



AS ORIGENS DA METODOLOGIA ÁGIL: DE ONDE SAÍMOS E ONDE ESTAMOS? UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE ORIGINS OF AGILE METHODOLOGY: WHERE DID WE COME FROM AND WHERE ARE WE? A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW



Ronaldo Akiyoshi Nagai

Mestre em Administração
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da
Universidade de São Paulo- FEA/USP
São Paulo, SP – Brasil
rongai@usp.br



Roberto Sbragia

Professor Titular Sênior
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da
Universidade de São Paulo- FEA/USP
São Paulo, SP - Brasil.
rsbragia@usp.br

Resumo

Os métodos ágeis ganharam grande popularidade a partir de 2001, com o advento do Manifesto Ágil. Contudo, a aplicação excessiva desta abordagem tem levantado questionamentos sobre sua utilização como um ímã para qualquer pessoa mercantilizar teorias e *frameworks*. Assim, torna-se necessário resgatar as bases (ou os fundamentos basilares) do pensamento ágil. Adotamos uma revisão sistemática de literatura buscando consolidar a produção científica relevante e o corpo de conhecimento anterior ao Manifesto Ágil de 2001, e, com isso, resgatar os princípios da agilidade e minimizar os efeitos dos ciclos de redescoberta mercantilizáveis. O *corpus* inicial obtido das bases *Web of Science* (WoS) e Scopus totalizou 311 artigos, reduzidos para 298 ao fim da primeira triagem, e, finalmente, 318 trabalhos, após a inclusão de artigos relevantes identificados durante o processo de leitura do *corpus* inicial. Os achados permitiram a identificação dos principais trabalhos que antecederam o Manifesto Ágil, adotado como marco desta revisão da literatura, e a identificação de 27 variáveis agrupadas em quatro dimensões, resultando em uma proposta de estrutura conceitual para "os fundamentos basilares do pensamento ágil". Sugere-se que a metodologia ágil não é um contraponto ao processo industrial, mas adaptada, derivada, e com suas bases fundamentais dele originadas. Os fundamentos basilares da mentalidade ágil, gestados nos sistemas de melhoria da qualidade e no Sistema Toyota de Produção (TPS), sempre estiveram presentes, experimentando apenas mudanças de nomenclatura para se adaptarem aos movimentos de *management fashion*.

Palavras-chave: Metodologia ágil. *Incremental and Iterative Development*. *Lean thinking*. Gestão de projetos

Abstract

Agile methods gained great popularity from 2001 onwards, with the advent of the Agile Manifesto. However, the excessive application of this approach has raised questions about its use as a magnet for anyone to commercialize theories and frameworks. Therefore, it is necessary to rescue the bases (or basic foundations) of agile thinking. We carried out a systematic literature review, seeking to consolidate the relevant scientific production and the body of knowledge prior to the 2001 Agile Manifesto and, with that, rescue the principles of agility and minimize the effects of marketable rediscovery cycles. The initial *corpus* obtained from Web of Science (WoS) and Scopus databases totaled 311 articles, reduced to 298 at the end of the first screening, and finally 318 papers, after the inclusion of relevant articles identified during the reading process of the initial *corpus*. The findings enabled the identification of the main articles that preceded the Agile Manifesto, adopted as the landmark of this literature review, and the identification of 27 variables grouped into four dimensions, resulting in a proposal for a conceptual structure for "the basic foundations of agile thinking". We suggest that the agile methodology is not a counterpoint to the industrial process, but adapted, derived, and with its fundamental bases originating from it. The fundamentals of the agile mentality generated in the quality improvement systems and the Toyota Production System (TPS) have always been present, just undergoing nomenclature changes to adapt to the management fashion movements.

Keywords: Agile methodology. Incremental and iterative development. Lean thinking. project management.

Cite como

American Psychological Association (APA)

Nagai, R. A., & Sbragia, R. (2023, jan./abr.). As origens da metodologia ágil: de onde saímos e onde estamos? Uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Gestão e Projetos (GeP)*, 14(1), 11-41. <https://doi.org/10.5585/gep.v14i1.23723>.

