

ANÁLISE DE MODELOS DE MATURIDADE E PRONTIDÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO  
DIGITAL

Adriana Góes

Adriana Maciel Rodrigues

Fernando Potsch

PROJETO FINAL SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM WEB INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS

Aprovado por:

---

Mauricio Nunes Rodrigues, Ph.D.

---

Luciana Sodré Costa, MSc.

---

Ana Paula Barreira, Esp.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

Fevereiro de 2019

Góes, Adriana

Rodrigues, Adriana Maciel

Potsch, Fernando

Análise de Modelos de Maturidade e Prontidão para a Transformação Digital / Adriana Góes, Adriana Maciel Rodrigues e Fernando Potsch.

– Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019.

**VI, 61 p.: il.; 29,7 cm**

Orientador: Maurício Nunes Rodrigues

Especialização (Projeto Final) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Produção, 2019.

Referências Bibliográficas: **p. 62-65.**

1. Transformação Digital 2. Modelos de Maturidade 3. Modelos de Prontidão. I. Rodrigues, Maurício. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. III. Título.

Agradecemos aos nossos familiares que deixaram de desfrutar de nossas presenças em muitos sábados pois estávamos ávidos pela busca de novos conhecimentos.

Agradecemos aos nossos professores pelo conteúdo de qualidade, pela troca de experiências, e pela amizade celebrada.

Agradecemos a todos os amigos que fizemos na turma.

E para os que acreditam, agradecemos a Deus, por ser nosso guia nessa jornada chamada Vida ou Wida.

Resumo do Projeto Final apresentado à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de especialista em WEB INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS

## ANÁLISE DE MODELOS DE MATURIDADE E PRONTIDÃO PARA A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Adriana Góes

Adriana Maciel Rodrigues

Fernando Potsch

Fevereiro/2019

Orientador: Maurício Nunes Rodrigues

Programa: Engenharia de Produção

Na sua quase totalidade, as organizações atuais foram criadas no século XX, com modelos de negócios de sucesso para esse período histórico. Nos tempos atuais essas empresas enfrentam um grande desafio. Muitas das regras que governavam a atuação desse negócio se tornaram obsoletos no século XXI. Em todos os setores de atividade, a difusão de novas tecnologias digitais e o surgimento de ameaças disruptivas exige estratégias diferenciadas. O propósito das empresas passou a ser a criação contínua de novo valor para o cliente através de experiências digitais eficientes. As novas tecnologias permitem que as organizações automatizem os processos mais simples e eliminem os intermediários mais complexos. Acarreta mais agilidade e permite que usem seu capital humano de maneiras mais eficientes. O objetivo desse trabalho é avaliar os modelos de maturidade e/ou prontidão existentes para a transformação digital de acordo com os parâmetros e críticas identificados na literatura sobre o tema. A importância do trabalho está em colaborar com a estratégia das organizações com indicadores para projetos de transformação digital. Como um farol que ilumina a escuridão rumo a uma realidade ainda desconhecida, evitar perda de tempo e investimentos, é fator preponderante para a sobrevivência organizacional.

Abstract of Final Project presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of specialist on WEB INTELLIGENCE & DATA ANALYTICS

## ANALYSIS OF MATURITY AND READINESS MODELS FOR DIGITAL TRANSFORMATION

Adriana Góes

Adriana Maciel Rodrigues

Fernando Potsch

February/2019

Advisor: Maurício Nunes Rodrigues

Department: Industrial Engineering

Most successful organizations were created using business models that were adequate to the 20th century paradigm. In these times these companies face a big challenge. Many of the rules that governed this business became obsolete in the 21st century. Across all industries, the spread of new digital technologies and the emergence of disruptive threats require different strategies. The business purpose has become the continuous creation of new customer value through efficient digital experiences. New technologies allow organizations to automate simpler processes and eliminate more complex intermediaries. They bring more agility and allow them to use their human capital in more efficient ways. In view of these questions, this report aims to evaluate the existing models of maturity and / or readiness for digital transformation according to the parameters and criticisms identified in the literature on the subject. The importance of the work is to collaborate with organizations' strategy with indicators for digital transformation projects. As a beacon that illuminates the darkness towards a yet unknown reality, avoiding wasted time and investment is a major factor for organizational survival.

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>3</b>
2.1 A TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....	3
2.1.1 EXPLICAÇÃO DO FENÔMENO.....	3
2.1.2 CONCEITOS.....	4
2.1.2.1 CONCEITO DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....	4
2.1.2.2 CONCEITO DE DIGITAL .....	5
2.1.3. CARACTERÍSTICAS E CONSTITUINTES:.....	6
2.2 .ORGANIZAÇÕES EXPONENCIAIS E LINEARES:.....	10
2.2.1 CONCEITO DE ORGANIZAÇÕES EXPONENCIAIS .....	10
2.2.1.1 CARACTERÍSTICAS DE ORGANIZAÇÕES EXPONENCIAIS.....	11
2.2.2 CONCEITO DE ORGANIZAÇÕES LINEARES.....	12
2.2.2.1 CARACTERÍSTICAS DE ORGANIZAÇÕES LINEARES .....	13
2.2.3 DIFERENÇA ENTRE ORGANIZAÇÕES LINEARES E EXPONENCIAIS .....	14
2.3 MATURIDADE E PRONTIDÃO.....	16
2.3.1. CONCEITOS.....	16
2.3.2 MODELOS DE MENSURAÇÃO E SUA CONSTRUÇÃO .....	18
2.3.3 MODELOS DE MATURIDADE E PRONTIDÃO PARA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL .....	24
2.3.3.1 SCHUMACHER ET AL. (2016) .....	24
2.3.3.2 LICHTBLAU ET AL. (2015) .....	25
2.3.3.3 COSTA ET AL. (2018) .....	26
2.3.3.4 WESTERMAN & MCAFEE (2012).....	28
2.3.3.5 KANE ET AL. (2015).....	30
<b>3. COMPARAÇÃO ENTRE OS MODELOS DE MATURIDADE E PRONTIDÃO PARA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL.....</b>	<b>31</b>
3.1 CRITÉRIOS DE COMPARAÇÃO.....	31
3.2 QUADRO COMPARATIVO .....	32
3.3 ANÁLISE:.....	34
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES FUTURAS:.....</b>	<b>36</b>
<b>5 .REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>

## 1. Introdução

“Vivemos em uma era exponencial. Esse tipo de ruptura é uma constante. Para qualquer um que dirija um negócio - e isso vale para startup e empresas estabelecidas - há apenas duas opções: autodestruir-se ou ser destruído por alguém”.

Peter Diamandis (2016)

Estamos no meio do furacão das mudanças com forte impacto na vida de todos nós. Esse momento histórico único, da era exponencial, desestabiliza paradigmas considerados irrefutáveis e aniquila negócios centenários. Esta nova era está possibilitando que pessoas empreendedoras de qualquer parte do globo possam se apropriar de ferramentas e tecnologias *on-line* disponíveis para criar inovações e negócios disruptivos.

Com vistas às possíveis ameaças que esses novos negócios podem provocar, as organizações de hoje estão com a atenção voltada para às organizações exponenciais que vem causando disrupções cada vez mais cedo. Isto vale tanto para as novas quanto para as velhas organizações. Muito mais para estas últimas, onde a estratégia para criarem negócios disruptivos e de escala exponencial é uma questão de sobrevivência.

O interessante é que apesar da inovação e de negócios disruptivos sempre terem ocorrido na economia mundial, a diferença que se percebe nos dias atuais, desde o advento da internet, é com relação à velocidade com que acontecem. Inovações disruptivas vem aparecendo como que num “pisar de olhos” e, sem perceber, tornam-se organizações exponenciais quebrando velhos paradigmas, fazendo-nos ver o mundo de uma forma totalmente diferente. São organizações como Google (1998) ; Wikipédia (2001); Skype (2003); Facebook (2004); YouTube (2005); Twitter (2006); Google Maps (2005) ; NetFlix/streaming (2007); iPhone (2007) ; Amazon Kindle (2007) ; Tesla / Roadster (2007); Dropbox (2007); Airbnb (2008); Uber (2009); Instagram (2009); Whatsapp (2009); Snapchat (2013) entre outras.

Nessa nova era descentralização é a palavra-chave; customização, produtividade e empoderamento dos clientes é o caminho a ser perseguido.

Nesse contexto de competitividade acelerada, muitas organizações vêm se perguntando: é possível modelar meu negócio e me transformar numa organização exponencial e é possível me proteger das inovações disruptivas? O caminho que as organizações tradicionais e analógicas tem preferido trilhar é de primeiro entender o fenômeno da transformação digital, que se tornou essencial diante do aparecimento das novas tecnologias disruptivas (robótica, inteligência artificial, realidade aumentada, big data,

nanotecnologia, impressão 3D, biologia sintética e a chamada internet das coisas); segundo identificar como está sua prontidão em relação a ela; para aí sim, repensar seu modelo de negócio e decidir se vai se tornar uma organização exponencial ou apenas se proteger delas continuando no jogo com a sua fatia do mercado.

Pesquisas sobre a transformação digital tem ocorrido mais contundentemente nos últimos 4 (quatro) anos buscando entender o que é e quais são as possibilidades, capacidades, recursos, processos e benefícios que essa transformação demanda das organizações. (Li et all, 2017).

Como não se tem ainda um consenso sobre o seu conceito e muito menos sobre o seu alcance, muitos pesquisadores e consultores estão alinhados com autor MARR (2019) onde o termo “transformação digital” tem significado os passos que uma organização deve dar para alcançar modelos de negócios baseados em dados utilizando, principalmente, inteligência artificial, big data e analítica para depois adotar outras tecnologia emergentes, como *machine learning*, internet das coisas e, recentemente, o 5G.

No entanto, deve-se tomar algumas precauções, uma vez que não basta que as organizações adotem todas as tecnologias disruptivas disponíveis para realizar a sua transformação digital, mas sim é preciso entender o que este fenômeno representa para a sua estratégia e missão. Segundo BUGHIN (2018) a falta de compreensão clara do que significa “digital”, em muitos casos entendido como uma extensão da TI, tem levado muitos projetos ao fracasso. O foco distorcido e a ausência de uma cultura organizacional inovadora estão impedindo que muitas empresas conectem as estratégias digitais ao seu *core business* e promovam a mudança correta.

Como uma forma de ajudar as organizações a entenderem o fenômeno da transformação digital e visualizarem sua posição em relação a ela, muitos modelos de maturidade e prontidão apareceram, sendo uns testados em empresas e outros apenas atuando no plano teórico. Sendo uma ferramenta de gestão importante, os modelos de prontidão e maturidade, devem ser claros e reprodutíveis de forma a servir a qualquer tipo de organização e a qualquer setor, sendo também capazes de direcionar as suas estratégias ao patamar que desejam alcançar.

Esse trabalho analisou cinco modelos de prontidão e maturidade, encontrados na literatura. Foi feito um levantamento dos seus critérios e um estudo comparativo entre eles com intuito de identificar qual(is) modelo(s) estaria(m) apto(s) ou não para ajudar as organizações no processo de transformação digital



## **2. Fundamentação Teórica**

### **2.1 A Transformação Digital**

#### **2.1.1 Explicação do Fenômeno**

A transformação digital é um fenômeno decorrente das novas tecnologias digitais que fazem parte da chamada 4ª Revolução Industrial ou da Revolução Digital, tecnologias estas que já estão incrementadas no nosso dia-a-dia, seja nos recursos de um smartphone ou ao alugarmos um carro ou uma casa pela internet.

Assim como essa revolução, as revoluções industriais anteriores também provocaram grande mudança na vida das pessoas e das organizações. A 1ª Revolução Industrial, que aconteceu com o surgimento das máquinas a vapor, permitiram a mecanização da produção; a 2ª Revolução Industrial, que ocorreu em função da proliferação dos sistemas de distribuição da eletricidade, permitiu a criação da produção em massa; a 3ª Revolução Industrial que com a difusão da eletrônica e da tecnologia da informação tornou possível a automação da produção. Já a 4ª Revolução Industrial ou a chamada Revolução Digital, que vem acontecendo desde meados do século XX, está transformando sistemas inteiros de produção, inclusive a força de trabalho, a gestão e a governança. Essa revolução será promissora por sua característica de fundir várias tecnologias com a ideia de reduzir a fronteira entre o mundo digital (imaterial) e o físico (material) (SCHWAB, 2016).

