



Roadmap no Contexto da Transformação Digital: A Abordagem das Recentes Pesquisas

Denis Alberto Batista¹, Fabiano Piornedo Alves²; Napoleão Galegale Verardi³;
Marília Macorin de Azevedo⁴

Resumo: A transformação digital nas organizações tem se tornado cada vez mais uma realidade. Isto pode tornar-se inviável e resultar em fracasso sem a utilização de uma abordagem organizada. Para buscar esse equilíbrio na implementação da transformação digital, apoiando a mudança da cultura organizacional e buscando o alinhamento entre as áreas de negócio e tecnologia, é a utilização de um *roadmap*. Esta pesquisa tem como principal objetivo identificar quais são as abordagens das recentes pesquisas sobre *roadmap* no contexto da transformação digital. O método utilizado foi a revisão sistemática da literatura, adotando-se como protocolo o PRISMA-P para as análises quantitativas e qualitativas. O resultado demonstra predominância de *roadmaps* teóricos comparados aos que foram efetivamente aplicados em organizações e o setor de manufatura é o que mais possui propostas de *roadmap*. Por fim, foram organizadas as principais pesquisas sobre *roadmap* e suas respectivas abordagens, do período de janeiro de 2015 a março de 2021.

Palavras-chave: *Roadmap*, Transformação Digital, Sistemas Produtivos.

Abstract: Digital transformation in organizations has become more and more a reality. It can become unfeasible and result in failure without using an organized approach. Seeking this balance in the implementation of the digital transformation, supporting the change in organizational culture and seeking alignment between the business and technology areas, is the use of a roadmap. This research has as main objective to identify what are the approaches of recent researches on roadmap in the context of digital transformation. The method used was a systematic literature review, adopting the PRISMA-P protocol for quantitative and qualitative analyses. The result demonstrates the predominance of theoretical roadmaps compared to those that were effectively applied in organizations and the manufacturing sector is the one with the most roadmap proposals. Finally, the main surveys on roadmap and their respective approaches were organized, from January 2015 to March 2021.

Keywords: Roadmap, Digital Transformation, Productive Systems.

¹ Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CEETEPS, São Paulo, denisbatista1@hotmail.com

² Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CEETEPS, São Paulo, fabiano.alves@cpspos.sp.gov.br

³ Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CEETEPS, São Paulo, napoleao.galegale@cpspos.sp.gov.br

⁴ Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos, Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CEETEPS, São Paulo, marilia.azevedo@fatec.sp.gov.br

1. Introdução

A adoção dos conceitos de transformação digital nas organizações tem se tornado cada vez mais uma realidade, principalmente com a evolução nas áreas de tecnologia e comunicação. Porém, os conceitos que compõem a transformação digital são muito abrangentes e podem ser complexos de implementação por diversos aspectos, como cultura organizacional e dependência de tecnologias já consolidadas (ISSA et al, 2018).

Definir um projeto de transformação digital (TD) em uma organização pode tornar-se inviável e resultar em fracasso sem a utilização de uma abordagem organizada, buscando-se um mapeamento da situação atual e propondo um processo gradativo para que essa transformação ocorra sem causar grandes disrupções de forma imediata (ISSA et al, 2018).

Um conceito para buscar esse equilíbrio na implementação da transformação digital, apoiando a mudança da cultura organizacional e buscando o alinhamento entre as áreas de negócio e tecnologia, é a utilização de um *roadmap*, com um plano geral para implantação de novas tecnologias e mudanças organizacionais, definindo e explicando as principais fases que precisam ser percorridas (ISSA et al, 2018).

Diante deste contexto, esta pesquisa tem como principal objetivo responder a seguinte questão: quais as abordagens recentes sobre *roadmap* no contexto da transformação digital?

Para alcançar este objetivo principal, definiram-se os seguintes objetivos específicos: realizar a revisão sistemática da literatura sobre *roadmap* no contexto da transformação digital, realizar a análise de conteúdo das pesquisas decorrentes da revisão sistemática.

A partir da questão de pesquisa, apresentam-se duas proposições:

P1) há *roadmaps* para diversos setores que compõe sistemas produtivos.

P2) há *roadmaps* com abordagens distintas no contexto da TD.

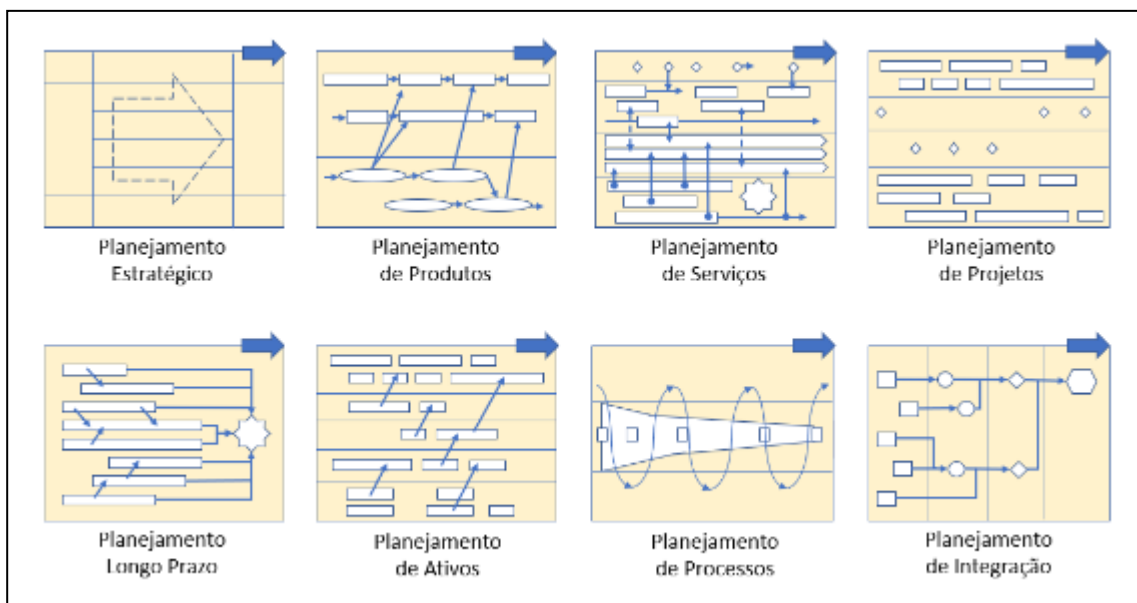
2. Referencial Teórico

Inicialmente, importante apresentar as definições dos termos “Transformação Digital” e “*Roadmap*”. Transformação digital pode ser definida como uma rede de atores (como empresas e clientes) de diversos segmentos da cadeia de valor agregado e a aplicação de diversas tecnologias, que requer habilidades que envolvem extração e troca de dados, análise e conversão desses dados em informações utilizadas para tomadas de decisão. A transformação digital envolve empresas, modelos de negócios, processo, relacionamentos, produtos, etc., com o intuito de alcançar o aumento de desempenho (SCHALLMO et al., 2017).

