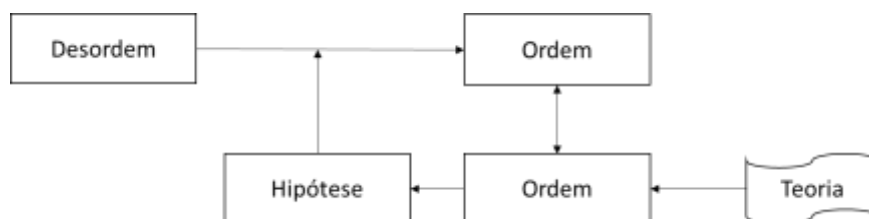
A investigação sobre o tema maturidade digital e sua importância no direcionamento da estratégia de transformação digital mostrou não existir uma clara evidência de que somente a análise de maturidade se mostra suficiente para elaboração da jornada digital e que outras análises e entendimentos devem ser utilizados antes de se elaborar um plano. Os modelos possuem perspectivas diferentes e a classificação é feita de forma abstrata e não traz o perfeito entendimento do caminho a ser seguido pelas organizações e/ou cadeias de suprimentos.

3 PESQUISA

3.1 Contextualização

Segundo Cauchick et al. (2010) a primeira etapa para realizar uma pesquisa científica é definir claramente o problema a ser resolvido. O autor sugere estruturar um modelo guia para a execução do trabalho. Esse modelo por muitas vezes serve para somente para estabelecer os passos, porém, em outros serve para propor a(s) hipótese(s) que direcionará(ão) os esforços até o reestabelecimento da ordem, ou seja, resolver o problema. Um exemplo de modelo onde a hipótese exerce o papel na resolução do problema é apresentado na Figura 24.

Figura 24: Papel da hipótese na resolução do problema



Fonte: CAUCHICK et. al (2010)

Em uma pesquisa o pesquisador deve definir o objetivo do estudo e determinar as necessidades ou possibilidades de realizar uma coleta de dados. Ainda que o pesquisador possa exercer influência e controlar o objeto do estudo, o estudo irá reagir sinalizando para o pesquisador a necessidade de ajustes. Exemplo deste modelo é os experimentos das ciências naturais. Um exemplo é quando o pesquisador não consegue influenciar o estudo e ele simplesmente observa ou interage, a experimentação não pode ser realizada. Este tipo de experimento é muito observado nas ciências humanas (CAUCHICK ET AL.,2010).

No campo da engenharia de produção identifica-se uma fronteira em esses dois tipos de experimentos. É fundamental em uma pesquisa conhecer técnicas e métodos de pesquisa para ser adequadamente aplicados. Lakatos e Marconi (1995) identificaram os papéis que os fatos devem assumir em uma pesquisa científica:

- i. Um fato novo pode dar início a uma nova teoria pela falta de explicação do fenômeno através das teorias existentes;
- ii. Os fatos podem provocar a rejeição ou a reformulação de teorias já existentes, porém isso pode não ocorrer imediatamente porque as teorias podem ser alteradas;
- iii. Os fatos podem redefinir e esclarecer uma teoria previamente estabelecida afirmando em pormenores o que a teoria afirmava em termos mais gerais;
- iv. Os fatos descobertos e analisados na pesquisa empírica exercem pressão para o esclarecimento dos conceitos contidos na teoria.

Os dados de uma pesquisa quando organizados possibilitam ao pesquisador identificar supostas e esperadas reações causais trazendo o conhecimento necessário para uma análise de causa x efeito ou, “se isto, então aquilo”. Ainda que não forneça de uma forma prática a justificativa sobre a razão de aquilo ter acontecido (CAUCHICK ET AL., 2010) sua capacidade explicativa e preditiva é o que importa na teoria (SUTTON E STAW, 1995).

Para Alves (195:84) as perguntas são usualmente chamadas de hipóteses pelos cientistas. Entretanto, Sampieri et al. (2006) entendem que as hipóteses são tentativas de se explicar o fenômeno pesquisado e não exatamente os fatos em si. Lakatos e Marconi (1995) arguíram que as hipóteses são uma solução provisória para um determinado problema compatível com o conhecimento científico existente e Alves (1995) afirmou que as hipóteses devem conter a resposta (ordem) para o problema da pesquisa (desordem).

Sampieri et al. (2006) entenderam que os estudos exploratórios de qualquer natureza não carecem de formulação de hipóteses devido à inexistência do conhecimento sobre o problema da pesquisa, mas sim motivados pela desordem encontrada pelo pesquisador.

Cauchick et al. (1995) afirmaram que os cientistas buscam em suas pesquisas distinguir a ciência do senso comum por meio da aplicação rigorosa do método de solução de problemas. A objetividade da pesquisa científica e a forma de se atingir são considerados elementos importantes e uso da linguagem matemática pode ser um caminho a ser utilizado. Evidenciar através da mensuração de variáveis elimina o subjetivismo e as variáveis a serem consideradas são as determinadas pela teoria.

A mensurabilidade é uma das principais preocupações de uma abordagem qualitativa segundo Bryman (1989) pois esta exerce um papel central no processo de realização da

pesquisa. As hipóteses expressam um relacionamento de causa e efeito (causal) entre a variável dependente (efeito) e as variáveis independentes (causas) e para testá-las necessita-se de um conjunto de variáveis passíveis de serem mensuradas. Já a causalidade procura explicar como as coisas são e indicam a necessidade de provar a existência de tal relacionamento. A generalização busca avaliar se há a possibilidade de os resultados obtidos serem generalizados além dos limites da pesquisa. Para o autor, a tradição positivista do indutivismo requer uma amostra significativa para representar a população e a sua replicação geralmente indica a possibilidade de um pesquisador repetir uma pesquisa de outro e encontrar os mesmos resultados, permitindo desta forma, a validação inicial.

Creswell (1994), Amaratung et al. (2002), Creswell e Clark (2006) e Sampieri (2006) propuseram o uso de uma abordagem quantitativa para o teste de uma teoria. Os autores sinalizam que a abordagem qualitativa é mais apropriada para a geração de uma teoria quando os estudos são de caráter exploratório.

Segundo Gil (2008, p. 55) uma pesquisa acadêmica pode ser definida como:

“[...] um tipo de pesquisa de base empírica é concebido e realizado sob estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo na qual os pesquisadores e os participantes da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

No entendimento de Duverger (1962) há três tipos de pesquisa: descritiva, classificatória e explicativa. Selltiz et al. (1967) classificou os estudos em três grupos: estudos exploratórios, estudos descritivos e estudos que verificam hipóteses causais ou explicativas.

Na visão de Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como objetivo principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou ainda o estabelecimento de relações entre variáveis. Uma das características mais significativas é a utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados. As mais comuns executam a distribuição por idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, entre outros. Uma pesquisa descritiva analisa por exemplo, a existência de associações entre variáveis (BARROS E LEHFELD, 1986).

Segundo Gil (2008) as pesquisas exploratórias desenvolvem, esclarecem e modificam conceitos e ideias considerando a formulação de problemas de uma forma mais precisa ou de hipóteses pesquisáveis para posteriores estudos. O objetivo de uma pesquisa

exploratória é proporcionar uma visão geral, do tipo aproximativa acerca de um determinado fato. Este tipo de pesquisa é normalmente aplicado quando não há um conteúdo disponível que possibilite formular hipóteses sobre o tema estudado.

As pesquisas explicativas segundo Gil (2008) têm como foco identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É um tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, explicando a razão e o porquê das coisas. Por ser mais complexo e delicado e corre-se o risco de erros facilmente.

3.2. Método

A veracidade dos fatos é o objetivo fundamental das pesquisas científicas. Como característica principal cita-se a verificação e a investigação de novas formas de obtenção do conhecimento. Para que este conhecimento seja comprovado e reconhecido é necessário identificar suas operações mentais e técnicas (GIL, 2008).

Um método pode ser definido como sendo um caminho a ser percorrido para atingir o objetivo. Por outro lado, o método científico pode ser conceituado como sendo um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos a serem utilizados para se chegar ao conhecimento. Procedimentos lógicos são fundamentais nos métodos de pesquisa e estes devem ser seguidos durante a investigação científica dos fatos da natureza e da sociedade. Os métodos são usualmente desenvolvidos a partir de muita abstração e possibilitam a investigação das regras que explicam os fatos e a sua validade. (GIL, 2008).

Gil (2008) conceituou um modelo como sendo um desenho, um projeto ou um delineamento onde os conceitos de ideias, sinopse, plano, e delineamento representam os objetivos deste trabalho. De uma forma conceitual, delinear expressa o desenvolvimento de uma pesquisa que enfatiza os procedimentos técnicos para a coleta, análise e interpretação dos dados coletados, definindo o tipo de delineamento, as unidades de análise e os procedimentos utilizados na avaliação da qualidade dos dados escolhidos. Deve-se considerar também o procedimento de campo a ser seguido na investigação e o processo de desenvolvimento dos instrumentos de análise e validação.

Uma pesquisa pode adotar métodos quantitativos e qualitativos de forma independente (GRAY, 2002). O uso de um modelo com uma estrutura exploratória e qualitativa permite identificar e classificar as informações e os conceitos para desenvolver questionários quantitativos.

O Quadro 11 traz a visão comparativa dos modelos de pesquisa qualitativa e quantitativa sob diferentes perspectivas elaborado por Bernardes, Muniz Junior e Nakano (2009).

Quadro 11 Comparativo entre pesquisa qualitativa e quantitativa

Perspectiva	Quantitativa	Qualitativa
Paradigma	Positivista/ Pós Positivista	Interpretativo
Pressuposto sobre a realidade	Realidade objetiva que pode ser revelada na pesquisa	Realidade é subjetiva, composta tanto por significados objetivos quanto subjetivos
Objetivo	Encontrar relações entre as variáveis e causa e efeito	Descrever e compreender significados, experiências e fenômenos
Papel do pesquisador	Observador não envolvido	Observador envolvido, participante, parceiro
Ação do pesquisador	Formular e verificar hipóteses, definindo e controlando variáveis	Compreender é descrever interpretações e significados dos envolvidos
Métodos	Definidos a priori e voltados principalmente ao teste de teorias	Emergem e são ajustados durante a pesquisa
Resultados	Resultados independentes do contexto e generalizáveis	Descrições dependentes do contexto

Fonte: adaptado de Bernardes, Muniz Junior e Nakano (2019)

Sampieri, Colado e Lucio (2006) propuseram quatro classes de tipologia para as pesquisas: exploratória, descritiva, correlacional e explicativa. Os autores conceituam que deve haver uma relação entre a natureza dos dados, seu modo de obtenção e o tipo de pesquisa a ser utilizada. Os diferentes tipos de pesquisa delimitam as tipologias com base nos seus propósitos e questões a serem consideradas na pesquisa. As principais abordagens metodológicas são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12: Tipos de pesquisa em gestão de operações

Natureza	Abordagem da pesquisa	Tipo de pesquisa	Questões da pesquisa
Normativa ou descritivo	Quantitativa	Modelagem	Como, por que
Normativa ou descritivo	Quantitativa	Simulação	Como, por que
Exploratória	Qualitativa	Estudo de caso	Como, por que
Explanatória, exploratória ou descritiva	Quantitativa	Survey	O quê, por que, como, quanto
Exploratória	Quantitativa	Teórica/conceitual	Quem, o quê, onde, quanto

Fonte: adaptado de Fillipini (1997) e Berto e Nakano (2000)

Bryman (1989) arguiu ser um erro considerar que a ausência de dados é uma diferença importante entre as abordagens quantitativa e a qualitativa. A característica que difere uma da outra é a ênfase na percepção do indivíduo a ser estudado. Segundo o autor, a pesquisa qualitativa tem as seguintes características:

- Ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos;
- Delineamento do contexto do ambiente de pesquisa;
- Abordagens não muito estruturadas;
- Múltiplas fontes de evidências;
- Importância da concepção da realidade organizacional;
- Proximidade com o fenômeno estudado;

Pode-se ainda ser considerada uma abordagem combinada que evita dividir ou separar pesquisadores que usualmente não colaboram entre si. Cada modelo de abordagem tem sua própria visão ou fundamento. Essas diferentes visões podem ser compreendidas no Quadro 13 proposto por Creswell e Clark (2006).

Quadro 13: Elementos comuns de visão do mundo e implicações para a prática

Elementos de visão do mundo	Pós-Positivismo	Construtivismo
Ontologia (qual a natureza da realidade?)	Realidade singular (ex.: os pesquisadores rejeitam ou falham em rejeitar hipóteses)	Realidade múltipla (ex.: evidências são negociadas com os indivíduos)
Epistemologia (qual é o relacionamento entre o pesquisador e o que está sendo pesquisado?)	Distância e imparcialidade (ex.: os pesquisadores coletam dados objetivamente com os instrumentos)	Proximidade (ex.: os pesquisadores visitam os indivíduos no ambiente deles para a coleta de dados)
Axiologia (qual é o papel do valor?)	Imparcial (ex.: os pesquisadores usam verificações para eliminar qualquer viés)	Tendencioso (ex.: os pesquisadores conversam ativamente sobre seus vieses e interpretações)
Método (qual é o processo de pesquisa?)	Dedutivo (ex.: os pesquisadores testam uma teoria a priori)	Indutivo (ex.: os pesquisadores começam com uma visão dos indivíduos e constroem padrões, teorias e generalizações)
Retórica (qual é a linguagem do pesquisador?)	Estilo formal (ex.: os pesquisadores usam definições consagradas de variáveis)	Estilo informal (ex.: os pesquisadores escrevem num estilo informal e literário)

Fonte: adaptado de Creswell e Clark, 2006)

Para a escolha do tipo de abordagem a ser utilizada em uma pesquisa, Creswell e Clark (2006) citam alguns critérios que devem ser observados:

- O tipo de estudo e de questão de pesquisa a ser respondida;

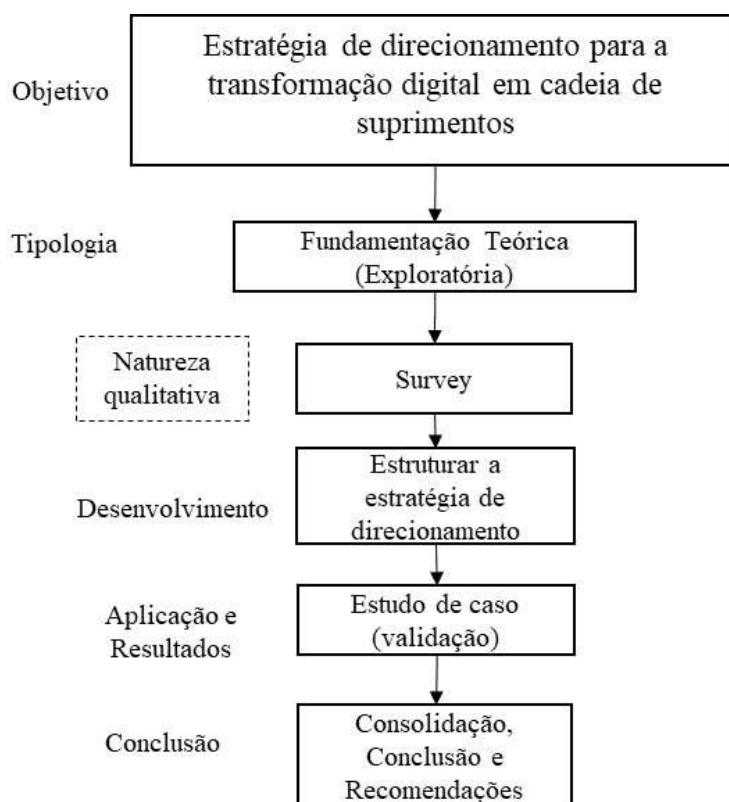
- A especialização e as habilidades do pesquisador em relação às abordagens porque pode ser necessário montar uma equipe;
- A disponibilidade de recursos;
- O tempo disponível para finalizar a pesquisa;
- A expectativa dos pesquisadores e financiadores;

A tipologia a ser aplicada numa pesquisa, segundo Filippini (1997), pode ser dividida em sete categorias:

- Levantamento tipo *survey*: utiliza de uma coleta de dados única (normalmente do tipo questionário) aplicadas a amostras de grande tamanho utilizando técnicas de amostragem e análise e inferência estatística;
- Estudo de caso: análise aprofundada de uma ou mais objetivos (caso), com o uso de múltiplos instrumentos de coleta de dados e presença da interação entre pesquisador e objeto de pesquisa;
- Modelagem (ou modelamento): uso de técnicas matemáticas para descrever o funcionamento de um sistema ou de parte de um sistema produtivo;
- Simulação: uso de técnicas computacionais para simular o funcionamento de sistemas produtivos a partir de modelos matemáticos;
- Estudo de campo: outros métodos de pesquisa (principalmente de abordagem qualitativa) ou presença de dados de campo, sem estruturação formal do método de pesquisa;
- Experimento: estudo da relação causal entre duas variáveis de um sistema sob condições controladas do pesquisador;
- Teórico/ conceitual; discussões conceituais a partir da literatura, revisões bibliográficas e modelagens conceituais.

A estrutura da pesquisa segue o modelo proposto por Ordoñez (2013) apresentado pela Figura 27, sintetiza o entendimento do processo de desenvolvimento até a consolidação, conclusão e recomendação.

Figura 25: Classificação da pesquisa



Fonte: Adaptado de ORDOÑEZ (2013) - elaborado pelo autor

3.3. Procedimentos da Pesquisa

Uma pesquisa tem como objetivo validar uma hipótese ou colaborar para o atingimento de um objetivo. Um trabalho considera o uso de uma pesquisa exploratória qualitativa para confrontar conceitos e definições identificados na revisão bibliográfica de artigos de autores de diversas regiões do mundo versus uma visão de um público respondente do Brasil. O ritual de uma pesquisa científica normalmente inclui questões de contorno para possibilitar a estratificação das informações ou uma análise específica sobre determinado tema.

Cauchick et al. (2010) pondera que os dados qualitativos ou categóricos podem ser classificados em dois tipos: qualitativos nominais e qualitativos ordinais. Respostas de dados qualitativos ordinais podem ser ordenadas. Já os nominais não podem ser ordenados. Em muitas situações práticas, segundo os autores, pode-se gerar dados quantitativos partindo de dados qualitativos.

O procedimento para a construção da pesquisa deste trabalho considera como referência a proposta de Eisenhardt (1989), Meredith (1998) e Voss et al. (2002), e a estratégia para a execução da pesquisa seguirá a estrutura da Figura 26.

Figura 26: Estratégia da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor

A estratégia da pesquisa é detalhada a seguir:

1. Estrutura conceitual: a partir da fundamentação teórica faz-se a identificação dos principais elementos a serem investigados e considerados na elaboração da proposta;
2. Estratégia da pesquisa: definição dos elementos investigativos (questões da pesquisa exploratória) que confrontarão a fundamentação teórica e suportarão a proposição do procedimento;
3. Elaboração do procedimento: proposição das etapas do procedimento para direcionamento estratégico a partir de uma fundamentação teórica e da pesquisa investigativa;
4. Coleta dos dados: Aplicação do procedimento proposto nos estudos de casos
5. Análise dos dados: entendimento e classificação das informações para a construção da estratégia de cada um dos estudos de caso;
6. Conclusão: parecer final sobre o objetivo do trabalho e recomendações de trabalhos futuros.

3.4. Unidade de análise: população e amostra

O plano amostral de uma pesquisa poderá ser probabilístico ou não probabilístico de acordo com os conceitos de Cauchick et al. (2010). Em pesquisas com plano amostral probabilístico pode-se inferir resultados para uma determinada população podendo ser dividido em número de estágios: único ou múltiplo. Os planos amostrais probabilísticos de único estágio mais comuns são: amostra casual simples, amostra estratificada, amostra sistemática e amostra por conglomerados.

Nos planos amostrais casuais simples lista-se e identifica-se os elementos. Esses elementos são usualmente homogêneos em relação à característica de interesse. No caso de elementos heterogêneos, eles necessitam ser estratificados utilizando um critério pré-definido. Para as amostras sistemáticas utiliza-se uma regra de seleção do primeiro elemento e posteriormente replica-se para os demais. Já a amostra por conglomerados, são utilizadas as divisões naturais e não necessitam ser pré-definidas pelo pesquisador (CAUCHICK ET AL., 2010).

O uso de amostragem probabilística em pesquisa qualitativa, segundo Gray (2012) não se mostra viável e o autor sugere o uso de amostras não probabilísticas intencionais. Isto pode ser justificado pelo fato de se buscar compreender práticas específicas existentes em uma organização (local), sob um contexto e tempo específico. Já a amostra probabilística considera o julgamento pessoal do pesquisador, e este é quem seleciona os elementos da amostra (Malhotra, 2012). Segundo o autor, as técnicas de amostragem não probabilística comumente usadas incluem amostragem por conveniência, por julgamento ou por quotas.

A definição de Malhotra (2012, p.277) para amostragem por julgamento colaborou para nortear este trabalho de pesquisa e fornecer o melhor entendimento do modelo de investigação a ser utilizado:

[...] é uma forma de amostragem por conveniência em que os elementos da população são selecionados por julgamento do pesquisador. Este, exercendo seu julgamento ou aplicando sua experiência, escolhe os elementos a serem incluídos na amostra, pois os considera representativos da população de interesse ou apropriados por algum motivo.

A caracterização da população e amostra deve incluir a definição do público de interesse do pesquisador, delimitando o foco e possibilitando a replicação. O uso de características padrões servem de delimitador da população. O SIC – *Standard Industrial Classification Code* – US Department of Labor (<http://www.Osha.gov/pls/imis/sicsearch.html>) sugere variáveis como porte da empresa, setor de atuação, número de empregados e receita anual (CAUCHICK ET AL., 2010).

Os modelos tipo “survey” são os instrumentos normalmente usados para coletar dados de um questionário. Composto por perguntas ordenadas cuja resposta o indivíduo pode ler e

responder sem a presença do pesquisador. Boyd e Wetfall (1964) classificam um questionário de pesquisa sob quatro diferentes formas:

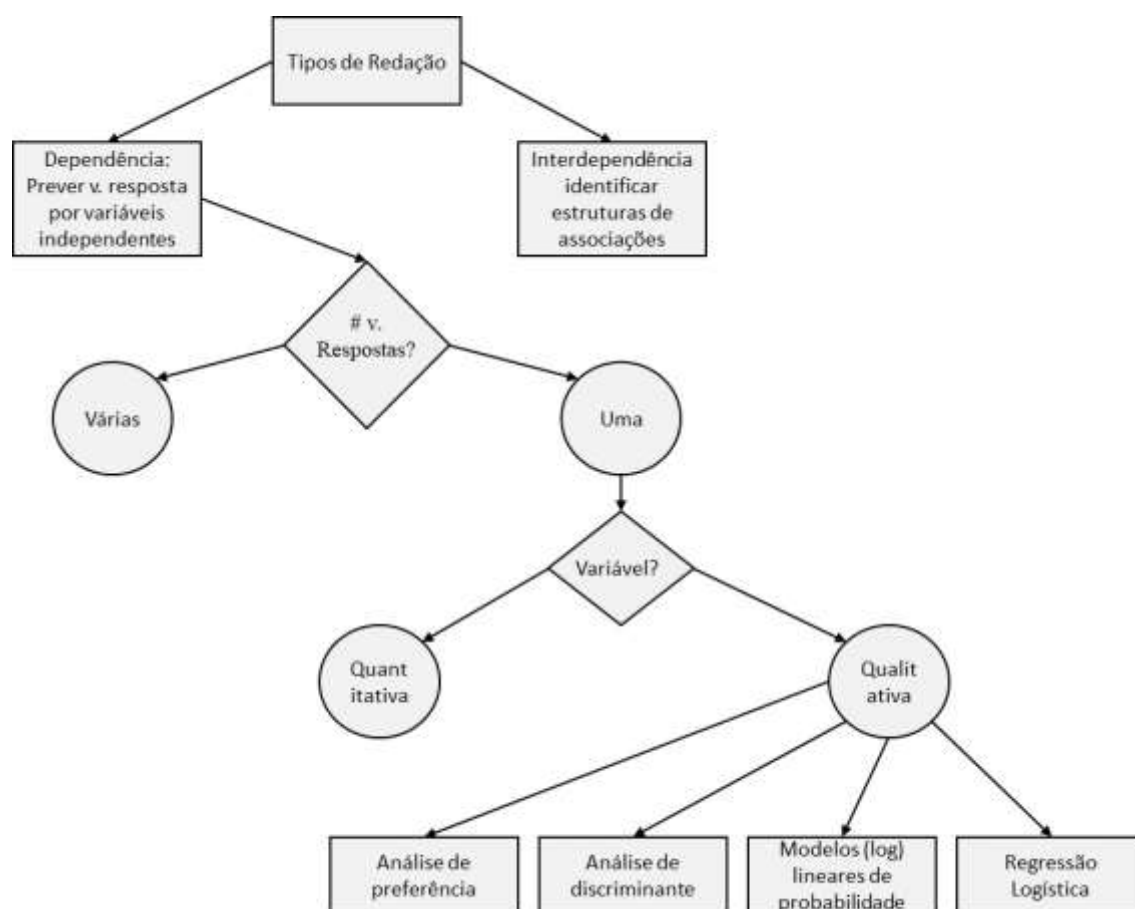
- a) Estruturado não disfarçado
- b) Não estruturado e não disfarçado
- c) Não estruturado disfarçado
- d) Estruturado disfarçado

As questões de um *survey* também podem ser respondidas utilizando as escalas de intensidade (ex.: Modelo Likert para dados qualitativos ordinal). No caso de múltiplas respostas, o indivíduo poderá escolher as respostas a seu critério conforme as instruções da questão.

3.5. Análise exploratória dos dados

Os dados colhidos na pesquisa podem ser classificados como experimentais ou observacionais. A análise desses dados deve considerar inicialmente que estes foram consistidos e corrigidos. Os resultados normalmente são apresentados na forma gráfica e representam a distribuição das opiniões. Cauchick et al. (2010) propuseram um modelo (Figura 29) para análise de dados quando utilizado uma variável qualitativa.

Figura 27: Modelo de Regressão: variável resposta qualitativa



Fonte: Cauchick et. al. (1995)

Segundo os autores, os modelos de análise podem ser classificados em:

- i. análise de preferência: utilizada quando a variável resposta é qualitativa original;
- ii. análise discriminante e regressão logística: aplicável quando a variável resposta for qualitativa nominal;
- iii. análise de modelos (log) lineares de probabilidade: quando a variável adotar dados probabilísticos num modelo linear.

3.6. Formatação da Pesquisa

A pesquisa tipo “survey” proposta para o trabalho foi elaborada com o objetivo de validar os conceitos identificados na fundamentação teórica e suas correlações com o

objetivo geral e os objetivos específicos deste trabalho. A unidade de análise escolhida é a não probabilística, com elementos não heterogêneos e amostragem por julgamento segundo as definições apresentadas por Cauchick et al. (2010). O público-alvo para responder a pesquisa inclui pessoas selecionadas a partir do julgamento do pesquisador (MALHOTRA, 2012, p. 277) e são integrantes dos setores acadêmico, industrial, consultorias especializadas, tecnologia, serviços, varejo, setor financeiro e infraestrutura e transportes.

A delimitação da pesquisa foi feita visando obter a percepção do público-alvo selecionado porem permite replicação para outros públicos (CAUCHICK ET AT., 2010). Na parte inicial, quatro questões de contorno delimitam a pesquisa incluindo questões sobre o porte da empresa, a origem, o número de empregados e receita anual. A pesquisa em si do tipo “survey” foi estruturada em 10 (dez) questões de simples e múltiplas escolhas com perguntas elaboradas com base na fundamentação teórica. O formulário foi enviado para os potenciais respondentes via um método eletrônico (Google Acadêmico - <https://docs.google.com/forms>). A análise dos dados considerada será do tipo observacional e os resultados serão apresentados na forma gráfica incluindo comentários e correlações com a fundamentação teórica pesquisada.

3.6.1. Resultados da Pesquisa – questões de contorno

A pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil – CAEE 50474221.1.0000.5404 – versão 04 do Comitê de Ética Unicamp e foi considerada aprovada segundo o Número do Parecer: 5.076.015. A pesquisa obteve 30 respostas de forma anônima e os resultados foram compilados conforme abaixo:

Questão A: Termo de Consentimento para participação na Pesquisa (Gráfico 5)

Gráfico 5: Aceite dos Respondentes para o TCLE

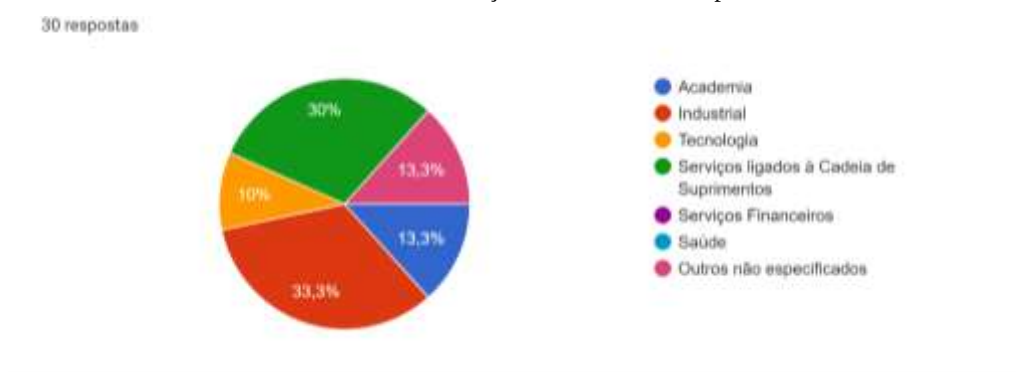


Fonte: autor

Questão B: Setor de atuação do indivíduo respondente (Gráfico 6)

A composição dos respondentes foi: 33,3% de profissionais do segmento industrial, 30,0% de profissionais atuantes em serviços ligados a Cadeia de Suprimentos, 13,3% do setor acadêmico e a mesma participação de setores diversos (outros não especificados) e 10% de profissionais do setor de tecnologia. A heterogeneidade e o balanço permitem considerar que as respostas obtidas podem ser consideradas válidas pois trazem uma visão importante do contexto brasileiro sobre o tema.