São as tecnologias digitais como robótica, big data, computação em nuvem, impressão 3D, inteligência artificial, nanotecnologia, tecnologia de registro descentralizado (DLT/blockchain), moedas criptográficas, contratos inteligentes, realidade virtual aumentada, biotecnologia, dentre tantas, e mais recentemente, a tecnologia 5G (ou de 5ª Geração). Esta última, desenvolvida pelos sul coreanos, é uma revolução na velocidade das redes de telefonia móvel que se dá de forma quase que instantânea e em que se espera um grande impacto em produtos e serviços que utilizam alta velocidade.

Prevê-se que essas novas tecnologias criarão, cada vez mais, inovações disruptivas com demandas ainda inimagináveis e, por isso, corroboram a ideia de que o seu impacto não terá precedentes em nossa história. As organizações que quiserem continuar a oferecer serviços e produtos nessa nova era digital precisam passar ou, pelo menos, entender o fenômeno da transformação digital, principalmente, as empresas ditas analógicas que não tinham essa mentalidade quando foram criadas.

Muda-se também a visão dos executivos nesse processo como destaca ROGERS (2017) “a função tradicional do executivo-chefe de informação era usar a tecnologia para

otimizar processos, para reduzir riscos e para melhorar a gestão dos negócios existentes. A função emergente do executivo-chefe de atividades digitais é muito mais estratégica, focado no uso da tecnologia para reimaginar e reinventar o *core business* (negócio principal) em si.” Verifica-se, assim, que a transformação digital já está exigindo das organizações uma nova forma de pensar seus negócios e de se preparar para aprender novas habilidades.

Um importante desafio das organizações é entender em que ponto estão em relação ao fenômeno da transformação digital – maturidade - para poderem fazer essa transição de forma mais vantajosa e estratégica para seus negócios.

Segundo PETTEY (2018), 57% das organizações não sabem por onde começar a sua transformação digital e por isso há muito trabalho a fazer, criando ótimas oportunidades para consultores que conseguem ajudá-las a encontrar o seu próprio caminho.

## **2.1.2 Conceitos**

### **2.1.2.1 Conceito de Transformação Digital**

Segundo XU (2017), diretor executivo da gigante chinesa Huawei Technologies, em 2016 a economia digital mundial estava avaliada em US\$11,50 trilhões ou 15,5 % do PIB Mundial e para 2025 espera-se um crescimento espetacular de 24,3 % do PIB Mundial. Por essa razão, não há como estar de fora dessa nova economia que cria inúmeras oportunidades de negócios para todos os que dela fizerem parte. Isto inclui, sobretudo, os governos.

No caso brasileiro temos a iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) com a publicação em 2018 da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital ou “E-Digital” como foi denominada. Trata-se de uma política pública, ainda a ser implementada, que tem usado métricas internacionais para a avaliar a transformação digital no país olhando para os seguintes eixos: infraestrutura, cibersegurança, comércio eletrônico e governo eletrônico. A ideia é de estimular setores produtivos e de criar um ambiente propício para o desenvolvimento das novas tecnologias como estratégia para o crescimento econômico e o ganho da competitividade no país tendo como base em outros países que já as implementaram (Estônia, Singapura, Noruega, Canadá, Reino Unido, Japão só para citar alguns).

Vemos que o tema se tornou popular tanto no setor público quanto no setor privado mais poucos se arriscam a conceituá-lo, como já apontamos. Podemos dizer que para muitos governos e empresas, a transformação digital, no seu começo, passava somente pela apropriação das tecnologias digitais que melhorariam a sua performance na

competitividade da economia digital. É o que se percebe na definição dada por LI *et al* (2017), que define a transformação digital como um “fenômeno acelerado pela tecnologia da informação (TI) que envolve uma mudança fundamental nos processos, nas rotinas operacionais e nas capacidades organizacionais.” Para estes autores, a transformação digital coloca em evidência os impactos e a acomodação da tecnologia da informação na estrutura organizacional, nas rotinas, no fluxo das informações e nas suas capacidades organizacionais.

Para ROGERS (2017), “a transformação digital não tem a ver com tecnologia – tem a ver com estratégias e novas maneiras de pensar. Transformar-se para a era digital exige que o negócio atualize a sua mentalidade estratégica, muito mais que sua infraestrutura de TI.” E complementa “a transformação digital exige uma visão holística da estratégia de negócios.”

A transformação digital é vista, portanto, como uma questão de estratégia empresarial, de desenvolvimento de um novo *mindset* para alcançar agilidade organizacional e criação de valor contínuo, em um mundo em que a efemeridade será a única certeza. Para isso é necessário um novo tipo de organização, que não seja somente capaz de gerir essa mudança, mas também de prosperar com ela.

O desafio das empresas e organizações denominadas analógicas, na sua grande maioria criadas no século XX, é de rever sua cultura, sua estrutura, seus processos, suas competências pessoais e sua relação com os *players* do seu ecossistema. Mudança de Mind Set que nem sempre será possível quando comparadas com aquelas que já nascem digitais (as nativas digitais) e cujos modelos de negócios já trazem essa mudança. (ROGERS, 2017).

Neste artigo, adotaremos a definição de Rogers acima apresentada que apresenta o conceito de transformação digital de maneira abrangente e contempla a possibilidade das empresas nascidas na área pré-digital (ou analógicas) terem sucesso na economia exponencial do século XXI.

### **2.1.2.2 Conceito de Digital**

Em relação ao termo “digital”, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em seu relatório “OECD Digital Economy Outlook 2017”, trouxe-nos a definição. Para esta organização internacional, a transformação digital é impulsionada pelos seguintes fatores: a digitalização, a interconexão e pelo aumento crescente de tecnologias que se interrelacionam, como por exemplo, a tecnologia 5G que pode melhorar e muito as funcionalidades e alcance da tecnologia da Internet das Coisas.

Para a OCDE (2017), a digitalização se dá quando sinais analógicos, que transmitem informação (como sons, vídeos e textos escritos, por exemplo) são convertidos em *bits* (unidades binárias). Apesar da digitalização ainda ser considerada um processo caro tem como uma de suas vantagens representar a informação - coletada e digitalizada - de uma maneira universal podendo armazená-la como um dado. E dados, além de poderem ser armazenados, podem ser usados, processados, filtrados, identificados, rastreadas, duplicados e transmitidos infinitamente por meio dos dispositivos digitais, em altas velocidades sem serem degradados e a um custo marginal insignificante.

Tendo a internet como aliada, a digitalização diminuiu a restrição física das informações. Por outro lado, processar e disseminar informações analógicas é considerado um processo lento e difícil já que apresentam diversos formatos (papel, fitas magnéticas, rolos de filme etc) e acabam sofrendo as limitações de combinações e replicações. (OCDE, 2017).

Fica claro, portanto, a súbita corrida de governos e empresas para realizarem a sua transformação digital que vem sendo percebida como um veículo inestimável para mudar negócios, economias e sociedades.

### **2.1.3. Características e constituintes:**

Pesquisadores e consultores identificaram que a transformação digital para acontecer apresentam algumas características comuns a várias empresas e governos.

ROGERS (2017) destaca os cinco domínios estratégicos que devem ser trabalhados pelas empresas, principalmente as analógicas (ou pré-digitais), para realizarem a sua transformação digital.

A tabela abaixo apresenta os cinco domínios estratégicos de ROGERS (2017):



Temas Estratégicos de Guia da Transformação Digital		
Domínios	Temas Estratégicos	Conceitos-Chave
 Clientes	Explore as redes dos clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>reinvenção do funil de marketing</li> <li>jornada de compra</li> <li>principais comportamentos das redes de clientes</li> </ul>
 Competição	Construa plataformas, não apenas produtos	<ul style="list-style-type: none"> <li>modelos de negócios de plataforma</li> <li>efeitos de rede (in)diretos</li> <li>(des)intermediação</li> <li>Trens de Valor Competitivos</li> </ul>
 Dados	Converta dados em ativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>padrões de valor dos dados</li> <li>drivers para o <i>big data</i></li> <li>tomada de decisão baseada em dados</li> </ul>
 Inovação	Inove por experimentação rápida	<ul style="list-style-type: none"> <li>experimentação divergente</li> <li>experimentação convergente</li> <li>MVP (produto mínimo viável)</li> <li>caminhos para escalar</li> </ul>
 Valor	Adapte a sua proposta de valor	<ul style="list-style-type: none"> <li>conceitos de valor de mercado</li> <li>caminhos de saída de um mercado em declínio</li> <li>passos para a evolução da proposta de valor</li> </ul>

Tabela 1 – Cinco domínios da transformação digital (ROGERS, 2017)

ROGERS (2017) descreve essas características ou como ele denominou “premissas estratégicas de cada domínio” tanto na era analógica quanto na digital. Pesquisa anterior às constatações de ROGERS, da MIT Sloan Management Review e da Deloitte Digital, dos pesquisadores KANE *et al* (2015), verificou algumas características ou premissas estratégicas de empresas com maturidade digital e de empresas iniciantes, que assim podemos resumir:

Vejamos nos quadros apresentados a seguir essas características identificadas por ROGERS e KANE *et al*:

Domínios	Características Empresas na era analógica	Características Empresas na era digital
CLIENTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clientes como mercado de massa;</li> <li>• comunicações em mão única: da empresa para os clientes;</li> <li>• empresa é o principal influenciador;</li> <li>• marketing para induzir a compra;</li> <li>• fluxos de valor em mão única;</li> <li>• economias de escala (empresa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• clientes como rede dinâmica;</li> <li>• comunicações em mão dupla;</li> <li>• clientes são o principal influenciador;</li> <li>• marketing para inspirar, engajar, criar lealdade e defesa da marca;</li> <li>• fluxos de valor recíprocos;</li> <li>• economias de valor (clientes)</li> </ul>
COMPETIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• competição em setores limitados;</li> <li>• distinções nítidas entre parceiros e rivais;</li> <li>• jogo de soma zero;</li> <li>• principais ativos são mantidos na empresa;</li> <li>• produtos com características e benefícios únicos;</li> <li>• poucos concorrentes dominantes por categoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• competição em setores fluidos; distinções nebulosas entre parceiros e rivais;</li> <li>• concorrentes cooperam em áreas-chave; principais ativos são as redes externas; produtos com características e benefícios únicos; plataformas com parceiros que trocam valor; o vencedor leva tudo devido aos efeitos da rede</li> </ul>
DADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dados são dispendiosos de gerar;</li> <li>• desafio é armazená-los e gerenciá-los;</li> <li>• somente de dados estruturados;</li> <li>• dados são gerenciados em departamentos operacionais;</li> <li>• dados são ferramentas para gerenciar processos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dados são gerados continuamente em todos os lugares;</li> <li>• desafio é convertê-los em informação valiosa;</li> <li>• dados não estruturados são cada vez mais úteis e valiosos;</li> <li>• valor dos dados é conectá-los entre os departamentos;</li> <li>• dados são ativos intangíveis importante para criar valor</li> </ul>
INOVAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• decisões tomadas com base na intuição e autoridade;</li> <li>• teste de ideia é caro, lento e difícil;</li> <li>• experimentos são raros e conduzidos por especialistas;</li> <li>• o desafio da inovação é encontrar a solução certa;</li> <li>• o fracasso é evitado a todo custo;</li> <li>• o foco se concentra no produto acabado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• decisões tomadas com base em testes e validações;</li> <li>• teste de ideia é barato, rápido e fácil;</li> <li>• experimentos são contínuos e conduzidos por todos;</li> <li>• o desafio da inovação é resolver o problema certo;</li> <li>• o fracasso é fonte precursora e barata de aprendizado;</li> <li>• o foco se concentra em produtos de viabilidade mínima e em reiterações pós-lançamento.</li> </ul>
VALOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proposta de valor definida pelo setor;</li> <li>• execute a sua atual proposta de valor;</li> <li>• otimize o modelo de negócios por tanto tempo quanto possível;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proposta de valor definida pela evolução das necessidades dos clientes;</li> <li>• descubra a próxima oportunidade de criar valor para o cliente;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• julgue a mudança pela intensidade do impacto sobre o negócio vigente;</li> <li>• o sucesso no mercado dá lugar à complacência.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• evolua antes de ser necessário, para manter-se à frente da disrupção;</li> <li>• julgue a mudança pela maneira como cria oportunidade para o próximo negócio “só os paranoicos sobrevivem”.</li> </ul>
--	---

Quadro comparativo entre empresas analógicas e digitais

Fonte: Elaborada pelos autores

PREMISSAS ESTRATÉGICAS	EMPRESAS COM MATURIDADE DIGITAL  ( aquelas cuja digitalização já modificou seus processos, modelos de negócio e o engajamento dos seus talentos).	EMPRESAS INICIANTES
<b>Estratégia digital</b>	Tem estratégia clara e coerente	Ainda não tem uma estratégia digital clara e coerente
<b>Tecnologias digitais</b>	Usam várias tecnologias ( mídias sociais, celulares, analítica e nuvem) com foco estratégico.	Usam uma tecnologia individualmente com foco mais operacional.
<b>Desenvolvimento das capacidades pessoais para transformação digital</b>	Têm essa premissa em sua cultura	Não tem essa premissa em sua cultura por não entender aonde isso as levaria.
<b>Retenção e atração de talentos</b>	Pessoas se sentem atraídas por empresas com <i>mindset</i> digital	Pessoas não se sentem tão atraídas com empresas sem o <i>mindset</i> digital.
<b>Tomada de riscos</b>	Têm essa premissa em sua cultura incorporando as falhas como pré-requisito para o sucesso, com líderes estimulando e suportando seus talentos para assumir riscos e inovarem.	São avessas aos riscos e por isso inovam pouco.