Roadmap é um termo cuja definição se refere ao roteiro documentado que representa, de forma visual e intuitiva, o plano de uma organização (MOEHRLE; ISENMANN; PHAAL, 2013). É uma ferramenta que serve para apoiar a gestão de uma organização, podendo assumir vários formatos e ser adaptada às necessidades específicas da organização e de seus objetivos (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004). Os *roadmaps* podem, portanto, ser considerados como estruturas de negócios ou de sistema dinâmicas, que permitem a evolução de um sistema complexo a ser explorado e mapeado

(PHAAL, FARRUKH, PROBERT, 2009). A Figura 1 apresenta exemplos de *roadmaps* utilizados de acordo com os objetivos das organizações.

Figura 1 – Exemplos de *Roadmap* por Objetivo das Organizações



Fonte: Adaptado de PHAAL; FARRUKH; PROBERT (2004).

Os exemplos de *roadmaps* por objetivo das organizações são orientados de acordo com o planejamento de: “produtos” que trata da inserção de tecnologias a desenvolvimento de produtos; “serviços” que direcionam como as tecnologias suportam as capacidades organizacionais; “estratégia” ao apoio à avaliação de diferentes oportunidades de negócios dentro das organizações; “longo prazo” estendendo o horizonte de tempo; “ativos” para tratar as iniciativas da gestão da organização; “projetos” que lida com suas implementações; “processos” no suporte à gestão do conhecimento e planejamento da integração pela combinação de produtos para formar novas tecnologias (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

A grande variedade de formatos de *roadmaps* pode ser parcialmente atribuída à falta de clareza, de padrões ou protocolos para a sua estruturação. Considera-se a necessidade de adaptação da abordagem para se adequar a cada situação, em termos de finalidade da organização, fontes existentes de informação, recursos disponíveis, dentre outros (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

A implantação de *roadmap* considera, sem limitar, restrições da aceitação dos participantes, falta de entusiasmo pelo uso da abordagem sem que haja disponibilidade de recursos necessários e críticas na adaptação às condições internas e externas específicas de cada organização (SCHALLER; VATANANAN-THESENVITZ; STEFANIA, 2018).

Neste contexto, apresenta-se como uma alternativa de apoio à condução da transformação digital o *roadmap* de tecnologia. O *roadmap* de tecnologia é um método importante que se tornou parte integrante da criação e entrega de estratégia e inovação em muitas organizações. A natureza gráfica e colaborativa dos roteiros apoia o alinhamento estratégico e o diálogo entre as funções na empresa e entre as organizações. O processo de roteiro de

tecnologia aborda a identificação, seleção, aquisição, desenvolvimento, exploração e proteção de tecnologias (produto, processo e infraestrutura) necessárias para alcançar, manter e crescer uma posição de mercado e desempenho de negócios que correspondam aos objetivos da empresa (SARVARI et al, 2018).

Dentre as alternativas, o *roadmap* mais comum é o de múltiplas camadas que permite a evolução pelo sequenciamento dentro de cada camada a ser explorada, bem como as dependências entre as camadas, contemplando as seguintes dimensões: (i) horizonte e intervalo de tempo; (ii) camada superior relacionada aos propósitos da organização, camada inferior que se relaciona com os recursos para atender os propósitos, e camada intermediária que se concentra no desenvolvimento dos produtos e/ou serviços e (iii) informações complementares que indiquem os pontos de decisões-chave (PHAAL; FARRUKH; PROBERT, 2004).

Segundo Moehrle, Isenmann e Phaal (2013), o *Roadmap* em múltiplas camadas e subcamadas com base no tempo é aplicado aos desafios do ecossistema da inovação e da criação de valor, favorecendo a contribuição dos diversos participantes que atuam em base de conhecimento. O *roadmap* é aplicado como apoio à estratégia da organização e inovação dos desenvolvimentos, contemplado por iniciativas, por meio de atividades de entradas e saídas alinhadas nas fases de preparação, implementação e acompanhamento; vínculos das atividades com marcos e pontos de decisão do processo de negócio, como por exemplo na revisão de processo de desenvolvimento de produto e/ou serviço e de workshops realizados para apoiar as iniciativas na implementação.

Ter formato visual condensado do *roadmap* é importante para prover visão de alto nível, como uma lupa, que significa lente empregada com instrumento óptico de ampliação (FERREIRA, 1986), com a representação de uma página, incorporando as perspectivas-chave, de modo que apoie o diálogo estratégico e o entendimento necessário para o desenvolvimento e alinhamento das ações, desafios e riscos (PHAAL; MULLER, 2009).

3. Método

Nesta pesquisa, com característica descritiva, quantitativa e qualitativa, foi realizada a revisão sistemática da literatura sobre *Roadmap* no contexto da transformação digital.

Para realizar a revisão sistemática da literatura foi utilizado o protocolo PRISMA-P. Este protocolo foi estruturado como um guia para ajudar pesquisadores a realizarem revisões sistemáticas e meta-análises que retornem um conjunto mínimo de itens importantes a serem incluídos no protocolo de pesquisa (MOHER et al., 2015).