Gráfico 6: Setor de Atuação do Indivíduo Respondente

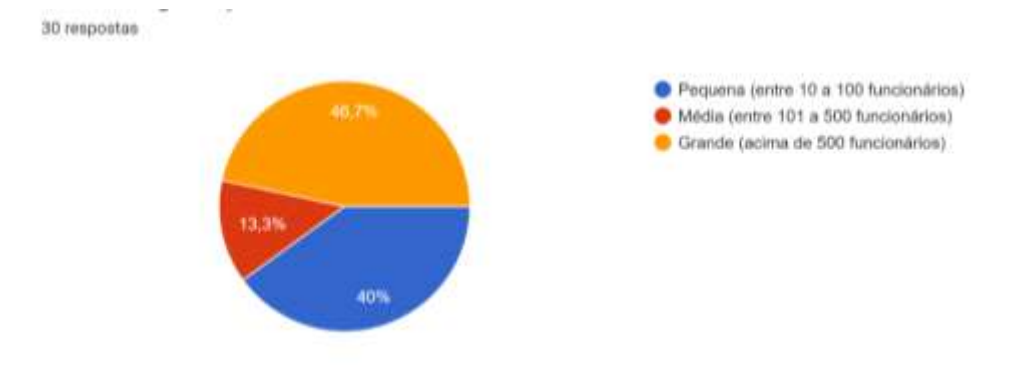


Fonte: autor

Questão C: Tamanho da empresa por número de funcionários (Gráfico 7)

A composição dos respondentes foi de 46,7% de pessoas de grandes empresas (acima de 100 funcionários) seguido por pequenas empresas com 40%. A percepção sobre a influência do tamanho das empresas no resultado da pesquisa não pode ser aferida e desta forma pode-se afirmar que o tema abordado está disseminado por todos os tamanhos de empresa no cenário brasileiro.

Gráfico 7: Tamanho da empresa por número de funcionários

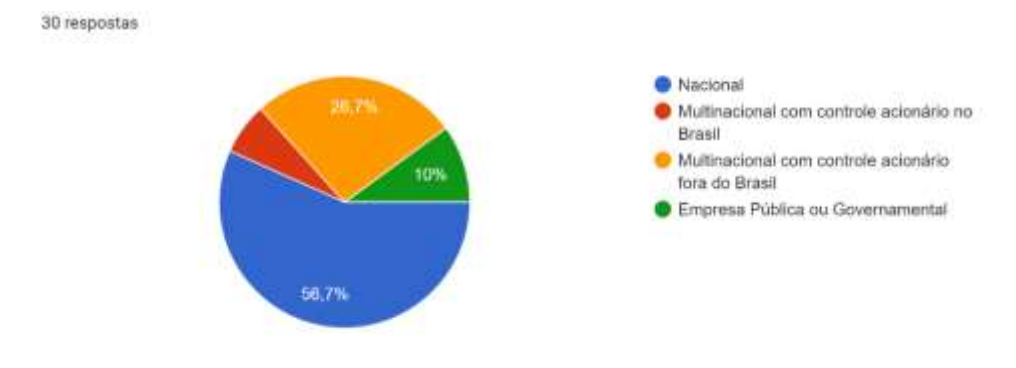


Fonte: autor

Questão D: Origem da empresa (Gráfico 8)

A predominância de respondentes foi de empresas de capital nacional (56,7%) seguido por respondentes de empresas multinacionais com controle acionário no Brasil (26,7%). Isso traz a perspectiva de que independentemente da origem da empresa todos estão em busca de implementar a sua transformação digital.

Gráfico 8: Origem da Empresa

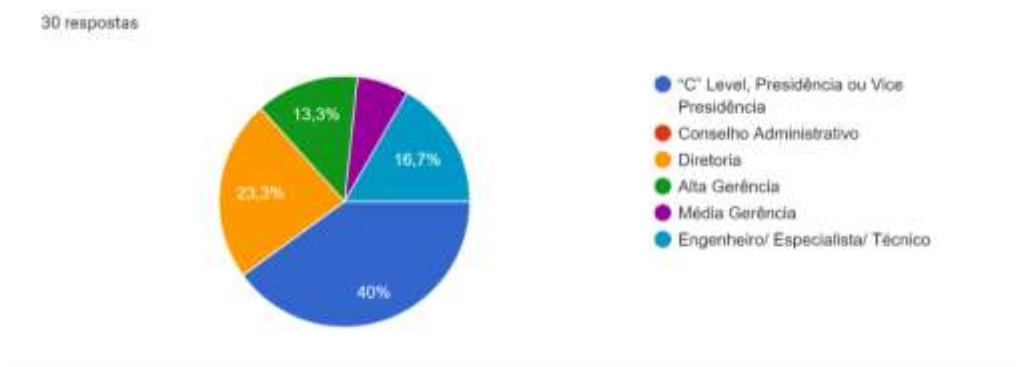


Fonte: autor

Questão E: Nível hierárquico do indivíduo respondentes (Gráfico 9)

A participação de respondentes de nível “C” (40,0%) seguido por respondentes de nível de Diretora (23,3%) e profissionais técnico e especialistas com 16,7% possibilita arguir que o tema possui alta relevância nas organizações. A distribuição das respostas contribui para validar as proposições e as conclusões sobre o tema visto que, está sendo tratado em nível de decisão estratégico da organização.

Gráfico 9: Nível hierárquico do indivíduo respondente



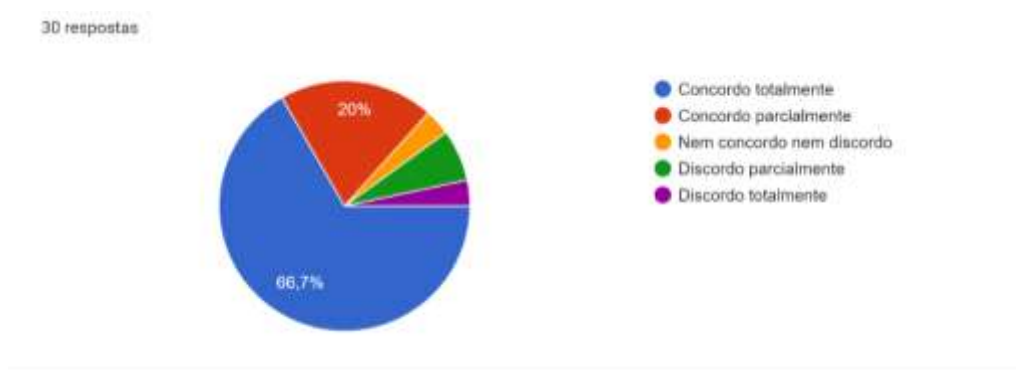
Fonte: autor

3.6.2. Resultados da Pesquisa – questões técnicas

A pesquisa contempla 10 questões sendo 2 de simples escolha e 8 de múltiplas escolhas com a possibilidade de o respondente selecionar alternativas na quantidade especificada segundo cada enunciado.

Questão 1: Na sua opinião, a estratégia digital deverá estar no mesmo nível da estratégia do negócio e da estratégia funcional da cadeia de suprimentos (Gráfico 10)?

Gráfico 10: % de indivíduos que concordam com a necessidade de alinhamento das estratégias de negócio e funcional com a estratégia digital



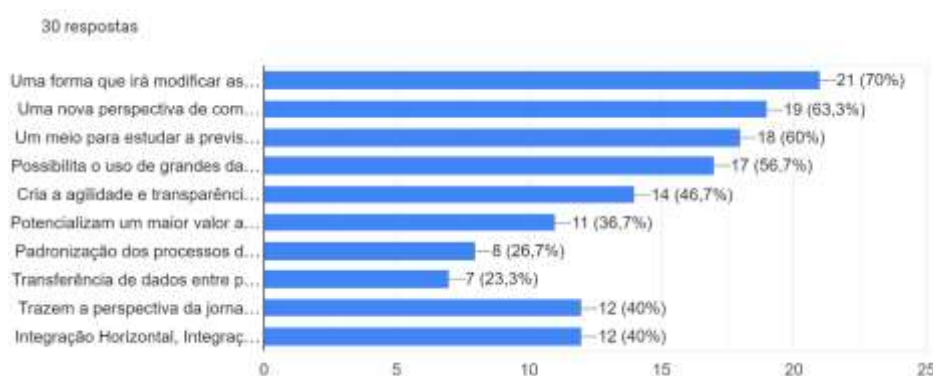
Fonte: autor

Comentários: 66,7% das respostas apontaram a necessidade de um alinhamento entre as estratégias do negócio e funcional para a construção da estratégia digital. 20,0% dos respondentes concordaram parcialmente com a afirmação da necessidade de alinhamento.

Os resultados aqui obtidos estão alinhados com a percepção Ismail, Khater & Zaki (2017) sobre a necessidade de a estratégia digital estar no nível da estratégia dos negócios permitindo que as organizações incorporem as diversas oportunidades digitais dificultando a concorrência replicar sua estratégia (ROSS, SEBASTIAN & BEATH, 2017).

Questão 2: Qual o seu entendimento sobre a transformação digital nas cadeias de suprimentos? Sinalize até 5 alternativas (Gráfico 11).

Gráfico 11: Entendimento sobre a transformação digital

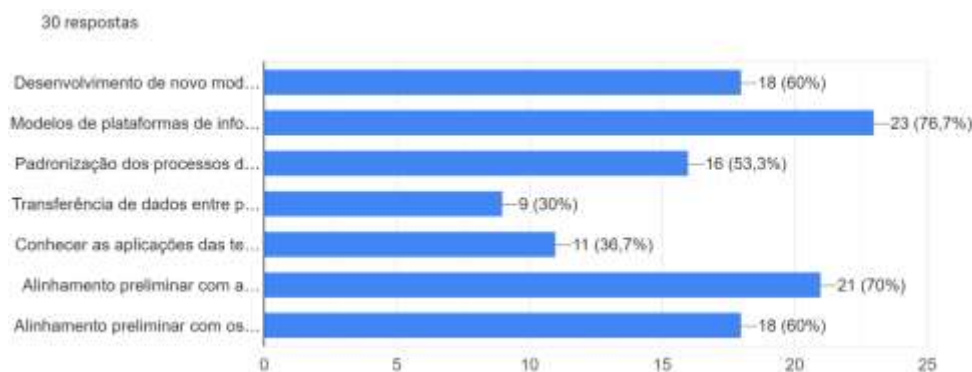


Fonte: autor

Comentários: A questão de múltipla escolha permitia aos respondentes optarem por até 5 alternativas. A alternativa de maior quantidade selecionada foi: uma forma que irá modificar as relações entre parceiros (70,0%), seguida por uma nova perspectiva de competitividade e de rentabilidade (63,3%) e por um meio para estudar a previsão, os desejos e os comportamento dos clientes através de dados (60%). Os autores Vial (2019) e Wessel et al. (2020) arguíram que uma transformação digital provoca mudanças fundamentais na estrutura organizacional, na proposta de valor, na estratégia comercial e no uso das tecnologias. O resultado da questão valida o conceito proposto pelos autores e traz informações relevantes para a construção da estratégia digital.

Questão 3: Na sua opinião, quais são os requerimentos transformacionais essenciais para um ecossistema digital - selecione até 5 alternativas (Gráfico 12).

Gráfico 12: Requerimentos transformacionais essenciais para um ecossistema digital

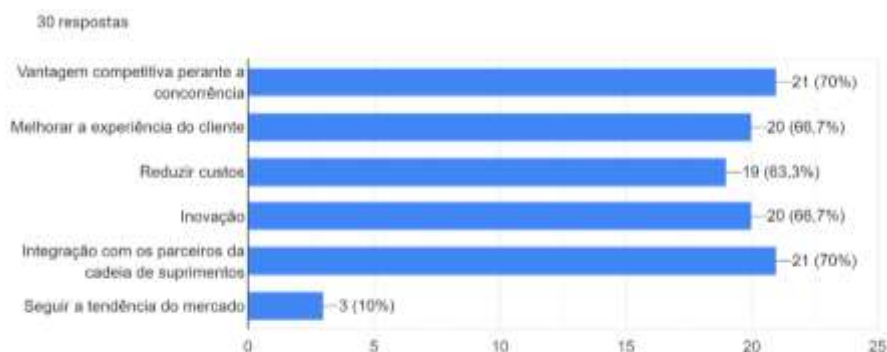


Fonte: autor

Comentários: A questão de múltipla escolha permitia aos respondentes optarem por até 5 alternativas. As duas mais selecionadas foram: modelos de plataformas de informação para coletar, armazenar e entregar as informações nas cadeias de suprimentos (76,7%) e alinhamento preliminar com a estratégia do negócio também (70,0%). Na sequência, o alinhamento preliminar com os parceiros de negócio e desenvolvimento de novo modelo de negócio, ambos com 60%. O resultado desta questão reforça as propostas de Reddy e Reinartz, (2017), Chan & Reich, (2007); Luftman (1999) e Sabherwal & Chan (2001) sobre os requerimentos essenciais validando o entendimento fundamental para uma transformação digital.

Questão 4: No seu entendimento quais devem ser os fatores direcionadores para a elaboração da estratégia de transformação digital de uma cadeia de suprimentos. Selecione todas as alternativas que julgar aplicáveis (Gráfico 13).

Gráfico 13: Fatores direcionadores para a elaboração da estratégia

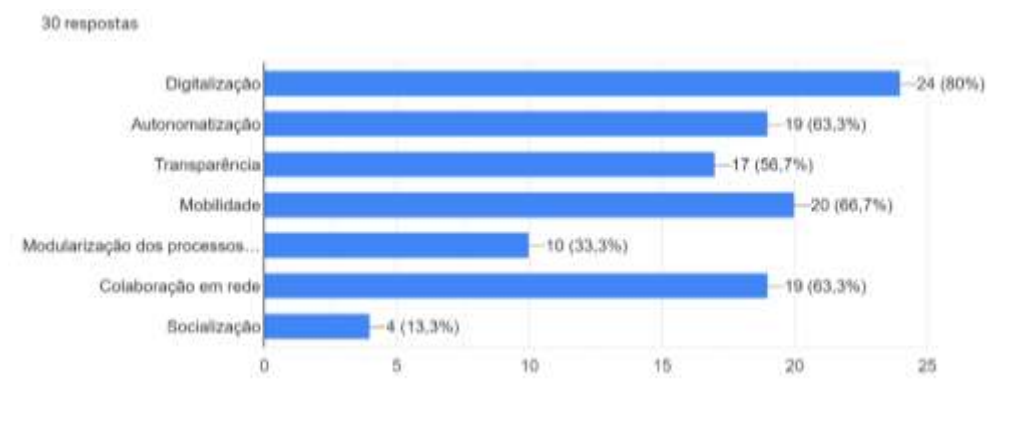


Fonte: autor

Comentários: O respondente possuía a possibilidade de escolher todas as alternativas que julgasse aplicáveis. A alternativa que mais foi escolhida foi obter vantagem competitiva perante a concorrência e a integração com parceiros da cadeia de suprimentos com ambas com 70,0% (Gregory et al., 2018). A melhoria da experiência do cliente (Kane et al., 2015, Klaus & Nguyen, 2013 e Berman, 2012) e inovação obtiveram 66,7% (Evans, 2017). O resultado mostrou que a existência de diversos fatores que podem direcionar a estratégia digital e estes devem ser considerados na elaboração de uma jornada de transformação.

Questão 5: Na sua opinião, quais são as inovações disruptivas oriundas da I-4.0 que potencializam a transformação digital - marque até 5 alternativas que julgar mais aderente (Gráfico 14).

Gráfico 14: Inovações disruptivas oriundas da I-4.0

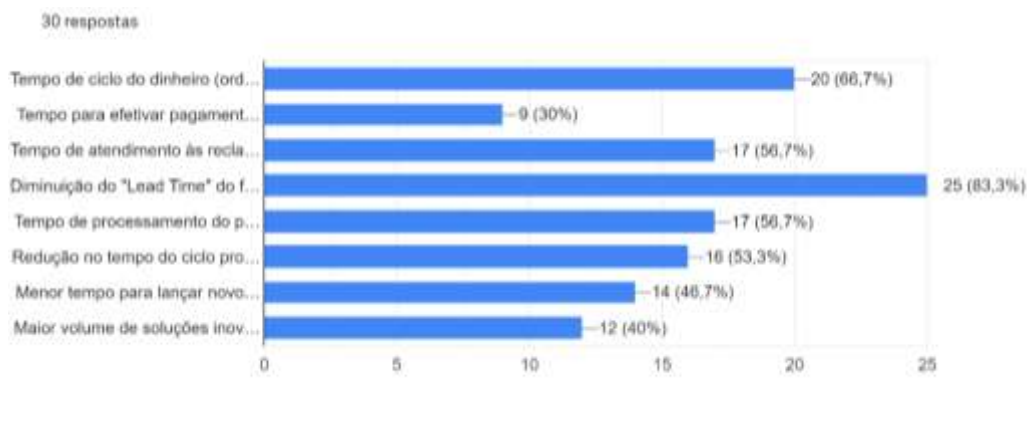


Fonte: autor

Comentários: A questão possibilitava a escolha de até 5 alternativas. A digitalização com 80,0% foi a inovação disruptiva mais selecionada seguida da mobilidade com 66,7% e por autonomatização com 63,3%. Angelov, (2013) e Shahid e Aneja (2017) arguíram sobre os impactos das novas tecnologias na geração de dados através da digitalização e da mobilidade (Schweiger, 2011). Garcia Netto (2020) afirmou que os ambientes estão cada vez mais automatizados e interligados e são chamados de “fábricas inteligentes” possuindo diferentes níveis de complexidade na realização dos processos e exigem cada vez mais capacidade e autonomia nas tomadas de decisões (Bauer et al., 2014). As potenciais inovações devem ser amplamente avaliadas durante a seleção das iniciativas da jornada.

Questão 6: Na sua opinião, qual será o impacto das tecnologias digitais no tempo de execução das atividades - selecione as 5 principais na sua opinião. (Gráfico 15).

Gráfico 15: Impacto das tecnologias digitais no tempo de execução das atividades

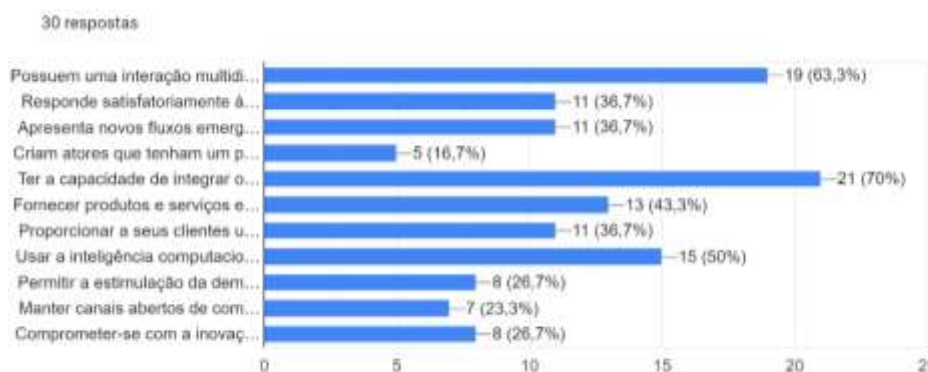


Fonte: autor

Comentários: A questão abordou o impacto das tecnologias digitais no tempo de execução das atividades e os resultados mostraram existir um potencial redução no tempo sendo que a diminuição do “lead time” de fornecimento com 83,3% foi a mais escolhida pelos participantes da pesquisa seguido da redução do tempo do ciclo do dinheiro com 66,7% e pelo tempo de atendimento às reclamações dos clientes e tempo de processamento do pedido, ambos com 56,7%. A pesquisa realizada por Nowicka (2019 a) apresentou resultados semelhantes mostrando que há um impacto importante das tecnologias digitais no tempo de execução das atividades.

Questão 7: Na sua opinião, quais são os principais atributos de uma cadeia de suprimentos digital? Selecione as 5 principais alternativas que julgar mais aderente. (Gráfico 16).

Gráfico 16: Principais atributos de uma cadeia de suprimentos digital

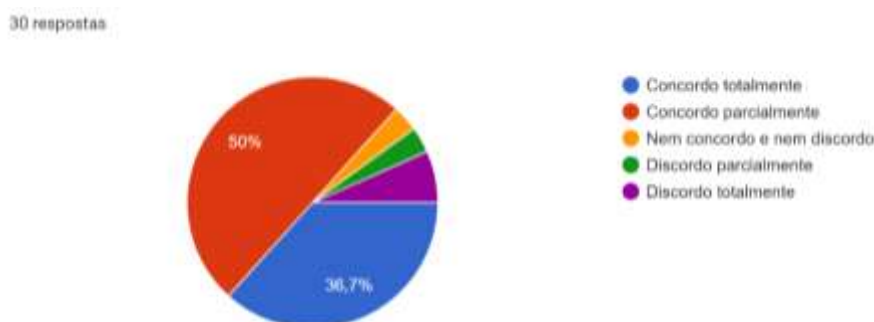


Fonte: autor

Comentários: A questão buscava obter o entendimento dos respondentes sobre os atributos de uma cadeia de suprimentos digitais. Entre as respostas da questão, a alternativa mais escolhida foi a capacidade de integrar outras cadeias de abastecimento com 70,0% (Bauer et al., 2014 e Garay-Rondero et al, 2019). Em seguida, a interação multidisciplinar (63,3%) e o uso da inteligência computacional para desenvolver ciclos de aprendizagem das máquinas (50,0%). Este tema também foi analisado por Garay-Rondero et al. (2019) quando os autores compararam as cadeias de suprimentos tradicionais e digitais, identificando os atributos fundamentais de uma cadeia de suprimentos digital.

Questão 8: Na sua opinião, a jornada da transformação digital deve seguir os seguintes passos: 1- Digitização (conversão do analógico para o digital); 2- Digitalização (transforma os processos do negócio e geram conteúdo digital); 3- Otimização e Inovação (melhorar processos e implementar novas soluções); 4- Transformação Digital através do gerenciamento da estratégia digital alinhada com a estratégia do negócio e com a estratégia funcional (Gráfico 17).

Gráfico 17: Avaliação dos respondentes para os passos da transformação digital

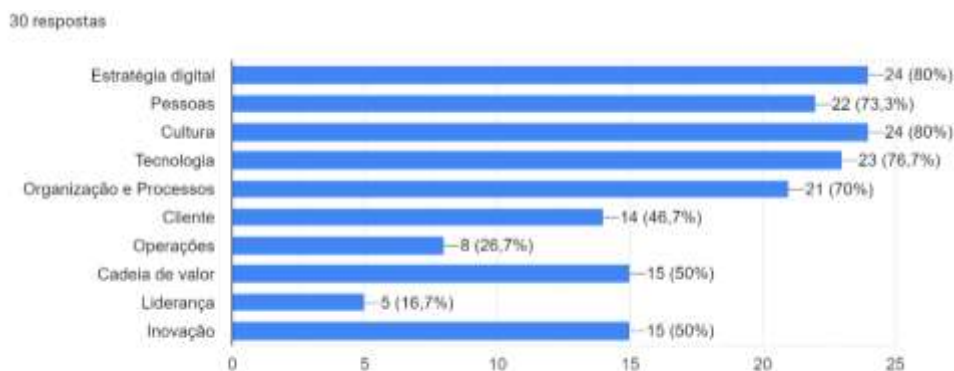


Fonte: autor

Comentários: 50,0% dos respondentes concordaram totalmente com a proposição e 36,7% concordaram parcialmente. Pode haver aqui uma questão de semântica entre os termos digitização e digitalização e o conhecimento superficial de parte dos respondentes pode gerar dificuldade na distinção entre ambos. Bloomberg (2018) também identificou a mesma dificuldade e Unruh e Kiron (2017) atestaram não haver um consenso entre os termos digitização, digitalização e transformação digital e que a definição final normalmente fica a cargo da pessoa ou da organização que as utilizam.

Questão 9: Considerando que um modelo de maturidade digital serve como direcionador e ajuda as organizações a entenderem e priorizarem suas necessidades, quais seriam na sua opinião as dimensões que devem ser avaliadas numa análise de maturidade digital? Selecione as 6 principais alternativas (Gráfico 18).

Gráfico 18: Dimensões a serem avaliadas na análise da maturidade digital

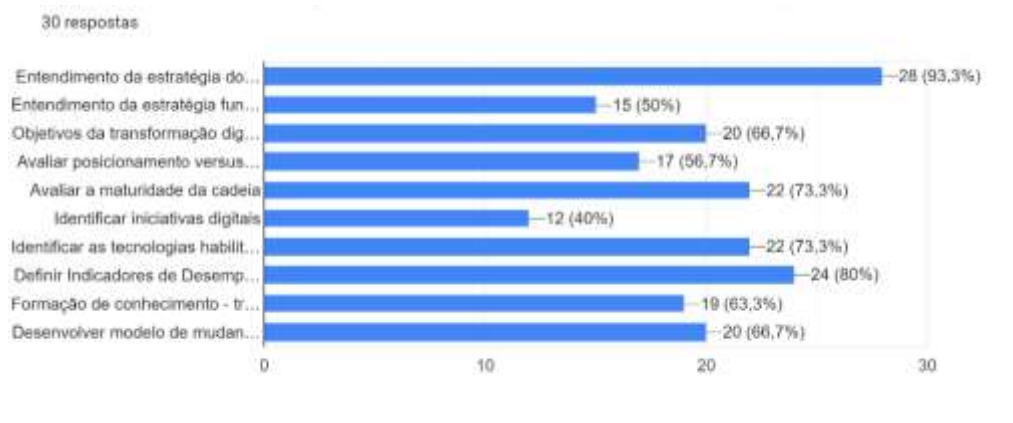


Fonte: autor

Comentários: A possibilidade de escolha de até 6 alternativas permite a avaliação da aderência das respostas com o observado na literatura por Bumann e Peter (2019). Schumacher et al. (2016) propuseram avaliar a maturidade digital através das dimensões estratégia, organização, cultura, tecnologia, cliente e pessoas. Ainda que, a dimensão da cadeia de valor não tenha sido destacada na literatura, entende-se através das respostas obtidas nesta questão que a mesma demonstra sua importância quando consideramos a transformação da cadeia de suprimentos. Mullaly (2014) argumentou que se deve escolher a melhor opção de análise disponível e que as dimensões selecionadas devem ser consideradas tomando-se em conta o formato da cadeia de suprimentos.

Questão 10: Na sua opinião, quais elementos devem ser considerados no direcionamento estratégico da jornada de transformação digital das cadeias de suprimentos? Marque todos que julgar serem necessários (Gráfico 19).

Gráfico 19: Elementos direcionadores da jornada de transformação digital



Fonte: autor

Comentários: A questão propôs debater quais os elementos direcionadores da jornada. Ainda que não haja um consenso elevado, percebe-se que o entendimento da estratégia do negócio com 93,3% seguido da definição dos indicadores de desempenho com 80,0% e a avaliação da maturidade da cadeia e a identificação das tecnologias habilitadoras com 73,3% são os elementos mais representativos segundo os respondentes. Kane et al. (2016), Peyman et al. (2014) e Schumacher, Erol e Sihm (2016) afirmam que para se elaborar uma estratégia digital há a necessidade de avaliar uma série de fatores de uma forma estruturada e utilizar de recursos capacitados para conduzir o processo.

3.7. Comentários Gerais e Conclusão da Pesquisa

A pesquisa pode comparar os principais entendimentos obtidos na fundamentação teórica com a opinião dos respondentes dentro do cenário macro econômico brasileiro. Os resultados também agregaram informações relevantes para a proposição do procedimento incluindo:

1. A transformação digital já é realidade e verdadeiramente uma necessidade para as empresas e nas cadeias de suprimentos;

2. A busca por vantagens competitivas deve motivar e impulsionar a definição da estratégia digital;
3. A composição de visões heterogêneas possibilita uma perspectiva interessante e diferentes abordagens para a transformação digital.

Outros fatores relevantes foram identificados e devem ser considerados:

1. Visão e estratégia digital devem estar alinhadas com a estratégia dos negócios;
2. Deve-se buscar a melhoria da experiência do cliente;
3. Transformar culturalmente a organização/ cadeia de suprimentos para operar num ambiente digital;
4. Revisar os processos do negócio e adaptá-los para a organização/ cadeia de suprimentos operar num ambiente digital;
5. A análise de maturidade digital é vista como um elemento direcionador e não pode ser considerada única na construção da jornada;
6. As tecnologias devem ser habilitadoras do processo transformacional e não serem as condutoras de um processo transformacional.

4 PROPOSTA DO PROCEDIMENTO

4.1. Conceito

A transformação digital é uma disrupção onde a organização e as cadeias de suprimentos buscam migrar de um modelo de gestão tradicional para novos paradigmas e valores obtendo vantagens competitivas através da melhoria da experiência do cliente e mudanças em seus processos. Para que a disrupção ocorra necessita-se de mudanças radicais nos modelos de negócio iniciando pela reflexão das estratégias dos negócios e estratégias funcionais.

O processo transformacional deve ser visto ainda como uma mudança contínua nos modelos de negócios, processos internos e externos, tecnologias, produtos e serviços, organização e cultura organizacional (MATT ET AL., 2015) além da redistribuição de poder (WISCHNEVSKY E DAMANPOUR, 2006). Os objetivos da transformação digital estão fortemente voltados à melhoria da expectativa dos clientes, funcionários e parceiros da cadeia de suprimentos e devem ser ativamente desenhados, iniciados e executados (BERGHAUS E BACK, 2016; KANE ET AL., 2017).

Dörner e Edelman (2015) entenderam que um processo transformacional deve ser dividido em três áreas: criação de valor com novas fronteiras do negócio, otimização dos processos que afetam diretamente a experiência do cliente e a construção de novas capacidades fundamentais para suportar as iniciativas que serão implementadas.

Utilizar um modelo que colabore na trajetória ou caminho a ser percorrido é um dos desafios enfrentados atualmente pelas organizações/ cadeias de suprimentos. Pierenkemper e Gausemeier (2020) propuseram um modelo e sugeriram realizar uma comparação contínua entre a posição atual e as metas da transformação além de uma avaliação de maturidade que deve ser aplicada periodicamente visando manter ou realinhar o direcionamento das iniciativas propostas.

Gill & Vanboskirk (2016) entenderam, porém, que uma implementação eficaz depende de uma estratégia clara e do posicionamento do digital no centro das estratégias organizacionais. Ismail, Khather e Zaki (2017) e Kane et al. (2015) afirmaram que o posicionamento competitivo depende das estratégias que a liderança propôs e que somente depois, as tecnologias devem ser implementadas, ou seja, o direcionamento da transformação digital é a estratégia e não a tecnologia.