Quadro 2 – Premissas estratégicas para transformação digital por KATE *et al* (2015)

Fonte: Elaborado pelos autores

Como resultado desses dois olhares, ROGERS (2017) e KATE *et al* (2015), o que se percebe é a mudança de paradigma que a era digital está exigindo e de forma mais rápida do que as organizações podem responder. As empresas analógicas que forem mais flexíveis com os novos paradigmas digitais vão estar mais a frente daquelas que assim não perceberem.

Pode-se dizer que a principal ameaça para as empresas analógicas está no surgimento de concorrentes com modelos de negócios construídos em ambientes totalmente digitais. Nesse sentido, ter uma estratégia para a transformação digital pode evitar um penoso caminho para essas empresas podendo ajudá-las a evitar a estagnação e o desperdício de recursos. E ainda, como muito bem observou KUHN (1982), as empresas que sofrerem de paralisia paradigmática estarão com a sua existência ameaçada.

## **2.2 .Organizações Exponenciais e Lineares:**

### **2.2.1 Conceito de Organizações Exponenciais**

“Não importa o que aconteça, uma coisa é certa (...): a Organização Exponencial é o futuro de qualquer empresa com um forte componente de informação – que, naturalmente toda a empresa possui. Você pode entrar nesse mundo agora ou mais tarde. Mas no final, você vai entrar.” (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

“Deve haver uma maneira melhor de nos organizar. Nós aprendemos como expandir a tecnologia; agora é hora de aprendermos a expandir as organizações. Essa nova era exige uma solução diferente para a construção de novos negócios, para melhorar o nível de sucesso e para a solução dos desafios que encontraremos pela frente” (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

As organizações exponenciais, nome criado por Salim Ismail quando fundou a Singularity University em 2008. Para o autor uma organização exponencial é “ aquela cujo impacto (ou resultado) é desproporcionalmente grande – pelo menos duas vezes maior –



comparado aos de seus pares, devido ao uso de novas técnicas organizacionais que alavancam as tecnologias aceleradas.”, ou seja, são organizações impulsionadas pelas tecnologias digitais que ele denominou de “exponenciais”, cujo crescimento se acelera da forma como foi prevista pela Lei de Moore. A Lei de Gordon Moore, que já fez 60 anos, previa uma relação preço/desempenho da computação dobrando a cada 18 meses, e as organizações exponenciais caminham na “proporção de preço/desempenho dez vezes maior que o das empresas da década passada.” (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

Através das novas tecnologias digitais ou exponenciais, os autores acreditam que a humanidade terá o poder de resolver desafios e criar inovações em diversas áreas e para todos os tipos e idades de pessoas nas próximas duas décadas. Como o futuro é promissor, as organizações também terão que ser promissoras em suas estratégias.

As organizações exponenciais são as tecnologicamente inteligentes, adaptáveis e abrangentes (incluindo os colaboradores internos e também o externos, como os provenientes das diversas redes sociais) e que já conhecemos algumas delas: Waze, Tesla, Airbnb, Uber, Xiaomi, Netflix, Valve (games), Google (Ventures), GitHub (software), Quirky (bens de consumo). Essas organizações são consideradas as mais competitivas e líderes na nova economia digital. (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

### **2.2.1.1 Características de Organizações Exponenciais**

As características mais relevantes das organizações exponenciais são a velocidade, a sua escalabilidade e o uso intensivo da tecnologia digital. Elas contam com profissionais mais capazes de se reinventar a uma velocidade ímpar. São pessoas e empresas extremamente criativas. Elas desenvolvem soluções pelo menos 10 vezes melhores, mais rápidas e de menor custo que as empresas estabelecidas no mercado. E são organizações cujas tecnologias passaram pelo que os autores denominaram de “6 Ds: digitalização, dissimulação, disrupção, desmaterialização e democratização. A dissimulação é quando uma tecnologia após ser digitalizada entra num crescimento dissimulado ou exponencial. (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

Outras características que as organizações exponenciais apresentam segundo ISMAIL, VAN GEES e MALONE (2018) são:

- uso intensivo das tecnologias da informação desmaterializando o que antes era de natureza física e o transferindo ao mundo digital sob demanda;

- custos marginais caem para zero quando se acessa as tecnologias digitais e os habilita para informação, o resultado principal;
- alavancagem de recursos externos para alcançar seus objetivos;
- Propósito transformador massivo que é um propósito maior e ambicioso da organização;
- equipe sob demanda considerada característica necessária para a velocidade, funcionalidade e flexibilidade;
- ativos alavancados - a não propriedade é um conceito permanente nas organizações exponenciais isso permite a qualquer empresa acessar, compartilhar e ajustar seus ativos fixos a qualquer hora e em qualquer lugar. Tudo isso reduz o custo marginal de fornecimento e aumenta a agilidade;
- experimentação – uso da metodologia de startup enxuta com disposição para falhar, uso de MVPs (produtos mínimos viáveis) e uso de ciclos de *feedback*;
- informação como seu maior ativo pois tem potencial de dobrar regularmente.

### 2.2.2 Conceito de Organizações Lineares

Ao contrário das organizações exponenciais, existem as organizações que ainda estão presas aos paradigmas lineares, ou seja, que usam ferramentas lineares e tendências do passado para prever um futuro em crescimento exponencial. (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

Ainda hoje, a grande maioria das organizações gerencia e mede de maneira linear. A forma como se constrói a maioria dos produtos e serviços continua a refletir o pensamento linear, incremental e sequencial, ou seja, uma quantidade X de trabalho exige uma quantidade Y de recursos,  $2x = 2y$ , numa magnitude aritmética cada vez maior. (ISMAIL, VAN GEES e MALONE, 2018).

Quando o pensamento é linear, quando as operações são lineares e quando suas medidas de desempenho e de sucesso são lineares o resultado sempre acaba sendo uma organização linear que vê o mundo através de uma lente linear.

De acordo com CHRISTENSEN (2015) as grandes empresas fracassam exatamente porque fazem tudo “certo”. Dentro do paradigma dessas organizações, elas estão alinhadas com os clientes e investem quantias importantes em tecnologia mas perdem sua liderança no mercado quando se confrontaram com mudanças tecnológicas de ruptura e incrementais na estrutura do mercado. Apesar de conscientes da fraqueza diante de um mundo digital, exponencial, a grande maioria dessas empresas ainda mantêm o mesmo padrão. Mesmo

com processos automatizados e o uso de diversas tecnologias digitais, essas empresas ainda continuam com o pensamento linear, modelo de gestão voltados para o problema da escassez e o motivo de sua existência é continuar crescendo para tirar proveito da economia de escala.

O novo paradigma, a exponencialidade, é uma realidade que está ameaçando empresas sem esse olhar e um dos caminhos para essa transição pode ser pela transformação digital pela qual essas empresas podem ou devem passar.

É possível que muitas empresas analógicas passem pela transformação digital arraigadas ainda no paradigma linear, mas um cuidado devem ter: são as tecnologias digitais que são de crescimento exponencial, portanto, um concorrente novo ou até um antigo pode estar enxergando novas formas de criar valor para os clientes sem que elas tenham sequer notado ou mapeado essa ameaça. Por isso, na era digital, mudar do paradigma linear para um paradigma exponencial é uma boa estratégia para se manter no jogo.

No processo para a transformação digital, as empresas lineares que quiserem mudar têm que iniciar com uma autoavaliação e responder algumas perguntas, tais como: estamos prontas para quebrar nossos paradigmas lineares, preparando-nos para o futuro exponencial? Estamos preparadas e observando a disrupção em nossos negócios? Outros questionamentos certamente irão surgir para estas empresas ao observarem as características das organizações exponenciais, que trazem premissas importantes que as ajudarão a identificar “como” e “o que” precisam fazer para não desaparecerem no mapa nessa nova economia digital como aconteceu com tantas organizações, tidas como modelo de excelência, como Kodak e Blockbuster.

### **2.2.2.1 Características de Organizações Lineares**

As organizações lineares têm como características: aversão ao risco, inflexibilidade nos processos e nas mudanças organizacionais, grande número de funcionários, controlam seus próprios ativos e investem pesadamente em manter o *status quo* para combater a disrupção, vista como ameaça letal. Elas estão configuradas para resistir às mudanças que vêm de fora, responderem lentamente às transformações no cenário tecnológico e evitarem inovações em seus modelos de negócio.

Segundo ISMAIL, VAN GEES e MALONE (2018) outras características das organizações lineares são:

- baixa competitividade devido a sua capacidade de crescimento: geralmente exige um enorme investimento de capital, complexidade dos esforços de contratação em

grande escala e dificuldades para projetar, construir e fornecer novos equipamentos significam que os prazos de implantação são medidos em quase uma década;

- tem uma força de trabalho permanente e em tempo integral que, por mais talentosos que sejam, acabam se tornando obsoletos e isso necessita de maior gerenciamento, conseqüentemente mais controle;
- usa a chamada estrutura matricial que pode ser ótimo para o comando e controle, mas é péssimo para a prestação de contas, agilidade e tolerância a risco;
- para aumentar economia de escala criaram grandes corporações globalizadas onde a pressão por margens cada vez maiores levou à expansão internacional e megafusões em nome de redução de custos, aumento de receitas e melhores resultados financeiros;
- um grande desafio dessas organizações está na questão da flexibilidade: tendo milhares de colaboradores espalhados pelo mundo, elas enfrentam o desafio de operar com agilidade em um mundo em rápida evolução;
- tem planejamentos de longo prazo;
- eficientes em termos de expansão e crescimento, desde que as condições de mercado permaneçam inalteradas e é isso que as torna bastante vulneráveis diante do mundo atual;
- a evolução exponencial da tecnologia e seus impactos não consegue ser absorvida em uma organização com este paradigma.

### **2.2.3 Diferença entre Organizações Lineares e Exponenciais**

Apresentamos um resumo e uma comparação entre as organizações lineares e exponenciais, conforme descritas por ISMAIL, VAN GEES e MALONE (2018), para demonstrar que as maiores empresas hoje são empresas exponenciais e que ainda não existiam no século passado.

O quadro e a Figura 1 trazem as características e evidências dessa afirmação.