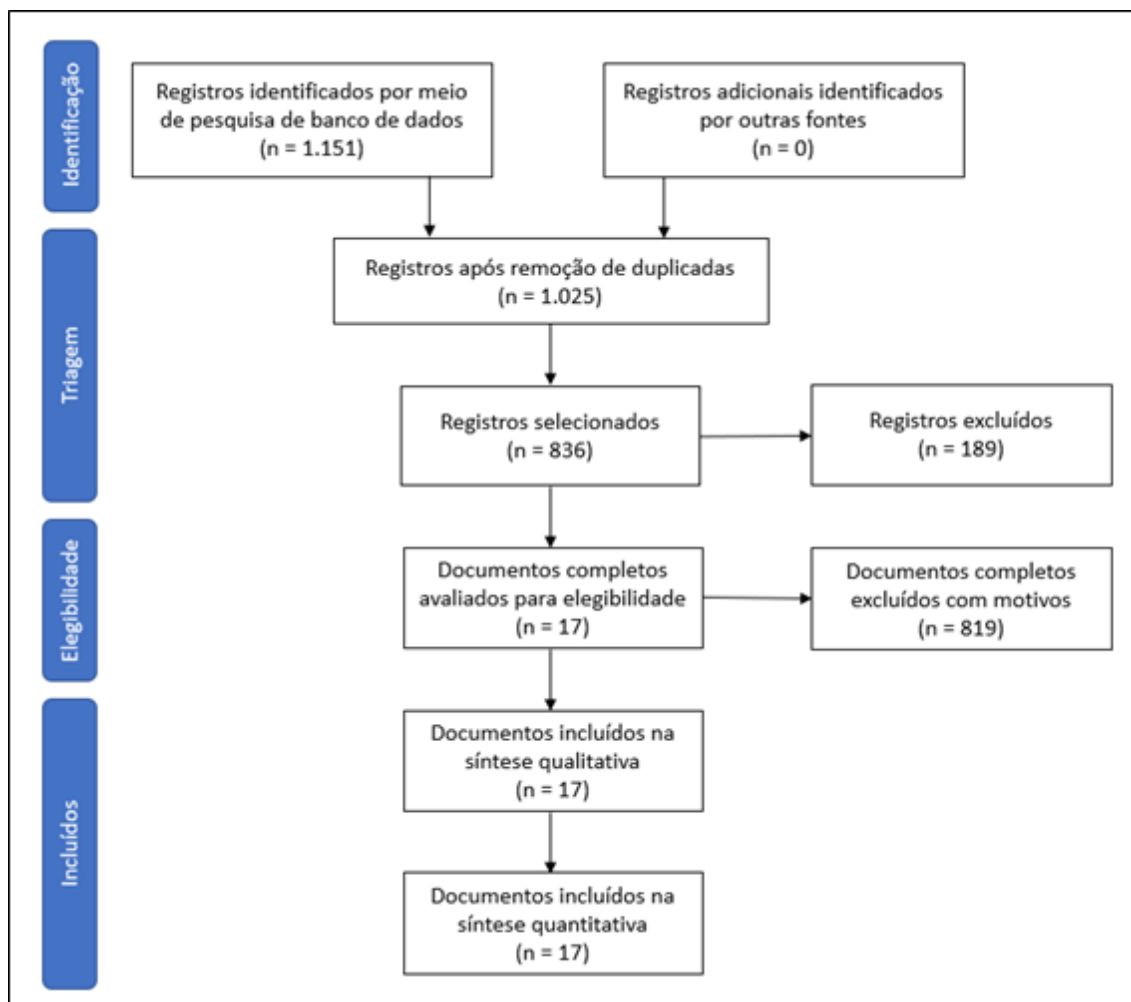
A Figura 2 apresenta o fluxograma do processo de seleção de publicações científicas em cada uma das quatro etapas previstas pelo protocolo: identificação, triagem, elegibilidade e documentos incluídos para análise.

Na etapa identificação, foi realizada a busca dos artigos nos bancos de dados do Web of Science, Scopus e Google Scholar, utilizando os termos “*Roadmap*” e “*Digital Transformation*” para serem localizados nos títulos e nos

resumos das publicações, com exceção do Google Scholar que traz como resultado todo conteúdo com ambos os termos em qualquer parte do texto.

Foram utilizados os parâmetros de busca booleana AND e aspas com o objetivo de melhorar a busca inicial com resultados específicos. O período considerado foi de publicações de 2015 a 2021 (parcial até 29/03/2021), sem nenhum outro tipo de filtro.

Figura 2 - Fluxograma PRISMA-P – Revisão Sistemática sobre *Roadmap*



Fonte: Adaptado de MOHER et al. (2015).

A busca retornou 1.151 resultados, os quais foram organizados por meio dos softwares EndNote X9 e o Microsoft Excel 2019.

Na etapa da triagem, foram removidas 126 “duplicidades” e excluídos 189 registros, cujos critérios de exclusão foram: “teses” (116), “resumo não disponível em inglês” (24), “área da saúde” (27) e “citações” (22). Concluída a triagem, resultaram 836 registros selecionados para a próxima etapa.

Na etapa de elegibilidade, foram excluídos 819 artigos completos, de acordo com os seguintes motivos: “publicações cujo acesso integral não é público” (421), “conteúdo não alinhado à pesquisa” (398). Ainda nesta etapa, foi realizada a análise complementar com os seguintes critérios de elegibilidade descritos a seguir.

Primeiramente, foram consideradas 10 perguntas direcionadoras para avaliação da elegibilidade das pesquisas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Perguntas Direcionadoras para Elegibilidade das Pesquisas

Perguntas Direcionadoras
1. É um artigo de pesquisa?
2. O artefato abordado na pesquisa é um Roadmap?
3. Há uma descrição clara dos objetivos da pesquisa?
4. O desenho de pesquisa foi adequado para atender aos objetivos da pesquisa?
5. Há uma descrição clara do método utilizado na pesquisa?
6. A estratégia de seleção da amostragem foi adequada aos objetivos da pesquisa?
7. Os dados foram coletados de maneira adequada para responder as questões?
8. A análise dos dados foi suficientemente rigorosa?
9. Há uma descrição clara dos resultados?
10. Há uma contribuição relevante para o nosso tema de pesquisa?