Bella Cruz et al. (2020) arguíram que os modelos de maturidade apresentam fatores organizacionais que devem ser avaliados dentro da jornada de transformação digital. Acrescenta-se a este, o posicionamento apresentado por Remane (2017), Chantias e Hess (2016), Acatech (2017), Paasi (2017) e Teichert (2019) quando afirmaram que os principais problemas dos modelos de avaliação da maturidade são relacionados à dificuldade de os gestores compreenderem, compararem, avaliarem e escolherem qual o modelo ideal para a sua organização e consequentemente utilizá-los para suportar o direcionamento da estratégia da transformação digital.

Bella Cruz et al. (2020) entenderam que a maioria dos modelos de maturidade não são de origem acadêmica e que, portanto, não possuem uma abordagem metodológica que ajude a guiar a organização para a jornada. Para Passi (2017), os modelos de maturidade somente ajudam as organizações a compreenderem e estruturarem os conceitos de digitalização e não permitem direcionar uma estratégia (PASSI, 2017).

Um modelo para guiar a transformação digital deve ser singular e abordar conceitos e propósitos (SVAHN ET AL., (2017), BERGHAUS ET AL. (2017), SCHLAEPFER ET AL. (2017), GIMPEL ET AL. (2018), BHAPKAR E DIAS (2017), GILL E VANBOSKIRK (2016) e KANE ET AL. (2016) e incluir questões tais como:

- i. Como obter uma visão holística de todo o processo?
- ii. Que informações iniciais precisaríamos ter para iniciar a jornada?
- iii. Qual o perfil dos colaboradores internos que a organização necessita?
- iv. Haverá necessidade de ajuda externa?
- v. Em que momento serão definidas as ações a serem implementadas?
- vi. Como avaliar se essas ações trarão os benefícios desejados?
- vii. Em que momento serão definidas as tecnologias digitais e como elas devem ser utilizadas?
- viii. Como monitorar o processo e realizar uma melhoria contínua?
- ix. Quais áreas da organização serão afetadas com a transformação?
- x. Como priorizar os investimentos na transformação digital?

Conforme afirmado por Barata et al. (2018) e Ganji et al. (2018) não existe ainda um modelo que permita a visualização gráfica da interconectividade nas cadeias digitais e dessa

forma os autores recomendam um aprofundamento na discussão através de novas linhas de pesquisas que tragam um maior conhecimento e debate sobre o tema.

Ainda que não exaustivas, as questões da pesquisa colaboraram para a proposição do modelo e a sua aderência deste sob um ponto de vista prático será avaliada através dos estudos de casos propostos neste trabalho possibilitando testar o modelo e concluir sobre a sua contribuição no desenvolvimento do tema e sobre a sua aplicabilidade para guiar um processo transformacional.

4.2. Procedimento proposto

O procedimento proposto está baseado na fundamentação teórica e na pesquisa exploratória que buscou identificar os principais pontos que devem estar contemplados na construção dele. A Figura 30 apresenta o procedimento estruturado em 3 passos a serem seguidos sequencialmente e em conjunto com as ferramentas de apoio sugeridas.

Antes de se iniciar a organização ou a cadeia de suprimentos deve eleger seus representantes (com capacidades gerenciais e conhecimentos adequados sobre o tema) para conduzir as sessões de entrevistas e aplicar os questionários sugeridos pelo procedimento. Se necessário, a organização ou a cadeia de suprimentos pode buscar auxílio externo para conduzir a aplicação do procedimento (exemplo: profissionais especializados no tema).

Figura 28: Procedimento proposto para direcionamento estratégico da transformação digital nas cadeias de suprimentos



Fonte: elaborado pelo autor

Passo I: Entendimento da Estratégia dos Negócios

O Passo I contempla o entendimento da estratégia dos negócios, a Missão, Visão e Valores já definida pela organização ou cadeia de suprimentos e todas as informações necessárias para o perfeito entendimento da estratégia dos negócios.

Ainda neste Passo aplica-se as entrevistas com os principais líderes da organização e/ou da cadeia de suprimentos (clientes e fornecedores). Nas entrevistas busca-se evidenciar a clara compreensão da liderança sobre os diversos temas envolvidos e os entendimentos necessários para ajudar no processo de desdobramento da estratégia dos negócios e da estratégia funcional. Questões não exaustivas da entrevista incluem:

1. A nossa estratégia de negócio é conhecida e pode usada como referência para iniciarmos a discussão para a transformação digital?
2. A nossa cultura organizacional permite pensarmos numa disrupção dos negócios?
3. Quem irá conduzir essa avaliação?
4. Precisamos de apoio externo para a discussão inicial?
5. Quais deveriam ser os primeiros passos para a construção da jornada?
6. Como podemos alinhar nossa estratégia de negócios com o digital?
7. Os processos do negócio e da cadeia de suprimentos deverão ser revisados?
8. A maturidade do negócio permite elaborar a estratégia digital?
9. Qual o papel e responsabilidade da liderança na jornada?
10. Quem conduzirá a jornada?

Com as respostas obtidas e a consolidação dos entendimentos têm-se uma melhor compreensão dos elementos principais pontos para a organização e/ou cadeias de suprimentos a serem desenvolvidos na jornada de transformação digital.

Passo II: Transformação Digital

Atividade A: Avaliação dos desafios para a transformação digital

A avaliação dos desafios para a transformação digital é a primeira atividade deste passo do procedimento onde se busca identificar como atingir os objetivos da jornada. Essa atividade inclui um novo ciclo de entrevistas com a liderança da organização e com a cadeia de suprimentos (clientes, parceiros e fornecedores). Ao final da atividade, elabora-se um relatório com um amplo diagnóstico e compreensão do processo. Nas entrevistas sugere-se o uso de questões não exaustivas a serem aplicadas para ajudar na obtenção das informações:

1. Como podemos melhorar nosso posicionamento no mercado utilizando as soluções digitais?
2. Temos o entendimento completo das “necessidades” dos nossos clientes?
3. Como podemos com a integração horizontal e vertical sermos mais competitivos?
4. Quem são e como se posicionam os nossos clientes em relação aos nossos produtos e serviços?
5. Como podemos gerir o negócio no mundo digital? Como tomar decisões com base em dados?
6. Que indicadores de desempenho devo monitorar?
7. O que poderemos inovar?
8. Como consolidar essas questões e elaborarmos uma jornada digital?
9. Sabemos ouvir a “voz do cliente”?
10. Há indicadores claros e objetivos que possibilite a melhoria da experiência do cliente?

Nesta atividade sugere-se além das entrevistas, a realização de um mapeamento detalhado dos processos organizacionais da cadeia de suprimentos, a coleta dos indicadores de desempenho, a identificação dos pontos críticos para o sucesso, a análise da cultura organizacional e da cadeia de valor, a avaliação do nível de capacitação da equipe e quais tecnologias são atualmente utilizadas (infraestrutura e recursos) e a capacidade de investimentos ao longo do tempo.

Os objetivos aqui identificados devem ser claros e facilmente compreendidos por toda a cadeia de suprimentos. Um dos exemplos é o objetivo mais identificado para a transformação digital seja na fundamentação teórica ou mesmo no meio empresarial que é a melhoria da experiência do cliente. Ouvir a “voz do cliente” e saber como interagir digitalmente com os clientes pode trazer resultados altamente representativos. Ressalta-se a

importância do alinhamento dos objetivos com cada integrante da cadeia buscando obter o melhor entendimento e compromisso no processo transformacional.

Atividade B: Avaliação do Posicionamento da cadeia

A avaliação do posicionamento da cadeia considera a realização de sessões de entrevistas e workshops com o objetivo de buscar respostas para questões tais como:

1. Quais os diferenciais competitivos alcançados por outras cadeias de suprimentos?
2. Como esse diferencial foi medido?
3. Qual o impacto no negócio e na mudança cultural para a organização?
4. Em quanto tempo conseguiremos alcançar os objetivos?
5. Os objetivos são claros para todas as camadas da cadeia de suprimentos?

O uso de referências de mercado (melhores práticas e “benchmarks”) independentemente do setor da organização colabora com o processo de reflexão ajudando na avaliação para o melhor direcionamento da cadeia de suprimentos. Essas referências trazem costumeiramente dados de cadeias de suprimentos que atingiram patamares superiores e vantagens competitivas em seus mercados e em alguns casos as principais iniciativas consideradas na jornada.

Realiza-se também o entendimento dos riscos e formas de mitigação. As análises são consideradas fundamentais para o direcionamento estratégico da jornada digital e essa atividade deverá ser conduzida junto com a liderança da cadeia de suprimentos e quando necessário com um apoio externo para guiar e direcionar os conceitos e bases de informações de mercado.

Atividade C - Avaliação de maturidade

A avaliação da maturidade digital busca analisar o estágio atual da cadeia de suprimentos para início do processo transformacional. A avaliação deve utilizar um questionário e este deverá ser aplicado com todas as lideranças da organização/ cadeia de suprimentos. Recomenda-se um modelo que contenha as 7 dimensões: cadeias de

suprimentos, experiência do cliente, estratégia, tecnologia, organização e processos, cultura e pessoas pois estas ajudam no melhor direcionamento para a transformação digital.

Há uma grande gama de modelos disponíveis sobre maturidade digital seja no âmbito acadêmico ou no cenário empresarial, porém, este trabalho está considerando um questionário de análise de maturidade proposto pelo próprio autor a partir dos melhores entendimentos e relevância dos tópicos abordados. O questionário considerado é apresentado Quadro 14:

Quadro 14: Questionário de Avaliação de Maturidade Digital

Cadeias de Suprimentos e Operações (Estabelecer cadeia de suprimentos digital mais ágil/ Gerir fornecedores/ Aproveitar novas tecnologias para aprimorar as operações/ Responder rapidamente às mudanças do mercado)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	A organização (operações e cadeia de suprimentos) tem a agilidade necessária para se adaptar rapidamente às necessidades de mercado						
2	Existe uma colaboração mútua na cadeia de suprimentos (fornecedores e clientes) através do uso de soluções digitais						
3	Tratamos as informações de demanda e oferta através do uso de dados que possibilitam gerar insights para o negócio						
4	A cadeia de suprimentos utiliza análise de dados em busca da excelência comercial e de fabricação, aumentando a resiliência e sustentabilidade						
5	Os processos comerciais na cadeia de suprimentos foram digitalizados visando aumentar a eficiência e a eficácia nos negócios						
6	Os processos operacionais foram automatizados potencializando melhores controles operacionais						
7	Desenvolvemos pesquisas e testamos novas soluções digitais visando maior interação da cadeia de suprimentos						
8	Capturamos dados da cadeia de suprimentos e tratamos de uma forma analítica buscando obter oportunidades e tomada de decisão em tempo real baseado em dados						
9	Compartilhamos digitalmente as informações com a nossa rede de fornecedores a partir de dados obtidos com a nossa rede de clientes						
10	Entendemos que a integração digital não é somente uma adaptação dos processos existentes mas sim uma reengenharia na cadeia de suprimentos visando obter um maior valor para o produto/ serviço						
11	A conectividade digital nos dá visibilidade de ponta a ponta em nossa cadeia de fornecimento e operações						
12	Os processos de gestão da mudança são desenvolvidos para garantir a aderência em todas as áreas da organização e nos parceiros de negócios.						
Experiência do cliente (Aprimorar as experiências do cliente com tecnologia/ Realizar coleta inteligente de dados/ Aprofundar o relacionamento com cliente e captação de percepções)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	Interagimos com os nossos clientes através de soluções digitais capturando suas percepções sobre produtos e serviços						
2	Analizamos os dados obtidos dos clientes em tempo real e reagimos prontamente às suas necessidades						
3	Desenvolvemos soluções digitais para criar experiências inovadoras para os nossos clientes em relação aos nossos produtos e serviços						
4	Possuímos uma estrutura de atendimento ao cliente (CRM) totalmente integrada ao negócio com a flexibilidade necessária para responder prontamente à qualquer necessidade						
5	Nossa equipe de marketing, vendas e pós venda utiliza os dados obtidos nas soluções digitais para criação de campanhas e promoções						
6	Conseguimos medir a efetividade das campanhas e promoções em tempo real a partir do uso de dados tratados analiticamente						
7	A organização desenvolveu metas claras e quantificáveis para avaliar a aderência da estratégia digital ao resultado dos negócios						
8	Toda a equipe de marketing, vendas e pós venda tem suas diretrizes estabelecidas através de indicadores de desempenho e uso de soluções digitais						
9	As métricas centradas na satisfação do cliente são fontes de lições aprendidas e redirecionamento da estratégia digital						
10	Os dados capturados dos clientes são compartilhados por toda a cadeia de suprimentos para uma tomada de decisão baseada em dados						
11	Criamos soluções digitais para apresentar ao cliente e buscar sua percepção de valor antes de colocar o produto/ serviço efetivamente no mercado						
12	Utilizamos soluções digitais para co-criar produtos e serviços através da interação com os clientes e parceiros de negócio						
Estratégia (Impulsionar agilidade e inovação Alinhar o modelo operacional para o mundo digital/ Entender ameaças e oportunidades)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	A organização elaborou sua estratégia digital a partir da estratégia dos negócios e divulgou para todos os funcionários						
2	A estratégia digital está alinhada às tendências tecnológicas e faz parte da agenda da Diretoria e dos níveis "C"						
3	A disrupção do negócio foi amplamente discutida na elaboração da estratégia digital						
4	A diretoria e os níveis "C" possuem um entendimento claro do potencial das soluções digitais e seu impacto nos negócios						
5	Direcionamos os investimentos em soluções digitais a partir do entendimento do estágio de maturidade organizacional e o nível de conhecimento nas tecnologias						
6	A organização entende que a inovação a partir do uso de soluções digitais é parte da estratégia e da sobrevivência dos negócios						
7	A organização utiliza as lições aprendidas (interna e externamente) para revisar sua estratégia digital						
8	Os investimentos estão sendo direcionados conforme a estratégia digital determinou e são mantidos mesmo após as primeiras falhas						
9	Há uma metodologia de avaliar e revisar a estratégia digital a partir da análise de dados estruturados que conduzem a uma tomada de decisão						
10	Desenvolvemos alianças estratégicas com parceiros tecnológicos para acelerar nossa evolução digital						
11	Os acionistas enxergam o valor das soluções digitais aplicadas ao negócio como um fator de incremento nos negócios						
12	A estratégia digital influencia na decisão de compras de empresas ou parcerias estratégicas para alavancar a jornada digital						

Tecnologia (Simplificar o ecossistema digital Habilitar sistemas digitais Equilibrar inovação digital x manutenção TI)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	Entendemos que a transformação digital não é simplesmente o uso de soluções de tecnologia da informação e que consideram fundamentalmente um novo modelo de uso das tecnologias						
2	Transferimos nossos servidores para computação na nuvem , garantindo maior segurança, rapidez, flexibilidade e agilidade na armazenagem de informações e tratamento dos dados						
3	Todos os investimentos em tecnologia da informação estão alinhados com a estratégia digital						
4	A equipe de TI está sendo capacitada para suportar as novas soluções digitais que a organização está buscando utilizar						
5	A equipe de TI sabe avaliar os riscos cibernéticos das soluções digitais e possui conhecimento para mitigar vazamentos de informações						
6	A inovação é parte fundamental da equipe de TI e esta foca suas ações em melhoria do valor aos clientes						
7	A equipe de TI sabe compreender e pesar efetivamente os riscos nas tendências digitais e traduz os riscos para a liderança						
8	A organização possui procedimentos claros e minuciosos em vigor para responder rapidamente a violações cibernéticas						
9	As análises de dados que sustentam a tomada de decisão em todas as áreas da organização são disponibilizados pela Tecnologia da Informação conforme a necessidade de cada área						
10	A equipe de TI testa rotineiramente os sistemas para detectar os pontos fracos e riscos de penetração buscando evitar os crimes cibernéticos						
11	A organização promove treinamentos para a equipe nas novas soluções digitais e na prevenção de riscos						
12	A equipe de TI participa ativamente do desenvolvimento das soluções digitais trazendo o conhecimento e ajudando na tomada de decisão						
Organização e Processos (Criar uma cultura diversificada de inovação e ideação/ Redesenhar a organização para se adequar à era digital/ Transformar o conhecimento em toda a organização/)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	A organização possui as capacidades e habilidades digitais em todos os setores						
2	A organização está engajada em prestar a melhor experiência ao cliente através do uso de soluções digitais						
3	Os processos organizacionais possuem a maturidade necessária para uso das tecnologias digitais						
4	A organização incentiva a colaboração eficaz entre os departamentos e procura a tomada de decisão sustentada por dados analisados						
5	A organização possui uma rotina de revisão dos seus processos permitindo a melhoria contínua						
6	Utilizar dados é fundamental na tomada de decisão e suporta a qualidade dos processos						
7	A estrutura organizacional está desenhada baseada nos processos e não em silos departamentais						
8	A organização entende que as mudanças são fundamentais para a evolução dos resultados e a criação de valor para os clientes						
9	A organização encoraja as pessoas a construir, colaborar, medir e interar além de possibilitar o aprendizado através dos erros						
10	A organização atrai talentos pela oportunidade de realização das pessoas em se desenvolverem e entregarem mais						
11	A organização incentiva e apoia os colaboradores em se desenvolverem em soluções tecnológicas						
12	A organização patrocina as novas idéias e busca parcerias para um desenvolvimento estruturado						
Cultura (Possibilita a criação de um ambiente de transformação onde as pessoas são motivadas a participar)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	A organização possibilita o desenvolvimento contínuo e progressivo de cada funcionário, patrocinando sua evolução na gestão do conhecimentos						
2	A organização aceita erros como forma de aprendizagem e de oportunidade de nova chance						
3	A comunicação é aberta e a estratégia digital é disseminada constantemente com os colaboradores						
4	A organização entende que a competitividade é parte de um processo de busca pela excelência e satisfação do cliente						
5	Os diretores e o nível "C" patrocina e incentiva a equipe a vencer os desafios das novas tecnologias digitais						
6	A organização entende que a administração dos riscos é parte fundamental da inovação e aceita falhas						
7	A organização patrocina a alfabetização digital em todos os níveis organizacionais						
8	A organização opera em um ambiente de alta colaboração , incentivando ativamente a diversidade de pensamentos e experiências.						
9	A liderança atua conjuntamente com a equipe na pesquisa de novas soluções						
10	O ambiente de trabalho apresenta uma competitividade saudável e motivadora para a inovação						
11	A organização recompensa os funcionários que trazem sugestões e inovações						
12	A visão em digital é disseminada em toda a organização						
Pessoas (Possibilita a criação de um sentimento de pertencimento e parte do processo de transformação do negócio)		Concordo Totalmente	Concordo	Não concordo, nem discordo	Discordo	Discordo Totalmente	Não se Aplica
1	A organização deve contratar profissionais que possuam habilidades digitais						
2	As pessoas devem estar abertas às mudanças e a novos conhecimentos e desafios						
3	A equipe deve buscar autonomia e independência na tomada de decisão						
4	As pessoas devem buscar empreender e inovar independentemente do direcionamento da organização						
5	As estruturas organizacionais serão alteradas com a transformação digital						
6	A liderança deve atuar como servidora e facilitadora das mudanças de comportamento						
7	Somos capazes de atrair, recrutar e manter os melhores talentos com perfil aderente às necessidades da transformação digital						
8	Os colaboradores da empresa entendem como o desempenho está vinculado às iniciativas e metas digitais corporativas						
9	Temos um conjunto completo de recursos humanos , habilidades e conhecimentos em soluções digitais em toda a organização						
10	A automotivação é fundamental para as pessoas buscarem inovação						
11	As pessoas sentem-se felizes por trabalhar numa empresa que possibilita o desenvolvimento						
12	A cooperação entre as pessoas é parte do DNA dos funcionários e estes se motivam para ajudar os colegas						

Fonte: elaborado pelo autor

A apresentação do resultado da avaliação é expressa em modo gráfico tipo “teia de aranha” (Gráfico 20) porém, independentemente do formato deste, a avaliação deve trazer subsídios relevantes para a definição e direcionamento das iniciativas. Como exemplo, mostrar a necessidade de engajamento das pessoas ou mesmo, contratar profissionais mais aptos a participar de um processo transformacional ou, avaliar se a cultura organizacional está preparada para uma jornada disruptiva dos processos sem que ocorram restrições ou resistências ao sistema proposto.

Gráfico 20: Representação do resultado da avaliação da maturidade digital



Fonte: elaborado pelo autor

A maioria dos autores pesquisados na fundamentação teórica classificam os resultados da avaliação de maturidade em quadrantes (céticos, adotantes, colaborador e diferenciado conforme exemplo proposto por Gill e Vanboskirk (2016) ou escalas graduais (Brandl, 2016, De Carolis et al., 2017). Ainda que possam existir diferentes classificações para um modelo de maturidade, é importante salientar que a informação auxilia na condução das discussões e priorizações das iniciativas entendendo sob cada uma das dimensões a necessidade de ações estruturantes, de melhoria ou de inovação independentemente do tipo de classificação aplicado.

Atividade D: Identificação das Iniciativas

Nesta atividade são definidas as iniciativas que compõem a jornada de transformação digital. A proposição de iniciativas/ ações para a transformação digital na cadeia de suprimentos devem ser feita considerando todas as informações anteriormente obtidas e validadas. Através de sessões de workshop com a liderança e os “stakeholders” (partes interessadas) discute-se e debate-se as iniciativas potenciais para a jornada. As informações obtidas na Passo I – Entendimento da Estratégia do Negócio e das atividades preliminares

Gráfico 21: Esforço de Implementação x Benefício Esperado



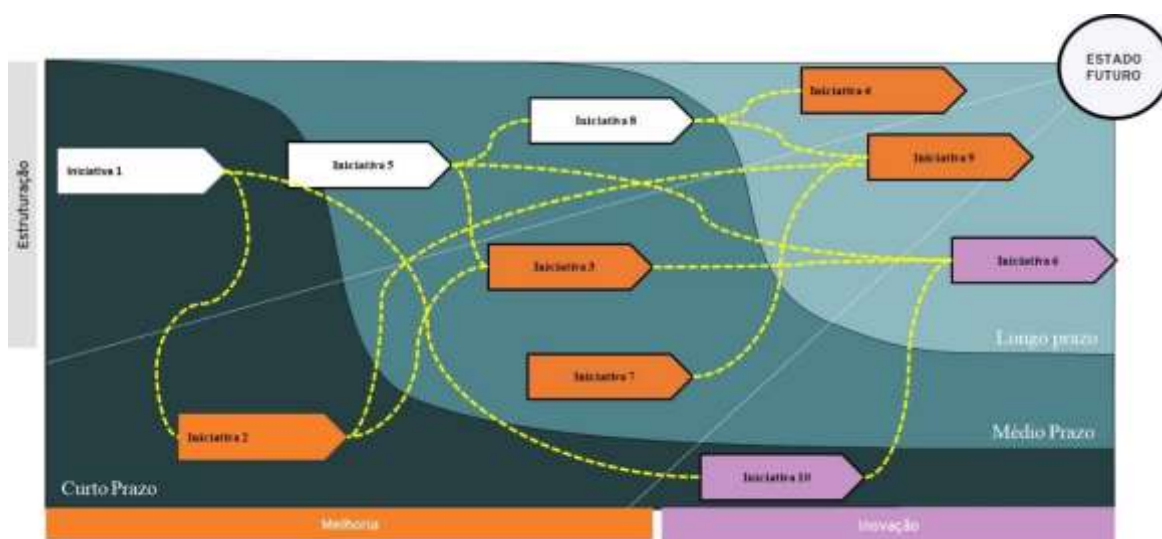
Fonte: elaborado pelo autor baseado na Matrix de Eisenhower - Covey, Merrill, Merrill (2013)

Atividade E: Jornada de Transformação Digital

A última atividade da Passo II é a construção da Jornada de Transformação Digital da Cadeia de Suprimentos. No desenvolvimento desta atividade utiliza-se as informações das iniciativas e das suas correlações (dependências e interdependências) em conjunto com a definição do tempo de implementação. A categorização dos tempos pode variar de organização para organização ou de cadeia de suprimentos para cadeia de suprimentos, porém, sugere-se inicialmente a divisão em ciclos de curto, médio e longo prazo. Sugere-se também o uso de metodologias ágeis na condução das iniciativas para garantir a efetividade e o plano de realização previsto. O prazo total de implementação deverá ser definido por cada organização/ cadeia de suprimentos e a recomendação é realizar a jornada entre três a cinco anos.

O plano de implementação deve conter premissas, precedências e dependências para cada iniciativa/ projeto, o planejamento financeiro e os cronogramas de execução. Deve-se considerar ainda a elaboração do plano de indicadores para monitorar os resultados e fornecer elementos de melhoria contínua, a definição de papéis e responsabilidades, um plano de capacitação e engajamento da equipe para cada iniciativa. A representação gráfica proposta para a jornada de transformação digital é apresentada no Gráfico 22.

Gráfico 22: Jornada de Transformação Digital



Fonte: elaborado pelo autor baseado em Phaal & Muller (2009)

Passo III – Transformação Digital da Cadeia de Suprimentos

No terceiro passo faz-se o alinhamento da estratégia digital com a estratégia dos negócios e a sinergia necessária para obtenção das vantagens competitivas (Figura 31).

Figura 29: Alinhamento da Estratégia de Negócios com a Estratégia Digital



Fonte: elaborado pelo autor baseado em Luftman, Papp, Brier (1999)

A implementação de uma jornada transformacional requer resiliência e foco nos objetivos propostos. Monitorar a execução e periodicamente comparar os resultados com os esperados ajudam e colaboram na obtenção do sucesso. Recomenda-se o uso dos conceitos de gestão de projetos ágeis e ciclos de avaliação para ajustes ou correção das ações evitando frustrações e perdas monetárias.

5 ESTUDOS DE CASO

5.1. Caracterização e Seleção das Empresas

O procedimento proposto no trabalho foi elaborado com conceitos e questões extraídas da fundamentação teórica e de uma pesquisa exploratória. A fim de avaliar a sua aplicabilidade prática este foi aplicado em estudos de caso. As duas empresas convidadas são de médio porte, capital nacional, com faturamento entre 50 e 150 milhões de reais anuais, produtoras de bens de capital (equipamentos industriais) e pertencem a cadeias de suprimentos ainda não estruturadas para uma transformação digital e atual em mercados com alto grau de competitividade e buscam atualmente diferenciais competitivos e melhorias nos resultados dos negócios.

Para ambas as empresas foi firmado um Termo de Sigilo antes do início de compartilhamento das informações. Adicionalmente, acordou-se que o material produzido neste estudo será compartilhado com as empresas ficando a critério delas fazerem uso na implementação de suas jornadas de transformação digital.

5.2. Estudo de Caso 1 –Empresa de porte médio produtora de Bens de Capital voltado ao Setor Agro

5.2.1. Descrição geral da Empresa

A empresa do Estudo de Caso 1 foi fundada em 1981 na Cidade de Salto Grande, Região de Ourinhos/SP para projetar, produzir e fornecer equipamentos para armazenagem de grãos sólidos, usinas de açúcar e álcool, plantas de extração de óleo vegetais e biodiesel, movimentação de grãos em ambiente portuário, plantas para fabricação de ração animal e equipamentos para conter a dispersão de pó no ambiente. A empresa possui rígidas especificações técnicas e segue as necessidades dos clientes, sendo reconhecida no mercado pela robustez e eficiência dos seus equipamentos, pela alta durabilidade e pelo baixo custo de manutenção.

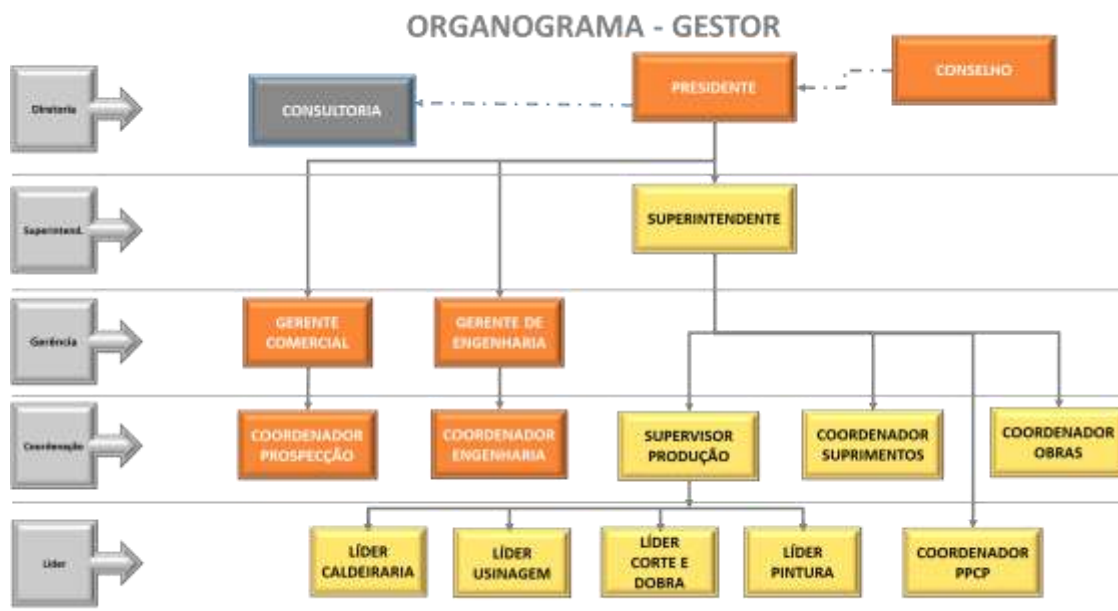
A estratégia dos negócios é “*Inovação e Qualidade no Atendimento aos Clientes*” e busca atender os objetivos do negócio seguindo processos e procedimentos estruturados. Os

principais mercados e clientes atendidos são empresas de commodities globais com operações industriais no Brasil. Desde a sua fundação a empresa investe em desenvolver pesquisas e testes com uma equipe de projetistas com largo conhecimento das mais modernas soluções técnicas para os produtos e aderentes às exigências do mercado.

A origem da empresa é nacional e familiar e por muitos anos manteve sua estratégia baseada no relacionamento com os clientes e na confiança na qualidade dos produtos. Este relacionamento possui uma robustez promovida pela recorrência na venda de equipamentos e serviços pós venda no segmento de agronegócio. A empresa possui faturamento anual entre 30 a 50 milhões de reais e conta com aproximadamente 180 funcionários.