LINEAR	EXPONENCIAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de planos quinquenais;</li> <li>• Organizações top down e hierárquicas;</li> <li>• Orientação para resultados financeiros</li> <li>• Pensamento linear e sequencial</li> <li>• inovação ocorre principalmente de dentro</li> <li>• .Planejamento Estratégico é uma extrapolação do passado</li> <li>• Intolerância ao risco</li> <li>• Grande número de empregados</li> <li>• Controla seus próprios ativos</li> <li>• Forte investimento no status quo</li> <li>• Usa estrutura matricial</li> <li>• Criam grandes corporações globalizadas</li> <li>• Modelo de gestão voltado ao problema da escassez</li> <li>• Tira proveito da economia de escala</li> <li>• Raramente causam disrupção em seus produtos e serviços</li> <li>• Aversas ao risco</li> <li>• Inflexível nos processos</li> <li>• Mudanças organizacionais lentas</li> <li>• Combatem a disrupção</li> <li>• Investem para manter o status quo</li> <li>• Configuradas para resistir a mudança</li> <li>• Evitam inovações em modelos de negócio</li> <li>• Modelos de negócios apoiados em tecnologias digitais</li> <li>• Inovações incrementais</li> <li>• Trabalhos repetitivos e redundantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodologia lean / MVP ciclo de feedback com o público</li> <li>• Organizações descentralizadas comandadas por algoritmos</li> <li>• informação é o maior ativo;</li> <li>• Pensamento Exponencial</li> <li>• Uso de tecnologias habilitando tudo para informação;</li> <li>• Alavancam recursos externos para alcançar seus objetivos;</li> <li>• Baixo custo marginal de fornecimento ao compartilhar ativos</li> <li>• Construídas com base nas tecnologias da informação;</li> <li>• Disposição para falhar;</li> <li>• Informação é o maior ativo;</li> <li>• Modelo de curadoria;</li> <li>• Aniquilação dos intermediários;</li> <li>• Customização;</li> <li>• Empoderamento dos clientes;</li> <li>• inovações disruptivas;</li> <li>• Agilidade organizacional;</li> <li>• Criação de valor contínuo;</li> <li>• Estratégias digitais conectada ao core business;</li> <li>• Novas habilidades para atender as demandas tecnológicas;</li> <li>• Modelos de negócios construídos em ambiente digital;</li> <li>• Uso intensivo de tecnologia digital;</li> <li>• Produto/serviço diferenciado/novo em relação ao concorrente</li> <li>• Performance melhor e inédita do novo modelo de negócio</li> <li>• Uso de automação de Inteligência artificial</li> <li>• Uso de big data para gerar valor para os clientes</li> <li>• Uso de tecnologias habilitando tudo para informação;</li> </ul>

Quadro comparativo entre organizações lineares e exponenciais segundo ISMAIL, VAN GEES e MALONE (2018).

Fonte: Elaborado pelos autores

## As 5 maiores empresas negociadas na bolsa

De acordo com valor de mercado

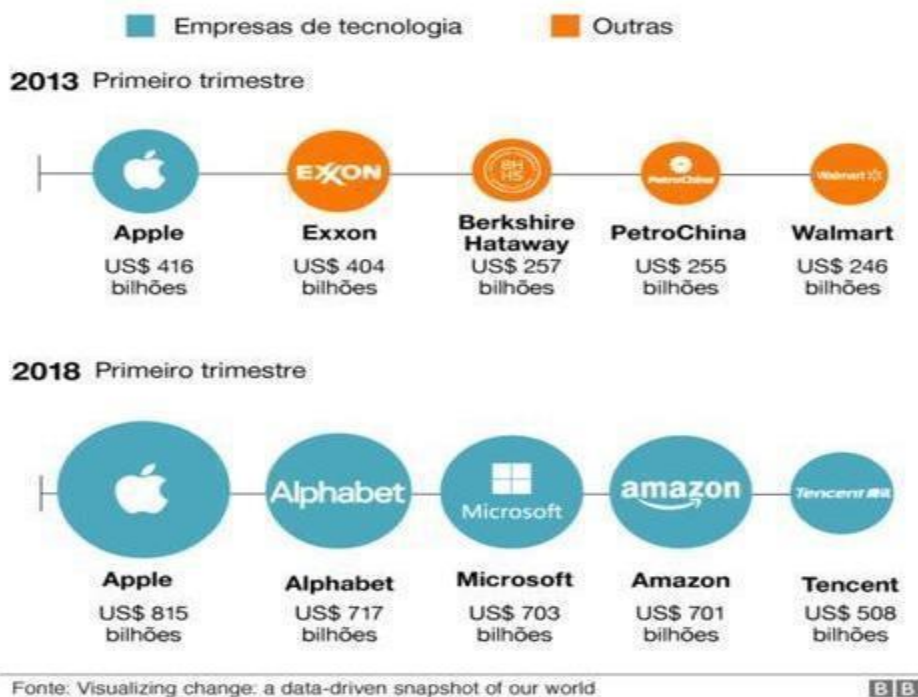


Figura 1 - As Cinco Maiores Empresas negociadas na bolsa americana

Não é de surpreender que a corrida para a digitalização e exponencialidade é a palavra de ordem das organizações sejam elas analógicas, lineares, digitais ou exponenciais ou para estarem de olho em modelos disruptivos ou ruptivos ou para servirem como modelo para uma transformação digital de sucesso.

Para ajudar nesse processo, vamos analisar a seguir os cinco modelos de prontidão e maturidade encontrados na literatura sobre transformação digital que podem levar as empresas, principalmente as analógicas e com pensamentos lineares, a fazerem a sua transformação.

### 2.3 Maturidade e Prontidão

#### 2.3.1. Conceitos

As empresas que pretendem permanecer competitivas devem avaliar onde elas estão situadas no processo da transformação digital e se elas estão explorando todo o potencial que a nova era digital oferece (LICHTBLAU et al., 2015).

Executivos de todos os setores estão encarando a desconcertante tarefa de ter sucesso nesse novo ambiente de negócios de novas oportunidades digitais. Estes

executivos estão preocupados e prestando atenção, porém existem poucas sinalizações para guiá-los em direção a um resultado de êxito (WESTERMAN & MCAFEE, 2012). Os modelos de maturidade são comumente utilizados como instrumentos para conceituar e medir a maturidade de uma organização ou de um processo no sentido de atingir especificamente uma condição-alvo (SCHUMACHER et al., 2016).

Com o objetivo de definir as principais dificuldades enfrentadas e os problemas subjacentes encontrados na jornada para a transformação digital e para a validação do uso da ferramenta de análise de maturidade como uma solução para o problema, pesquisadores e gestores foram entrevistados (SCHUMACHER et al., 2016). Os especialistas entrevistados corroboraram as suspeitas iniciais de que os principais problemas enfrentados na implementação das práticas relacionadas a Indústria 4.0 são:

- As empresas têm a impressão de que os conceitos relacionados à Indústria 4.0 são altamente complexos e nenhuma orientação estratégica é oferecida;
- As empresas não têm uma ideia clara sobre a Indústria 4.0 resultando em incertezas relacionadas aos benefícios e resultados envolvidos;
- As empresas não conseguem avaliar suas próprias capacidades na Indústria 4.0, o que as impede de tomar quaisquer medidas coordenadas.

Os modelos de maturidade são instrumentos popularmente utilizados para avaliar capacidades de elementos em maturação e selecionar ações apropriadas para conduzir os elementos para um nível superior (KOHLEGGGER et al., 2009).

Segundo BECKER et al. (2009) os modelos de maturidade são artefatos que servem para resolver o problema de determinar o *status quo* das capacidades de uma empresa, derivando medidas para melhorias a partir daí.

Os modelos de maturidade são comumente aplicados para avaliar uma condição atual para a adoção e priorização de medidas para melhoria, e para o controle do progresso (PÖPPELBUB e RÖGLINGER, 2011).

Em geral, o conceito de “maturidade” se refere à condição de estar “completo, perfeito ou pronto” e implica em algum progresso no desenvolvimento de um sistema. Portanto sistemas em maturação, sejam biológicos, organizacionais ou tecnológicos, aumentam suas capacidades ao longo do tempo visando o alcance de algum estado futuro desejável. A maturidade pode ser medida quantitativamente ou qualitativamente de forma discreta ou contínua (SCHUMACHER et al., 2016).

A partir dos resultados obtidos de um estudo comparativo da análise de conteúdo estruturado de 16 modelos de maturidade, KOHLEGGGER et al. (2009) cunharam a definição

do termo: “Um modelo de maturidade, conceitualmente, representa as fases de aumento das mudanças de capacidades, quantitativas ou qualitativas, de um elemento de maturação para avaliar seus avanços em relação a áreas de foco definidas”. Os modelos de maturidade refletem certos aspectos da realidade, geralmente chamados de capacidades, e definem os atributos qualitativos que são usados para classificar um objeto de competência em uma das diversas classes claramente definidas, sendo que, geralmente, essas classes estão dispostas em uma ordem sequencial.

Segundo SCHUMACHER et al. (2016), muitas vezes, o termo “prontidão” é rotulado como sinônimo de maturidade, porém modelos de prontidão têm por objetivo identificar o ponto de partida em que uma empresa se encontra em relação a um determinado elemento em maturação, para dar início ao processo de desenvolvimento. No entendimento de SCHUMACHER et al. (2016), a diferença entre prontidão e maturidade está no fato de que a análise de prontidão vem antes do engajamento no processo de maturação enquanto a análise de maturidade visa identificar o estágio em que a empresa se encontra durante o processo de maturação. Porém, em muitos artigos estudados, os dois termos são utilizados indiscriminadamente para expressar o grau de amadurecimento de uma empresa frente a uma determinada condição, independentemente do momento em que a pesquisa foi realizada: se antes ou depois do início do processo de maturação.

Assim como em outras tantas possibilidades de uso, a estrutura do modelo de maturidade é muito útil para classificar as empresas e os diferentes negócios em graus de maturidade quanto à transformação digital, possibilitando a caracterização e a comparação entre diferentes empresas de qualquer tamanho, região, tipo de atividade ou segmento de atuação. O modelo de maturidade permite que os gestores compreendam como a empresa está performando em relação à transformação digital (COSTA et al., 2018).

### **2.3.2 Modelos de mensuração e sua construção**

Os primeiros exemplos de modelos de maturidade incluem a hierarquia das necessidades humanas de 1954, o crescimento econômico de 1965 e na TI em projetos de engenharia de software de 1973, sendo que esse último foi amplamente adotado pela comunidade acadêmica e outros profissionais, o que levou ao aparecimento de numerosos modelos de maturidade utilizando a sequência de níveis de progressão (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

Desde que o *Software Engineering Institute* lançou o chamado *Capability Maturity*, há quase 30 anos, centenas de modelos de maturidade em diferentes domínios foram



propostos por pesquisadores e consultores. Tendo a orientação dos processos como paradigma central do design organizacional e a melhoria contínua dos processos tomando posições de destaque nas agendas dos executivos, os modelos de maturidade também prosperaram para análise e acompanhamento na gestão de processos e projetos. Na prática, a adoção global de modelos de maturidade por empresas de consultoria e de TI deve aumentar, assim como o interesse do meio acadêmico por esse tema (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

A maturidade organizacional tem sido utilizada como um conceito analítico, explanatório ou normativo em vários domínios, especialmente na área de desenvolvimento de TI (KOHLEGGGER et al., 2009) e de gerenciamento de processos de negócios (BPM – *Business Process Management*) (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011). Os modelos de maturidade podem ser empregados com o objetivo de avaliar organizações em diferentes domínios como por exemplo, digitalização do governo (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011); gestão do conhecimento (KOHLEGGGER et al., 2009); práticas de inovação em gestão ambiental e sustentabilidade (XAVIER, 2017); entre outros. Além disso, os modelos de maturidade também são empregados em outras áreas do conhecimento como na Biologia, Sociologia e Psicologia (KOHLEGGGER et al., 2009).

A modelagem de maturidade é uma abordagem genérica, que descreve o desenvolvimento de uma organização sobre a progressão do tempo através de níveis ideais para um estado final (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011). Para tanto, os modelos de maturidade são instrumentos utilizados para avaliar elementos organizacionais e selecionar ações adequadas, que levem tais elementos à níveis mais elevados de maturidade (KOHLEGGGER et al., 2009).

Como os modelos de maturidade representam as teorias de evolução em etapas ou estágios ou níveis, o propósito básico desses modelos consiste na descrição dos estágios e de como acessar a maturação. Para isso, as características de cada nível e a relação lógica entre os sucessivos estágios de maturidade devem ser explicados (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

Segundo PÖPPELBUB & RÖGLINGER (2011), com base na hipótese de que os passos para mudanças e evolução assumem padrões previsíveis, os modelos de maturidade, basicamente, representam o passo-a-passo de como as capacidades organizacionais evoluem ao longo de uma sequência de níveis ou estágios que, quando reunidos, formam um caminho previsto, desejado ou lógico de uma condição inicial para a condição de maturidade. Dessa forma, os níveis de maturidade indicam as capacidades correntes ou desejáveis de uma organização em relação a uma determinada questão.