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Para cada pergunta direcionadora, foram atribuídos pontos de acordo com a classificação descrita na Tabela 2.

Tabela 2 – Classificação para cada Pergunta Direcionadora

Classificação	Pontos
Quando não existe nada no artigo que atenda ao critério	0
Quando o artigo não deixa claro se atende ou não ao critério	0,5
Quando o artigo atende ao critério	1

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Após a atribuição dos pontos para cada pergunta direcionadora, foi realizada a apuração da elegibilidade da pesquisa, seguindo o critério descrito na Tabela 3.

Tabela 3 – Critério de Apuração da Elegibilidade da Pesquisa

Qualidade da Pesquisa	Nota
Muito Alta	$9 \leq N \leq 10$
Alta	$6 \leq N \leq 8,5$
Média	$4 \leq N \leq 5,5$
Baixa	$0 \leq N \leq 3,5$

N = Somatória de Pontos

A partir da aplicação dos critérios descritos, foram selecionadas as pesquisas com elegibilidade “muito alta” e “alta”, conforme detalhado na Tabela 4.

Após leitura criteriosa e adotando-se todos os critérios de elegibilidade descritos, foram então selecionados os 17 documentos para seguirem para a última etapa, ou seja, todos os documentos foram mantidos para a realização das análises quantitativas e qualitativas, conforme relacionados na Tabela 5.

Tabela 4 – Elegibilidade das Pesquisas

Elegibilidade	Título
Muito alta	Technology roadmap for Industry 4.0
	How to Structure Business Transformation Projects: The Case of Infineon's Finance IT Roadmap.
	Implementation of Artificial Intelligence (AI): A Roadmap for Business Model Innovation
	A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0
	Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment
	Business Model Innovation Roadmap: A Delphi Survey Validation
	Ecosystems, Strategy and Business Models in the age of Digitization - How the Manufacturing Industry is Going to Change its Logic
	Are we ready for the challenge of banks 4.0? Designing a roadmap for banking systems in industry 4.0
	DIGITAL TRANSFORMATION TO UNIVERSITY 4.0: A ROADMAP
	Audit - And then what? A roadmap for digitization of learning factories
Alta	An Internet of Things Service Roadmap
	Improvement of the digital transformation strategy of business on the basis of digital technologies
	Social Business Adoption and Digital Transformation
	Digital Technologies, Competitiveness and Policies: Designing an Integrative City-Based Policy Roadmap for Entrepreneurial Ecosystems
	Roadmap Industry 4.0
	Efforts and Strategies towards Continuous Optimization across Divisions, Processes, and Business Ecosystem through Digital Transformation at BIT Group Sdn. Bhd.
	Digital Transformation: Review of Concept, Digital Framework, and Challenges

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 5 – Artigos selecionados para análises Quanti e Quali

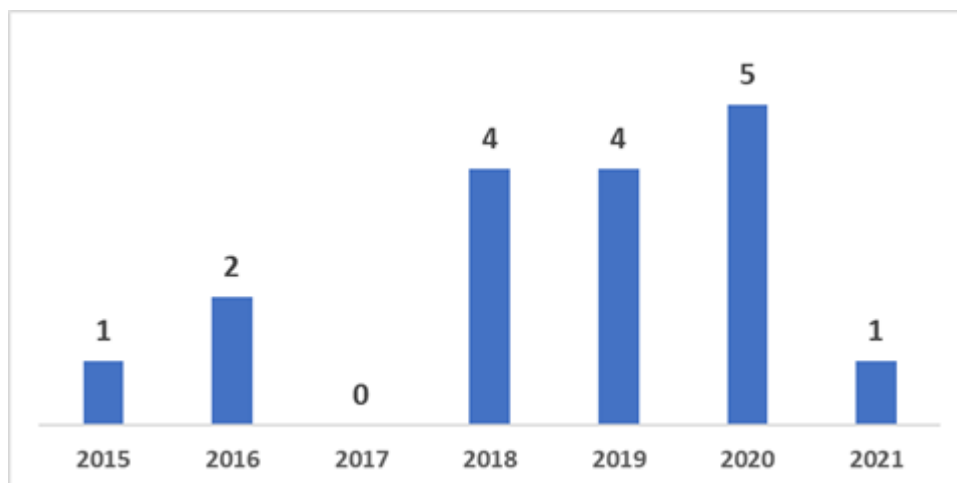
Título	País de Origem	Autores	Citações	Ano
Technology roadmap for Industry 4.0	Suíça	PA Sarvari, A Ustundag, E Cevickan, I Kaya...	56	2018
Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment	Alemanha	A. Issa	36	2018
Ecosystems, Strategy and Business Models in the age of Digitization - How the Manufacturing Industry is Going to Change its Logic	Alemanha	D. Paulus-Rohmer	22	2016
Are we ready for the challenge of banks 4.0? Designing a roadmap for banking systems in industry 4.0	Suíça	A Mehdiabadi, M Tabatabeinasab, C Spulbar...	10	2020
How to Structure Business Transformation Projects: The Case of Infineon's Finance IT Roadmap.	Alemanha	M Röglinger, M Bolsinger, B Häckel...	9	2016
A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0	Reino Unido	J Butt	6	2020
Implementation of Artificial Intelligence (AI): A Roadmap for Business Model Innovation	Suécia	W Reim, J Åström, O Eriksson	4	2020
Audit - And then what? A roadmap for digitization of learning factories	Alemanha	A. Ullrich	2	2019
Social Business Adoption and Digital Transformation	Índia	J Maan	1	2015
Digital Transformation: Review of Concept, Digital Framework, and Challenges	Índia	M Bala	0	2018
Efforts and Strategies towards Continuous Optimization across Divisions, Processes, and Business Ecosystem through Digital Transformation at BIT Group Sdn. Bhd.	Malásia	KA Hamid, G Nadarajah	0	2018
Improvement of the digital transformation strategy of business on the basis of digital technologies	Ucrânia	P Hrynko	0	2019
An Internet of Things Service Roadmap	Estados Unidos	A Bouguettaya, QZ Sheng, B Benatallah...	0	2021
Business Model Innovation Roadmap: A Delphi Survey Validation	Tailândia	AA Schaller...	0	2020
Digital Technologies, Competitiveness and Policies: Designing an Integrative City-Based Policy Roadmap for Entrepreneurial Ecosystems	Austrália	D Cetindamar, T Lammers, N Sick	0	2019
DIGITAL TRANSFORMATION TO UNIVERSITY 4.0: A ROADMAP	Turquia	C CUBUKCU, C AKTÜRK	0	2020
Roadmap Industry 4.0	Áustria	P Tschandl, L Sorko	0	2019

Fonte: Resultado da Pesquisa.