Recentemente a empresa passou por um processo sucessório e a terceira geração assumiu sua gestão geral. A estrutura organizacional (Figura 30) é considerada convencional, organizada por departamentos e com níveis hierárquicos definidos através das necessidades do negócio.

Figura 30: Estrutura Organizacional do Estudo de Caso 1



Fonte: elaborado pelo autor

A empresa também é certificada pela Norma ISO 9001 e sua estratégia foi estruturada a partir da:

Visão:

[...] “Ser uma empresa competitiva e de referência no mercado, alcançando a excelência em soluções que promovam o desenvolvimento da indústria e do agronegócio”.

Para traduzir a visão, a empresa descreveu a sua missão e seus valores:

Missão:

[...] “Atender os clientes com soluções em engenharia na área de armazenagem e movimentação de grãos sólidos e biocombustíveis em indústria de bens de consumo e agronegócio, com excelência operacional de forma competitiva e eficaz, contribuindo com o meio ambiente”.

Valores:

[..] “qualidade, satisfação do cliente, ética, comprometimento e respeito, valorização dos colaboradores, trabalho em equipe, inovação tecnológica, responsabilidade social e ambiental”.

Na linha de equipamentos produzidos, o Resfriador de DDG (Figura 31) e a Caixa Integradora de Sensores (Figura 32) são as primeiras iniciativas com uso de inovação tecnológica e aplicação de sensores de monitoramento (Internet das Coisas) e um melhor controle operacional.

Figura 31: Resfriador de DDG



Fonte: extraído do site da empresa pelo autor

Figura 32: CIS - caixa integradora de sensores



Fonte: extraído do site da empresa pelo autor

A empresa oferece aos seus clientes financiamento na compra dos equipamentos, levantamento técnico pré-projeto, instalação seguindo as Normas NR12, assistência técnica e treinamento aos colaboradores do cliente. Desta forma, a empresa buscou manter seu forte relacionamento com seus clientes os quais elegem a qualidade do projeto apresentado um importante diferencial competitivo.

No tocante à transformação digital a empresa identificou ser necessário acompanhar as principais tendências de mercado e tornar-se a organização digital, obtendo assim um diferencial competitivo perante a concorrência.

5.2.2. Definição e delineamento do Estudo de Caso 1

No levantamento dos principais desafios organizacionais para jornada digital foram realizadas entrevistas com diretores e gerentes da organização, clientes e fornecedores e as informações estão apresentadas no Quadro 16. Segundo a Direção da Empresa existe uma forte necessidade de implementação de ações de melhoria na comunicação interna e externa, maior visibilidade das informações e na produtividade da organização. Apesar da empresa já possuir uma estratégia de negócios clara, a Empresa ainda não possui conhecimentos que a permitam elaborar sua estratégia digital, definir objetivos estratégicos e identificar as iniciativas necessárias como construir a jornada de transformação digital e, desta forma, direcionar seus investimentos.

A nova liderança busca elaborar um plano de direcionamento para uso de soluções digitais. Mesmo que ainda não tenha sido iniciado ou debatido entre os líderes da organização, há um entendimento em todos os níveis que a jornada de transformação digital precisa ser elaborada para trazer as vantagens competitivas necessárias para manter a organização em alto nível de competitividade no mercado.

Quadro 16: Principais desafios identificados no Estudo de Caso 1

Área	Desafios para Transformação Digital
Planejamento Operacional	- Organização - Qualificação da equipe - Compreensão da função a exercer - Uso de softwares não conectados (MS Excel, MS Project)
Suprimentos (aquisição)	- Follow-Up com Fornecedores - Entrega com Qualidade - Cumprimento dos prazos - Ausência de Portal Fornecedor
Manufatura	- Programação de produção (MS Excel)

	- Equipamentos analógicos (não disponibilizam dados) - Sensores – só de segurança - Apontamento de produção - Impacto nos custos - Planejado x Realizado
Comercial (Vendas)	- Atualização de orçamentos (acuracidade) - Atualização do portal (informação vale ouro para o cliente) - Ser mais ativo no mercado - Cadastro de clientes (CRM) iniciando - ERP – módulo comercial só monitora propostas
Pós Venda/ Distribuição	- Serviços aquém das necessidades do mercado (documentos de entrega técnica, prazo de garantia, peças de reposição) - Controle de ciclo de vida do equipamento e peças
Tecnologia da Informação	- Baixo investimento em tecnologias - Baixa atualização de conhecimentos em tecnologias - Ausência de sistemas de segurança cibernética - Ausência de captura de dados - Infraestrutura interna - Equipe insuficiente em T.I. para desenvolver
Fornecedores	- Melhoria na comunicação - Gestão de prazos de pedido e entregas/ visibilidade - Engenharia simultânea (menor prazo e custo) - Foco na cadeia de suprimentos/ qualidade informação
Clientes	- Problemas de comunicação - falta canal - dono do projeto - Novas tecnologias/ atenção às especificações do projeto - Gostaria de receber novas tecnologias - Melhoria de qualidade nos projetos - Engenharia simultânea pode ajudar

Fonte: elaborado pelo autor

A atuação da Empresa no mercado é semelhante aos seus concorrentes com pouco foco em inovação e em soluções digitais. O perfil gerencial da grande maioria das empresas do segmento se assemelha à empresa estudada e apenas poucas, segundo a liderança, se

destacam com maior nível de automação nos seus processos industriais, o que cria naturalmente um diferencial competitivo frente à concorrência.

O planejamento estratégico a empresa tem como meta investir entre 1 a 5% da sua receita líquida em inovação. Algumas iniciativas já foram identificadas buscando uma maior interação, responsividade, captura de oportunidades e de percepções dos clientes com o uso de um portal interativo com o mercado onde se podem capturar informações e dados para futuras oportunidades.

A Cadeia de Suprimentos que a empresa pertence ainda não foi submetida à uma avaliação de maturidade digital, porém tem-se a percepção de ser baixa apenas analisando o nível de conhecimento e capacitação da equipe sobre conceitos e soluções digitais. Ainda que se possa considerar incipiente, iniciativas recentes como o investimento em um Portal trouxeram a interação com o mercado porém os resultados iniciais ainda não se mostraram atrativos.

O tema digital apresenta-se dinâmico e o surgimento de soluções e novas tecnologias motivam a Empresa a buscar construir uma estratégia digital. Avaliar seu estágio e o seu nível de maturidade pode colaborar no direcionamento dos esforços e investimentos. Em geral, há uma clara visão sobre a necessidade de se rever os processos do negócio, identificar desafios e “gaps” e novos estágios de maturidade. O corpo gerencial não possui os conhecimentos e habilidades adequadas para iniciar um direcionamento estratégico junto à direção e desta forma, há uma necessidade forte de alinhamento de conhecimentos e formação de cultura e valores digitais.

A Empresa está direcionando esforços em treinamentos técnicos buscando evoluir sua gestão e tomada de decisão. Algumas experiências iniciais em inovação apresentaram falhas e a Empresa acredita ser necessário reavaliar sua estratégia. Há também experiências positivas como as aprovações de orçamentos e pedidos de compra via sistemas. O sistema de gestão (ERP) possui somente funções básicas e a Empresa está estudando a substituição deste, eventualmente por um que possa armazenar os dados na nuvem.

A Empresa apresentou ainda o primeiro projeto de produto com uso de tecnologias digitais. Trata-se de um painel de sensores que captura informações no cliente com uso da Internet das Coisas (IoT) e de soluções móveis (celular) conforme anteriormente apresentado na figura 34. No ambiente da produção, a Empresa possui somente um equipamento com captura automática de informações e automação operacional. Trata-se de uma máquina de

corte a laser com CNC que gera dados da operação e que posteriormente são estudados e utilizados dentro de uma filosofia de melhoria contínua.

Há planos de melhoria da integração com clientes através de uma estrutura instalada para captura de dados. Essa tecnologia ainda que experimental se encontra em processo de testes iniciais com resultados preliminares satisfatórios. Os planos atuais incluem também ações de curto e médio prazo com a integração de sistemas que possibilitará geração de relatórios gerenciais (ex.: BI). O tema de segurança cibernética não foi discutido no contexto da tecnologia, mas existe a percepção e a preocupação com o tema. Recentemente a Empresa implementou a comunicação com os clientes via *Whatsapp*, obtendo melhoras no atendimento e satisfação dos clientes.

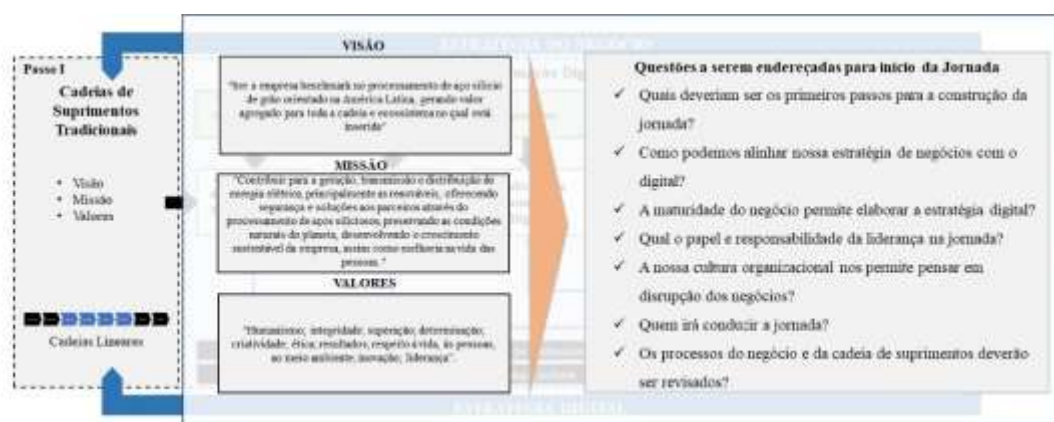
Para a liderança o principal desafio para a construção de uma cultura digital na organização está na falta de conhecimento sobre as oportunidades e aplicação de soluções digitais e como estas podem alavancar a mudança organizacional. Há a necessidade de melhorar as competências internas, desenvolver conhecimentos para criar e capturar dados e utilizá-los nos processos de negócio. As ações e ideias se encontram no estágio inicial em função do baixo conhecimento da equipe no tema.

5.2.3. Aplicação do procedimento

O procedimento proposto neste trabalho foi aplicado no Estudo de Caso 1 para avaliar a aplicabilidade no direcionando estratégico da jornada da transformação digital conduzindo a organização e a cadeia de suprimentos tradicional para uma cadeia de suprimentos digital.

Na Passo I foram coletadas as informações relativas a estratégia dos negócios e a estratégia funcional, a visão, missão e valores definidos para conduzir os negócios. A Figura 33 exemplifica as atividades no Passo 1.

Figura 33: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo I



Fonte: elaborado pelo autor

No Passo II inicia-se o diagnóstico organizacional com a avaliação dos desafios para a transformação digital. As atividades realizadas incluíram entrevistas com os principais líderes da organização e da cadeia de suprimentos, mapeamento dos processos e sessões de workshop.

As informações coletadas possibilitaram uma melhor compreensão dos desafios e oportunidades e deram o devido direcionamento e identificação dos objetivos da transformação digital conforme apresentado na Figura 34.

Figura 34: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Avaliação dos Desafios para a Transformação Digital

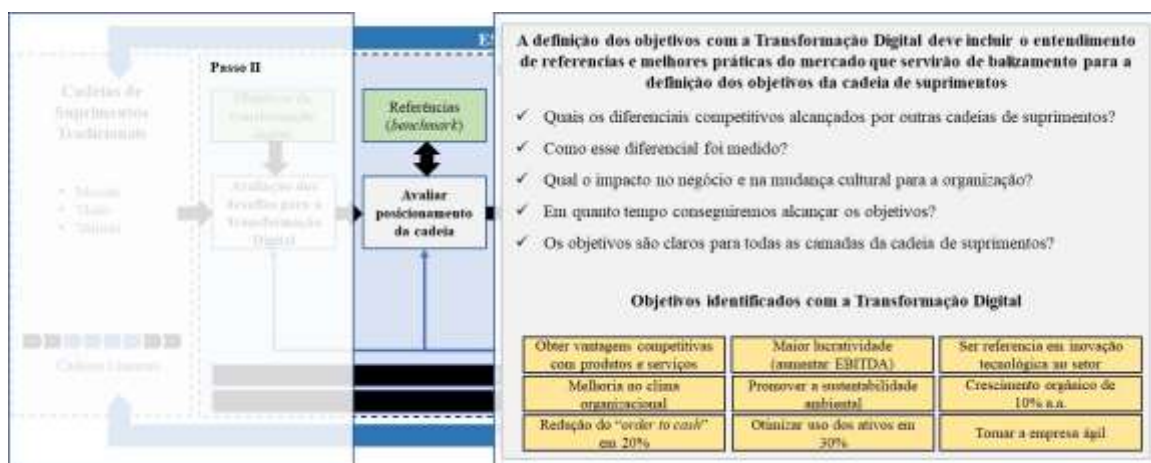


Fonte: elaborado pelo autor

A definição dos objetivos digitais completou esta atividade e possibilitou evoluir para a avaliação do posicionamento da cadeia. O processo considerou além das informações internas a busca por referências de mercado (*benchmark*¹) ou de melhores práticas do setor

ou mesmo de empresas líderes independentemente do setor que atuam. Nesta atividade ressaltou-se a importância da participação dos principais *stakeholders* da cadeia de suprimentos e um amplo debate para ajudar no direcionamento das iniciativas conforme apresentado na Figura 35.

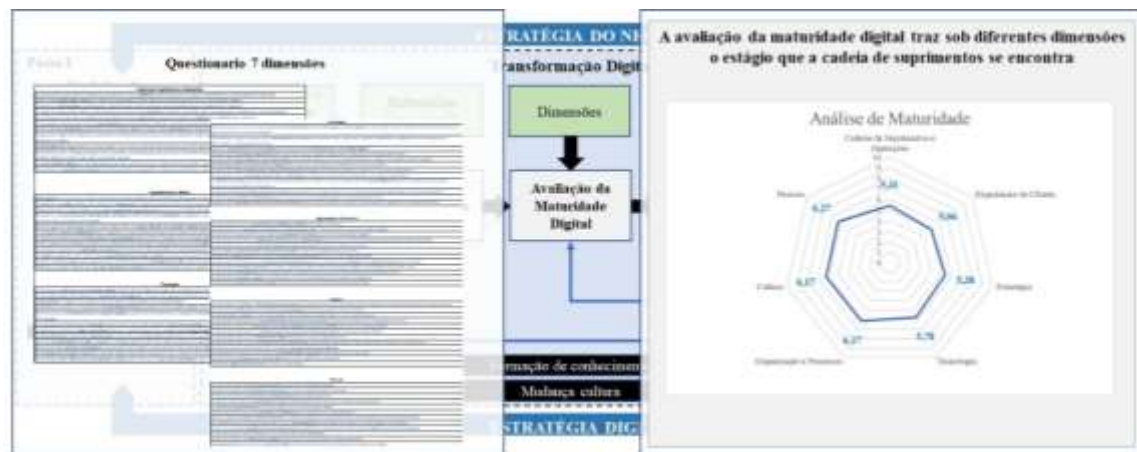
Figura 35: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Definição dos Objetivos com a Transformação Digital



Fonte: elaborado pelo autor

A atividade seguinte incluiu a avaliação da maturidade digital da cadeia de suprimentos através de um questionário baseado em 7 dimensões (cadeias de suprimentos, experiência do cliente, estratégia, tecnologia, organização e processos, cultura e pessoas). O resultado da avaliação mostrou que a Empresa se encontra em um nível intermediário e as informações obtidas servirão para o processo de priorização e disrupção do sistema atual. Os resultados são apresentados na Figura 36.

Figura 36: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Avaliação da maturidade digital



Fonte: elaborado pelo autor

A avaliação da maturidade digital (Gráfico 22) apresentou um resultado mediano em todas as sete dimensões avaliadas. A melhor avaliação foi a “pessoas” com 5,97 e a pior foi a “experiência do cliente” com 4,53. Para a Direção os números não refletem exatamente a realidade e os consideram que o baixo nível de conhecimento dos respondentes pode ter influenciado o resultado. Mesmo assim, a Direção entende que priorização deve ser na melhoria na Experiência do Cliente, na Estratégia e na Cadeia de Suprimentos.

Uma breve comparação dos resultados entre a avaliação da maturidade e as informações colhidas nas entrevistas trazem um paralelismo entre a melhoria da Experiência do Cliente, a Estratégia e a Cadeia de Suprimentos ou Cadeia de Valor. Isso pode ser melhor entendido quando se identifica a necessidade de melhoria na comunicação com clientes e fornecedores, um meio mais eficaz de compartilhamento de informações as quais impactam em prazos e custos e em melhorias nas especificações técnicas e de qualidade do projeto. Novas soluções através da integração e do desenvolvimento tecnológico com inovação e novas formas de alavancar o relacionamento e a comunicação com clientes e fornecedores deverão ser implementadas segundo a Direção em todo o ciclo de vida do produto/equipamento (pré-venda, venda e pós-venda).

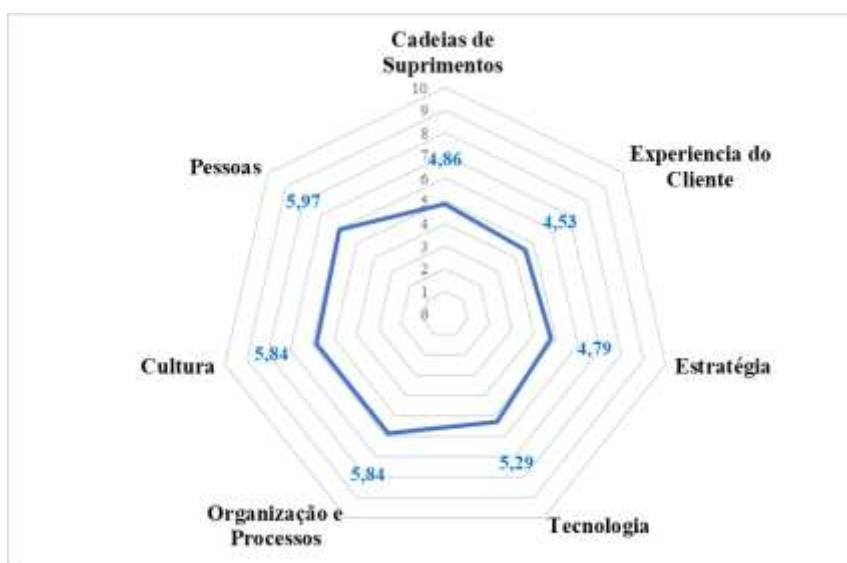
A Empresa acredita que existem oportunidades significativas com o uso de engenharia simultânea envolvendo clientes e fornecedores em o ciclo de desenvolvimento do projeto trazendo uma maior qualidade do projeto, redução de prazos e custos desnecessários.

As dimensões Organização e Processos, Cultura e Pessoas apresentaram um nível de maturidade superior às demais, porém identifica-se a necessidade de iniciativas estruturantes tais como documentação dos processos, captura de dados no chão da fábrica, um repositório de documentos estruturados no setor Comercial e papéis e responsabilidades mais claramente definidos. Durante as entrevistas com a Empresa, percebe-se o desejo das pessoas em conhecer novas tecnologias e participarem de forma mais ativa na construção da jornada digital.

Para a dimensão tecnologia a empresa possui uma defasagem em sistemas de informação e em softwares, limitando a captura e tratamento de informações. Essa carência fica evidente no processo decisório onde as decisões estão fundamentadas nos conhecimentos técnicos porém não sustentadas por dados.

Os resultados da análise da maturidade estão expressos no Gráfico 23.

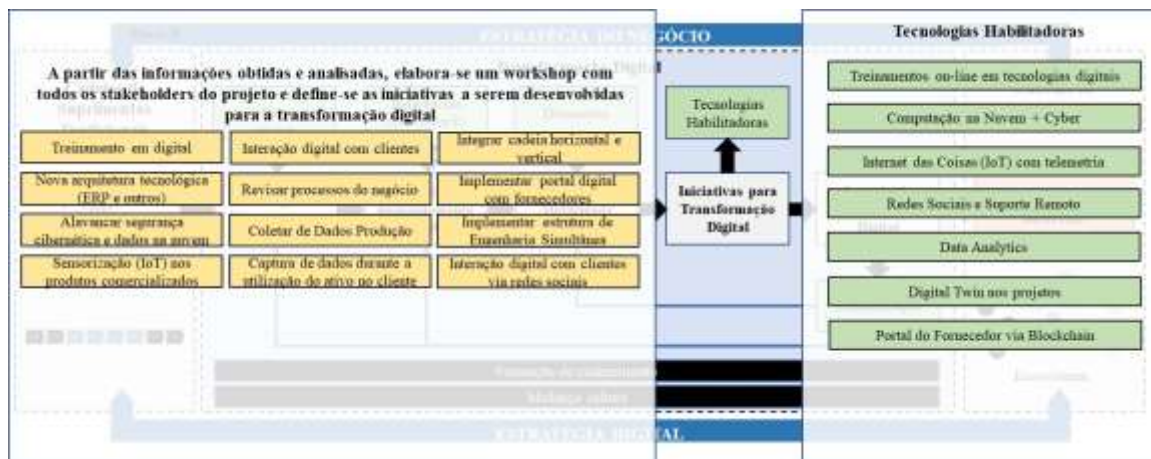
Gráfico 23: Resultado da avaliação das 7 dimensões de maturidade digital – Estudo de Caso 1



Fonte: elaborado pelo autor

Após o diagnóstico, a atividade seguinte contempla a identificação das atividades a serem incluídas na jornada digital (Figura 37). Recomendou-se o entendimento das correlações entre as iniciativas, os esforços e benefícios que podem ser obtidos e comparação destes com os objetivos digitais.

Figura 37: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 1 – Passo II – Identificação das Iniciativas e Tecnologias Habilitadoras



Fonte: elaborado pelo autor

As iniciativas foram classificadas como Estruturantes, Inovação ou Melhoria e comparadas com os objetivos digitais para a cadeia de suprimentos são apresentadas no Quadro 17.

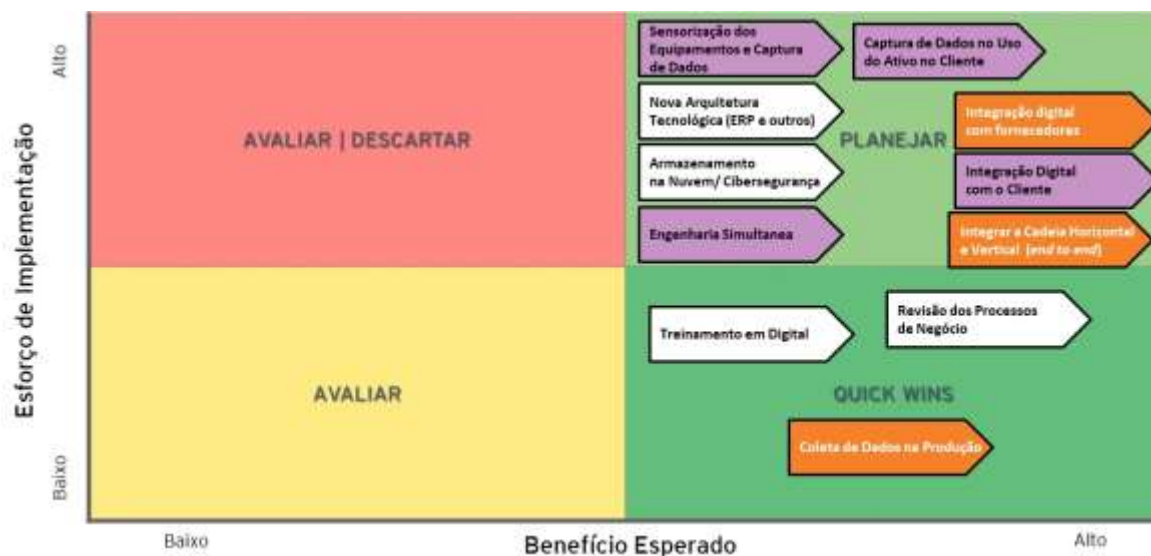
Quadro 17: Matriz de Correlações Iniciativas x Objetivos Estratégicos – Estudo de Caso 1

MATRIZ DE CORRELAÇÕES	INICIATIVAS											
	Segurança cibernética e dados em nuvem	Nova arquitetura tecnológica (ERP e outros)	Engenharia Simulada	Interação digital com clientes	Sensorização dos Equipamentos	Coletar de Dados Produção	Integrar cadeia horizontal e vertical	Captura de dados no uso do ativo no cliente	Treinamento em digital	Revisão nos processos de negócio	Captura de dados durante a utilização do ativo no cliente	Implementar portal digital com fornecedores
OBJETIVOS DIGITAIS												
Vantagem Competitiva		1	1	1			1	1		1	1	1
Lucratividade					1		1			1		
Inovação Tecnológica	1		1		1	1		1	1		1	1
Clima Organizacional									1		1	
Sustentabilidade Ambiental	1						1					
Crescimento Orgânico			1	1				1				
Redução do "order to cash"			1		1	1	1		1		1	1
Otimizar uso dos ativos					1		1					
Tornar a empresa ágil	1	1					1	1	1	1	1	1
TIPO DE INICIATIVA												
Estruturante	1	1							1	1		
Inovação			1	1	1			1				
Melhoria Contínua						1	1				1	1
PRIORIZAÇÃO												
Esforço de Implementação	A	A	M	M	A	M	M	A	M	B	A	M
Benefício da Implementação	A	A	A	A	M	A	M	A	A	M	M	M

Fonte: elaborado pelo autor

Ao final, a análise de esforço x benefício colaborará com a proposição do plano de implementação (*roadmap*) conforme mostrado na Gráfico 24.

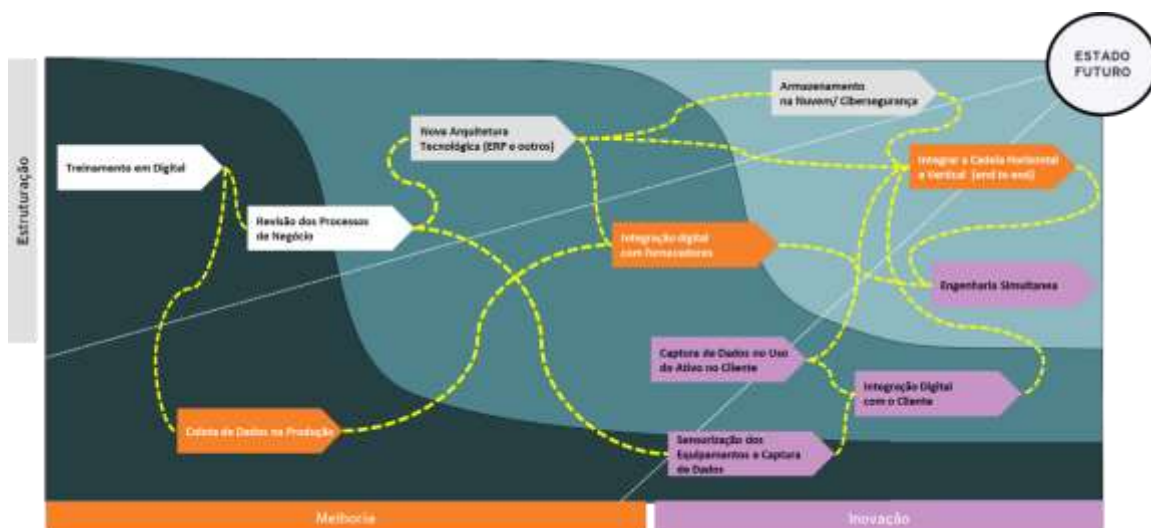
Gráfico 24: Análise do Esforço x Benefício das Iniciativas Propostas - Estudo de Caso 1



Fonte: elaborado pelo autor baseado na Matrix de Eisenhower - Covey, Merrill, Merril (2013)

A última Passo (Passo III) apresenta o plano de implementação (*roadmap*) e inclui a classificação das iniciativas em estruturantes, melhoria e inovação. O mapa final da jornada apresenta uma visão macro de como conduzir a transformação digital conforme demonstrado no Gráfico 25.

Gráfico 25: Jornada da Transformação Digital – Estudo de Caso 1



Fonte: elaborado pelo autor baseado em Phaal & Muller (2009)

Ao final, elaborou-se o alinhamento da estratégia dos negócios com a estratégia digital incluindo os direcionamentos que irão conduzir à transformação digital conforme apresentado na Figura 38.

Figura 38: Proposta da interação da estratégia do negócio com a estratégia digital



Fonte: elaborado pelo autor

5.2.3. Conclusão do Estudo de Caso 1

O contexto da empresa estudada e a cadeia de suprimentos que ela participa trouxeram desafios importantes para a aplicação do procedimento. A empresa recentemente passou por um processo de sucessão e a nova gestão tem como visão transformar a organização fazendo-a mais competitiva no mercado.

A estratégia do negócio claramente definida como “*Inovação e Qualidade no Atendimento aos Clientes*” apresenta como um excelente balizador para uma proposição de transformação e criação de uma estratégia digital focando a melhoria da experiência do cliente como um dos objetivos digitais. A estratégia é reforçada com a proposta de “ouvir a voz do cliente”, o que motiva um redesenho das propostas comerciais desde a pré-venda onde a engenharia simultânea potencializaria maiores oportunidades.

A necessidade da integração vertical é uma outra vertente importante na cadeia de suprimentos trazendo redução nos tempos de desenvolvimento, entrega e potencializando reduções de custos em toda a cadeia. A clara percepção das necessidades de melhoria na gestão das informações e tomada de decisão com base em fatos quantitativos reforça a necessidade de meios de captura de informações/ dados tanto no ambiente produtivo como nas relações com parceiros e principalmente com clientes, onde modelos de tecnologia

podem ser aplicados visando monitorar o desempenho dos equipamentos e provocando análises para melhoria dos processos operativos.

Ainda que a maturidade da organização ser considerada intermediária, sua liderança entende necessário desenvolver capacidades que alavanque sua participação no mercado, desenvolver produtos inovadores e consequentemente obter vantagem competitiva num mercado com alta competição e elevado número de concorrentes.