A categorização dos níveis ou fases gerenciais de qualquer processo facilita a análise e compreensão (XAVIER, 2017). O modelo de maturidade estrutura o desenvolvimento dos elementos em maturação em uma quantidade adequada de fases que são comumente separadas por condições de ativação não-numéricas e dispostas em ordem sequencial. Um elemento de maturação pode estar desenvolvido e alocado em uma determinada fase se ele preencher todas as condições da fase abaixo acrescido de uma ou mais da fase atual subsequente (KOHLEGGER et al., 2009).

Porém, KERZNER (2001) afirma que comumente existe uma ideia errada de que os níveis de maturidade são atingidos de modo sequencial. Segundo ele, isso não é necessariamente verdadeiro. É mais comum do que se supõe que haja sobreposição de níveis.

Um dos mais reconhecidos modelos de maturidade é o PMMM (Project Management Maturity Model). A ferramenta serve como uma descrição detalhada de como atingir a excelência na gestão de projetos. O PMMM é composto por cinco níveis. Cada um representa um nível diferente de maturidade na gestão de projetos. Para a gestão de projetos, a magnitude da sobreposição de fases depende do grau de tolerância ao risco que a organização está disposta a correr. Apesar de haver, com certa frequência a sobreposição de níveis, a ordem de conclusão das fases não pode mudar. Por exemplo, mesmo se os níveis 1 e 2 sofrerem sobreposição, o nível 1 ainda deve ser concluído antes do nível 2 ser completado. (KERZNER, 2001).

SCHUMACHER et al. (2016) fizeram um levantamento bibliográfico sobre modelos de maturidade que resultou em mais de 3.400 achados. Nessa pesquisa, alguns padrões de design de modelos de maturidade foram determinados como os mais utilizados ou os mais relevantes, como por exemplo, os níveis de maturidade (geralmente são 5 níveis onde 1 é o mais baixo); as dimensões (a maturidade é avaliada em 4 a 16 dimensões); o modo de avaliação (autoavaliação ou através de um auditor externo) e tipo de apresentação de resultados (representação numérica normalmente através de gráfico em radar).

Os modelos de maturidade são matéria do *Design*. Essa ciência busca criar artefatos inovadores que sejam úteis para lidar com as necessidades humanas e organizacionais (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

BECKER et al. (2009) propõem o *design* para a construção de modelos de maturidade para gestão de TI em oito fases (figura 2). Oito requisitos básicos (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 e R8) foram postulados para o processo de *design* e foi desenvolvido um procedimento-modelo apropriado. Isso fornece uma estrutura sólida para o desenvolvimento

e a avaliação de modelos de maturidade metodologicamente bem fundamentados. Os requisitos definidos foram:

1. Comparação com os modelos de maturidade existentes
2. Procedimento iterativo
3. Avaliação
4. Procedimento multi-metodológico
5. Identificação da relevância do problema
6. Definição do problema
7. Apresentação direcionada de resultados
8. Documentação científica

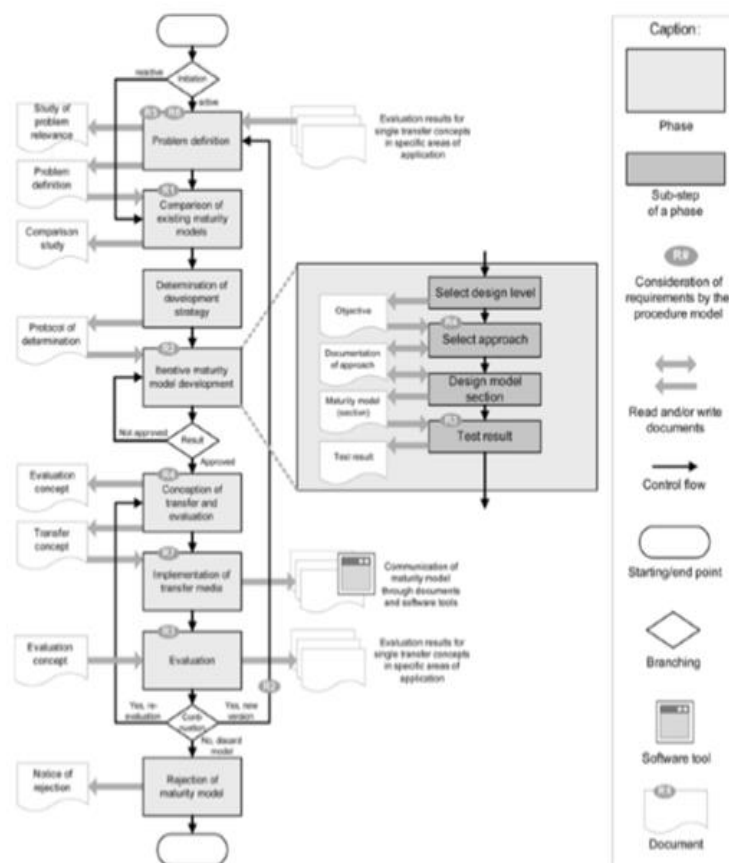


Figura 2 - Procedimentos para a construção de modelos de maturidade para TI. Fonte: BECKER et al. (2009)

Para esse artigo, 51 modelos de maturidade foram selecionados e analisados. Desses, após filtro do requisito 8 (Documentação) foram utilizados apenas 6 modelos de maturidade para preenchimento dos requisitos 1 ao 7.

Preenchendo os requisitos definidos por BECKER et al. (2009), foi desenvolvido um modelo genericamente aplicável para o desenvolvimento de modelos de maturidade, habilitando designers de modelos de maturidade através do preenchimento dos requerimentos estabelecidos acima no decurso da construção ou no processo do design do modelo.

Todos os modelos começam com a definição do problema: qual será o domínio ou a área, se será a área como um todo ou uma disciplina específica ou parcial dentro da área de domínio e o grupo alvo (intra corporativo ou externo). Além disso, a atual demanda do modelo de maturidade deve ser claramente demonstrada.

A comparação com outros modelos é importante e para a determinação do design estratégico do modelo. A fase central é o desenvolvimento do modelo de maturidade iterativo, dividido em: selecionar o nível de design; selecionar a abordagem; desenhar a segmentação ou níveis do modelo e testar os resultados.

Segundo os autores, o nível mais elevado de abstração do modelo vai prover a arquitetura do modelo, ou seja, a estrutura fundamental do modelo de maturidade. Pode ser utilizada uma sequência unidimensional de etapas discretas ou um modelo de maturidade multi-dimensional. As dimensões devem ser organizadas hierarquicamente. Depois desse design estrutural básico, as dimensões individuais e seus atributos devem ser divididos para detalhar o modelo. Deve-se escolher métodos adequados para cada nível de abstração. Nesse ponto a literatura é amplamente utilizada para definir os critérios de avaliação do modelo de maturidade para os fatores de sucesso e incrementos típicos.

No próximo passo, a divisão do modelo de maturidade deve ser elaborada de acordo com o procedimento selecionado. Com isso, o resultado deve ser testado com o objetivo de ser compreensível, consistente e adequado ao problema. O resultado dessa avaliação decidirá a sequência do procedimento de design. A última fase corresponde à divulgação do modelo.

Desde o início, os modelos de maturidade sofreram críticas. O fato de serem caracterizados por uma “fórmula passo-a-passo” que simplifica a realidade de questões complexas e não contempla a base empírica. Além disso, os modelos de maturidade negligenciam a possibilidade da existência de outros caminhos igualmente vantajosos. A rigidez dos modelos de maturidade pode restringir a aplicabilidade de suas versões originais,

tornando necessário algum grau de adaptação ou configuração específica por causa de determinadas características internas e externas (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

Outros autores postulam que os modelos de maturidade não deveriam focar numa sequência de níveis em direção a uma condição final ou desejável mas em fatores que direcionam a evolução e as mudanças. Outras críticas são: o fato de haver uma grande quantidade de modelos praticamente idênticos, documentação insatisfatória sobre o processo da construção do modelo (BECKER et al., 2009) e a falta de reflexão na adoção de diagramas que não refletem a realidade (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

Ainda segundo KOHLEGGER et al. (2009) a construção desses modelos não é muito bem fundamentada e não tem uma análise crítica. Eles, geralmente, são adaptações de modelos anteriores.

PÖPPELBUB & RÖGLINGER (2011) descreveu quais são os princípios do *design* (*DPs-Design Principles*) que os modelos de maturidade devem abranger (figura 3):

Group	Design Principles
(I) BASIC	1.1 Basic information a) Application domain and prerequisites for applicability b) Purpose of use c) Target group d) Class of entities under investigation e) Differentiation from related maturity models f) Design process and extent of empirical validation
	1.2 Definition of central constructs related to maturity and maturation a) Maturity and dimensions of maturity b) Maturity levels and maturation paths c) Available levels of granularity of maturation d) Underpinning theoretical foundations with respect to evolution and change
	1.3 Definition of central constructs related to the application domain
	1.4 Target group-oriented documentation
(II) DESCRIPTIVE	2.1 Intersubjectively verifiable criteria for each maturity level and level of granularity
	2.2 Target group-oriented assessment methodology a) Procedure model b) Advice on the assessment of criteria c) Advice on the adaptation and configuration of criteria d) Expert knowledge from previous application
(III) PRESCRIPTIVE	3.1 Improvement measures for each maturity level and level of granularity
	3.2 Decision calculus for selecting improvement measures a) Explication of relevant objectives b) Explication of relevant factors of influence c) Distinction between an external reporting and an internal improvement perspective
	3.3 Target group-oriented decision methodology a) Procedure model b) Advice on the assessment of variables c) Advice on the concretization and adaption of the improvement measures d) Advice on the adaptation and configuration of the decision calculus e) Expert knowledge from previous application

Table 1. A framework of general design principles for maturity models

Figura 3 - Os princípios do *Design* dos modelos de maturidade

Fonte - PÖPPELBUB & RÖGLINGER (2011)

De uma lista inicial de 76 modelos de maturidade, KOHLEGGER et al. (2009) selecionou os 16 modelos mais representativos para análise de conteúdo estruturado. O objetivo do trabalho foi desenvolver e descrever o modo como se constrói um modelo de maturidade explorando os modelos existentes e investigando seus critérios. Esse método de investigação, que avalia as características comuns e distintas dos modelos, demanda uma abordagem qualitativa. Nesse artigo eles se basearam nas descrições textuais dos diferentes modelos de maturidade como fontes da investigação para fazer a comparação entre uma maior quantidade de modelos.

Foi observado que, apesar de terem diferenças relacionadas às características de suas áreas específicas, eles também apresentam muitas semelhanças e isso pode ser explicado pelo fato de que a maioria dos modelos foi construído com base em modelos precedentes mas sem muita análise crítica sobre a compatibilidade do modelo pré-existente e o desenho e aplicação do modelo que se quer construir. Os resultados do estudo foram transformados em um conjunto de perguntas que pode ser usado para a criação de outros modelos de maturidade.

### **2.3.3 Modelos de maturidade e prontidão para transformação digital**

#### **2.3.3.1 SCHUMACHER et al. (2016)**

SCHUMACHER et al. (2016) fizeram um levantamento bibliográfico exaustivo e sistemático sobre modelos de maturidade sobre modelos de maturidade que resultou em mais de 3.400 achados. Desses, os 72 mais relevantes foram utilizados para a estruturação do modelo de maturidade para a Indústria 4.0 concebido pelos autores.

Embora a avaliação dos modelos existentes em outros setores sugerissem que a arquitetura básica das ferramentas desenvolvidas foram testadas com sucesso, eles não encontraram nenhum modelo mais completo. Visando desenvolver uma extensão dos modelos e ferramentas existentes através da conversão de conceitos abstratos sobre fabricação inteligente abordados por LITCHBLAU et al. (2012) em aspectos organizacionais mais facilmente mensuráveis, elaboraram uma ferramenta para aplicação mais abrangente. Essa ferramenta apresentou como características principais: forte foco nos aspectos organizacionais e grande riqueza de detalhes e informações sobre a estrutura dos modelo e a avaliação e a mensuração dos resultados.