4. Resultados e Discussão

Considerando o portfólio dos 17 documentos selecionados, foram realizadas análises quantitativas e qualitativas. A Figura 3 demonstra uma quantidade crescente de publicações ao longo dos anos sendo que, para o ano de 2021, a quantidade é parcial até o mês de março.

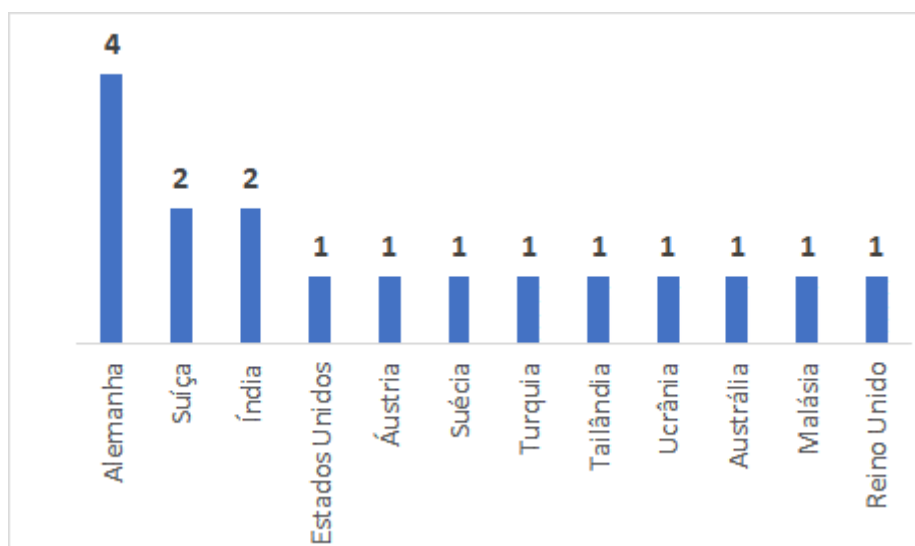
Figura 3 – Quantidade de Publicações por Ano



Fonte: Resultado da Pesquisa.

A Figura 4 apresenta a quantidade de artigos por país de origem. O resultado demonstra que o país que lidera a quantidade de pesquisas sobre roadmap no contexto da Transformação Digital é a Alemanha, com a Suíça e a Índia juntas na segunda colocação.

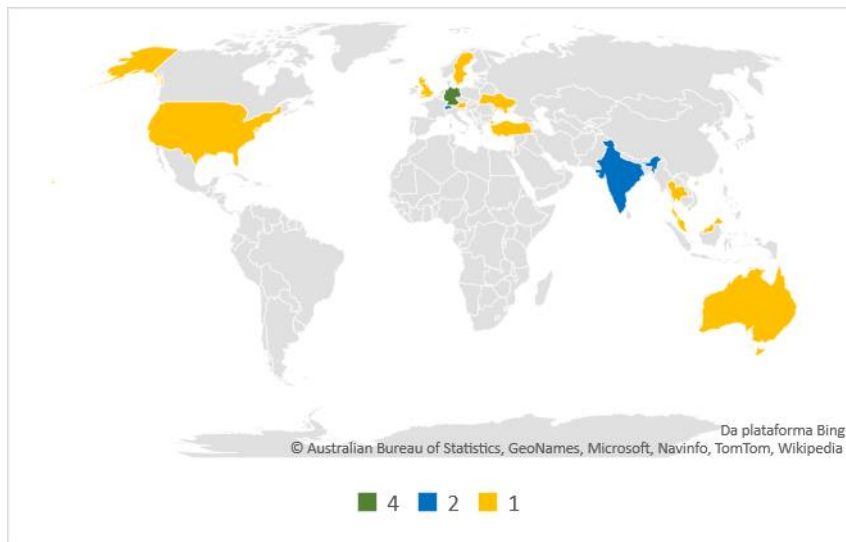
Figura 4 – Quantidade de Artigos por País de Origem



Fonte: Resultado da Pesquisa.

A Figura 5 demonstra a distribuição da origem dos artigos por região geográfica. Nota-se que há uma concentração de publicações na Europa sobre o tema.

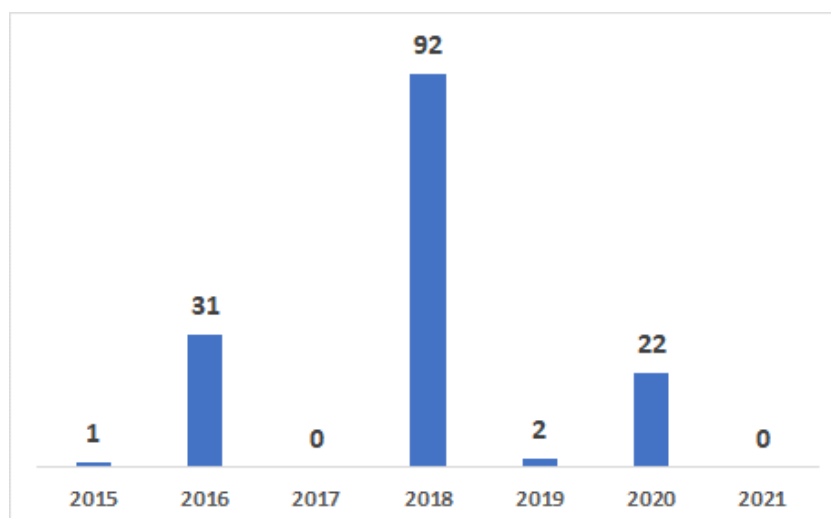
Figura 5 – Distribuição da Origem dos Artigos por Região Geográfica



Fonte: Resultado da Pesquisa.