1 Introdução

Os métodos ágeis ganharam grande popularidade a partir de 2001, principalmente com o advento do Manifesto Ágil (Beck *et al.*, 2001). Em especial, empresas que atuam na área de SaaS (*Software-as-a-Service*), como o Google, identificaram nos métodos ágeis a oportunidade de desenvolver aplicações, de corrigir defeitos e lançar novas versões de *softwares* em uma velocidade e fluidez jamais experimentada até então (Murphy *et al.*, 2013). Pesquisas de mercado, como a *15th State of Agile Report* (digital.ai, 2021), que consultou mais de 1.380 profissionais de projetos ao redor do mundo, indicam um crescimento da adoção dos métodos ágeis em equipes de desenvolvimento de TI (de 37% em 2020 para 84% em 2021). Considerando as abordagens que derivam dessa metodologia, a pesquisa indica o Scrum como o mais popular entre os profissionais (66% dos respondentes), seguido do ScrumBan (9%), Kanban (6%) e Scrum/XP (6%). O Scrum, inclusive, apresentou um crescimento no número de praticantes: 40% dos respondentes disseram utilizar a abordagem em 2020, ao passo que em 2021 esse percentual representou 66% (digital.ai, 2021).

O mesmo relatório, na seção *Agile Challenges* (Desafios Ágeis), pergunta: “Quais são as mais relevantes barreiras (desafios) para adotar e escalar as práticas ágeis na sua organização?” (*What are the most significant barriers to adopting and scaling Agile practices in your current organization?*) (digital.ai, 2021, p.12). Os cinco desafios mais citados foram (% de respondentes/desafio): i) 46% - processos e práticas inconsistentes nas equipes (*Inconsistent processes and practices across teams*); ii) 43% - cultura organizacional em conflito com valores ágeis (*Organizational culture at odds with agile values*); iii) 42% - resistência generalizada da organização às mudanças (*General organization resistance to change*); iv) 42% - falta de experiência e habilidades com os métodos ágeis (*Lack of skills/experience with agile methods*); e v) 41% - participação insuficiente da liderança (*Not enough leadership participation*) (digital.ai, 2021). Entre os cinco principais aspectos reportados, 70% dos respondentes mencionaram “o gerenciamento das mudanças nas prioridades” (*managing changing priorities*); 70% declararam “visibilidade” (*visibility*), 66% o “alinhamento entre TI e o negócio” (*Business/IT alignment*), 64% a “velocidade das entregas e o tempo de comercialização” (*Delivery speed/time to market*), e 60% a “produtividade da equipe” (*Team productivity*).

Se do ponto de vista prático e mercadológico os dados acima surpreendem, para o propósito do presente estudo eles causam incômodos. Considerando as bases do pensamento

ágil e do Desenvolvimento Incremental e Iterativo (*IID – Incremental and Iterative Development*), alguns resultados parecem ser incompatíveis, ou ainda, conflitantes. Primeiro: a partir da perspectiva principiológica, é possível a um profissional que adota metodologias ágeis não usar o Kanban? Curiosamente, o resultado da pesquisa indica que sim (84% dos profissionais reportaram ter adotado métodos ágeis em 2021, mas apenas 6% afirmaram ter usado o Kanban). Segundo: os princípios que sustentam o pensamento ágil, como a “produtividade de uma equipe”, a “melhora na gestão das mudanças em prioridades”, o “alinhamento entre diferentes áreas” e a “velocidade das entregas e o *time to market*”, podem conviver com os desafios do desalinhamento dos conceitos entre as equipes, uma cultura organizacional em conflito com os valores ágeis e a falta da participação da liderança? São perguntas incômodas que questionam a credibilidade do *Agile* (Kruchten, 2019).