Em seu modelo, foram utilizadas 9 dimensões (estratégia; liderança; clientes; produtos; operações; cultura; pessoas; governança; tecnologia) e 62 itens de maturidade ou atributos a serem avaliados. Foi elaborada uma pergunta para cada item, com possíveis respostas variando de 1 (ausência completa do item) a 5 (*state-of-art*). Foi utilizado um sistema de ponderação. Foi dado um determinado peso para cada item e a resposta (de 1 a 5) para cada pergunta era multiplicada pelo fator ponderador. O valor do peso foi feito por pesquisadores e pessoas que atuam nas empresas. Nesse modelo a apresentação dos resultados é em forma de radar.

SCHUMACHER et al. (2016) partem do princípio de que os respondentes têm uma noção básica dos principais conceitos de Indústria 4.0 para que possam responder

apropriadamente ao questionário. Se não tiverem, através de consultores externos e sessões em grupo foram oferecidas “aulas” sobre seus principais conceitos.

O modelo foi transformado em uma ferramenta de fácil aplicação e testado em diversas empresas. No artigo, os resultados de uma empresa foram apresentados como exemplo. A estrutura e o conteúdo do modelo foram experimentados e validados, demonstrando sua aplicabilidade no ambiente real das empresas em virtude da sua transparência e facilidade de uso.

### **2.3.3.2 LICHTBLAU et al. (2015)**

LICHTBLAU et al. (2015) examinou a prontidão da Indústria 4.0, ou seja, a disposição e a capacidade das empresas em implementar as ideias por trás do conceito da Indústria 4.0 através de um modelo de prontidão, que foi usado para definir critérios através dos quais as empresas foram classificadas em 3 tipos: as “recém-chegadas”; as “aprendizes” e as “líderes”. Essa classificação foi baseada em 6 dimensões-chave da Indústria 4.0: estratégia e organização; fábrica inteligente; operações inteligentes; produtos inteligentes; serviços “data-driven” e empregados.

A visão de Indústria 4.0 na qual o estudo de LICHTBLAU et al. (2015) se baseia, está relacionada principalmente a áreas que têm potencial de serem impactadas e engloba as quatro dimensões relativas à produção inteligente, sendo que as duas primeiras dimensões estão relacionadas ao mundo físico e as duas últimas ao mundo virtual. Logo, a Indústria 4.0 é a fusão entre esses dois mundos. A essas quatro dimensões, foram adicionadas mais duas: estratégia e organização, e empregados.

No modelo de prontidão de LICHTBLAU et al. (2015) foram definidos 6 níveis de prontidão:

1. Inexperiente
2. Iniciante
3. Intermediário
4. Experiente
5. Especialista
6. “Top Performer”

Segundo esse estudo, na Alemanha, apenas 5,6% das empresas foram consideradas “líderes” em relação à implementação da Indústria 4.0. Do total, 17,9% foram consideradas “aprendizes” por já estarem trabalhando com os conceitos da Indústria 4.0 e dando os primeiros passos para que isso ocorra. Mas, a grande maioria (76%) ainda está no grupo dos “recém-chegados” e ainda não deu nenhum passo sistemático no sentido da implementação da Indústria 4.0.

Outra questão observada de forma consistente foi a de que existe forte correlação entre o tamanho da empresa e o seu grau de prontidão. As grandes empresas estão muito mais avançadas na implementação da Indústria 4.0 do que as de porte pequeno e médio.

### **2.3.3.3 COSTA et al. (2018)**

COSTA et al. (2018) desenvolveram um modelo de maturidade para transformação digital e aplicaram em pequenas empresas brasileiras. O modelo aborda principalmente os desafios associados a transformação digital de indústrias de pequeno porte.

Segundo eles, o reconhecimento de oportunidades ligadas à globalização e inovação tecnológica representa a vantagem competitiva para essas empresas e envolve a gestão adequada de como lidar com as mudanças no âmbito estrutural, sistêmico, cultural e tecnológico.

A quantidade de empresas tem crescido no Brasil. Atualmente, segundo o Sebrae existem mais de doze milhões de micro e pequenas empresas legalmente registradas no cadastro nacional de pessoas jurídicas. Essas empresas são responsáveis pela geração de mais da metade dos empregos formais da população economicamente ativa brasileira. Por causa da sua relevância econômica, a questão sobre como essas empresas podem obter vantagem das oportunidades trazidas pelas mudanças associadas à inovação, diferenciação e crescimento em decorrência da transformação digital.

Nesse artigo foram utilizadas 8 dimensões:

- Estratégia
- Liderança
- Produtos
- Operações
- Cultura
- Pessoas
- Governança



- Tecnologia

Para testar o questionário a ser aplicado foi realizado um refinamento no questionário inicial da seguinte forma: o questionário foi montado com 5 perguntas iniciais de classificação e identificação da empresa e do respondente, seguidas de 24 questões de múltipla escolha constituídas por uma frase conclusiva e uma escala de 0 a 10, na qual 0 está associada a ausência do atributo e 10 está associado a intensidade máxima do atributo. As 5 perguntas iniciais sobre os dados da empresa incluíram: o tipo de empresa (comércio, indústria ou serviços), o número de funcionários, o faturamento médio anual, o tempo de vida da empresa e o segmento em que atua. No refinamento, de cada 3 perguntas, uma foi descartada e as outras duas foram refeitas, de forma que o questionário final consistiu de 5 perguntas iniciais de identificação das variáveis demográficas dos respondentes e das empresas seguidas por 17 perguntas, sendo duas para cada dimensão e uma sobre o volume de inovações, totalizando 22 questões.

Foi utilizado como ferramenta o SurveyMonkey, com um breve convite para participação na pesquisa. Foram enviados 13.288 convites para empresas da região metropolitana de São Paulo, e foram obtidas 346 respostas (2,6%).

Foram utilizados 5 níveis de maturidade para transformação digital denominados:

1. Inconsciente
2. Conceitual
3. Definido
4. Integrado
5. Transformado

Esse artigo avalia a maturidade dessas empresas em relação à adoção de inovações resultantes da transformação digital, assim como, qual perfil é mais receptivo para as mudanças organizacionais consequentes desse novo ambiente de negócios. Buscou-se identificar em que parte da estrutura organizacional das pequenas empresas, a digitalização está mais presente. Ou seja, definir quais dessas inovações tecnológicas podem ser inseridas na estrutura das pequenas empresas de modo a produzir diferenciação e crescimento. Os autores consideraram que as mudanças decorrentes das novas tecnologias são ainda mais evidentes no setor industrial devido ao elevado grau de automação de operações e processos. O controle, a manutenção, o planejamento da produção e o grande

volume de troca de informações ao longo da cadeia produtiva representam algumas áreas que sofreram mudanças na era da indústria 4.0.

Foi observado que nenhuma empresa foi classificada no nível 5 (Transformada). Ficou evidente que as micro e pequenas empresas estão nos estágios iniciais da transformação digital. Nesse estudo somente 11,7% das empresas ficaram localizadas no estágio 4 (Integrado) onde há a integração e alinhamento das dimensões estudadas com a transformação digital.

#### **2.3.3.4 WESTERMAN & MCAFEE (2012)**

Por considerar que, para ter sucesso na transformação digital, são necessárias mudanças profundas e concomitantes em diversas áreas de uma empresa, a Consultoria Capgemini em conjunto com o MIT apresentaram uma estrutura de transformação digital bem complexa composta por duas áreas principais: uma interna que representa o “como fazer” e a outra externa que representa “o que fazer”.

A parte interna consiste de oito ativos estratégicos, nove elementos digitais, capacidades digitais e investimentos. Essa área reproduz a “intensidade digital” da organização. É o conjunto dos elementos implementados e as fontes de recursos necessárias para a transformação digital. Representa o “como fazer” as mudanças.

A parte externa é composta pela visão de moldar um novo futuro, além de governança e engajamento digitais para direcionar o curso das relações e implementação das mudanças tecnológicas. Representa os caminhos pelos quais os líderes devem orientar a empresa em direção a um resultado de sucesso da transformação digital. Representa o “o que fazer”. Ela simboliza a estrutura ou o arcabouço através do qual os líderes garantirão que os elementos do “como fazer” serão construídos de forma eficaz e eficiente e que a organização terá as habilidades e a cultura necessárias para gerar valor a partir deles. É a forma como os executivos seniores orientam as mudanças através da organização, incluindo a criação e comunicação da visão, estabelecendo a governança, medindo mecanismos, construindo uma cultura de “prontidão digital”. Por isso, essa área foi chamada de “intensidade de gestão da transformação” da organização.

Em conjunto, essas duas dimensões, representam a maturidade digital de uma organização. As empresas que são maduras em ambas as dimensões, são capazes de orientar de forma poderosa a transformação digital, agregando valor ao negócio.

Utilizando o eixo vertical como a “intensidade digital” e o eixo horizontal como a “intensidade da gestão da transformação” descritas acima, foi construída uma matriz de maturidade digital no formato 2X2, apresentando 4 abordagens diferentes em relação à transformação digital: os iniciantes digitais; os “fashionistas” digitais; os conservadores digitais e os “Digirati”. Conforme demonstra a figura 4 abaixo.

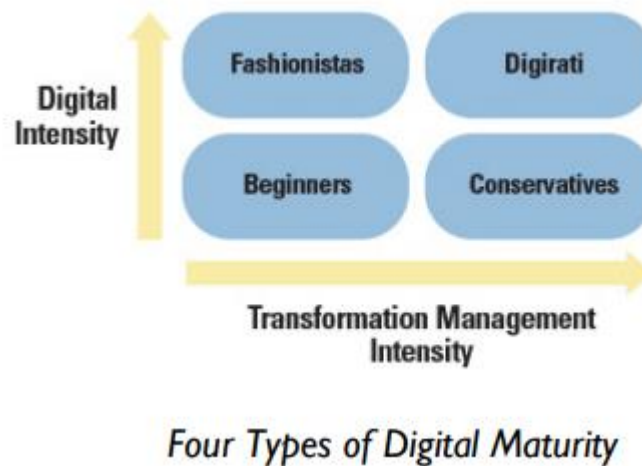


Figura 4 - Matriz 2x2 - Tipos de maturidade digital

Fonte: WESTERMAN & MCAFFE (2012)

Segundo WESTERMAN e MCAFEE (2012), os iniciantes podem até ser maduros na utilização de algum nível de tecnologia, como ERP ou e-commerce, mas não apresentam capacidades digitais mais avançadas. Essas empresas podem estar nesse quadrante simplesmente porque escolheram esse caminho, porque não conheciam as oportunidades, ou porque não tem uma estratégia efetiva direcionada para a transformação digital.

Os “fashionistas” aderiram a onda de implementar algumas aplicações digitais mas a estratégia não está bem fundamentada. Por isso, não conseguem maximizar os benefícios trazidos pela sinergia entre as tecnologias independentes implementadas. Normalmente, nesses casos, observa-se que o nível de maturidade da empresa como um todo é diferente do nível de maturidade individualmente de cada área dentro da empresa.

Os conservadores, têm forte unidade em relação a cultura corporativa mas são tipicamente céticos quanto ao valor das novas tendências digitais. Eles optam pela prudência.

Os “digirati” verdadeiramente compreendem como gerar valor com a transformação digital. Através da visão, do engajamento e da governança, os investimentos em iniciativas

digitais são feitos de forma cuidadosa e coordenada, originando avanços competitivos continuamente.

#### **2.3.3.5 KANE et al. (2015)**

Em 2014, a *MIT Sloan School* e a Deloitte Consultoria desenvolveram um estudo global para analisar a maturidade de negócios digitais. Um questionário foi enviado para mais de 4.800 executivos, gerentes e analistas em organizações de diversos portes de 27 indústrias de 129 países. As empresas foram divididas em três grupos de acordo com seu grau de maturidade digital, denominados “Early” (26%), “Developing” (45%) e “Maturing” (29%). Foram elaboradas perguntas sobre transformação digital que envolveram aspectos relacionados à liderança, estratégia, cultura organizacional, desenvolvimento de talentos e principais obstáculos. As respostas dos diferentes grupos de empresas foram, então, comparadas.

As perguntas do extenso questionário e os resultados da comparação entre as respostas dos três grupos foram apresentados de forma integral e detalhada através de infográficos.