A Figura 6 apresenta a distribuição de citações das publicações selecionadas ao longo dos anos. A quantidade total de citações em 2018 se refere a 2 artigos, sendo 1 publicado na Suíça (56) e 1 na Alemanha (36).

Figura 6 – Quantidade de Citações por Ano



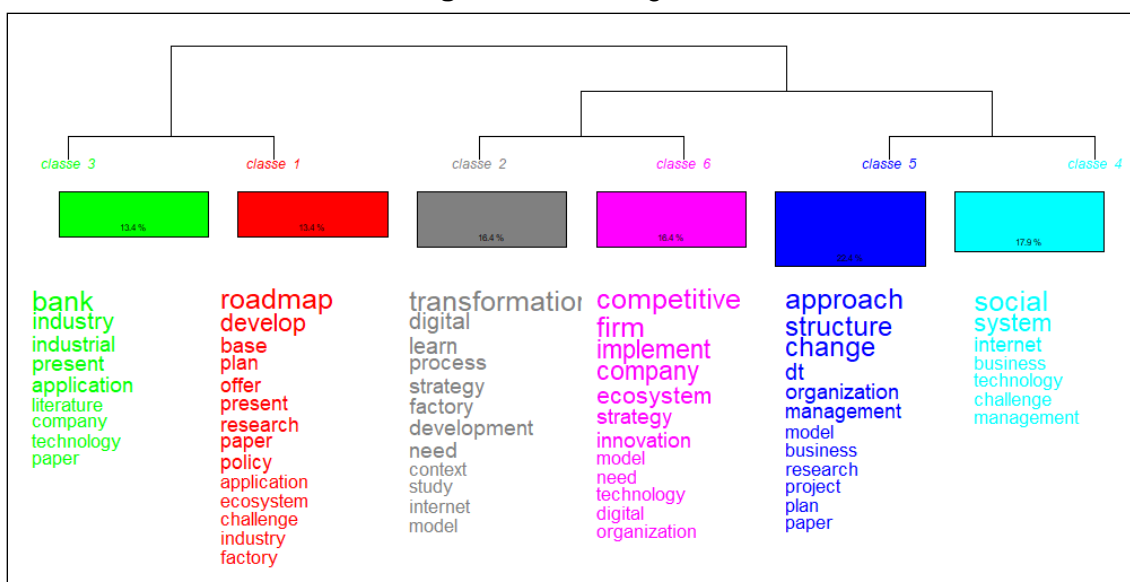
Fonte: Resultado da Pesquisa.

A análise de conteúdo foi utilizada para apoiar de forma objetiva a identificação das abordagens das pesquisas sobre *roadmap* no contexto da transformação digital. Salienta-se seu caráter social, uma vez que é uma técnica com o intuito de produzir inferências de um texto para seu contexto social de forma objetiva (BAUER; GASKELL, 2017).

A análise compreende as seguintes fases: a) leitura integral e minuciosa do material selecionado; b) codificação para formulação de categorias de análise; c) recorte do material em unidades de registro (palavras, frases, parágrafos) comparáveis e com mesmo conteúdo semântico; d) estabelecimento de categorias que se diferenciam, tematicamente, nas unidades de registro (passagem de dados brutos para dados organizados); e) agrupamento das unidades de registro em categorias comuns; f) agrupamento progressivo das categorias (iniciais, intermediárias e finais) g) inferência e interpretação, respaldadas no referencial teórico (BARDIN, 1977).

Esta análise foi realizada por meio dos softwares Iramuteq (versão 0.7 alpha 2) e R (versão 3.5.1). Com base no resumo dos artigos, foi gerado o dendrograma da Figura 7, que apresenta seis classes com base em nível de similaridade ou distância dos agrupamentos formados. Foi também gerada uma visão complementar por meio da nuvem de palavras da Figura 8.

Figura 7 – Dendrograma

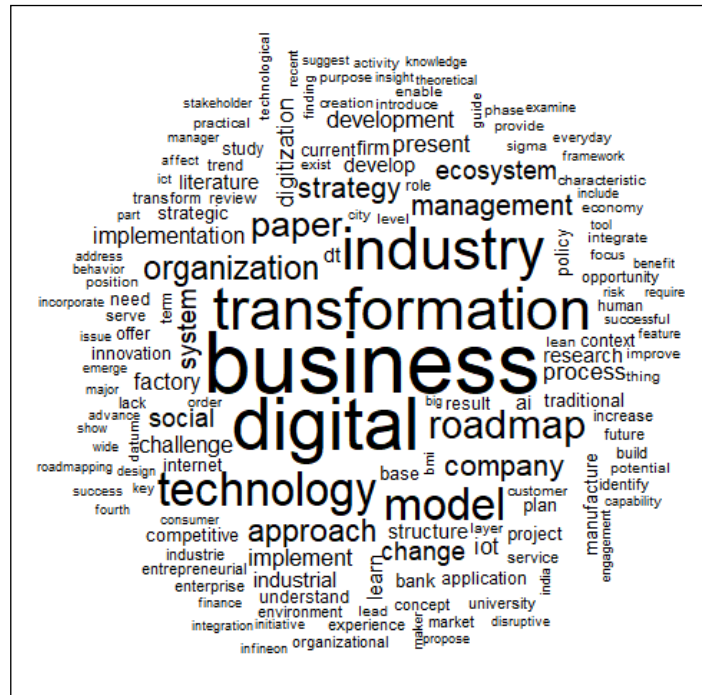


Fonte: Resultado da Pesquisa.

O resultado da nuvem de palavras nos apresenta que a palavra “business” está muito presente nos artigos, categorizadas nas classes 4 e 5 do dendrograma. Este resultado demonstra que as abordagens dos artigos que se referem a *roadmap* no contexto de transformação digital estão associadas ao negócio das organizações, dada também a frequência das palavras “organization”, “company” e “industry”.

Há também nos artigos a incidência da palavra “technology”, presente nas classes 3, 4 e 6 do dendrograma. Este resultado apresenta que esta variável tem proximidade com as palavras “business”, “transformation” e “company”.