O procedimento aplicado no Estudo de Caso I possibilitou identificar as informações necessárias para o direcionamento estratégico da jornada de transformação digital. A Passo I contemplou o entendimento necessário sobre a estratégia do negócio, seus desafios e as questões importantes que devem ser respondidas para uma fundamentação correta e proposição da estratégia digital. A Passo II trouxe os desafios e principais pontos a serem considerados incluindo o entendimento das necessidades para a melhoria da experiência do cliente, a análise e comparação com benchmark ou melhores práticas, a identificação dos objetivos e a avaliação da maturidade. Um workshop de identificação das iniciativas foi elaborado e ajudou na concretização dos objetivos digitais, na identificação das tecnologias habilitadoras e na análise dos esforços e benefícios de cada iniciativa além da matriz de correlação e dependências que possibilitassem o desenho da jornada.

A proposição da jornada de transformação digital foi realizada na Passo III em conjunto com a classificação das iniciativas em inovação, melhoria ou estruturante. Desta forma, o plano final de transformação digital foi direcionado e o procedimento proposto pode ser validado.

Conclui-se, portanto, que o procedimento proposto neste trabalho pode ser aplicado no direcionamento da estratégia digital e que o objetivo proposto neste trabalho pode ser considerado validado.

O material final foi apresentado ao cliente que forneceu a total concordância com a conclusão do estudo de caso. A liderança da empresa entende ser factível o uso do procedimento e que estudará a continuidade no processo para implementar a transformação digital em sua cadeia de suprimentos.

(1) Benchmarks:

a) *Forrester's Global Business Technographics Marketing Survey, 2015 - The Digital Maturity Model 4.0 Benchmarks: Digital Business Transformation Playbook – Published on January 22, 2016*

b) *Manufacturing Industry Scenarios in 2023: Leading Through Innovation – Gartner Refreshed: 4 February 2020 | Published: 24 September 2018 ID: G00355332*

5.3. Estudo de Caso 2 – Empresa de Médio Porte produtora de Bens de Capital voltado ao Setor de energia

5.3.1. Descrição geral da Empresa

A empresa faz parte de um grupo atuante no segmento de equipamentos de energia elétrica e foi fundada em 1990 sendo líder na América do Sul no setor de processamento de aços magnéticos de grão orientado e não-orientado. A linha de produtos inclui núcleos de transformadores para a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. A empresa atende diversos mercados sul-americanos de medição, distribuição, transmissão, potência e blindagens, além de atender o setor médico com a fabricação de chapas para blindagem de salas de ressonância.

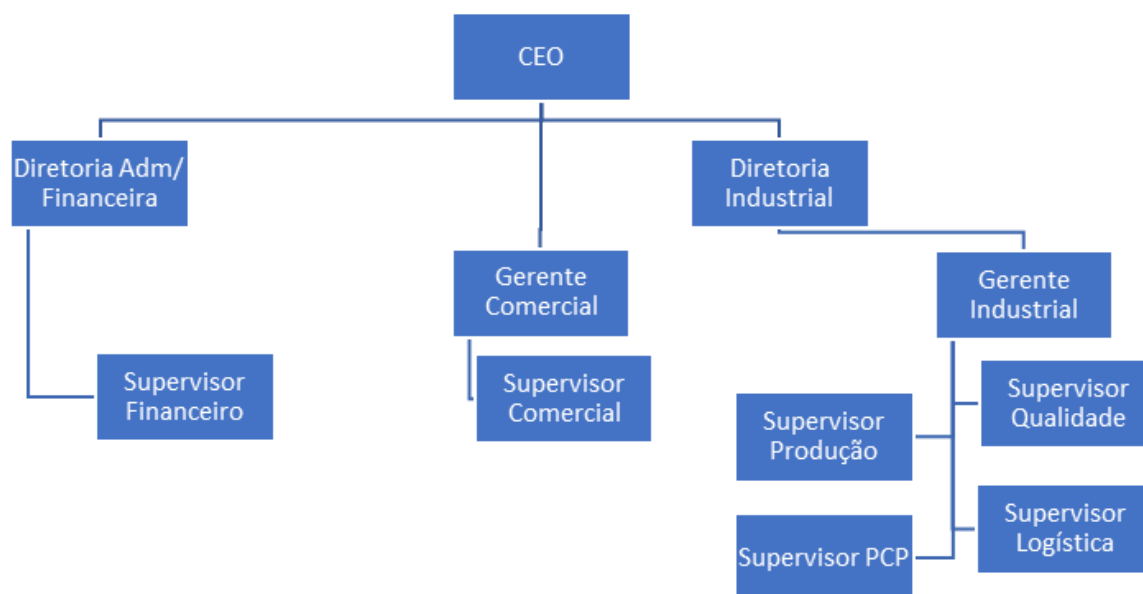
A origem da empresa é nacional e familiar e por muitos anos manteve sua estratégia através do relacionamento com os clientes e a confiança na qualidade dos produtos construída através dos equipamentos vendidos e instalados no mercado de energia. A empresa é classificada como de tamanho médio com faturamento anual entre 100 a 150 milhões de reais e possui aproximadamente 200 funcionários.

A empresa é certificada pela Norma ISO 9001 e foi premiada em 2012 com o selo ‘*Awarding the Suppliers to the Brazilian Hospital Industry*’. No ano de 2011 a empresa se expandiu e se modernizou incluindo a transferência de suas plantas industriais para a Cidade de Extrema, no sul de Minas Gerais. Novos processos e tecnologias foram incorporados aumentando assim, a gama de produtos e sua capacidade produtiva.

A empresa possui forte compromisso com a excelência e a satisfação dos clientes e parceiros contanto com o alto compromisso no desempenho e qualidade dos seus produtos. Na linha de produtos, destaca-se os núcleos de silício para transformadores de distribuição e geração e estes produzidos com equipamentos e processos de tecnologia avançada, podendo chegar a 1000 mm de largura e 1000 MVA e 800 KV de potência. O compromisso com a excelência e satisfação de seus clientes considera as necessidades dos clientes, a garantia da qualidade, os prazos de entrega e os tipos de embalagem mais adequado ao meio de transporte escolhido. Isso se mostra extremamente relevante para garantir que as chapas de aço silício dos transformadores cheguem ao seu destino em perfeitas condições.

A estrutura organizacional (Figura 39) é departamentalizada com papéis e responsabilidades claros. O CEO é oriundo da 2ª. geração e é quem comanda o negócio.

Figura 39: Estrutura Organizacional Empresa Estudo de Caso 2



Fonte: elaborado pelo autor

A empresa é certificada pela Norma ISO 9001 possuindo um modelo de gestão estruturado com:

Visão:

[...] “Ser a empresa benchmark no processamento de aço silício de grão orientado na América Latina, gerando valor agregado para toda a cadeia e ecossistema no qual está inserida”.

Missão:

[...] “Contribuir para a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, principalmente as renováveis, oferecendo segurança e soluções aos parceiros através do processamento de aços siliciosos, preservando as condições naturais do planeta, desenvolvendo o crescimento sustentável da empresa, assim como melhoria na vida das pessoas. ”

Valores:

[..] “Humanismo; integridade; superação; determinação; criatividade; ética; resultados; respeito à vida, às pessoas, ao meio ambiente; inovação; liderança”.

A estratégia atual do negócio é de reposicionamento para atender o cliente final através de produtos de maior valor agregado. Desta forma, desenvolve soluções que permitem competir em um mercado onde grandes empresas compartilham o “*Market Share*”.

A empresa busca melhorias constantes através de novas tecnologias, novos processos e investimentos no seu controle de produção e qualidade para disponibilizar ao mercado a tecnologia de núcleos de silício amorfos (Figura 40) com até 80% mais eficientes quando comparados aos núcleos de aço silício atendendo principalmente o mercado da América do Sul.

Figura 40 : Núcleo de silício amorfos para transformadores de energia – Estudo de Caso 2



Fonte: extraído do site da empresa pelo autor

5.3.2. Definição e delineamento do Estudo de Caso 2

Para o entendimento do negócio realizaram-se entrevistas com o CEO, Diretores e Gerentes da empresa, clientes e fornecedores onde obteve-se informações gerais da organização, objetivos e desafios e as necessidades de acompanhar um processo evolutivo

no mundo dos negócios incluindo a transformação digital. No entendimento da liderança, há uma forte necessidade de buscar um diferencial competitivo e potencializar uma maior participação no mercado.

A empresa além de fornecer os núcleos de silício para clientes do segmento de energia (fabricantes de transformadores) também concorre com os seus próprios clientes e portanto, necessita de diferenciais competitivos para se deixar de ser um simples fornecedor de insumos para uma alternativa de fornecimento com maior valor agregado, produtos de menor custo e na qualidade desejada, criando assim novas formas de receita para o negócio.

A Empresa 2 também está em processo sucessório e o novo CEO assumiu trazendo a proposta de identificar oportunidades de novos clientes e mercados. Apesar da empresa já possuir uma estratégia de negócios clara, ela ainda não possui conhecimentos que a permitem elaborar sua estratégia digital, definir objetivos e identificar iniciativas para construir a sua jornada de transformação digital.

A empresa já possui algumas iniciativas com foco em digital e destaca-se a substituição do seu ERP (*enterprise resource planning*) para a versão SAP 4/Hana, com servidor na nuvem possibilitando novas oportunidades de conectar negócios em rede.

As entrevistas possibilitaram identificar os desafios da Empresa e da sua cadeia de suprimentos conforme apresentado no Quadro 18.

Quadro 18: Principais desafios identificados no Estudo de Caso 2

Área	Desafios para Transformação Digital
Planejamento Operacional	- Faltam dados para planejar produção e compra de materiais - Baixa visibilidade e horizonte da demanda
Suprimentos (aquisição) – visão interna	- Dependência de um fornecedor nacional exclusivo para a principal matéria prima - Falta de visibilidade para compras estratégicas de médio e longo prazo - Prazo de pagamento da principal matéria prima/ cota da Usina
Manufatura	- Ausência de coleta de informações (tempos e apontamentos) no chão de fábrica

	- Controles manuais e dificuldades de rastreabilidade no processo e controle documental – pouca coisa de forma eletrônica (tablet) - Manutenção: em estágio de melhoria porem ainda inicial - Qualificação da mão de obra – problemas de <i>turn-over</i> - Cadastro de materiais
Comercial (Vendas)	- Orçamentos – não conhece o custo real - Site desatualizado e não gera oportunidades - Dependência de relacionamento para vendas - Atualmente atende o desenho cliente porem tem capacidade de vender projeto (valor) - Qualidade no desdobramento das informações
Engenharia e Qualidade	- Estrutura ainda recente – desenhos em <i>autocad</i> (alguns fornecidos pelo cliente) são usados na produção - Especificações mínimas do equipamento produzido - Estão criando listas de materiais (<i>B.O.M.</i>) no S4 Hana - Instrumentos de medição não permite apontamento automático - Rastreabilidade é possível porem via documentação manual (S4/Hana deve ajudar)
Tecnologia da Informação	- Substituindo ERP por uma nova versão na nuvem porem os processos não foram revisados - Relatórios gerenciais ainda básicos (só gestão) - Infraestrutura interna porem migrando para nuvem - Equipe de T.I. operacional e suporte externo
Fornecedores (visão externa)	- Melhoria na comunicação - Único fornecedor da principal matéria prima - Não utiliza engenharia simultânea/ conhecimentos do fornecedor - Visibilidade da demanda - Controle documental dos pedidos
Clientes	- Identificar um diferencial competitivo que motive aumentar a participação

Administrativo e Financeiro	- Dificuldade de custeio industrial - Baixa formalização dos processos - Gestão do caixa (curto, médio e longo prazo)
-----------------------------	---

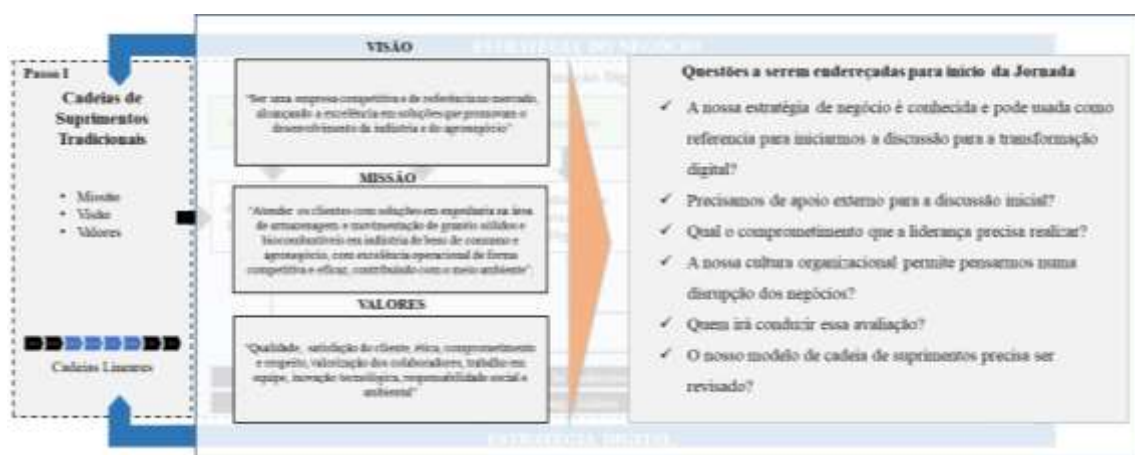
Fonte: elaborado pelo autor

5.2.3. Aplicação do procedimento

O procedimento proposto foi aplicado na Empresa 2 para analisar a sua aplicabilidade para ajudar no direcionamento estratégico para a jornada da transformação digital.

No Passo I foram coletadas as informações relativas à estratégia dos negócios e a estratégia funcional, a visão, missão e valores definidos para conduzir os negócios. A Figura 41 exemplifica as atividades da Passo I.

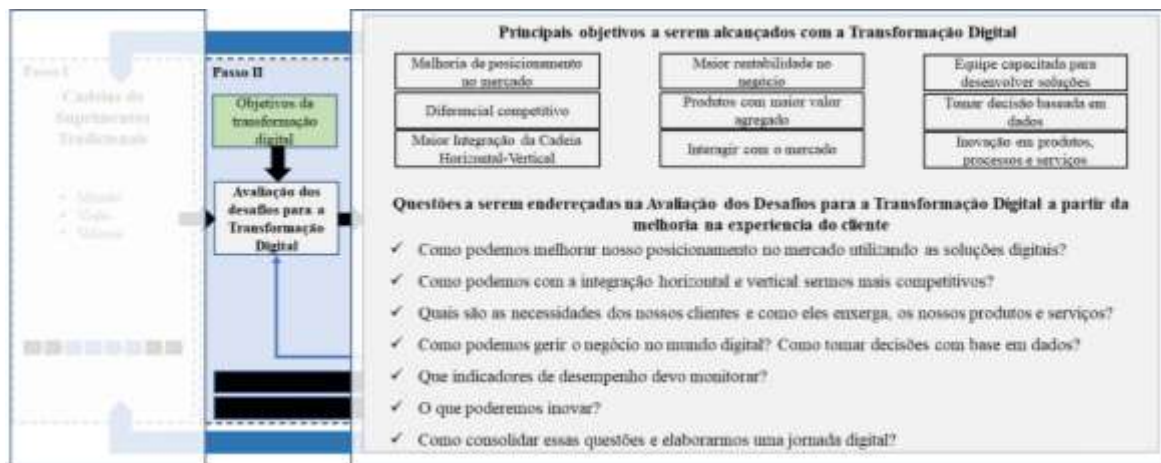
Figura 41: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo I



Fonte: elaborado pelo autor

No Passo II, o procedimento traz a proposta de uma série de atividades para compor o diagnóstico organizacional, os objetivos e desafios para a transformação digital. Nesta Passo foram realizadas entrevistas com os gestores da cadeia de suprimentos visando a perfeita compreensão dos desafios e oportunidades e posteriormente a estruturação do direcionamento de iniciativas conforme apresentado na Figura 42.

Figura 42: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Avaliação dos Desafios para a Transformação Digital

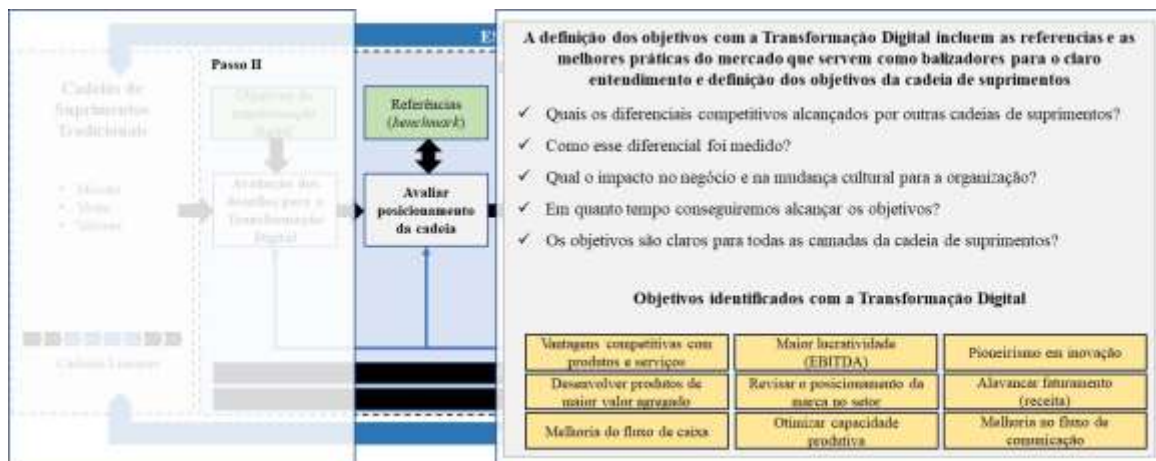


Fonte: elaborado pelo autor

A próxima atividade foi identificar as referências de mercado (*benchmark*), as melhores práticas do setor ou mesmo de empresas líderes independentemente do setor que atuam. Para este processo foi fundamental a participação dos principais *stakeholders* da cadeia de suprimentos e a aplicação de um amplo debate para ajudar no direcionamento das iniciativas para a jornada de transformação digital.

A definição dos objetivos a serem alcançados com a transformação digital foram definidos a partir de um amplo debate com todos os contextos e respostas obtidas conforme demonstrado na Figura 43.

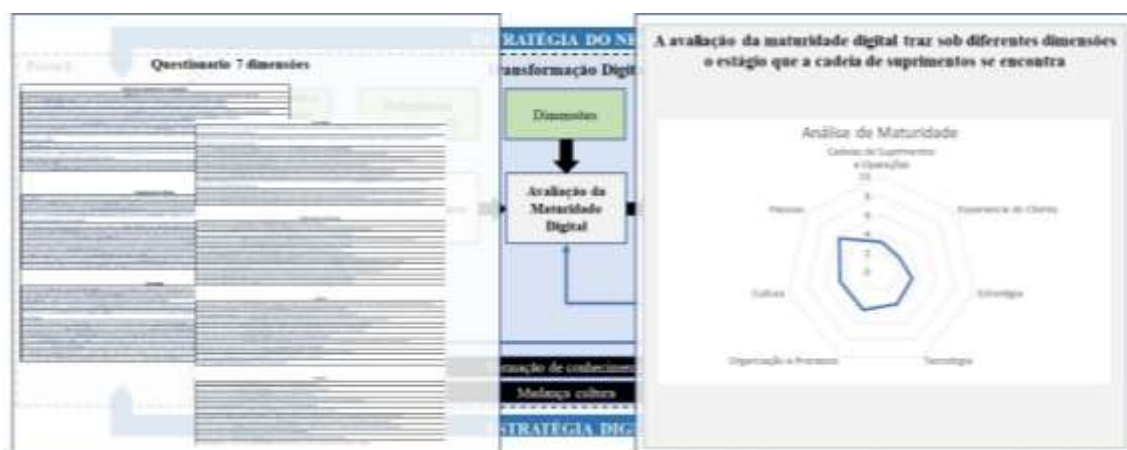
Figura 43: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II – Definição dos Objetivos com a Transformação Digital



Fonte: elaborado pelo autor

A atividade seguinte contempla a avaliação da maturidade digital da cadeia de suprimentos através da aplicação de um questionário com 7 dimensões (cadeias de suprimentos, experiência do cliente, estratégia, tecnologia, organização e processos, cultura e pessoas).

Figura 44: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Definição dos Objetivos com a Transformação Digital

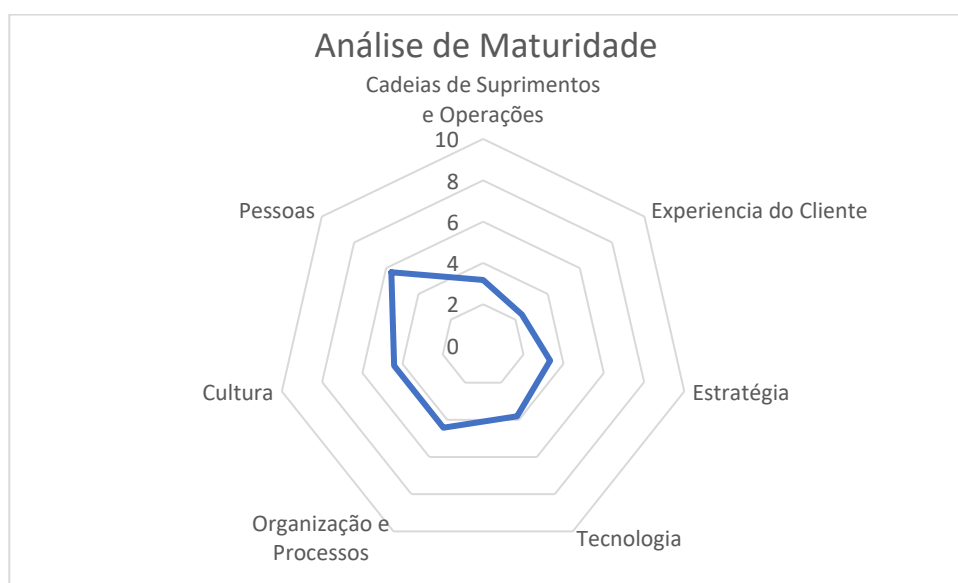


Fonte: elaborado pelo autor

A avaliação da maturidade digital (Gráfico 22) apresentou um resultado que demonstra a necessidade de um maior enfoque nas oportunidades da transformação digital.

A dimensão pessoas com 5,68 pontos foi a que mais se destacou na avaliação seguido pela cultura e organização em processos, ambos com 4,43. A avaliação que apresentou um resultado de maturidade mais baixo foi a de experiência do cliente com 2,40 pontos. Esse resultado pode ser justificado pois a empresa atualmente atua como fornecedora de insumos para grandes empresas e a integração vertical ainda não está bem definida. A outra dimensão que apresentou resultados ainda aquém do esperado foi a da Cadeia de Suprimentos e Operações (3,17) demonstrando clara oportunidade de maior integração horizontal com os parceiros de negócio. Os resultados da análise da maturidade estão expressos no Gráfico 26.

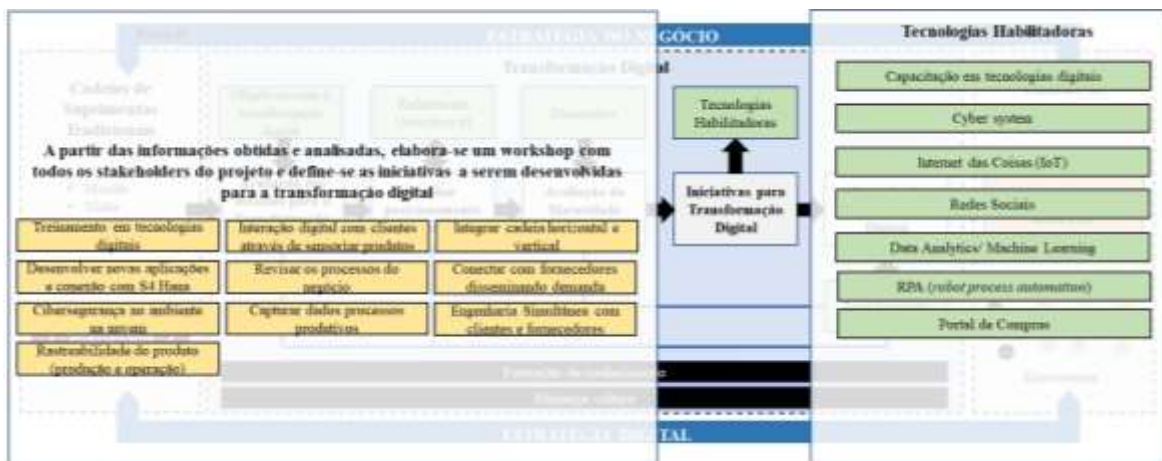
Gráfico 26: Resultado da avaliação das 7 dimensões de maturidade digital – Estudo de Caso 2



Fonte: autor

Após as atividades de diagnóstico, iniciou-se a construção da jornada digital (Figura 45) com a identificação das iniciativas propostas para a transformação digital. As iniciativas foram identificadas com base em *benchmarks*² e workshops com a liderança da organização. A atividade incluiu além da elaboração e definição das atividades, suas correlações, esforços e benefícios que poderão ser alcançados e comparando-os com os objetivos digitais.

Figura 45: Aplicação do procedimento proposto no Estudo de Caso 2 – Passo II - Identificação das Iniciativas e Tecnologias Habilitadoras



Fonte: elaborado pelo autor

Com as iniciativas a transformação digital identificadas, realizou-se a classificação destas em estruturantes, inovação ou melhoria fundamentando o melhor entendimento dos objetivos digitais para a cadeia de suprimentos conforme mostrado no Quadro 19.

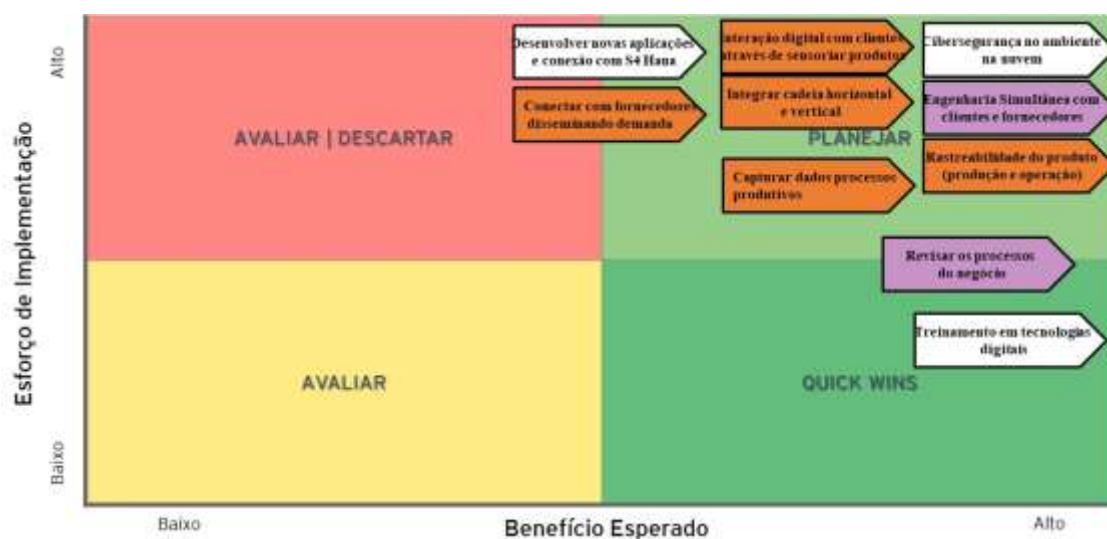
Quadro 19: Matriz de correlações: Iniciativas x Objetivos Estratégicos – Estudo de Caso 2

Matriz de Correlações	INICIATIVAS									
	Treinamento em tecnologias digitais	Interação digital com clientes - sensorial produtos	Integrar cadeia horizontal e vertical	Desenvolver novas conexões do S4 Hana	Revisar os processos do negócio	Conectar com fornecedores a demanda	Cibersegurança no ambiente na nuvem	Capturar dados processos produtivos	Engenharia Simultânea com clientes e	Rastreabilidade do produto (produção e operação)
OBJETIVOS DIGITAIS										
Vantagens competitivas com produtos e serviços		1	1		1	1	1	1	1	
Maior lucratividade (EBITDA)			1		1					
Pioneirismo em inovação		1		1				1		1
Desenvolver produtos de maior valor agregado	1		1						1	1
Revisar o posicionamento da marca no setor		1								
Alavancar faturamento (receita)			1	1	1					
Melhoria do fluxo de caixa			1		1	1				
Otimizar capacidade produtiva	1		1		1	1		1		1
Melhoria no fluxo de comunicação		1		1			1		1	
TIPO DE INICIATIVA										
Estruturante	1			1			1			
Inovação		1	1			1		1		1
Melhoria Contínua					1				1	
PRIORIZAÇÃO										
Esforço de Implementação	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A
Benefício da Implementação	A	A	A	M	A	M	A	A	A	A

Fonte: elaborado pelo autor

Uma análise de esforço x benefício possibilitou um melhor entendimento para a construção do plano de implementação (*roadmap*) conforme apresentado no Gráfico 27.

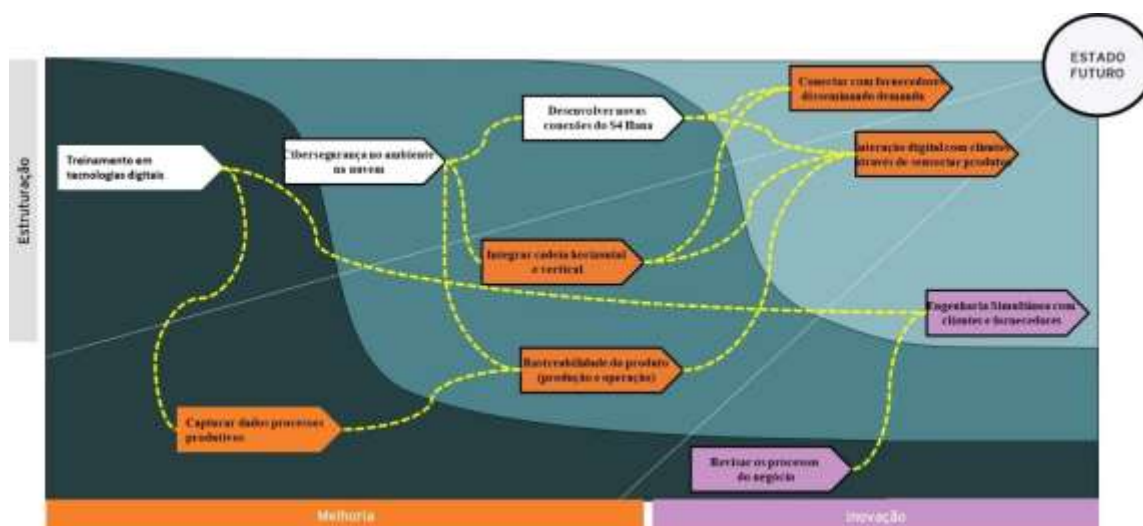
Gráfico 27: Análise do Esforço x Benefício das Iniciativas Propostas - Estudo de Caso 2



Fonte: elaborado pelo autor baseado na Matrix de Eisenhower - Covey, Merrill, Merril (2013)

A última Passo (Passo III) do procedimento traz o plano de implementação (*roadmap*) e a classificação das iniciativas em estruturantes, melhoria e inovação. O mapa final da jornada mostra a visão macro de como executar a transformação digital conforme demonstrado no Gráfico 28.