Os resultados da pesquisa demonstraram que as empresas digitalmente maduras têm comportamentos diferentes de seus pares menos maduros. Essa diferença reflete menos o grau de desenvolvimento tecnológico e mais os fundamentos de uma estratégia digital clara das organizações. As empresas com níveis mais elevados de maturidade estão mais comprometidas com estratégias transformadoras apoiadas por culturas colaborativas e estão abertas a assumir riscos. Iguais em importância, líderes e funcionários têm acesso aos recursos de que necessitam para desenvolver habilidades e conhecimentos digitais.

### 3. Comparação entre os modelos de maturidade e prontidão para transformação digital

#### 3.1 Critérios de comparação

Com base na revisão bibliográfica, foram selecionados aspectos comuns comparáveis para classificação das características e aferição dos atributos dos cinco artigos sobre modelos de maturidade ou de prontidão para transformação digital.

Os modelos de maturidade podem ser usados tanto como ferramentas de avaliação como ferramentas de melhoria. Ainda, pode servir também como base de comparação. Se a descrição dos níveis de maturidade inclui a caracterização dos processos a serem atingidos, as organizações podem ser classificadas e comparadas (PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011).

Caracteristicamente, as aplicações ou propósitos de uso dos modelos de maturidade são descritos a seguir (BECKER et al., 2009; PÖPPELBUB & RÖGLINGER, 2011):

- Descritivo: o modelo de maturidade serve apenas para avaliar, segundo critérios pré-determinados, a condição atual das capacidades da organização em relação a um determinado quesito que está sob investigação. Nesse caso, o modelo de maturidade é usado como uma ferramenta de diagnóstico.
- Prescritivo: O modelo de maturidade serve para indicar como identificar o estágio de maturidade mais elevado ou desejável e fornece diretrizes sobre medidas para melhorias.
- Comparativo: o modelo de maturidade é usado para *benchmarking*, tanto internamente como externamente. Dado um grande número de participantes de um determinado setor econômico, por exemplo, ou dados históricos, as avaliações dos níveis de maturidade podem ser comparadas.

KOHLEGGER et al. (2009) afirmaram que os modelos de maturidade podem ser usados de forma descritiva explicando as mudanças apresentadas ou observadas na realidade ou de forma normativa servindo de guia para intervenções dos gestores no sentido de tornar as mudanças na maturidade de um determinado elemento mais eficaz ou eficiente.

Após várias pesquisas na área do *design*, PÖPPELBUB & RÖGLINGER (2011) selecionaram algumas propriedades desejáveis que os modelos de maturidade devem ter: exatidão, relevância, flexibilidade, clareza, aplicabilidade, confiabilidade, padronização, certificação, divulgação para futuras melhorias, correlação entre aplicação do modelo e performance e eficiência econômica. Ainda nesse estudo, o autor compila os componentes

ou as propriedades estruturais que um modelo de maturidade deve incluir: dimensões, níveis de maturidade, critérios e métodos para coleta e análise de dados.

As características e propriedades de cada artigo estão expostas de forma esquemática no quadro comparativo a seguir.

### **3.2 Quadro comparativo**

MODELOS PARA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL											
MODELOS			CLASSIFICAÇÃO			CRITÉRIOS				AVALIAÇÃO DO MODELO	
No	Nome do artigo/pesquisa	Autor(es)	Ano	Comparativo	Descritivo	Prescritivo / Normativo	Adequabilidade / Flexibilidade	Aplicação / Replicação	Completiçõe	Validação Científica	
				Quando os resultados da aplicação do modelo de maturidade podem ser comparados dentro de própria organização ou com empresas de um mesmo setor ou entre os diferentes setores econômicos.	Quando o modelo de maturidade serve apenas para avaliar, segundo critérios pre-determinados, a condição atual das capacidades da organização em relação a um determinado quesito que está sob investigação. Nesse caso, o modelo de maturidade é usado como uma ferramenta de diagnóstico.	Quando o modelo de maturidade serve para identificar o estágio de maturidade mais elevado ou desejável e fornece diretrizes sobre medidas para melhorias. Serve de guia para intervenções dos gestores no sentido de tornar as mudanças mais eficazes ou eficientes.	Leva em consideração a possibilidade de adaptação e/ou customização do modelo e sua flexibilidade.	Leva em consideração o grau de facilidade e o custo para aplicar o modelo, seu grau de padronização e a dificuldade de compreensão, sua capacidade de escalabilidade.	Leva em consideração o grau de detalhamento do modelo e a dificuldade de compreensão.	Se o modelo foi validado pela comunidade científica; se foi publicado como artigo científico.	Fontes positivas e negativas mais relevantes. Melhorias.
1	Strategy, Not Technology, Drives Digital Transformation	KANE et al.	2015	SIM	NÃO	NÃO	NÃO	SIM	SIM	NÃO	O questionário foi aplicado a 4.500 analistas, gerentes e executivos de empresas de vários tamanhos de 27 setores em 129 países. As organizações foram classificadas em 3 diferentes níveis de maturidade digital e as respostas foram comparadas. O questionário e os resultados foram divulgados criando as informações das respostas as 30 perguntas com nível de maturidade. Foi observado as diferenças dos padrões de comportamento das empresas de acordo com seu nível de maturidade. O questionário pode ser usado por qualquer empresa como benchmarking.
2	A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises	SCHUMACHER, ERDL & SHW	2016	SIM	NÃO	SIM	SIM	SIM/SIM	NÃO	SIM	A descrição de estrutura e do conteúdo do modelo é bastante detalhada e considera requisitos do design para sua construção. A explicação minuciosa do modelo e de sua mensuração confere alto grau de utilidade, por ser facilmente replicável. Outro mérito do modelo foi estender o foco tecnológico dominante dos modelos voltados para a mensuração de TI ao incluir aspectos organizacionais importantes de gestão de qualquer empresa para a avaliação de sua maturidade. O modelo foi aplicado em diversas em diversas empresas.
4	Industry 4.0 Readiness	LICHTBLAU et al.	2015	SIM	SIM	SIM	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	Buaca aproveitar a abordagem integrável de transformação digital à realidade das indústrias. Pretende destacar os maiores desafios no percurso do caminho de TI, o que motiva as empresas a adotarem estas ideias e quais são as capacidades necessárias à sua implementação. É limitado ao universo das indústrias do setor de engenharia (as dimensões utilizadas no modelo são, na maioria, específicas do setor industrial). Destaca a correlação entre o tamanho da empresa e o seu nível de prontidão em relação à TI. Por ser um modelo de auto-avaliação online foi bastante difundido mas correu o risco de haver desvios ligados à subjetividade. Os resultados apontam os obstáculos e serem superados e respectivas ações a serem implementadas para cada um dos níveis de prontidão dentro de cada uma das dimensões.
5	A Proposed Framework to Identify Digital Transformation Maturity in Small Industries	COSTA, FERREIRA & AHGUDI	2018	SIM	NÃO	NÃO	SIM	NÃO	NÃO	SIM	Aplicado a uma realidade bem próxima - região metropolitana de São Paulo com 346 empresas de pequeno porte de diferentes setores. A estrutura do modelo foi submetida a sucessivas avaliações no fase de validação prévias antes de ser submetido aos empresários. A metodologia, os níveis de maturidade e o questionário não foram detalhados no artigo, que apresentou apenas os principais resultados e as variáveis demográficas dos respondentes. Os resultados demonstram que a maior parte das empresas estão posicionadas nos níveis mais básicos em relação à TI (inconsciente ou concubina) e nenhuma foi considerada transformadora.
6	The Digital Advantage: How Digital Leaders Outperform Their Peers in Every Industry	WESTERMAH & MCCAFFEE	2012	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	SIM	NÃO	Não há nenhum detalhamento de como se desenvolveu o modelo. Por utilizar dois eixos e representar, basicamente, a correlação entre duas dimensões, as possibilidades de classificação do nível de maturidade para TI de empresas é representada em forma de matriz com quatro quadrantes.

Fonte: Elaborado pelos autores

### **3.3 Análise:**

Na revisão de literatura foram encontrados cinco trabalhos ou artigos que desenvolveram o tema sobre modelos de avaliação de maturidade/prontidão para transformação digital.

Entretanto, apesar de a pergunta “Existe uma ferramenta que poderia ajudar os gestores de inovação a avaliar a maturidade da empresa a respeito da transformação digital?” ter sido formulada por COSTA et al. (2018), ela não foi respondida, nem no próprio artigo em que foi citada, nem em qualquer outro.

Em busca da resposta para a pergunta formulada, foram selecionados critérios relevantes, descritos acima, capazes de comparar atributos e benefícios dos artigos. Segundo os fatores avaliados, os trabalhos de WESTERMAN & MCAFEE (2012) e de KANE et al. (2015) não têm validação científica uma vez que são relatórios de projetos de pesquisa e estudo em gestão executiva divulgados pela MIT Sloan School of Management em colaboração com, respectivamente, as empresas de consultoria Capgemini Consulting e Deloitte.

O modelo apresentado por LICHTBLAU et al. (2015) é cientificamente bem fundamentado e sua estrutura e resultados explicados de forma clara e transparente. O artigo oferece um conjunto de dados abrangente e detalhes sobre as dimensões, itens e método de avaliação. Entretanto, apresenta restrição por sua alta especificidade quanto ao setor industrial. Os conceitos estudados são inerentes da indústria, como automação da produção ou fábrica inteligente, produtos inteligentes equipados com componentes ICT (*Information and Communication Technology*), integração com serviços *data-driven* e operações inteligentes através da integração de novas abordagens para *PPS (Production Planning System)* e *SCM (Supply Chain Management)*.

O artigo de COSTA et al. (2018) apresenta as seguintes vantagens sobre os demais: é recente; foi empregado em empresas brasileiras; avaliou as micro e pequenas empresas que respondem a 52% dos empregos com carteira assinada no setor privado demonstrando sua relevância na realidade brasileira; foi aplicado em empresas de diferentes setores (comércio, serviços e indústria); foi submetido a validação prévia e analisou oito dimensões abrangentes de qualquer empresa no contexto da transformação digital.

Apesar de ser possível presumir as perguntas do questionário através das conclusões apresentadas no artigo, não foram explicitados, de forma detalhada, o processo de desenvolvimento da ferramenta, a estrutura e a metodologia de avaliação, as dimensões



e as características dos diferentes níveis de maturidade. Na nossa avaliação, esse aspecto do artigo inviabiliza sua replicação, uma vez que pressupostos equivocados podem incorrer em erros nos resultados.

Assim como o artigo de COSTA et al. (2018), o trabalho de SCHUMACHER et al. (2016), apresenta como aspectos positivos o fato de ter sido previamente avaliado antes de ser aplicado em campo e ser um artigo científico. Além disso, é o que melhor oferece clareza de informações sobre a lógica da construção do modelo, sobre sua estrutura e metodologia de avaliação e obtenção resultados, o que torna o modelo facilmente replicável. O modelo apresenta o maior número de dimensões que abordam de forma abrangente os principais aspectos organizacionais da transformação digital.

Respondendo à pergunta feita por COSTA et al. (2018), citada anteriormente, na comparação dos cinco modelos discutidos, o artigo de SCHUMACHER et al. (2016) apresenta o modelo que mais se aproxima da estrutura ideal que possa ser adotada como ferramenta para esse fim. Apesar do fato de ter sido desenvolvido para avaliação de indústrias de manufaturas, as dimensões analisadas abrangem áreas estratégicas da gestão de qualquer empresa. A metodologia pode ser replicada em empresas de qualquer setor e porte, ainda que sejam feitas algumas adaptações, para a avaliação da maturidade em relação à transformação digital.

#### 4. Considerações finais e recomendações futuras:

Um dos principais desafios desse trabalho foi identificar qual o melhor caminho que empresas denominadas analógicas e lineares devem seguir para serem competitivas no século XXI.

Toda a literatura analisada aponta que o uso de projetos denominados de transformação digital têm sido a opção das organizações para fazerem frente às ameaças das empresas nativas da sociedade digital, consideradas empresas exponenciais.

Entretanto não existe um consenso para esse conceito. Uma busca em qualquer *browse* sobre essa terminologia resulta em definições divergentes, conseqüentemente, riscos para as empresas quanto a escolha da melhor estratégia a ser implantada.