Pela leitura criteriosa dos 17 artigos foi possível classificar o tipo de *roadmap* em “teórico” (13) e “aplicado” (4). Foram considerados como *roadmap* “teórico” os artigos em que não há menção pelos autores que o *roadmap* foi aplicado em alguma organização. Já os *roadmaps* “aplicados” se referem aos artigos em que há menção pelos autores que o artefato foi aplicado em alguma organização.

Figura 8 – Nuvem de Palavras**Fonte:** Resultado da Pesquisa.

A partir desta classificação, foi aprofundada a análise para identificar para qual setor o *roadmap* foi estruturado, bem como qual a sua abordagem. A Tabela 9 apresenta esta análise para os *roadmaps* “teóricos” e a Tabela 10 para os *roadmaps* “aplicados”.

Tabela 9 – Abordagens de Roadmaps Teóricos

Setor	Abordagem	Título do Artigo
Manufatura	Roadmap estratégico para implantação da Indústria 4.0, com base em abordagens lean seis sigma.	A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0
	Roadmap estratégico para implantação da Indústria 4.0, de acordo com o ecossistema em que a empresa está inserida.	Ecosystems, Strategy and Business Models in the age of Digitization - How the Manufacturing Industry is Going to Change its Logic
	Roadmap estratégico para implantação da Indústria 4.0, baseado em 3 pilares: análise, objetivos e implementação.	Roadmap Industry 4.0
	Roadmap Tecnológico para implantação da Indústria 4.0.	Technology roadmap for Industry 4.0
Negócios	Roadmap de inovação do modelo de negócios (BMI-R) que define o caminho de transição de um modelo de negócios atual para um desejado no contexto da digitalização.	Business Model Innovation Roadmap: A Delphi Survey Validation
	Roadmap de transformação de negócios digitais, que apresenta mecanismos e ferramentas reais para melhorar o modelo empresarial com base em seu pessoal, ativos e tecnologias	Improvement of the digital transformation strategy of business on the basis of digital technologies
	São apresentados alguns roadmaps conceituais encontrados na literatura para apoiar na transformação digital tecnológica e de negócios.	Digital Transformation: Review of Concept, Digital Framework, and Challenges
Tecnologia	Roadmap de Negócios Sociais (Social Business) para auxiliar as organizações a avançarem em direção à transformação social, com fases que auxiliam na mudança da cultura, processos e negócios.	Social Business Adoption and Digital Transformation
	Roadmap para guiar a comunidade de serviços de computação com focos desafios de IoT.	An Internet of Things Service Roadmap
Financeiro	Roadmap para implementação da Inteligência Artificial (IA) nas operações de uma organização.	Implementation of Artificial Intelligence (AI): A Roadmap for Business Model Innovation
	Roadmap projetado para Bancos entrarem na Indústria 4.0 (no contexto da relação entre bancos e a indústria).	Are we ready for the challenge of banks 4.0? Designing a roadmap for banking systems in industry 4.0
Educação	Roadmap para auxiliar a transformação digital de universidades de grande e pequeno porte.	DIGITAL TRANSFORMATION TO UNIVERSITY 4.0: A ROADMAP
Políticas Públicas	Roadmap conceitual para ajudar os formuladores de políticas a planejar a competitividade futura de suas cidades.	Digital Technologies, Competitiveness and Policies: Designing an Integrative City-Based Policy Roadmap for Entrepreneurial Ecosystems

Fonte: Resultado da Pesquisa.

A tabela 9 apresenta que os *roadmaps* “teóricos” foram estruturados para vários setores que compõe os sistemas produtivos, sendo que os setores de “manufatura” (4) e de “negócios” em geral (4) possuem a maior quantidade de *roadmaps*. A tabela 10 apresenta que os *roadmaps* “aplicados”, sendo o setor de “manufatura” com a maior quantidade de artigos (3).

Tabela 10 – Abordagens de *Roadmaps* Aplicados

Setor	Abordagem	Título do Artigo
Manufatura	Roadmap estruturado com uma perspectiva integrada de negócios, processos e TI.	How to Structure Business Transformation Projects: The Case of Infineon's Finance IT Roadmap.
	Roadmap estruturado baseado na simulação realizada na Universidade de Potsdam para Fábricas 4.0.	Audit - And then what? A roadmap for digitization of learning factories
	Roadmap para avaliar e orientar as implementações da Industrie 4.0, que se baseiam em percepções de maturidade e alinhamento de capacidade.	Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment
Tecnologia	Roadmap para a transformação de negócios digitais de uma empresa de tecnologia.	Efforts and Strategies towards Continuous Optimization across Divisions, Processes, and Business Ecosystem through Digital Transformation at BIT Group Sdn. Bhd.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

5. Considerações Finais

Esta pesquisa sobre *roadmap* no contexto da transformação digital demonstra que o tema vem sendo discutido no mundo. A Alemanha, a Suíça e a Índia são os países que apresentam a maior quantidade de publicações no período analisado. Isto pode ser constatado na análise quantitativa decorrente da conclusão do objetivo específico “revisão sistemática da literatura”.

Constatou-se uma predominância de *roadmaps* “teóricos”, comparado com os que foram efetivamente aplicados em organizações, bem como uma maior quantidade de *roadmaps* para o setor de “manufatura”. Estas afirmações são decorrentes da conclusão do objetivo específico “análise de conteúdo dos artigos decorrentes da revisão sistemática”.

A conclusão destes objetivos específicos atingiu o objetivo principal que foi responder a questão de pesquisa: “Quais as abordagens recentes sobre *Roadmap* no contexto da Transformação Digital? ”.

O resultado geral da pesquisa confirma a proposição P1 – há *roadmaps* para diversos setores que compõe sistemas produtivos e também confirma a proposição P2 - há *roadmaps* com abordagens distintas no contexto da TD.

Esta pesquisa traz 3 contribuições:

- Constata que o setor de manufatura é o que possui maior quantidade de propostas de *roadmap* no contexto da TD.
- Apresenta a lista dos recentes artigos sobre *Roadmap* no contexto da Transformação Digital.
- Apresenta a abordagem das pesquisas, classificadas em *Roadmaps* Teóricos e Aplicados.