Gráfico 28: Jornada de Transformação Digital - Estudo de Caso 2



Fonte: elaborado pelo autor baseado em Phaal & Muller (2009)

Com os direcionadores estratégicos e as iniciativas definidas, pode-se por fim elaborar a estratégia digital conforme apresentado na Figura 46.

Figura 46: Proposta da interação entre a estratégia do negócio e a estratégia digital



Fonte: elaborado pelo autor

5.3.4. Conclusão do Estudo de Caso 2

O contexto da empresa estudada e a cadeia de suprimentos que ela participa também apresentou importantes pontos a serem considerados para a aplicação do procedimento. A empresa além de estar passando por processo de sucessão e uma mudança na sua estratégia de negócio visando diversificar seu público-alvo, passa atualmente por um processo de recuperação financeira, o que limita seus investimentos em novas tecnologias em curto espaço de tempo.

Apesar disto, a empresa vem investindo no seu sistema de gestão ERP substituindo o atual por um com melhores capacidades operacionais e com armazenagem de dados na nuvem. Essa iniciativa traz um alento quando à modernização da sua gestão e a busca por novos cenários. Correlacionado a esta iniciativa, a empresa entende ser necessário adequar seus processos de negócio e operacionais para ganhar agilidade e minimizar custos operacionais, capturando dados produtivos e melhor gerindo seus custos.

Há claramente uma oportunidade de reestruturar o negócio e desenvolver uma estratégia digital que possibilite conduzir a melhores resultados. Novos produtos com tecnologias podem ser considerados nesta nova visão e a estratégia de negócios deve sustentar esse processo transformacional.

O procedimento aplicado no Estudo de Caso II e possibilitou identificar de uma forma estruturada as informações necessárias para um direcionamento estratégico da jornada

de transformação digital. Na Etapa I, o entendimento da estratégia do negócio foi posteriormente combinado com os desafios e os objetivos da Etapa II.

Esses desafios e objetivos foram identificados a partir de questões direcionadas que provocaram a reflexão sobre a transformação. A atividade seguinte contemplou o comparativo com empresas similares (*benchmarks*) e empresas referências que obtiveram vantagens competitivas com a transformação digital.

Na sequência, avaliou-se o grau de maturidade da organização/ cadeia de suprimentos para iniciar sua jornada de transformação digital. Conforme dito anteriormente, o grau de maturidade sob 7 dimensões se apresentou em fase inicial o que denota a necessidade de adquirir maiores conhecimentos sobre o tema e as suas possibilidades.

A atividade seguinte contemplou a identificação de iniciativas que ajudarão a organização/ cadeia de suprimentos realizar sua transformação digital. Um *workshop* entre os principais líderes da organização/ cadeia de suprimentos possibilita essa identificação e junto a estas eleger as tecnologias habilitadoras, a análise dos esforços e benefícios de cada iniciativa e a matriz de correlação e dependências que possibilitassem o desenho da jornada.

Ao final, a proposição da jornada de transformação digital pode ser realizada (Etapa III) incluindo a classificação das iniciativas em inovação, melhoria ou estruturante. Desta forma, a jornada de transformação digital foi desenhada utilizando o procedimento proposto.

Conclui-se, portanto, que o procedimento proposto a ser testado no estudo de caso se apresenta aplicável para uso no direcionamento da estratégia digital e que o objetivo do trabalho pode ser considerado validado.

(2) *Benchmarks:*

a) MHI Annual Industrial Report Key Survey Findings – Embracing the Digital Mindset – connecting the data, talent and technology in digital supply chain - KEY SURVEY FINDINGS – MHI/ Deloitte – jan2020

b) Top 7 trends shaping digital transformation in 2022 - Mulesoft, A Salesforce Company - <https://www.mulesoft.com/> - access on 20/10/2021

c) Transformações digitais no Brasil: insights sobre o nível de maturidade digital das empresas no país – McKinsey & Company - Heitor Martins, Yran Bartolomeu Dias, Paula Castilho, e Daniel Leite - <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/transformacoes-digitais-no-brasil> - acesso em 20/10/2021

5.4. Comparativo de resultados dos estudos de caso

A análise comparativa entre os dois estudos de caso possibilita identificar pontos importantes das estratégias de negócio e no direcionamento para a transformação digital. Apesar das empresas terem características semelhantes (capital nacional, recente processo

sucessório, alta competitividade no segmento, posicionamento no mercado entre outros) as duas estratégias de negócio são direcionadas para atendimento aos objetivos identificados.

A diferenciação de ambas em qualidade de produtos e atendimento aos seus clientes não apresenta vantagens competitivas e necessitam de diferenciais perante a alta concorrência. A empresa do Estudo de Caso 1 busca um melhor relacionamento com o cliente através dos produtos e serviços tecnicamente reconhecidos porém necessita de novas soluções para manter seu posicionamento. O uso da conectividade e o gerenciamento por dados de seus processos e produtos pode trazer a devida oportunidade de alavancar seu posicionamento.

A empresa do Estudo de Caso 2 traz a necessidade imediata de melhoria nos resultados do negócio e busca em paralelo um novo posicionamento competindo pelo cliente final com os seus atuais clientes. Desta forma, necessita de uma mudança de estratégia e agilidade na conversão de pedidos em faturamentos. A implantação do sistema de gestão S4/ Hana trará benefícios nos controles porém necessita de melhorias nos processos de captura de dados da operação e integração com a cadeia de suprimentos.

A aplicação do procedimento nos dois Estudos de Caso mostrou a factibilidade de tratar diferentes contextos e direcionar a estratégia digital para atendimentos aos objetivos. De uma forma resumida, a análise comparativa entre os Estudos de Caso apresenta uma boa perspectiva para entender a proposta do procedimento para o direcionamento estratégico da transformação digital das cadeias de suprimentos.

Uma análise comparativa entre os resultados dos Estudos de Caso é apresentada no Quadro 21 onde pode-se perceber a contribuição do procedimento a partir da definição da estratégia e os objetivos digitais.

Quadro 20: Análise comparativa entre os Estudos de Caso

	Empresa Estudo de Caso 1	Empresa Estudo de Caso 2
Estratégia de Negócios	Inovação e Qualidade em produtos e serviços	Reposicionamento da marca,
Objetivos do negócio	Melhorar a comunicação Prazo e Custos Novos Produtos e Serviços Operações dos Ativos Novos mercados	Controle dos custos Melhoria EBITDA Novos produtos e serviços Vantagem competitiva Operação e gestão dos ativos
Transformação digital		
Direcionamento Estratégico	Soluções Digitais Relacionamento com o cliente Manutenção dos Ativos Ambiental Tecnologia	Processos de Negócio Robustos Agregar valor a produtos Capacitar equipe Otimizar uso de ativos Alavancar lucratividade
Estratégia Digital	Conectividade e Gestão de Dados	Gestão Integrada da Cadeia
Objetivos Digitais	Produtos com tecnologias digitais Relacionamento com clientes Gestão de Ativos Gestão Ambiental Tecnologias nos Processos	Alavancar resultados Reposicionar marca Tomada de decisão por dados Novas tecnologias em produtos Tecnologia nos processos

Fonte: elaborado pelo autor

6. CONCLUSÃO

6.1. Conclusão e Limitações

O tema transformação digital é um dos que mais vem sendo debatido pelos pesquisadores nos últimos anos e está fundamentado na grande oportunidade de uso de soluções que a Indústria 4.0 trouxe. A obtenção de vantagens competitivas e a melhoria da experiência do cliente passou a ser a prioridade das lideranças das cadeias de suprimentos. A globalização e o impacto da pandemia do Covid-19 criam e maiores desafios e a mudança do comportamento dos clientes requer novas soluções.

Os pesquisadores já estão estudando este contexto e buscando identificar elementos que possibilitem acelerar os processos transformacionais. A fundamentação teórica identificou linhas de pesquisa divergentes sobre o direcionamento a ser dados nesses processos. Algumas linhas de pesquisa entendem ser necessário uma experimentação de soluções tecnológicas digitais para iniciar a jornada porém há outras que recomendam avaliar a organização e a cadeia de suprimentos sob a ótica da maturidade digital. Uma terceira linha a qual está trabalho mais se identificou é o desenho da estratégia digital a partir do alinhamento com as estratégias de negócio e funcional.

A ampla discussão sobre o tema transformação digital na Academia e no meio empresarial traz diferentes perspectivas sobre as necessidades que as cadeias de suprimentos têm para obter sucesso em suas implementações. É certo que todo o processo é complexo e que fatores de como integrar digitalmente os integrantes da cadeia dependem de um esforço árduo de integração vertical e horizontal.

A transformação de uma cadeia de suprimentos de um modelo tradicional para o digital requer o uso de uma abordagem ampla e estruturada e que deve ser discutida por todos os seus integrantes visando o foco na melhoria da experiência do cliente. Percebeu-se neste estudo que existe uma lacuna a ser preenchida para se chegar ao sucesso ao final da jornada e que ações isoladas e intempestivas trazem frustrações naturais e perdas monetárias.

Elaborar a estratégia de transformação requer o uso de elementos direcionadores alinhados com a estratégia do negócio e a funcional e que a discussão seja ampla para evitar falhas e inadequações nos processos de implementação e de medição dos resultados.

A partir desta lacuna buscou-se desenvolver este trabalho e o procedimento proposto para direcionar estrategicamente a transformação digital em cadeia de suprimento. O procedimento delineou cada passo e as atividades necessárias para fornecer um processo estruturado de obtenção das informações e facilitação da construção da estratégia. Em cada um dos passos propostos são recomendadas ferramentas que suportarão o entendimento e objetivo de cada passo.

Ao final, o procedimento propõe uma análise das ações, classificando-as e priorizando-as para possibilitar um melhor entendimento da estratégia a ser aplicada. Por fim, há a proposição do alinhamento da estratégia do negócio e funcional com a estratégia digital e a correlação dos objetivos de negócio e dos objetivos digitais sob um contexto completo e integrado.

O procedimento foi aplicado nos dois estudos de casos possibilitou testá-lo e inferir que ele se apresenta como inovador e com alto grau de aplicabilidade na proposição de estratégias direcionadoras da transformação digital em cadeias de suprimentos. Sob o ponto vista prático o procedimento permitiu ainda avaliar o contexto atual das empresas estudadas, suas estratégias, seus objetivos e desafios, suas maturidades para a transformação criando discussões enriquecedoras para a estratégia digital.

A conclusão do estudo é que o procedimento proposto trouxe uma contribuição relevante para o desenvolvimento da pesquisa sobre o tema transformação digital e que este poderá ser aplicado em diferentes tipos de organização e cadeias de suprimentos que necessitam de um procedimento estruturado para ajudar na condução da sua estratégia digital.

O trabalho limitou-se ao desenvolvimento e proposição de uma estratégia direcionadora que colaborasse com a transformação de cadeias de suprimentos para um modelo digital. Salienta-se, entretanto, a necessidade de se exaurir o tema e buscar novas perspectivas e soluções para a estratégia direcionadora da transformação digital.

6.2. Recomendações de Trabalhos Futuros

A fundamentação teórica possibilitou o entendimento de diferentes linhas de pesquisa sobre o tema cadeia de suprimentos digitais e os desafios para elaborar uma estratégia digital que possibilite um perfeito alinhamento com a estratégia do negócio.

A transformação digital pode ser considerada uma disrupção dos negócios e uma busca de vantagens competitivas para conduzir a cadeia de suprimentos a novos patamares e melhorar a experiência do cliente. A Academia está investindo em pesquisas para identificar melhores formas e estratégias para conduzir esse processo através de novas propostas e direcionamentos de estudos que visem trazer maior clareza sobre o tema.

O trabalho buscou contribuir com um ganho de conhecimento sob o tema cadeia de suprimentos digitais e traz uma perspectiva para desenvolver e direcionar estrategicamente a construção da jornada de transformação digital.

Entende-se que o tema cadeia de suprimentos digital é amplo e que deve ser continuamente explorado com pesquisas e entendimentos para trazer novas propostas ou modelos que direcionem a elaboração de uma jornada de transformação digital.

Como recomendação final deste trabalho sugere-se a aplicação do procedimento apresentado em outras cadeias de suprimentos que buscam investigar os seus desafios de negócio e que necessitam obter vantagens competitivas e melhoria da experiência do cliente. Sugere-se a aplicação em cadeias de suprimentos de bens de consumo duráveis ou não duráveis, serviços em geral e indústrias de processo contínuo pois estas apresentam oportunidades de exaurir o procedimento proposto e concluir sobre a sua total aplicabilidade no direcionamento estratégico de uma transformação digital.

Referências

ACCENTURE, "**Digital Industry 4.0 Diagnostic**", (2018), disponível em: <https://www.accenture.com/il-en/insight-industrial-internet-things>, accessed 01 June 2021.

AGERON, B., BENTAHAR, O, GUNASEKARAN, A. (2020), **Digital Supply Chain: challenges and future directions**, Supply Chain Forum: An International Journal, 21:3, 133-138, DOI: 10.1080/16258312.2020.1816361

AHMAD M.A. (2017), **Comunicação de pesquisa Indústria 4.0: Contribuições para setor produtivo moderno**. Revista Intellectus, v. 6, p. 53-58

ALMADA, F. (2018), **The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems** Journal of Innovation Management. v. 6, n. 1, p. 55–79

ALVES, R., 1995, **Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras**, 21. Ed. São Paulo: Brasiliense

AMARATUNG, D., BALDRY, D., SARSHAR, M. NEWTON, R. (2002), **Quantitative and qualitative research in the built environment: application of “mixed” research approach**, Work Study, v. 51, n.1, p. 17-31

ANDERSON, C. & WILLIAM, E. (2018). **Digital Maturity Model - Achieving digital maturity to drive growth**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>

ANDERSSON, P., MOVIN, S., MÄHRING, M., TEIGLAND, R., & WENNBERG, K. (2018). **Managing Digital Transformation**. Stockholm School of Economics Institute for Research (SIR). Disponível em: <https://www.hhs.se/contentassets/a3083bb76c384052b3f3f4c82236e38f/managing-digital-transformation-med-omslag.pdf>

ANDRIOLE, S. (2017). **Five Myths About Digital Transformation**. MITSloan Management Review, 58(3), 20–22. Disponível em <http://mitsmr.com/2ki2h8A>

ANGELOV, P. (2013), **Autonomous Learning Systems: From Data Streams to Knowledge in Real-time**. John Wiley & Sons

ASHURST, C., AND HODGES, J. (2010), "Exploring Business Transformation: The Challenges of Developing a Benefits Realization Capability," Journal of Change Management (10:2), pp. 217-237.

AURIGA (2016), **Digital Transformation: History, Present, and Future Trends**. Disponível em: <https://auriga.com/blog/digital-transformation-history-present-and-future-trends/>.

BARATA, J., CUNHA P.R., STAL, J. (2018), **Mobile supply chain management in the Industry 4.0 era: An annotated bibliography and guide for future research**

BARROS, A.J.P., LEHFELD, N.A. de S. (1986), Fundamentos de Metodologia: um guia para a iniciação científica, São Paulo, Markron Books

BAUER, W., et al. (2014), **Industrie 4.0 – Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland**. Berlin: BITKOM

BAUMEISTER, R. F., & LEARY, M. R. (1997), **Writing narrative literature reviews**. *Review of General Psychology*, 1, 311–320. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.3.311>.

BDI & ROLAND BERGER (2015), **Analysen zur Studie – Die Digitale Transformation der Industrie**, Roland Berger Strategy Consultants und Bundesverband der Deutschen Industrie e.V

BECKER, J., KNACKSTEDT, R. & PÖPPELBUSS, J. (2009). **Developing Maturity Models for IT Management. A Procedure Model and its Application.** Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-009-0044-5>

BEETHAM, H., AND SHARPE, R. (2013), **Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing for 21st Century Learning.** Routledge

BERGHAUS, S. and BACK, A. (2016), **Stages in Digital Business Transformation: Results of an Empirical Maturity Study.** In: Tenth Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS) Proceedings. Paphos, Cyprus, September 2016. St. Gallen: University of St. Gallen.

BERGHAUS, S., BACK, A., & KALTENRIEDER, B. (2017), **Digital Maturity & Transformation Report 2017.** St..Gallen. Disponível em: www.crosswalk.ch/dmcheck

BERMAN, B. 2012. 3-D printing: **The new industrial revolution.** Business Horizons, 55: 155—162.

BERMAN, S.F. & BELL, R. (2012), **Digital Transformation: Creating new business model where digital meets physical.** Disponível em: <http://www-07.ibm.com/sg/manufacturing/Digital-transformation.pdf>

BERNARDES, E., MUNIS JUNIOR, J., NAKANO, D.N., (2019), **Pesquisa Qualitativa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações** - coleção Abepro/ Editora Atlas

BERTAGLIA, P.R. (2009), **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento**, 2ª. ed. rev. e atual, São Paulo: Saraiva, 2009

BERTO, R., NAKANO, D.R. (2000), **A produção científica nos anais do encontro nacional de engenharia de produção: um levantamento dos métodos e tipos de pesquisa.** Produção, v.9, n.2, p.65-76

BHAPKAR, R. & DIAS, J. (2017), **How a digital factory can transform company culture.** McKinsey. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-a-digital-factory-can-transform-company-culture>

BHARADWAJ, A., EL SAWY, O. A., PAVLOU, P. A., & VENKATRAMAN, N. (2013), **Digital Business Strategy: Toward a next Generation of Insights**. MIS Quarterly, Vol. 37, Issue 2, pp. 471–482. <https://doi.org/10.1.1.216.1018>

BLESSING, L. T.M., CHAKRABARTI A. (2009), **DRM, a Design Research Methodology**. London: Springer London, 2009. <http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10310350>, accessed Jan. 2021

BLOOMBERG, J. (2018), **Digitization, Digitalization, and Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril**. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jasonbloomberg/2018/04/29/digitization-digitalization-and-digital-transformation-confuse-them-at-your-peril/#3139e10c2f2c>

BMW (2015), **Industrie 4.0 und Digitale Wirtschaft — Impulse für Wachstum**,

BOSE, A., PRICE, P., & BASTID, V. (2018), **FinTech Report 2018**. Retrieved from <https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2018/02/world-fintech-report-wftr-2018.pdf>

BOSTON CONSULTING GROUP, (2018), "**Digital Acceleration Index**", disponível em: <https://www.bcg.com/capabilities/technology-digital/digital-acceleration-index.aspx>, acesso 03/06/2021.

BOUÉE, C. AND S SCHAIBLE (2015), **Die Digitale Transformation der Industrie. Studie**: Roland Berger und BDI.

BOUNFOUR, A. (2016) **Digital Futures, digital Transformation**, springer Cham Heidelberg. Disponível em: <http://www.paringer.com/serie/10440>

BOWERSOX, DJ, DJ CLOSS AND RW DRAYER (2005), **The digital transformation: Technology and beyond**. Supply Chain Management Review, 9(1), 22–29

BOYD, J.R., WESTFALL, H., 1964, Pesquisa mercadológica: textos e casos. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas

BRABAZON, T. (2016), **Play: A Theory of Learning and Change**, Springer, Cham

BRAGA TADEU H. F., DUARTE A. L. C. M., TAURION C., LEAL G., TAURION J. C. (2019) - **Digital Transformation: Digital Maturity Applied to Study Brazilian Perspective for Industry 4.0** Rio de Janeiro, Brazil - Springer Nature Switzerland AG

BRANDL D., (2016), **MESA MOM Capability Maturity Model Version 1.0**

BRANT, A.; SUNDARAM, M. (2016), **A Novel Electrochemical Micro Additive Manufacturing Method of Overhanging Metal Parts without Reliance on Support Structures**. Procedia Manufacturing, v. 5, p. 928–943

BRYMAN, A. (1989), **Research methods and organization studies**. Londres: Unwin Hyman

BUCCIOLI, A. A B.; ZORZAL, E. R.; KIRNER, C. (2006), **Usando Realidade Virtual e Aumentada na Visualização da Simulação de Sistemas de Automação Industrial**. Research Gate, p. 4, 2006.

BUCY, M., HALL, S. AND YAKOLA, D. (2016), **"Transformation with a capital T"**, Disponível em: www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-recovery-and-transformation-services/our-insights/transformation-with-a-capital-t (acesso janeiro 2021).

BUGHIN, J. & VAN ZEEBROECK, N. (2017), **The Best Response to Digital Disruption**. MIT Sloan Management Review, Vol. 58, Issue 4, pp. 80–86.

BUMANN, J. & PETER, M.K. (2019), **Action Fields of Digital Transformation - A Review and Comparative Analysis of Digital Transformation maturity Models and Frameworks**

BÜYÜKÖZKAN, G, GÖCER, F., (2018): **Digital Supply Chain: Literature review and a proposed framework for future research**

CALATAYUD, A., MANGAN, e CHRISTOPHER, M. (2019), "**The self-thinking supply chain**", Seebtv Chain Management, Vol. 24 No. 1, pp. 22-38.

CAPGEMINI CONSULTING (2017) **The digital culture challenge: closing the employee-leadership gap**. Disponível em: <https://www.capgemini.com/consulting-de/wp-content/uploads/sites/32/2017/06/digital-culture-report-2017.pdf>. Acesso em 31/03/2021

CASCIO, W. & MONTEALEGRE, J. R. (2016), **How Technology is Changing Work and Organizations**. Annual Review of Organizational Psychology and Behavior, Vol. 3, pp. 349–375. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352>. Acesso em 15/02/2021

CAUCHICK, P.A., FLEURY, A. MELLO, C.H.P., NAKANO, D.N., TURRIONI, J.B., HO, L.L., MORABITO, R., MARTINS, R.A., PUREZA, V., (2010), **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**, Elsevier - Ed. Campus – Abepro

CHALLENGES, R. D. (2016), **Industry 4.0 and manufacturing ecosystems**. 1o Ed ed. EUA: 2016

CHAN, Y. E. & REICH, B. H. (2007), **IT alignment: what have we learned?** Journal of Information Technology, vol. 22, pp. 297–315. Disponível em: <https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000109>. Acesso em 10/02/2021

CHANIAS, S. and HESS, T. (2016), **How digital are we? Maturity models for assessment of a company's status in digital transformation**. LMU Munich Management Report 2/2016. Munich_ Munich School of Management.

CHRISTOPHER, M. (2012), **“Logística e gerenciamento na cadeia de suprimentos –** Cengage Learning – págs. 2-4

CMMI **Models**. Disponível em: <http://cmminstitute.com/cmmi-models> - acesso 15/03/2021

CORREA, H.L. (2014), “**Administração de Cadeia de Suprimentos e Logística**”, Editora Atlas, pág. 11

COVEY, S.R.; MERRILL, A. R.; MERRILL, R. R. (2013), **First Things First: To Live, to Love, to Learn, to Leave a Legacy**. Disponível em: Gestão e Tecnologia para a Competitividade 23.24.25 de outubro de 2013. Acesso em: 28 out. 2021 COVINGTON, M. V. (2000), **Goal theory, motivation, and school achievement: An integrative review**. Annual Review of Psychology, 51, 171–200. Disponível em <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.51.1.171>. Acesso em 15/03/2021

CRESWELL, J.W., (1994), **Research design – qualitative and quantitative approaches**. Londres: Sage

CRESWELL, J.W., CLARK, V.L.P., (2006), **Designing and conducting mixed method research**, Londres: Sage

DAHLSTROM, P., ERIKSON L., KHANNA, S., e MEFFERT, J. (2017), **From disrupted to disruptor. Reinventing your business by transforming the core**. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our20insights/digital%20reinvention/digital%20reinvention.ashx> – acesso 15/03/2021

DAVIS, J., Mengersen, K., BENNETT, S., & MAZEROLLE, L. (2014), **Viewing systematic reviews and meta-analysis in social research through different lenses**. SpringerPlus, 3, 511. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/2193-1801-3-511>. Acesso em 10/03/2021

DE CAROLIS, A., MACCHI, M., NEGRI, E., & TERZI, S. (2017), **A Maturity Model for Assessing the Digital Readiness of Manufacturing Companies**. In H. Lödding, K.-D. Riedel, R. Thoben, D. von Cieminski & G. Kiritsis (Eds.), *Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable* (pp. 13–20). Hamburg: Springer, Cham. Retrieved from https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2.

DE CAROLIS, A., MALACHI, M., NEGRI, E., TERZI, S., (2017a), **Guiding manufacturing companies towards digitalization A methodology for supporting manufacturing companies in defining their digitalization roadmap.**

DE SOUSA JABBOUR, A. B. L. et al. (2018), **When titans meet – Can industry 4.0 revolutionise the environmentally-sustainable manufacturing wave?** The role of critical success factors. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 132, n. October 2017, p. 18–25.

DELOITTE, (2018), **"Digital Maturity Model"**, Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-edia-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model1.pdf>, acesso 09 abril 2021.

DELOITTE, (2018). TM Forum, Disponível em: <https://www.tmforum.org/digital-maturity-model-metrics/deloitte/> - acesso 15/02/2021

DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA (2021), acesso <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=maturidade> em 22/10/2021

DINTRANS, P., ANAND, A., PONNUVEETIL, M., ACHARYA, A. & CHARDUKIAN, A. (2017), **Why Banks Must Become Smart Aggregators in the Financial Services Digital Ecosystem.** Technology Solutions, Cognizant. Disponível em: <https://www.cognizant.com/whitepapers/why-banks-must-become-smart-aggregators-in-the-financial-services-digital-ecosystem-codex2866.pdf>

DÖRNER, K. and EDELMAN, D. (2015), **What ‘digital’ really means.** McKinsey & Company.

DOSI, G. (1982), **“Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change”**, *Research Policy*, Vol. 11/3, pp. 147-162.

DRECHSLER, K.; GREGORY, R. W.; WAGNER, H.; TUMBAS, S., 2020, **At the Crossroads between Digital Innovation and Digital Transformation**, Communications of the Association for Information Systems (forthcoming), In Press.

DREISCHMEIER, R., CLOSE, K., & TRICHET, P. (2015), **The Digital Imperative**. Retrieved from <https://www.bcg.com/publications/2015/digital-imperative.aspx> 2

DU, P. LUO, L; HUANG, X; SU, J. (2018), **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**. Journal of Colloid and Interface Science, v. 514, n. 01, p. 172–181.

DUJIN, A.; GEISSLER, A; H. D. (2014), **Think Act Beyond Mainstream Industry 4.0 The new industrial revolution** How Europe will succeed. n. March, p. 1–22.

DUVERGER, M. (1962), **Método de las ciencias sociales**, Barcelona: Ariel

EGELI, M. (2016). **Erfolgsfaktoren von Mobile Business: Ein Reifegradmodell zur digitalen Transformation von Unternehmen durch Mobile IT**. Wiesbaden: Springer Fachmedien. Disponível em: <https://doi.org/DOI 10.1007/978-3-658-12771-8>

EHLERDING, A., WIRTH, C., BALZER, C., KNOOP, C., KOCH, D., KRONSTEINER, C., & WUNDERLICH, M. (2018), **Web.digital pulse check 3.0**. Münster.

EISENHARDT, K.M., (1989), **building theories from case study research**. The Academy of Management Review, v.14, n.4, p. 532-550

EVANS, N.D. (2017), **Mastering Digital Business: How powerful combinations of disruptive technologies are enabling the next wave of digital transformation list the four key pillars of digital transformation**, BSC The Chartered Institute for IT

EY - ERNST & YOUNG, (2018), **"Digital Readiness Assessment - Does your business strategy work in a digital world"**, Disponível em: <https://digitalreadiness.ey.com/>, accessed 09 June 2018

EUROPEAN COMMISSION (2018). **DigComp into action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework**. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/european-digital-progress-report-review-member-states-progress-towards-digital-priorities> - acesso 09/07/2021

FELCH, V., ASDECKER, B., SUCKY, E., (2019) – **Maturity model in the age of Industry 4.0 – Do the available models correspond to the needs of business practice?** – 52nd. Hawaii International Conference on System Sciences pp. 51655174

FILLIPINI, R. (1997), **Operations Management Research: some reflections on evolution, models and empirical studies in OM**. International Journal of Operations & Production Management, v.17, n.7-8, p.655-670

FITZGERALD, M., KRUSCHWITZ, N., BONNET, D., and WELCH, M. (2014), **"Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative,"** MIT Sloan management review (55:2), p. 1.

FØLSTAD, A., & KVALE, K. (2018), **"Customer journeys: a systematic literature review"**, Journal of Service Theory and Practice Vol. 28 No. 2, pp. 196-227.

FRASER, P., MOULTRIE J., GREGORY M., (2002), **The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability**, in: IEEE Int. Eng. Manag. Conf.

GAGRE, M. (2018), **"Where Do You Stand In Your Digital Journey?"** Gslab. Disponível em: <https://www.gslab.com/blog-post/digital-journey-of-organization/>, [11.07.2019.]

GANJI, E.N., COUTROUBIS, A. AND SHAH, S. (2018), **"DCM 4.0: integration of Industry 4.0 and demand chain in global manufacturing"**, 2018 IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation, ICE/ITMC 2018 – Proceedings, pp. 1-7.

GANZARAIN, J. AND ERRASTI, N. (2016), "**Three stage maturity model in SME's toward Industry 4.0**", Journal of Industrial Engineering and Management, Vol. 9 No. 5, pp. 1119-1 128.