É possível considerar, conforme mencionado durante esse trabalho, que o fracasso na implantação dos projetos denominados de transformação digital ocorra devido a confusão conceitual do termo. Como liderar equipes diante de um propósito que possui diversas definições?

Diante dessa constatação, esse trabalho utilizou a definição de ROGERS (2017), para transformação digital (“transformar-se para a era digital exige que o negócio atualize a sua mentalidade estratégica, muito mais que sua infraestrutura de TI.”) que destaca os cinco domínios estratégicos que devem ser trabalhados pelas empresas para alcançarem crescimento exponencial.

A partir desse balizamento conceitual um novo desafio surgiu quanto aos cinco domínios estratégicos apontados por ROGERS (2017): Clientes, Competição, Dados, Inovação e Valor.

Apesar do alinhamento conceitual e os cinco domínios que devem ser implantados nas organizações para ampliarem sua competitividade na sociedade digital, a diferença e complexidade entre as empresas é um obstáculo para o sucesso dessa iniciativa.

A grande maioria das empresas precisam redefinir seu modelo de negócio diante das novas exigências da sociedade digital para manterem sua competitividade. Um número crescente de consumidores, por exemplo, não compra mais produtos ou possuem objetos físicos, mas preferem pagar pela entrega de um serviço subjacente que será acessado através de uma plataforma digital.

É possível constatar que o processo de transformação digital está avançando muito mais rapidamente em alguns setores do que em outros. Em empresas do setor turístico ou

editorial a concorrência digital já é uma realidade enquanto em setores tradicionais como farmacêutico essa ameaça ainda não ocorre.

Torna-se necessário antes mesmo de utilizar os parâmetros sugeridos por ROGERS (2017), identificar em que nível as empresas se encontram para darem início ao seu projeto de transformação digital.

Para ajudar nesse processo, esse trabalho analisou cinco modelos de prontidão e/ou maturidade encontrados na literatura.

Como instrumentos para conceituar e medir a maturidade de uma organização ou de um processo no sentido de atingir especificamente uma condição-alvo (SCHUMACHER et al., 2016), o uso desses modelos permite que os gestores compreendam como a empresa está em relação à transformação digital (COSTA et al., 2018).

Essa importante colaboração dos modelos estudados trouxe junto uma indefinição quanto a nomenclatura relacionada a prontidão e maturidade.

Enquanto que para SCHUMACHER et al. (2016), a diferença entre prontidão e maturidade está no fato de que a análise de prontidão vem antes do engajamento no processo de maturação e a análise de maturidade visa identificar o estágio em que a empresa se encontra durante o processo de maturação, a grande maioria dos autores estudados não fazem essa distinção.

Para superar essa confusão conceitual foi utilizado o termo prontidão e maturidade sem distinção na análise dos cinco modelos estudados nesse trabalho.

O desafio final do trabalho foi responder à pergunta de COSTA et al. (2018): “Existe uma ferramenta que poderia ajudar os gestores de inovação a avaliar a maturidade da empresa a respeito da transformação digital?”

Quando analisados separadamente, com seus respectivos atributos e benefícios apresentados no quadro geral, as conclusões foram:

KANE et al. (2015): Não possui validação científica que possa corroborar com os resultados apresentados. Tem como mérito a comparação dos resultados dentro da própria organização, entre empresas do mesmo setor ou diferentes setores. Não permite avaliar os estágios de maturidade da empresa e nem apresenta sugestões de melhorias. Não permite flexibilidade para customizar/adaptar o modelo a cultura de cada empresa. Apesar da complexidade do modelo, os autores se preocupam com as orientações necessárias para a sua aplicabilidade.

SCHUMACHER et al. (2016): Apresentam o modelo que mais se aproxima da estrutura ideal que possa ser adotada como ferramenta para identificar o nível de maturidade das empresas. Sua limitação, ter sido aplicado somente no setor industrial. Porém, é o que melhor oferece clareza de informações sobre a lógica da construção do modelo, sobre sua estrutura e metodologia de avaliação e obtenção resultados, o que torna o modelo facilmente replicável. O modelo apresenta o maior número de dimensões que abordam de forma abrangente os principais aspectos organizacionais da transformação digital.

LICHTBLAU et al. (2015): É cientificamente bem fundamentado. Entretanto, apresenta restrição por sua alta especificidade quanto ao setor industrial. Tem como pontos positivos clareza dos processos para sua aplicabilidade, além de seu uso como diagnóstico empresarial da maturidade da empresa dentro de critérios definidos pelos autores. Sua maior limitação está na dificuldade de se adaptar para diversos segmentos empresariais

COSTA et al. (2018) apresenta as seguintes vantagens sobre os demais: é recente; foi empregado em empresas brasileiras; avaliou as micro e pequenas empresas que respondem a 52% dos empregos com carteira assinada no setor privado demonstrando sua relevância na realidade brasileira. Não foram explicitados, de forma detalhada, o processo de desenvolvimento da ferramenta, a estrutura e a metodologia de avaliação, as dimensões e as características dos diferentes níveis de maturidade.

WESTERMAN & MCAFEE (2012): Apresenta quatro atributos negativos na escala apresentada no quadro geral: Não permite, comparação dos resultados dentro da própria empresa, setores similares ou outros setores; medir o nível de maturidade da empresa; apresenta dificuldades quanto a clareza para aplicar o modelo e não possui validação científica. Um ponto de destaque é a possibilidade de customização do modelo e o uso como ferramenta de diagnóstico do nível de maturidade das empresas.

Na conclusão final foi verificado que todos os modelos apresentados têm alguma limitação em colaborar com as empresas denominadas analógicas/lineares para o tão desejado estágio digital/exponencial. Entretanto, apesar da necessidade de pequenos ajustes na sua implementação em determinados setores, o modelo de SCHUMACHER et al. (2016) foi considerado adequado para mensurar a prontidão de uma empresa frente aos desafios da transformação digital em razão, principalmente, da ampla abrangência das dimensões avaliadas e do elevado nível de detalhamento da sua estrutura e metodologia de avaliação, tornando-o confiável e replicável.

Merece destaque também o período em que esse trabalho iniciou sua caminhada em 2017 até os dias de hoje, agosto de 2019.

O impacto do momento de tesarac vivenciado pelos autores na construção desse projeto reflete-se nas diversas pivotações realizadas diante do entendimento do nosso objetivo principal.

A palavra tesarac pode ser considerada um “parto histórico”. Um termo que significa a desconstrução do presente, a ausência de paradigmas e a impossibilidade de previsão do futuro. Um momento no qual as ideias e conceitos vão perdendo pouco a pouco a sua relevância num processo lento, silencioso e mágico, de transformação gradual da realidade.

Todos os paradigmas são questionados. O mundo antigo está se desintegrando (modelo linear/analógico) mas o novo ainda não existe, se constrói num processo de reinvenção contínua (exponencial/digital). As regras se perdem.

O que está para trás já não vale mais e, ao se olhar para o futuro, não se tem a menor ideia do que vai valer. É uma espécie de dobra no tempo em que não adianta olhar para o que foi feito nem tentar adivinhar o que faremos.

Trata-se de um estado de embriaguez que concilia, ao mesmo tempo, o que existe e o que ainda não existe, numa desconcertante evolução.

O avanço da robótica, realidade virtual, inteligência artificial, big data, internet das coisas, algoritmos mostram um novo mundo em que os modelos formais de educação ainda não possuem ferramental conceitual para entender.

O fortalecimento das plataformas durante o período de elaboração de nosso trabalho, impulsionadas por tecnologias digitais que neutralizam barreiras de tempo, espaço, com comando e controle através de poderosos algoritmos, capazes de conectar produtores e consumidores com precisão, rapidez e facilidades inéditas, apontam para um futuro que ainda estamos tentando entender. E o que falar do desenvolvimento das redes 5G para dar conta de um futuro em que trilhões de dispositivos estarão permanentemente conectados à rede, entre drones, carros autônomos, lâmpadas e qualquer outra coisa?

Ressaltar essas mudanças na conclusão desse trabalho é destacar que essas páginas já nascem obsoletas, mas deixam rastros necessários para que a temática modelos de maturidade seja explorada em novas pesquisas futuras que nem o futuro saberá como será.

## 5 .REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, Jörg; KNACKSTEDT, Ralf; PÖPPELBUß, Jens. Developing maturity models for IT management. *Business & Information Systems Engineering*, v. 1, n. 3, p. 213-222, 2009.

BUGHIN, Jacques et al. Why digital strategies fail. *McKinsey Quarterly*, 2018.

CHRISTENSEN, C: O Dilema Da Inovação. Quando As Novas Tecnologias Levam As Empresas Ao Fracasso. São Paulo. M.Books. 2015.

DA COSTA, Laís Santiago; PEREIRA, Luciana; AKKARI, Alessandra. A Proposed Framework to Identify Digital Transformation Maturity in Small Industries. In: WIEFP2018–4th Workshop on Innovative Engineering for Fluid Power, November 28-30, Sao Paulo, Brazil. Linköping University Electronic Press, 2018. p. 30-33.

DIAMANDIS, P.H ; KOTLER, S: Oportunidades exponenciais: Um manual prático para transformar os maiores problemas do mundo nas maiores oportunidades de negócio...e causar impacto positivo na vida de Bilhões. HSM, SP. 2016

ISMAIL, Salim; VAN GEES, Yuri; MALONE, Michael S. **Organizações exponenciais: por que elas são 10 vezes melhores, mais rápidas e mais baratas que a sua (e o que fazer a respeito)**. Alta Books Editora, 2018.

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

KERZNER, Harold. Strategic planning for project management using a project management maturity model. John Wiley & Sons, 2002.

KOHLEGGER, Michael; MAIER, Ronald; THALMANN, Stefan. Understanding maturity models. Results of a structured content analysis. na, 2009.

KUHN, T,S: **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Editora Perspectiva, São Paulo, 1982.

LI, L., SU, F., Zahng, W.et al. Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Info Systems J.* 2018;28:1129–1157.

LICHTBLAU, Karl. *Industrie 4.0-Readiness*. Impuls-Stiftung, 2015.

MARR, B. 7 Capabilities Central To Digital Transformation. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/03/13/despite-massive-investments-in-ai-and-digital-transformation-survey-finds-poor-results/#408e007e2686>. Acesso em: 11 de ago. 2019.

MCKINSEY. Digital Reinvention: Unlocking the “how”. Disponível em: [https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Reinvention%20Unlocking%20the%20how/Digital-Reinvention\\_Unlocking-the-how.ashx/](https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Reinvention%20Unlocking%20the%20how/Digital-Reinvention_Unlocking-the-how.ashx/). Acesso em 13 de jan. 2019.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES. *Estratégia Brasileira para a Transformação Digital: E-DIGITAL*. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/estrategiadigital.pdf>. Acesso em: 04 de set. 2019.

OCDE. *Digital Economy Outlook 2017*. Disponível em: <https://www.oecd.org/internet/oecd-digital-economy-outlook-2017-9789264276284-en.htm>. Acesso em: 15 de ago. 2019.

PETTEY, C. Choose Your Digital Transformation Starting Point. Disponível em: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/choose-your-digital-transformation-starting-point/>. Acesso em: 05 de set. 2019.

PÖPPELBUß, Jens; RÖGLINGER, Maximilian. What makes a useful maturity model? a framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. In: Ecis. 2011. p. 28.

ROGERS, D,L. **Transformação digital: Repensando o seu negócio para a era digital.** Autêntica Business, 2017.

SCHWAB, Klaus (2016) The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond. Disponível em: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>. Acessado em 11 de jan. 2019.

SCHUMACHER, Andreas; EROL, Selim; SIHN, Wilfried. A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. Procedia Cirp, v. 52, p. 161-166, 2016.

WESTERMAN, George et al. The Digital Advantage: How digital leaders outperform their peers in every industry. MITSloan Management and Capgemini Consulting, MA, v. 2, p. 2-23, 2012.

XAVIER, A., **Proposta de um modelo de maturidade para avaliação das práticas de eco-inovação nas organizações: ECO-MI**, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2017.

XU, W. Digital Spillover Measuring the true impact of the digital economy. +Intelligence: An Engine Driving Industry Digitalization. Disponível em: [https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci\\_digital\\_spillover.pdf](https://www.huawei.com/minisite/gci/en/digital-spillover/files/gci_digital_spillover.pdf). Acessado em: 14 de ago. 2019.