Nota-se que dentre os artigos selecionados, há uma predominância de pesquisas com *roadmaps* teóricos. A pouca quantidade de pesquisas onde o *roadmap* foi efetivamente aplicado sugere uma oportunidade para pesquisas futuras com essa abordagem. Outra sugestão é a pesquisa e aplicação do tema por pesquisadores brasileiros, dado que nas bases deste estudo não foram localizadas pesquisas publicadas no Brasil.

Referências

BALA, M. **Digital Transformation: Review of Concept, Digital Framework, and Challenges**. Theoretical and Empirical Development in Management and IT, 1ª edição, p. 133-152, 2018.

BARDIN, L. J. L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Almedina, 2011. 280 p.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Editora Vozes Limitada, 2017.

BIRKLE, C.; PENDLEBURY, D. A.; SCHNELL, J.; ADAMS, J. J. Q. S. S. **Web of Science as a data source for research on scientific and scholarly activity**. 1, n. 1, p. 363-376, 2020.

BOUGUETTAYA, Athman et al. **An Internet of Things Service Roadmap**. arXiv.org, 2021.

BUTT, J. **A strategic roadmap for the manufacturing industry to implement industry 4.0**. Designs, 2020.

CAMARGO, K. G. A.; GALEGALE, N.V.; AZEVEDO, M. M.; NEVES, J. M. S. **Study on the association of maturity models and agile methodologies**. Research, Society and Development, v. 9, n.2, e115922169, 2020.

CETINDIMAR, D; LAMMERS, T; SICK, N. **Digital Technologies, Competitiveness and Policies: Designing an Integrative City-Based Policy Roadmap for Entrepreneurial Ecosystems**. The SAGE Handbook of Small Business and Entrepreneurship, 2017.

ÇUBUKÇU, C; AKTURK, C. **DIGITAL TRANSFORMATION TO UNIVERSITY 4.0: A ROADMAP**. Uludağ University Journal of the Faculty of Engineering, 2020.

FRYE, C. **Microsoft Excel 2019 step by step**. Microsoft Press, 2018. 1509306161.

HAMID, KA; NADARAJAH, G. **Efforts and Strategies towards Continuous Optimization across Divisions, Processes, and Business Ecosystem through Digital Transformation at BIT Group Sdn. Bhd**. Global Business and Management Research, volume 10, p. 75-93, 2018.

HRYNKO, P. **Improvement of the digital transformation strategy of business on the basis of digital technologies**. EUREKA: Social and Humanities, 2019.

HUPE, M. J. J. o. E. R. i. M. L. **EndNote X9**. 16, n. 3-4, p. 117-119, 2019.

ISSA, A; HATIBOGLU, B; BILDSTEIN, A; BAUERNHANSL, T. **Industrie 4.0 roadmap: Framework for digital transformation based on the concepts of capability maturity and alignment**. Procedia CIRP, volume 72, p. 973-978, 2018.

LOPES, S. *et al.*, **A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas.**, 2012.

MAAN, J. **Social Business Adoption and Digital Transformation**. International Journal of Computer Science and Communication, 2015.

MEHDIABADI, Amir. **Are we ready for the challenge of banks 4.0? Designing a roadmap for banking systems in industry 4.0.** International Journal of Financial Studies, 2020.

MOHER, D.; SHAMSEER, L.; CLARKE, M.; GHERSI, D. et al. **Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement.** 4, n. 1, p. 1, 2015.

MOEHRLE, M. G.; ISENMANN, R.; PHAAL, R. **Technology. Roadmapping for Strategy and Innovation.** 1 ed. Berlin: Springer-Verlag, 2013. 282 p.

PAULUS-ROHMER, D; SCHATTON, H; BAUERNHANSL, T. **Ecosystems, Strategy and Business Models in the age of Digitization - How the Manufacturing Industry is Going to Change its Logic.** Procedia CIRP, volume 57, p. 8-13, 2016.

PHAAL, R; FARRUKH, C.J.P.; PROBERT, D.R. **Visualising strategy: a classification of graphical roadmaps forms.** International Journal of Technology Management, vol. 47, nº 4, 2009.

PHAAL, R.; FARRUKH, C. J.; PROBERT, D. R. **Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution.** Technological Forecasting & Social Change, Elsevier, Cambridge, n. 71, p. 5 – 26, Maio de 2004.

PHAAL, R.; MULLER, G. **An architectural framework for roadmapping: Towards visual strategy.** v. 76, n. 1, p. 39 – 49, 2009.

REIM, W; ASTRÖM, J; ERIKSSON, O. **Implementation of Artificial Intelligence (AI): A Roadmap for Business Model Innovation.** AI Journal, 2020.

RÖGLINGER, M et al. **How to Structure Business Transformation Projects: The Case of Infineon's Finance IT Roadmap.** Journal of Information Technology Theory and Application, 2016.

SARVARI, Peiman A. et al. **Technology Roadmap for Industry 4.0.** Springer International Publishing Switzerland 2018. Novembro, 2018.

SCHALLER, A. A.; VATANANAN-THESENVITZ, R.; STEFANIA, M. **Business model innovation roadmapping: A structured approach to a new business model.** n. December 2018.

SCHALLER, A; VATANANAN-THESENVITZ, R. **Business Model Innovation Roadmap: A Delphi Survey Validation.** ISPIIM Connects Bangkok - Partnering for an Innovative Community, 2020.

SCHALLMO, Daniel; WILLIAMS, Christopher A.; BOARDMAN, Luke. **Digital Transformation of Business Models - Best Practice, Enablers and Roadmap.** International Journal of Innovation Management. Dezembro, 2017.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. J. Q. R. E. **Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos.** 16, n. 1, 2015.

TSCHANDL, P et al. **Roadmap Industry 4.0.** Structured Implementation of Digitization or Smart Production and Services in Companies White Paper, 2019.

ULLRICH, A et al. **Audit - And then what? A roadmap for digitization of learning factories.** Procedia Manufacturing, 2019.