GARAY-RONDERO, C.L., MARTINEZ-FLORES, J.L., SMITH, N.R., MORALES, S.O.C., ALDRETTE-MALACARA, A. (2019), "**Digital Supply Chain model in Industry 4.0**", Journal of Manufacturing Technology Management VOL 31, No. 5., pp. 887-933, Emended Publishing Limited, 1741-U38X, DOI 10.1108/_IMTM-08-2018-0280

GARCIA NETTO, A. (2020), **Tecnologias Envolvidas E Competências Necessárias Na Robótica Da Quarta Revolução Industrial: A Atuação De Instituições De Ensino Superior Na Geração Do Conhecimento Necessário Ao Roboticista**. Dissertação (Mestrado em Processos Tecnológicos e Ambientais) – Universidade de Sorocaba, Sorocaba, SP

GASSER, U., GASSMANN, O., HENS, T., LEIFER, L., PUSCHMANN, T., & ZHAO, L. (2018), Digital Banking 2025. Disponível em: [http://www.fintech.uzh.ch/dam/jcr:2ef31105-1a60-43da-a657-8b140e47b3b4/Digital Banking 2025 FINAL.pdf](http://www.fintech.uzh.ch/dam/jcr:2ef31105-1a60-43da-a657-8b140e47b3b4/Digital%20Banking%2025%20FINAL.pdf)

GAULT, F. (2018), "**Defining and measuring innovation in all sectors of the economy**", Research Policy, Vol. 47/3, pp. 617-622, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>.

GEISBERGER, E., Broy, M. (2012), **Agenda CPS – Integrierte Forschungsagenda CyberPhysical Systems**. Berlin, et al.: Springer

GEZGIN, E., HUANG, X., SAMAL, P. & SILVA, I. (2017), "**Digital transformation: Raising supply-chain performance to new levels**", McKinsey, Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/digital-transformation-raising-supply-chain-performance-to-new-levels#> (28.09.2019).

GIL, A.C., 2008, **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. Ed. Atlas, São Paulo, 175p

GILL, M. & VANBOSKIRK, S. (2016), **The Digital Maturity Model 4.0**. Cambridge, Massachusetts. Disponível em: [https://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s Digital Maturity Model 4.0.pdf](https://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf)

GILLIN, P. (2016), **12 digital transformation strategies from GE, Domino's, Scotiabank**. Disponível em: [https://hpe.com/us/insights/articles/12-digital-tranformation-strategies-from-ge-dominos-scotiabank-1612.html](https://hpe.com/us/insights/articles/12-digital-transformation-strategies-from-ge-dominos-scotiabank-1612.html)

GIMPEL, H., HOSSEINI, S., XAVER, R., HUBER, R., PROBST, L., RÖGLINGER, M., & FAISST, U. (2018). **Structuring Digital Transformation: A Framework of Action Fields and its Application at ZEISS**. Journal of Information Technology, Vol. 19, Issue 1, pp. 31–54. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1726&context=jitta>

GÖKALP, E., SENOR, U. AND EREN, P.E. (2017), "**Development of an Assessment Model for Industry 4.0: Industry 4.0-MM**", in Mas, A., Mesquida, A., O'Connor, R., Rout, T. and Dorling, A. (Ed.), "Software Process Improvement and Capability Determination. SPICE 2017. Communications in Computer and InfOrmation Science", Vol. 770, Springer, Cham, pp. 128-142.

GOOGLE ACADÊMICO (2021), Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=digital+transformation&hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2015&as_yhi=2021 – acesso 08/03/2021

GRAHAM, G. AND HARDAKER, G. (2000), "**Supply-chain management across the internet**", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 30 Nos 3/4, pp. 286-295.

GRAY, D. E., (2012), **Pesquisa no Mundo Real**. 2 ed. Art Red Editora S.A., Porto Alegre, 488p

GREGORY, R. W., KAGANER, E., HENFRIDSSON, O., & RUCH, T. J. (2018), **IT Consumerization and the Transformation of IT Governance**. MIS Quarterly, 42(4), 1225–1253.

GREGORY, R. W., KEIL, M., MUNTERMANN, J., & MÄHRING, M. (2015), **Paradoxes and the Nature of Ambidexterity in IT Transformation Programs**. Information Systems Research, 26(1), 57–80.

GUNSBERG, D., CALLOW, B., RYAN, B., SUTHERS, J., BAKER, P. A. & RICHARDSON, J. (2018), **Applying an organisational agility maturity model**. Journal of Organizational Change Management, Vol. 31, Issue 6, pp. 1315–1343. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2017-0398>

GURUMURTHY, R., & SCHATSKY, D. (2019). **Pivoting to digital maturity." Seven capabilities central to digital transformation**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/digital-maturity/digital-maturity-pivot-model.html>

HEBBERT, L. (2017). **Digital Transformation: Build your Organization's Future for the Innovation**. London: Bloomsbury Publishing Plc.

HEMMERLING, J., KILMANN, J., DANOESASTRO, M., STUTTS, L. & AHERN, C. (2018), **It's not a digital transformation without a digital culture**. Disponível em: <https://www.bcg.com/publications/2018/not-digital-transformation-without-digital-culture>

HENFRIDSSON, O., & YOO, Y. (2014), **The Liminality of Trajectory Shifts in Institutional Entrepreneurship** Organization Science, 25(3), 932–950.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. (2016), **Design principles for industrie 4.0 scenarios**. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences, v. 2016-March, p. 3928–3937.

HESS, T., MATT, C., BENLIAN, A. & WIESBÖCK, F. (2016), **Options for Formulating a Digital Transformation Strategy**. MIS Quarterly Executive, Vol. 15, Issue 2, pp. 123–139.

HOBERG, P., KRCMAR H., OSWALD G., WELZ B. (2015), **"Skills for Digital Transformation. Research Report."** Technical University of Munich, Chair for Information Systems, disponível em: https://www.i17.in.tum.de/fileadmin/w00btn/www/IDT_Skill_Report_2015.pdf, acesso Dezembro 2020

HOFMANN, E. AND RÜSCH, M. (2017), **"Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics"**, Computers in Industry, Vol. 89 No. 6, pp. 23-34.

HOFSTEDE, G., HOFSTEDE, G. J. & MINKOV, M. (2010), **Cultures and Organizations - Software of the Mind - Intercultural Cooperation and Its Importance for Survival**. Mc Graw Hill. Disponível em: [https://e-edu.nbu.bg/pluginfile.php/900222/mod_resource/content/1/G.Hofstede_G.J.Hofstede_M.Minkov - Cultures and Organizations - Software of the Mind 3rd_edition 2010.pdf](https://e-edu.nbu.bg/pluginfile.php/900222/mod_resource/content/1/G.Hofstede_G.J.Hofstede_M.Minkov_-_Cultures_and_Organizations_-_Software_of_the_Mind_3rd_edition_2010.pdf)

HORLACHER, A. and HESS, T. (2016), **What Does a Chief Digital Officer Do? Managerial Tasks and Roles of a New C-level Position in the Context of Digital Transformation**, 49th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 5126–5135. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.634>

HORVÁTH, P., REICHMANN T., BAUMÖL U., HOFFJAN A., MÖLLER K., PEDELL B. (2018), **"Transformation im Controlling. Umbrüche durch VUCA-Umfeld und Digitalisierung"**, Controlling 97, special edition, Munich: Vahlen Franz, September 6, 2018.

HYVÖNEN, J. (2018), **Strategic leading of digital transformation in large established companies - a multiple case-study**. Aalto University. Disponível em: https://aalto-doc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/30110/master_Hyvönen_Janne_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IBM (2009), "**The smarter supply chain of the future**", disponível em: www03.ibm.com/innovation/us/smarterplanet/assets/smarterBusiness/supply_chain/GBE03215USEN.PDF

IBM, (2009), "**Smart Grid Maturity Model: Creating a Clear Path to the Smart Grid**", disponível em: http://public.dhe.ibm.com/software/in/industry/Smart_Grid_Maturity_Model1.pdf, accessed 09 June 2018.

ISMAIL, M. H., KHATER, M., & ZAKI, M. (2017), **Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far?** Disponível em: www.cambridge.servicealliance.org

ISSAA, A., HATIBOGLUA B., BILDSTEINA, A., BAUERNHANSLA, T. (2018) - **Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment** – 51ST. CIRP - Conference on Manufacturing System – Science Direct – disponível em www.science-direct.com

IWI-HSG AND CROSSWALK (2015). **Digital Transformation Report 2015**. Online Publication and Sustainable Manufacturing. APMS 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology", Springer, Cham, pp. 143-150.

JAEGER, B. AND HALSE, L.L. (2017), "**The IoT Technological Maturity Assessment Scorecard: A Case Study of Norwegian Manufacturing Companies**", in Lidding, H., Riedel, R., Thoben, KD., von Cieminski, G. and Kiritsis, D. (Ed.), "Advances in Production Management Systems. The Path to Intelligent, Collaborative and Sustainable Manufacturing. APMS 2017. IFIP Advances in Information and Communication Technology", Springer, Cham, pp. 143-150.

JUNG K., CHOI S., KULVATUNYOU B., CHO H., MORRIS K.C., (2016a), **A reference activity model for smart factory design and improvement**, Prod. Plan. Control. (2016). doi:10.1080/09537287.20161237686.

JUNG, K., KULVATUNYOU, B., CHOI S., BRUNDAGE, M.P., (2016b), **An Overview of a Smart Manufacturing System Readiness Assessment**, in: Springer-Verlag Berlin Heidelb., 2016.

KALLINIKOS, J., AALTONEN, A., & MARTON, A. (2013), **The Ambivalent Ontology of Digital Artifacts**. MIS Quarterly, 37(2), 357–370.

KANAKAINEN, A., VAAJAKALLIO, K., KANTOLA, V. & MATTELMÄKI, T. (2012), **“Storytelling group – a co-design method for service design”**, Behaviour and Information Technology, Vol. 31 No. 3, pp. 221-230.

KANE, G.C., PALMER D., PHILLIPS A.N., KIRON D., BUCKLEY N. (2015) **Strategy, not technology, drives digital transformation**. MIT Sloan Manag. Rev Deloitte Univ Press, 14

KANE, G. C., PALMER, D., PHILLIPS, A.N., KIRON, D., & BUCKLEY, N. (2016), **Aligning the Organization for Its Digital Future**. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press, (58180), pp. 1–27.

KANE, G., PALMER, D., PHILLIPS, A. et al. (2017), **Achieving digital maturity**. Research Report Summer 2017. MIT Sloan Management Review & Deloitte University Press.

KARKKAINEN, H., SILVENTOINEN, A. (2015), **Different Approaches of the PLM Maturity Concept and Their Use Domains - Analysis of the State of the Art**, in: 12th IFIP WG5.1 Int. Conf PLM 2015, Springer International Publishing Switzerland 2016, Doha, Qatar, 2015: pp. 89-102. doi:10.1007/978-3-319-33111-9_9.

KATSMA, C., MOO FEN, H. AND VAN HILLEGERSBERG, J. (2011), **"Supply chain systems maturing towards the Internet-of-Things: a framework"**, in 24th Bled eConference eFuture: Creating Solutions for the Individual, Organisations and Society Proceedings, pp. 478-494.

KINNETT, J. (2015), **“Creating a digital supply chain: Monsanto’s Journey”**, SlideShare, Disponível em: www.slideshare.net/BCTIM/creating-a-digital-supply-chain-monsantos-journey (accessed November 26, 2018).

KINO, T. (2011), **"Infrastructure Technology for Cloud Services,"** Fujitsu Sci. Tech. J (47:4), pp. 434-442

KLAUS, P., AND NGUYEN, B. (2013), **"Exploring the Role of the Online Customer Experience in Firms' MultiChannel Strategy: An Empirical Analysis of the Retail Banking Services Sector,"** Journal of Strategic Marketing (21:5), pp. 429-442.

KLÖTZER, C. AND PFLAUM, A. (2017), **"Toward the development of a maturity model for digitalization within the manufacturing industry's supply chain"**, in 2017 50th Hawaii International Conference on System Sciences, pp. 4210-4219.

KOREN, Y., et al. (1999), **Reconfigurable Manufacturing Systems.** CIRP Annals - Manufacturing Technology, 48(2), pp.527–540.

KORPELA, K. MIKKONEN, K. HALLIKAS, J. PYNNÖNEN (2016), **Digital Business ecosystem transformation-towards cloud integration**”, 49 th. Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 2016, pp 3959-3968

KOSTIC, Z. (2018), **Innovations and digital transformation as a competition catalyst**

KOWALCZYK L., (2017), **„Cyfryzacja w procesie postępu cywilizacyjnego i jej współczesna rola w innowacyjności”**, in: **„Innowacyjność to cyfryzacja i rozwój. Zarządzanie operacyjne w teorii i praktyce organizacji biznesowych, publicznych i pozarządowych”**, L. Kowalczyk, F. Mroczko (ed.), Prace Naukowe Wyższej Szkoły Zarządzania i Przedsiębiorczości z siedzibą w Wałbrzychu, T. 43(4), p. 27.

KPMG, (2016), **"Digital Readiness Assessment"**, Disponível em: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/ch-digital-readiness-assessmenten.pdf>, accessed 09 June 2018.

KULVATUNYOU, B., 2020, **Factory Design and Improvement (FDI) Activity Model**, (accessed May 2020) . <https://www.nist.gov/services-resources/software/factory-design-and-improvement-fdi-activitymodel>.

LAHRMANN, G. et al. (2011), **Business Intelligence Maturity: Development and Evaluation of a Theoretical Model**. In: HICSS '11 Proceedings of the 2011 44th Hawaii International Conference on System Sciences. Washington: IEEE.

LAKATOS, E.M., MARCONI, M.A. (1995), **Fundamentos de metodologia científica**, 3ª. ed. São Paulo, Atlas

LEE, E. A. (2008), **Cyber Physical Systems: Design Challenges**. Distributed Computing, p. 369.

LEIPZIG, T., GAMP, M., MANZ, D. et al. (2017), **Initialising customer-oriented digital transformation in enterprises**. In: 14th Global Conference on Sustainable Manufacturing. Stellenbosh, Southafrica, 3–5 October 2016. Elsevir: Procedia Manufacturing 8, pp. 517–524.

LEYH, C., SCHAFFER, T., BLEY, K. AND FORSTENHÉIUSLER, S. (2016), "SIMMI 4.0 - A Maturity Model for Classifying the Enterprise-wide IT and Software Landscape Focusing on Industry 4.0", in Federated Conference on Computer Science and Information Systems, pp. 1297-1302.

LIBERATI, A., ALTMAN, D. G., TETZLAFF, J., MULROW, C., GÖTZSCHE, P. C., IOANNIDIS, J. P. A., MOHER, D. (2009), **The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration**. Annals of Internal Medicine, 151, W–65. Disponível em: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00136>.

LICHTBLAU, K. ET AL. (2021), **Industrie 4.0 Readiness, VDMA**, Available online: <https://www.industrie40-readiness.de/>"lang=en; acesso em 16/0/2021

LINTON, T., HANDFIELD. R.B. (2017), **The LIVING Supply Chain: The Evolving Imperative of Operating in Real Time**

LOBEJKO S., (2019), **ZarzĄdzanie firmĄ w gospodarce cyfrowej w: Inżynieria zarzĄdzania, Cyfryzacja produkcji, Aktualności badawcze 1**, red. naukowa R. Knosala, PWE, Warszawa 2019, s. 171-179.

LOZIĆ, J., (2019), 48th International Scientific Conference on Economic and Social Development – "Managerial Issues in Modern Business" - Warsaw, 25-26 November 2019

LUFTMAN, J. N.; PAPP, R.; BRIER, T. (1999). Enablers and Inhibitors of Business-IT Alignment. Communications of the Association for Information Systems, v. 1, n. 11, p. 1-33.

LUFTMAN, J. N. (1999), Achieving and Sustaining Business-IT Alignment, California Management Review, October, pp. 109–122. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/41166021>

MACCHI M., FUMAGALLI L., (2013), **A maintenance maturity assessment method for the manufacturing industry**, J. Qual. Maint. Eng. 19 (2013) 295-315. doi:10.1108/IQME-05-2013-0027.

MACCHI M., FUMAGALLI L., PIZZOLANTE S., CRESPO A., MARQUEZ J.F., FERNANDEZ G., (2010) **Towards e Maintenance: maturity assessment of maintenance services for new ICT introduction**, in: APMS 2010 I t. Conf. Adv. Prod. Manag. Systems, Cernobbio, Italy, 2010.

MAIER, A.M., MOULTRIE J., CLARKSON P.J., (2012), **Assessing organizational capabilities: Reviewing and guiding the development of maturity grids**, IEEE Trans. Eng. Manag. 59 - 138-159. doi: 10.1109/TEM.2010.2077289.

MALHOTRA, N., (2012) **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre, Bookman, 736p.

MALTAVERNE, B. (2017), **Digital transformation of Procurement: a good abuse of language?** Disponível em: <http://www.thedigitaltransformationpeople.com/channels/the-case-for-digital-transformation/digital-transformation-of-procurement-a-good-abuse-of-language>

MATT, C., HESS, T., & BENLIAN, A. (2015), **Digital Transformation Strategies. Business and Information Systems Engineering**, Vol. 57, Issue 5, pp. 339–343. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>

MAYER, C. P., (2009), **Security and Privacy Challenges in the Internet of Things** *Security and Privacy Challenges in the Internet of Thing*. Electronic Communications of the EASST, v. 17, p. 1–13

MAZUMDAR, T., RAJ, S. P., & SINHA, I. (2005), **Reference price research: Review and propositions**. Journal of Marketing, 69, 84–102.

MAZZONE, DM (2014), **Digital or Death: Digital Transformation — The Only Choice for Business to Survive Smash and Conquer**. (1st ed.). Mississauga, Ontario: Smashbox Consulting Inc.

MCDONALD, M. P. (2012), **Digital Strategy Does Not Equal IT Strategy**. Disponível em: <https://hbr.org/2012/11/digital-strategy-does-not-equa>

MCKINSEY & COMPANY, (2018), **"Strategy - Building a winning digital strategy"**, Disponível em: <https://www.mckinsey.com/solutions/digital-20-20/our-assessments/strategy>, accessed 09 June 2018.

MENTZER, J.T. (2008), **"Rigor versus relevance: why would we choose only one?"**, The Journal of Supply Chain Management, Vol. 44 No. 2, pp. 72-77.

MEREDITH, J. (1998), **Building operations management theory through case and field research**. Journal of Operations Management, 16, p.441-454

MERRIAM-WEBSTER DICTIONARY, Disponível em: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/digitization>, [08.07.2019.]

METTLER, T., (2009) **A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems, Design**. 41 - 1-13. doi:10.2174/97816080506351100101

METTLER, T. e ROHNER, P, 2009, Situational maturity models as instrumental artifacts for organizational design - 4th International Conference on Design Science Research in Information Systems and Technology May 2009 Article No.: 22 Pages 1–9 <https://doi.org/10.1145/1555619.1555649>

METTLING, B. & BARRÉ, J. (2016), **What role for HR in 2020-2025?** Paris. Disponível em: [https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2016/june/What role for HR in 2020-2025.pdf](https://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2016/june/What%20role%20for%20HR%20in%2020-2025.pdf)

MIT Center for Digital Business & Capgemini. (2011). **Digital Transformation: a roadmap for billion-dollar organizations**. Capgemini Consulting. Disponível em: https://www.capgemini.com/frfr/wp-content/uploads/sites/2/2017/07/Digital_Transformation__A_RoadMap_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf

MIT Center for Digital Business & Capgemini. (2012). **The digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry**. Disponível em: https://www.capgemini.com/sites/default/files/resource/pdf/the_Digital_Advantage_How_Digital_Leaders_Outperform_their_Peers_in_Every_Industry.pdf

MOHER, D., LIBERATI, A., TETZLAFF, J., & ALTMAN, D. G. (2009), Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151, 264–269. Disponível em: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>.

MOURA, B. (2006), **Logística: conceitos e tendências**, 1ª, ed. Lisboa, Pt: Inova, disponível em <https://books.google.com.br/books?hl>

MULLALY, M. (2014) **If maturity is the answer, then exactly what was the question?** *Int J Managing Projects Bus* 7(2):169-185

MUTHUSAMI, S, (2017), **Supply Chain 4.0: digital Transformation Disruptions and Strategies** – Review of business and Technology Research, vol. 14, no. 2.

NEFF, A. A., HAMEL, F., HERZ, T. P., UEBERNICKEL, F., BRENNER, W., & VOMBROCKE, J. (2014). **Developing a maturity model for service systems in heavy equipment manufacturing enterprises.** *Information & Management*, Vol. 51, pp. 895–911. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.05.001>

NELSON, R. AND S. WINTER (1982), **An Evolutionary Theory of Economic Change**, Harvard University Press, Cambridge, MA.

NEWMAN, D. (2019), **“Digital Optimization Isn’t Digital Transformation”**. Forbes. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2019/06/18/digital-optimization-isnt-digital-transformation/#5c66a2f14741>, [14.07.2019.]

NIENABER, R. (2016), **Banks Need to Think Collaboration Rather Than Competition.** *The FinTech Book* (pp. 20–21). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/9781119218906.ch4>

NOWICKA, K., (2017), **“Bimodal, Multimodal or Platform – What is a Supply Chain Future Strategy?”**, *European Journal of Economics and Business Studies*, Vol. 3, Issue 1, January-April 2017, p. 54.

NOWICKA, K., (2019a), **“Technologie cyfrowe jako determinanta transformacji łańcuchów dostaw”**, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa.

NOWICKA K. (2020), **Smart Industry—The Digital Gap in the Process of the Smart Supply Chain Competitive Advantage?**. In: Grzybowska K., Awasthi A., Sawhney R. (eds) *Sustainable Logistics and Production in Industry 4.0. EcoProduction (Environmental*

Issues in Logistics and Manufacturing). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-33369-0_4

NÜESCH, R., ALT, R., & PUSCHMANN, T. (2015), **Hybrid Customer Interaction**. Bus Inf Syst Eng, Vol. 57, pp. 73–78. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s12599-0140366-9>

OECD (2018), **going digital in a multilateral world**. Disponível em: <https://www.oecd.org/going-digital/C-MIN-2018-6-EN.pdf>

OLIVEIRA, F. T. DE; SIMÕES, W. L. (2017), **A Indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia**. Simpósio Engenharia de Produção, v.1, p. 6.

OLSZAK, C.M. & ZIEMBA, E., (ed.), (2012), "**Systemy inteligencji biznesowej jako przedmiot badań ekonomicznych**", Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 113, p. 65.

ORDOÑEZ, R.E.C. (2013), **Proposta para uso da corrente crítica no gerenciamento de múltiplos projetos**, Unicamp

OSTERLE, H. AND WINTER, R. (2003). **Business Engineering. In Business Engineering - Auf dem Weg zum Unternehmen des Informationszeitalters** (C)sterle, H. and Winter, R.), 3-19. 2nd Edition. Springer, Berlin, Heidelberg and New York.

OSWALD, G., KLEINEMEIER, M. (2017), **Shaping the Digital Enterprise: Trends and Use Cases in Digital Innovation and Transformation**. Springer

OSWALD, M., (2014), **Seek and ye shall not find necessarily: The Google Spain Decision, the Surveillant on the street and Privacy Vigilantism**. Digital Enlightenment Yearbook 2014, pp. 99-115

PAASI, J., 2021, **Towards a new era in manufacturing. Industry spearhead programme.** Final report of VTT's. Finlandia. 2017. Disponivel em: <https://bit.ly/32eOusj>
Acesso em: 02 jul. 2021.

PHAAL, R., MULLER, G. (2009), **An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy**, Technological Forecasting and Social Change Volume 76, Issue 1, January 2009, Pages 39-49

PALMATIER, R.W., HOUSTON, M.B. & HULLAND, J. (2018), **Review articles: purpose, process, and structure.** J. of the Acad. Mark. Sci. 46, 1–5, Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0563-4>

PARK, J., JEON, B., HONG, D.-G. AND SUH, S.-H. (2018), **“Design and prototype development of dynamic supply chain supporting (DSCS) system in connected smart factory environment: focusing on architecture and data model”**, INCOSE International Symposium, Vol. 28 No. 1, pp. 1494-1507.

PATEL, M. (2019). „**Digital Transformation vs. Digital Optimization** “. Medium. Disponivel em: https://medium.com/@maxy_ermayank/digital-transformation-vs-digital-optimization-5c86cff1567b, [13.07.2019.]

PAULK, M. C., CURTIS B., CHRISSIS, M. B. AND WEBER, C. V., (1993) - **“Capability maturity model, version 1.1,”** IEEE software, vol. 10, no. 4, pp. 18-27, 1993.

PETER, M. K. (Ed.) (2017), **KMU-Transformation. Als KMU die Digitale Transformation erfolgreich umsetzen. Forschungsergebnisse und Praxisleitfaden.** Olten: FHNW. Disponivel em: <https://kmu-transformation.ch/digitale-ausgabe/>

PEYMAN, A., FARABY, N., ROSSMANN, A., STEIMEL, B., & WICHMANN, K. (2014), **Digital Transformation Report** - eine empirische Studie. Köln. Disponivel em: <https://www.wiwo.de>

PIERENKEMPER, C. AND GAUSEMEIER J. (2020), **Developing Strategies for Digital Transformation in SMEs with Maturity Model** – ISPIM Connects Bangkok – Partnering for an Innovative Community, Bangkok, Thailand on 01-04 March 2020

PÖPPELBUSS, J. and RÖGLINER, M. (2011), **What makes a useful maturity model? A Framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management**. In: European Conference on Information Systems (ECIS). 10th June 2011. ECIS 2011 Proceedings 28.

PRICEWATERHOUSECOOPERS, (2018), **"Industry 4.0 - Enabling Digital operations"**, Disponível em: <https://i4-0-self-assessment.pwc.nl/i40-landing/>, accessed 09 June 2018.

PUTNIK, G., et al., (2013), **Scalability in manufacturing systems design and operation: State-of-the-art and future developments roadmap**. CIRP Annals - Manufacturing Technology. 62(2), pp. 751–774.

QIN, J., LIU, Y., GROSVENOR, R., (2016), **A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond, Changeable, Agile, Reconfigurable & Virtual Production**, Procedia CIRP 52 (2016) 173 – 178.

RAI, A., PAVLOU, D.A., IM, G. & DU, S., (2012), **“Interfirm IT Capability Profiles and Communication for Cocreating Relational Value: Evidence from Logistics Industry”**, MIS Quarterly, Vol. 36(1), pp. 233-262.

RAZ, G. (2008), **Introduction to Supply Chain Management**, Darden Business Publishing, Charlottesville, VA. Sengupta, S. (2013), "10 trends in supply chain management", Supply Chain Management Review, Vol. 17 No. 4, pp. 34-39.

REDDY, S. & REINARTZ, W. (2017), **Digital Transformation and Value Creation: Sea Change Ahead** - ProQuest. GfK Marketing Intelligence Review, Vol. 9, Issue 1, pp. 10–17. Disponível em: <https://search.proquest.com/docview/1917343619? q-origsite=gscholar>

REIS, P.R.R., (2004), **Logística Empresarial como Estratégia Competitiva: caso do centro de distribuição da AMBEV**, Florianópolis-SC, Disponível em <https://tcc.bu.ufsc.br/contabeis295557.pdf>>. Acesso em 12 maio 2015

REMANE, G., HANELT, A., WIESBOECK, F., & KOLBE, L. (2017). [Generic] **Digital maturity in traditional industries - an exploratory analysis**. In European Conference on Information

ROBLEDO, P. (2017), "**Digitization**" vs "**Digitalization**" vs "**Digital Transformation**". LindedIn. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/digitization-vs-digitalization-digital-transformation-bpm>, [10.07.2019.]

RÖMER, M., SCHMIDL, J., VENUS, M., RÖGLINGER, M., LINHART, A. & Utz, L. (2017), **Designing IT Setups in the Digital Age**. Disponível em: <http://www.fim-rc.de/wp-content/uploads/Designing-IT-Setups-in-the-Digital-Age.pdf>

ROSS, J. W., SEBASTIAN, I. M., & BEATH, C. M. (2017), **How to Develop a Great Digital Strategy**. MIT Sloan Management Review, Vol. 58, Issue 2, pp. 7–9. Retrieved from <http://mitsmr.com/2fAqNTk>

SABHERWAL, R. & CHAN, Y. E. (2001), **Alignment Between Business and IS Strategies: A Study of Prospectors, Analyzers, and Defenders**. Information Systems Research, Vol. 12, Issue 1, pp. 11–33. Disponível em: <https://doi.org/10.1287/isre.12.1.11.9714>

SAHU, N., DENG, H., AND MOLLA, A. (2018), "**Investigating the critical success factors of digital transformation for improving**

SAMPIERI, R., COLLADO, C.F., LUCIO, P.B. (2006), **Metodologia de pesquisa**, 3ª, ed, São Paulo, Mc Graw Hill

SCHÄFER, D., ROSSMANN, A., VOGEL, R., & WICHMANN, K. (2015). **Digital Transformation Report 2015**. Köln. Retrieved from <https://www.neuland.digital>

SCHLAEPFER, R., VON RADOWITZ, K., KOCH, M., & MERKOFER, P. (2017), **Digital future readiness - How do companies prepare for the opportunities and challenges of digitalisation?** Disponível em:

<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/consumer-business/ch-cip-en-swiss-transformation.pdf>

SCHUMACHER, A., EROL, S., & SIHN, W. (2016), **A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises**. Procedia CIRP, Vol. 52, pp. 161–166. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>

SCHUMPETER J.A., (1934), **The theory of economic development. An Inquiry into Profits**, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle, Transaction Publishers, New Brunswick and London.

SCHWAB, K. (2017), **A Quarta Revolução Industrial** – 1ª Edição – Editora Edipro – pg. 15-16.

SCHWAB, K.; MACKENZIE, U. (2016), **A quarta revolução industrial**. 1o Ed ed. Geneva: 2016

SCHWEIGER, C. (2011), **Use and Deployment of Mobile Device Technology for Real-Time Transit Information - A Synthesis of Transit Practice** - Transit Cooperative Research Program – Boston

SCHWERTNER, K. (2017), **digital transformation of business**. Trakia Journal of Science, 15(1), 388-393. Disponível em: <https://doi.org/10.15547/tjs.2017.s.01.065>

SELLTIZ, C. et al. (1972), **Métodos de pesquisa nas relações sociais**, São Paulo, Herder

SENGUPTA, S., (2013), **10 trends for the next 10 years**, Disponível em: <https://trid.trb.org/view/1257992> em 05/06/2020

SHAHID, N.; ANEJA, S. (2017), **Internet of Things: Vision, application areas and research challenges**. Proceedings of the International Conference on IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud, I-SMAC 2017, v. 10, n. 7, p. 583–587.

SHALLMO, D., WILLIAMS, C.A., e BOARDMAN, L. (2017), **Digital transformation of business model – best practice, enablers and roadmap**. International Journal of Innovation Management, 21(8), 1740014 (17 pages). Disponível em: <https://doi.org/10.1142/S126391961740014X>

SHARON, D., AGGARVAL, V. (2019), **Conceptual Paper on Digital Transformation and Digital Maturity**. International Journal of Research and Analytical Review. Disponível em: <https://ijrar.com> – UGC Sr. No. 43602

SHRIVASTAVA, S. (2017), **Digital disruption is redefining the customer experience: The digital transformation approach of the communications service providers**. Telecom Business Review, 10(1), 41-52.

SILTORI, P.F.S. (2020), “**Análise dos impactos da Indústria 4.0 na sustentabilidade industrial**”, Universidade Estadual de Campinas, Dissertação de Mestrado

SIMPSON, L.A., WEINER, E.S.C., (1989), **The Oxford English Dictionary**

SINGH, A., & HESS, T. (2017). **How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of their Companies**. MIS Quarterly Executive, 16(1). SVSTEINS (Vol. 2017, pp. 143-157). Disponível em: https://aisel.aisnet.org/ecis2017_rp/10/

SMOLINSKI, R., GERDES, M., SIEJKA, M., & BODEK, M. C. (2017), **Innovationen und Innovationsmanagement in der Finanzbranche**. Wiesbaden: Springer Fachmedie. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-658-15648-0.pdf>

SNYDER, H. (2009), “**Literature review as a research methodology: An overview and guidelines**”, Journal of Business Research 104 (2019) 333–339

STRECKER, F., KELLERMAN, J. (2017). **“The Cloud in Practise”**. (ed.) Abolhassan, F., The Drivers of Digital Transformation: Why There’s no Way Around the Cloud. Springer

STOCK, T., SELIGER, G. (2016), **Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0**, 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use, Procedia CIRP 40 (2016) 536 – 541.

SUSARLA, A., OH, J.H. & TAN, Y. (2012), **“Social networks and diffusing of user generated content: Evidence from You Tube”**, Information System Research, Vol. 23.

SUTTON, R.I., STAW, B.M. (1995), **What theory is not?** – Administrative Science Quartely

SVAHN, F., MATHIASSEN, L., LINDGREN, R., & KANE, G. (2017). **Mastering the Digital Innovation Challenge**. MIT Sloan Management Review, Vol. 58, Issue 3, pp. 14–16. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/3250921>

TAPSCOTT, D. (2016), **How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money**, Business, and the World

TASSEY, G. (2012), **Technology Infrastructure and Competitive Position**. Springer Science & Business Media

TEICHERT R., 2019. **Digital Transformation Maturity: A Systematic Review of Literature** Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, 67(6): 1673–1687

THE 2018 MHI ANNUAL INDUSTRY REPORT (2018), **Overcoming barriers to nextgen supply chain innovation**”, Deloitte Development LLC.

THOMAS I., ROSEWELL, D. (2016), **A practical blueprint for going digital. White paper on the four essential pillars of digital transformation by Fujitsu**. Disponível em:

http://www.fujitsu.com/nl/Images/The_Four_Essential_Pillars_of_Digital_Transformation.pdf

TIERSKY, H. (2017), **5 top challenges to digital transformation in the enterprise**. Disponível em: <https://www.cio.com/article/3179607/e-commerce/5-top-challenges-to-digital-transformation-in-the-enterprise.html> [Google Scholar]

TM FORUM, 2017, Relatório 2017 – Disponível em: www.tmforum.com, acesso em 23/07/2021

TOFFEL, M.W. (2016), “**Enhancing the practical relevance of research**”, Production and Operations Management, Vol. 25 No. 9, pp. 1493-1505.

TORRACO, R. J. (2005), **Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples**. Human Resource Development Review, 4, 356–367. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>.

TRANFIELD, D., DENYER, D., & SMART, P. (2003), **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review**. British Journal of Management, 14, 207–222. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00375>.

UNRUH, G. & KIRON, D. (2017), **Digital Transformation on Purpose**. Disponível em: <http://sloanreview.mit.edu/article/digital-transformation-on-purpose/>

VERINA, N., TITKO, J. (2019), **Digital Transformation: Conceptual Framework** Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/333066242> - acesso 09/03/2021

VIAL, G. (2019). **Understanding Digital Transformation: A Review and a Research Agenda**. Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118–144.

VON LEIPZIG, T., GAMP, M., MANZ, D., SCHÖTTLE, K., OHLHAUSEN, P., & OOSTHUIZEN, G. (2017), **Initialising customer-orientated digital transformation in**

enterprises. Procedia Manufacturing, Vol. 8, pp. 517–524. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.02.066>

VOSS, C. et al. (2002), **Case research in operation management.** International Journal of Operations and Production Management, v.22, n.2, p.195-219

WAHLSTER, W; HELBIG, J; HELLINGER, A; STUMPF, M; VERONIKA, B; JOAQUÍN, G; HELEN, G. (2015), **Editorial staff English translation Layout and typesetting Graphics.** Federal Ministry of Education and Research. April 2015

WANG, C., HENG, M., CHAU, P. (2007), **Supply Chain Management – Issues in the new era of Collaboration and Competition.** London, et al.: Idea Group Publishing

WARD, J., AND PEPPARD, J. (2016), **The Strategic Management of Information Systems: Building a Digital Strategy.** John Wiley & Sons.

WEBER, C., KONIGSBERGER, J., KASS FER, L. AND MITSCHANG, B. (2017), "M2DDM - A Maturity Model for Data-Driven Manufacturing", Procedia CIRP, Vol. 63, pp. 173-178.

WEF (2016), **Digital Enterprise - World Economic Forum White Paper Digital Transformation of Industries: In collaboration with Accenture.** Geneva. Disponível em: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/wp-content/blogs.dir/94/mp/files/pages/files/digital-enterprise-narrative-final-january-2016.pdf>

WEF (2016b). **The Future of Jobs - Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.** Geneva. Disponível em: http://www3.We_forum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf

WENDEN, A. L. (2013), **Herness the power of big data.** Big Data Plataform, v. 3.

WESSEL, L., BAIYERE, A., OLOGEANU-TADDEI, R., CHA, J., & JENSEN, T. B. (2020), **Unpacking the Difference between Digital Transformation and IT-enabled**

Organizational Transformation. Journal of the Association for Information Systems, Forthcoming.

WESTERMAN, G. AND MCAFEE, A. (2012). **The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry.** Research Brief by the MIT Center for Digital Business.

WESTERMAN G., BONNET D., MCAFEE A. (2014), **Leading digital. Turning technology into business transformation,** Harvard Business Review Press, Boston, Massachusetts.

WESTERMAN, G, C CALMÉJANE, D BONNET, P FERRARIS AND A MCAFEE (2011), **Digital transformation: A roadmap for billion-dollar organizations.** MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, 1–68.

WESTERMAN, G., and BONNET, D. (2015), "**Revamping Your Business through Digital Transformation,**" MIT Sloan Management Review (56:3), p. 10.

WESTERMANN, T., ANACKER, H., DUMITRESCU, R. AND CZAR, A. (2016), "**Reference Architecture and Maturity Levels for Cyber-Physical Systems in the Mechanical Engineering Industry**", in 2016 IEEE International Symposium on Systems Engineering, pp. 1-6.

WHITTEMORE, R., & KNAFL, K. (2005), **The integrative review: Updated methodology.** Journal of Advanced Nursing, 52, 546–553. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>.

WISCHNEVSKY, D. and DAMANPOUR, F. 2006. **Organizational transformation and performance: An examination of three perspectives.** Journal of Managerial Issues, 18(1): 104–128

WONG, G., GREENHALGH, T., WESTHORP, G., BUCKINGHAM, J., & PAWSON, R. (2013), **RAMESES publication standards: Meta-narrative reviews**. BMC Medicine, 11, 20, Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1741-7015-11-20>

WU, L., YUE, X., JIN, A. AND YEN, D.C. (2016), “**Smart supply chain management: a review and implications for future research**”, International Journal of Logistics Management, Vol. 27 No. 2, pp. 395-417.

XU, J. (2014), **Managing Digital Enterprise: Ten Essential Topics**, Atlantis Press, Paris.

YOO, Y., BOLAND, R. J., LYYTINEN, K., & MAJCHRZAK, A. (2012). **Organizing for Innovation in the Digitized World**. Organization Science, 23(5), 1398–1408.

ZAHARIM, A. (2012), 6th. **WSEAS International Conference on Computer Engineering and Applications**, and Proceedings

ZAVOLOKINA, L., DOLATA, M., & SCHWABE, G. (2016), **The FinTech phenomenon: antecedents of financial innovation perceived by the popular press**. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40854-016-0036-7>

APÊNDICE

Apêndice A – Carta De Apresentação Para Estudo de Caso

Título do Trabalho: Uma Estratégia de Direcionamento para Transformação Digital em Cadeia de Suprimentos

Prezado Sr.:

A evolução dos negócios está fundamentada em pesquisas e experimentos que conduzem as organizações a identificarem oportunidades alavancando o valor nos seus negócios. As pesquisas após desenvolvidas geram conhecimentos e fortalecem o embasamento para as organizações usufruírem de novos produtos, processos, soluções tecnológicas e modelos de gestão com estudos teóricos e práticos que sustentam uma conceituação ou as respostas às hipóteses.

O projeto de pesquisa em questão busca verificar o direcionamento estratégico que uma organização deve tomar para um programa de transformação digital nas suas cadeias de suprimentos a partir da avaliação da maturidade digital.

Neste estudo, busca-se obter o entendimento necessário que as organizações consideram para a elaboração de uma estratégia digital e a relevância da análise da maturidade na definição das iniciativas e propostas a serem implementadas.

Esta pesquisa é conduzida pelo doutorando Alexandre Arnaldo Boschi do Programa de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (UNICAMP) sob a orientação acadêmica do Prof. Dr. Antonio Batocchio.

A pesquisa prevê a realização de estudos de caso com as empresas que buscam definir sua estratégia para a transformação digital. Sua empresa foi identificada como potencial participante.

Desta forma, gostaríamos de convidar a sua empresa para participar na referida etapa da pesquisa, onde as seguintes etapas serão apresentadas:

- 1) Definição do modelo de registro das informações coletadas: notas ou gravação de voz;
- 2) Entrevista com o gestor responsável pela empresa envolvido no processo de definição da estratégia digital com duração prevista de 1 hora;
- 3) Entrevista com demais informantes indicados pelo gestor (30 – 45 min./cada)

- 4) Avaliação via questionário de direcionamentos necessários para a elaboração da estratégia de transformação digital a partir da avaliação de maturidade digital (1 hora) – este questionário poderá ser aplicado a todos os indicados pelo gestor responsável pela empresa;
- 5) Consolidação dos materiais e apresentação do relatório (1 hora).

Serão adotados todos os procedimentos necessários para assegurar a anonimidade e a confidencialidade das informações prestadas. Todas as informações coletadas serão tratadas com estrita confidencialidade e não serão compartilhadas sem autorização expressa e escrita com outras empresas ou pessoas. Os materiais gerados serão acessíveis somente para o doutorando e o seu orientador acadêmico.

Agradecemos antecipadamente a atenção dispensada, ao mesmo tempo em que nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais pelo telefone (11) 99175-2740 ou email: alexandre.boschi@uol.com.br

Apêndice B – Questionário Estruturado Estudo de Caso

O questionário da entrevista está estruturado considerando as informações de protocolo e as informações direcionadas ao objeto da pesquisa.

1. Dados gerais da organização (área de atuação, tempo de existência, faturamento anual, segmento de atuação, quantidade de funcionários, origem)

Setor de Atuação:

- | | | |
|--|--|--|
| ☐ Alimentos | ☐ Construção Civil | ☐ Plásticos e Derivados |
| ☐ Financeiro | ☐ Cosméticos | ☐ Mecânica |
| ☐ Automação | ☐ Eletrônica | ☐ Metalúrgica |
| ☐ Automotiva | ☐ Embalagem | ☐ Telecomunicação |
| ☐ Bens de Capital | ☐ Farmacêutica | ☐ Serviços |
| ☐ Bens de Consumo | ☐ Informática, Internet | ☐ Outro, qual? |

Quantos anos a empresa tem desde a sua fundação?

- | | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| ☐ 0 – 5
anos | ☐ 5 a 10
anos | ☐ 10 a 40
anos | ☐ 40 a 70
anos | ☐ 70 a 100
anos | ☐ mais de
100 anos |
|--|---|--|--|---|--|

Quantos funcionários trabalham na empresa?

- | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ De 1 a 19 | ☐ 20 a 49 | ☐ de 50 a 499 | ☐ 500 ou mais |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

Porte da Empresa: Qual o faturamento bruto anual da empresa?

- | | | | | |
|--|---|---|--|---|
| ☐ Até R\$
10 milhões | ☐ De R\$ 10
milhões a R\$
30 milhões | ☐ De R\$ 30
milhões a R\$
50 milhões | ☐ De R\$ 50
milhões a R\$
100 milhões | ☐ Acima R\$
100 milhões |
|--|---|---|--|---|

Origem da empresa

- | | | |
|-----------------------------------|--|---|
| ☐ Nacional | ☐ Multinacional
controle local | ☐ Multinacional
controle global |
|-----------------------------------|--|---|

Desafios para a Transformação Digital:

2. O Sr. ou a Sra. entende que ser um negócio digital é um diferencial competitivo? Explique.
3. Quais são os principais desafios do negócio para a transformação digital? Cite pelos menos 3 por etapa (planejamento, aquisição, manufatura, vendas, distribuição, pós venda)

4. Que ferramentas a empresa identifica (ou) para definir os fatores/ direcionadores para a estratégia digital?
5. Quais são seus principais desafios para desenvolver e implementar uma transformação digital em sua organização e na cadeia de valor?
6. A empresa entende que a Transformação digital e as tecnologias disruptivas são parte essencial da agenda da alta administração e dedicam todos os esforços na elaboração da estratégia digital?

Estratégia Digital

7. A empresa já elaborou a estratégia digital? Qual o nível de alinhamento com a estratégia do negócio? E com a estratégia funcional?
8. Considerando que a empresa já tenha definido a sua estratégia digital, quais são os fatores de sucesso que a empresa identificou? E quais são os direcionadores considerados na elaboração da estratégia digital?
9. Há um entendimento claro que todos os aspectos para elaborar a estratégia digital foram discutidos?
10. Na sua opinião, qual o percentual de investimentos em iniciativas digitais deve fazer parte do seu plano de negócio?
11. Durante a elaboração da estratégia foi avaliado o efeito sobre o ecossistema da organização. Se sim, quais seriam os efeitos?

Maturidade Digital

12. A empresa avaliou ou foi aplicado uma avaliação de maturidade digital para melhor entender o estágio em cada área da cadeia de suprimentos? Caso negativo, que balizador foi considerado para a elaboração da estratégia digital? Caso positivo, a avaliação de maturidade digital suportou a construção da estratégia digital? Explique.
13. Qual o grau de maturidade digital que a empresa acredita estar neste momento? Se for realizado um comparativo com a empresa considerada perfeitamente amadurecida digitalmente em seu setor de atuação, o quão perto ou distante a empresa considera estar?
14. Como a maturidade digital de sua organização se compara com a de seus concorrentes mais próximos?
15. Como a avaliação de maturidade é uma fotografia do estágio atual do negócio, em quanto tempo você acredita ser necessário reavaliar a análise de maturidade para

redirecionar a estratégia digital visando um melhor alinhamento com os objetivos do negócio?

16. Considerando as funções da empresa, como pode ser avaliado a maturidade dos processos:

- Comercial:
- Operações:
- Cadeia de suprimentos:
- Recursos humanos:
- Tecnologia:
- Cultura organizacional:
- Financeiro:

Organização/ Capacitação e conhecimentos em digital

17. Como a empresa avalia os seus conhecimentos em soluções digitais?

18. As gerências possuem as habilidades necessárias para elaborar a estratégia digital da empresa e se desenvolver nos negócios digitais?

19. Todos os nossos funcionários receberam o treinamento necessário sobre como utilizar nossos sistemas digitais e processos digitais em seu trabalho diário?

20. Todos os nossos funcionários têm conhecimento de nossos sistemas digitais e sabem como aplicá-los na busca de dados e análise de dados relevantes para seus processos de trabalho?

21. A empresa investe em inovação tecnológica para impulsionar continuamente a disrupção em nossa estratégia e em nosso modelo de negócios, buscando antecipar as tendências de mercado e alavancar resultados?

Tecnologias Digitais

22. As tecnologias digitais e a digitalização são parte da linguagem corporativa e do diálogo em toda a organização?

23. A empresa busca ativamente o conhecimento em novas tecnologias que podem apoiar o desenvolvimento comercial via canais digital?

24. Como você definiu/ escolheu as tecnologias digitais a serem aplicadas em cada etapa da cadeia de suprimentos?

25. Os funcionários utilizam e confiam nos sistemas digitais e os utilizam para suportar as tomadas de decisões?
26. Qual das seguintes tecnologias digitais você está aplicando atualmente em sua organização? (Se caixa selecionada, por favor indique para que)
- ☐ Internet of Things (IoT) – interação – produto em desenvolvimento
 - ☐ Machine learning – máquina laser (informações são coletadas para novos ajustes)
 - ☐ Blockchain
 - ☐ Robotização – conhece mas não tem
 - ☐ Inteligência artificial – conhece mas não aplica
 - ☐ Realidade aumentada ou virtual – conhece mas não aplica
 - ☐ Automação – máquina a laser
 - ☐ Outras: _____

Cultura Organizacional

27. Quais são seus principais desafios para a construção da cultura digital em toda a organização?
28. A administração apoia ativamente uma cultura de crescimento digital em toda a organização através de atividades específicas de desenvolvimento organizacional?
29. A organização é caracterizada por uma cultura digital, onde gerentes e funcionários aplicam ou buscam aplicar sistemas digitais igualmente em seus processos diários?
30. A organização possui as competências internas para criar e capturar o uso comum de dados nos processos do negócio?
31. Ações e ideias para novas atividades digitais são propostas ou iniciadas tanto pela gerência/ diretoria quanto pelos funcionários?

Tomada de decisão por dados

32. A empresa coleta e trata os dados de uma forma estruturada em todas as funções e processos visando aumentar o desempenho da organização?
33. A empresa conecta as tecnologias digitais visando obter os dados através das diferentes tecnologias, plataformas, funções e/ou ecossistemas?
34. A empresa se conecta com os clientes e parceiros de uma forma digital para capturar e reunir dados em toda a cadeia de valor visando a otimização e o desenvolvimento conjunto?

- 35. Quais são as mudanças que você fez ou gostaria de fazer em sua organização para melhor coletar e utilizar dados na organização e nas cadeias de valor?
- 36. A aplicação de análises avançadas de dados e previsões de cenários é parte essencial dos nossos planos estratégicos e de execução. As decisões tomadas são suportadas por análises rigorosas de dados internos e externos para acelerar a criação de valor aos clientes e conduzir à diferenciação competitiva?

Experiência do cliente

- 37. Para o desenvolvimento de negócios digitais de nossa organização, os clientes e outros parceiros contribuíram com um papel fundamental na melhoria da experiência do cliente?
- 38. Desenvolvemos novas áreas de negócios e modelos de negócios usando nossos dados e análise de dados em toda a organização interna e externa?
- 39. Desenvolvemos ou estamos desenvolvendo soluções digitalizadas para os nossos produtos e serviços aos nossos clientes?
- 40. Quais são suas expectativas com a implementação de tecnologias digitais e do compartilhamento de dados entre clientes, fornecedores e outros parceiros?

Apêndice C – Convite de Participação em Pesquisa Científica

https://docs.google.com/forms/d/1nGZp-O9n_yImrcNk8hQ7MHAU7sq2ktPwQBiRUHr6rpI/edit

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa sobre os “Fatores Direcionadores Estratégicos para a Transformação Digital em Cadeias de Suprimentos”.

Você foi escolhido(a) por ser profissional atuante em atividades correlacionadas à Cadeia de Suprimentos e a Transformação Digital. Esta pesquisa está sendo realizada pelo estudante do Programa de Doutorado da Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade de Campinas (UNICAMP), Alexandre Arnaldo Boschi, sob orientação do Prof. Dr. Antonio Batocchio.

O estudo irá ao final propor um Modelo para Direcionamento Estratégico para a Transformação Digital em Cadeias de Suprimentos e utilizará como parte da investigação do trabalho as informações desta pesquisa.

Desta forma, solicitamos sua especial colaboração na participação da pesquisa, respondendo um questionário fatores extraídos da revisão da literatura. Sua participação é muito importante e é voluntária. Você poderá se recusar a participar ou a responder algumas das questões a qualquer momento, não havendo nenhum prejuízo pessoal se esta for a sua decisão.

As informações obtidas através dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação nesse estudo.

Os resultados deste estudo irão compor a base de defesa da tese de Doutorado proposta pelo estudante e financiamento e execução da pesquisa é de inteira responsabilidade do candidato. Caso necessite de qualquer esclarecimento, pedimos entrar em contato conosco, a qualquer momento, pelo telefone (11) 99175-2740 ou pelo e-mail alexandre.boschi@uol.com.br.

Teremos o prazer em prestar informações adicionais. Obrigado pela sua colaboração.

MSc. Alexandre Arnaldo Boschi - Pesquisador

Prof. Dr. Antonio Batocchio – Orientador

() Eu aceito o convite participar e quero acessar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) através do link abaixo:

https://docs.google.com/document/d/1e-LoXe3Mbrsh_aFbhzeCQWi_YTR9dKvQVGUyaeulMFs/edit

Apêndice D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezados Senhores Respondentes,

Esta pesquisa foi registrada no site da Plataforma Brasil (www.plataformabrasil.com.br) com o número do CAEE 50474221.1.0000.5404 que rege através do seu Comitê de Ética as Normas e Procedimentos a Realização de Pesquisas Científicas com Seres Humanos.

A seguir, informações importantes sobre sua participação no projeto de pesquisa:

1. O estudo se destina única e exclusivamente para uma tese de doutorado e sua participação ocorrerá a partir do aceite deste Termo e com as respostas às questões propostas. Não estão sendo previstas novas solicitações de participação em pesquisas relativas a esse estudo.
2. A relevância deste estudo está no aprofundamento do conhecimento sobre a construção de estratégias para a implementação de transformação digital em cadeias de suprimentos
3. Os resultados a serem obtidos ajudarão na captura de conhecimentos e na percepção dos respondentes sobre os temas cadeias de suprimentos digitais e transformação digital que irão sustentar a proposição do modelo de direcionamento estratégico.
4. A coleta de respostas se iniciou somente após a aprovação do Conselho de Ética da Plataforma Brasil, previsto para outubro/2021. O término previsto para esta pesquisa está previsto para novembro/2021.
5. O estudo será feito através de perguntas de simples respostas ou de múltiplas escolhas, no total de 10 questões acrescidas de questões iniciais para formação do perfil do grupo de respondentes. Não haverá questões dissertativas nesta pesquisa e salienta-se que a pesquisa é de carácter totalmente anônima e o resultado não será disponibilizado além do fim que se destina (tese de doutorado). O tempo previsto para responder o questionário é de aproximadamente 15 minutos.
6. A participação se dará através da plataforma digital Google Docs com envio do link de preenchimento de forma individualizada e automática. Salientar a observação dos riscos inseridos no uso de sistemas digitais:

- Meio ou ambiente virtual: aquele que envolve a utilização da internet (Como e-mails, sites eletrônicos, formulários disponibilizados por programas etc), do telefone (ligação de

áudio, de vídeo, uso de aplicativos de chamadas, etc.), assim como outros programas e aplicativos que utilizam esses meios.

- Fornecimento de metadados originados com o registro do nome da sessão 'logada' no navegador caso o voluntário esteja logado também em uma sessão à parte.

- Forma não presencial: contato realizado por meio ou ambiente virtual, inclusive telefônico, não envolvendo a presença física do pesquisador e do participante de pesquisa.

- Dados pessoais: informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável (artigo 59 da Lei Geral de Proteção de Dados - LGPD – no. 13.709, de 14 de agosto de 2018), tais como: dados de documentos ou outras informações pessoais.

- Dados pessoais sensíveis - dados sobre origem racial ou étnica, religião, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou a vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural (artigo 59 da LGPD no 13.709, de 14 de agosto de 2018).

Na eventualidade ou impossibilidade de envio das respostas via a Plataforma Digital, o respondente poderá fazer uso de outro meio de envio (ex.: email direcionado exclusivamente aos pesquisadores).

Nota: Em todos os casos será respeitado o anonimato do respondente.

Afora os riscos apresentados sobre o uso de sistemas digitais e a impossibilidade de identificação do respondente (respostas anônimas), é importante salientar que os riscos da participação são relativamente baixos pois trazem somente uma percepção da população respondente e não traz nenhuma dependência ou impacto com a opinião apresentada nas respostas. Salienta-se ainda que não há perguntas dissertativas e desta forma, não há a possibilidade de inferir a identificação do respondente.

7. O tempo previsto para responder a pesquisa é de aproximadamente 10 minutos.

8. Ressalta-se que a participação dos respondentes é de livre arbítrio e que a identidade será totalmente preservada. Os riscos da sua participação podem ser considerados baixos visto que a pesquisa trata exclusivamente de uma percepção ou opinião sobre um tema específico e o produto da pesquisa será utilizado exclusivamente para fins acadêmicos.

9. Em termos de benefícios para os participantes inclui-se além da contribuição na formação de conhecimento e a obtenção de conhecimentos de temas atuais. Os resultados da pesquisa serão divulgados nos anais da UNICAMP ou por meios acadêmicos e/ou preservando o anonimato dos respondentes. É de responsabilidade dos pesquisadores

garantir o armazenamento adequado dos dados e apagar todo e qualquer registro na Plataforma Digital após conclusão da pesquisa.

10. Para responder a pesquisa você somente terá e necessitará de um computador com acesso à internet e não haverá nenhuma despesa para o participante.

11. A sua participação somente será efetivada somente após o consentimento. A qualquer momento você poderá declinar de participar sem que haja nenhuma penalidade ou prejuízo.

12. A equipe da pesquisa assegura ao participante o direito de não responder qualquer questão sem a necessidade de explicação ou justificativa para tal. Recomenda-se a todos os participantes manter uma cópia do TCLE para comprovação do seu consentimento ou não na participação sua na pesquisa e do conteúdo respondido.

13. Caso o participante desista posteriormente da sua participação (mesmo que sem motivo), ele pode se manifestar formalmente, porém, não haverá a possibilidade de exclusão dos dados enviados visto que ele considera o anonimato do participante e desta forma não há como identificar suas respostas.

14. As respostas obtidas com a sua participação não permitirão qualquer acesso à sua identificação exceto para a equipe da pesquisa. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).

Contato: Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador Alexandre Arnaldo Boschi pelo email alexandre.boschi@uol.com.br ou no endereço: FEM/UNICAMP, Secretária da Faculdade de Engenharia Mecânica – Rua Mendeleiev 200 - Cidade Universitária “Zeferino Vaz” - Barão Geraldo – Campinas/SP - 13083-860

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNICAMP das 08:00hs às 11:30hs e das 13:00hs as 17:30hs na Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126; CEP 13083-887 Campinas – SP; telefone (19) 3521-8936 ou (19) 3521-7187; e-mail: cep@fcm.unicamp.br

APENDICE E – Parecer do Comitê de Ética da Plataforma Brasil

ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI - Pesquisador 1 V1

Cadastros

Seu navegador parece um Explorer.

DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Modelo de direcionamento estratégico para a transformação digital em cadeias de suprimentos a partir da avaliação da maturidade digital
Pesquisador Responsável: ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI
Área Temática:
Versão: 4
CAAE: 50474221.1.0000.5404
Submetido em: 28/10/2021
Instituição Proponente: Faculdade de Engenharia Mecânica
Situação da Versão do Projeto: Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio



Comprovante de Receção:  PE_COMPROVANTE_RECEPCAO_1746013

DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- Versão Atual Aprovada (PO) - Versão 4
 - Pendência Documental (PO) - Versão 4
 - Documentos do Projeto
 - Comprovante de Receção - Submissão
 - Folha de Rosto - Submissão 10
 - Informações Básicas do Projeto - Subm
 - Outros - Submissão 10
 - Projeto Detalhado / Brochura Investiga
 - TCLE / Termos de Assentimento / Just
 - Apreciação 10 - UNICAMP - Campus Cam
 - Projeto Completo

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações
-------------------	----------	---------	----------	-------

LISTA DE APECIAÇÕES DO PROJETO

Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
PO	ALEXANDRE ARNALDO BOSCHI	4	28/10/2021	03/11/2021	Aprovado	Não	  

HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	03/11/2021 10:03:26	Parecer liberado	4	Coordenador	UNICAMP - Campus Campinas	PESQUISADOR	
PO	03/11/2021 10:00:55	Parecer do Colegiado Editado	4	Coordenador	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	03/11/2021 09:52:31	Parecer do colegiado emitido	4	Coordenador	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	03/11/2021 09:08:47	Parecer do relator emitido	4	Membro do CEP	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	03/11/2021 08:18:11	Ação de Elaboração de Relatoria	4	Membro do CEP	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	28/10/2021 16:13:33	Confirmação de Indicação de Relatoria	4	Coordenador	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	28/10/2021 15:35:20	Indicação de Relatoria	4	Secretária	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	28/10/2021 15:34:06	Ação do PP	4	Secretária	UNICAMP - Campus Campinas	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	28/10/2021 01:51:31	Submetido para avaliação do CEP	4	Pesquisador Principal	PESQUISADOR	UNICAMP - Campus Campinas	
PO	22/10/2021 09:28:34	Rejeição do PP	4	Secretária	UNICAMP - Campus Campinas	PESQUISADOR	PENDÊNCIA DOCUMENTAL: Na validação da resposta a link mais...

Ocorrência 1 a 10 de 43 registro(s)
  