Tais incômodos alertam para alguns aspectos que devem ser investigados mais profundamente. Por exemplo, declarações como a de David Thomas, de que o “Ágil está morto” (*Agile is Dead*); de que o mercado, depois da popularização do Manifesto Ágil, tornou a palavra “ágil” um ímã para qualquer pessoa mercantilizar teorias e *frameworks* (Thomas, 2014); ou de narrativas lideradas pela indústria, que comercializam o “ágil” como um conjunto de ferramentas e técnicas totalmente novas, fruto de ciclos de “redescobertas” de bases “perdidas” ou “esquecidas” ao longo do tempo (Abrahamson, 1996; Madsen & Stenheim, 2013; Parolo *et al.*, 2015). Portanto, resgatar as bases, ou os fundamentos basilares do pensamento ágil, pode contribuir para melhor compreender a metodologia ágil (Abbas *et al.*, 2008). Assim, o presente trabalho explora a literatura relacionada aos fundamentos basilares do pensamento ágil por meio de uma revisão sistemática da literatura, a partir da seguinte pergunta de pesquisa (PP1) e das proposições (P1 e P2):

(PP1) Quais são as variáveis e a estrutura conceitual para se entender os fundamentos basilares da agilidade (ou da mentalidade ágil)?

(P1) A literatura que versa sobre metodologia ágil possui “nós” ou “clusters” distintos do “Manifesto Ágil” de 2001;

(P2) Os clusters identificados estão relacionados a um conceito comum, que deu origem às metodologias ágeis, lean e IID;

Com relação ao objetivo geral, buscamos consolidar o corpo de conhecimento anterior ao Manifesto Ágil de 2001. Dessa forma, resgatamos os princípios da agilidade, minimizando os efeitos dos ciclos de redescoberta mercantilizáveis, preocupação levantada por Abrahamson (1996), Madsen e Stenheim (2013), Parolo *et al.* (2015) e Thomas (2014). Além disso, buscamos: i) apresentar o histórico das metodologias ágeis e elaborar uma linha temporal da evolução do tema; ii) identificar as principais bases de conhecimento sobre os conceitos *Lean* e *IID* e relacioná-los às metodologias ágeis; e iii) com base nas referências levantadas, consolidar aquelas que servirão para definir a estrutura conceitual “Entendimento dos fundamentos basilares”.

2 Procedimentos metodológicos

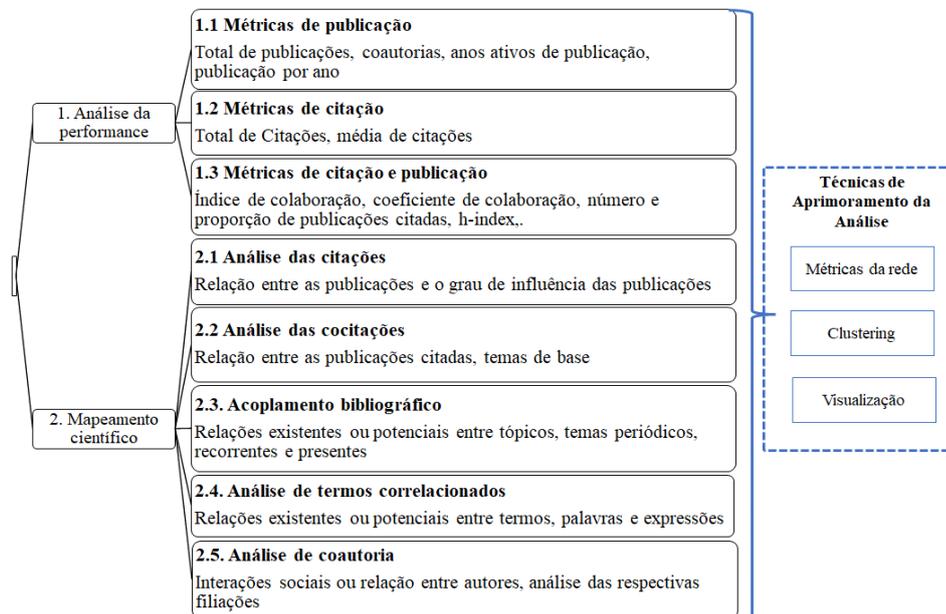
Adotamos a revisão de literatura, pois consiste de “avaliações críticas de pesquisas já publicadas” e busca identificar e sintetizar a produção científica relevante sobre determinado tema para avaliar uma questão de pesquisa específica, um domínio de conhecimento, abordagem teórica ou metodologia. Com isso, fornece à comunidade acadêmica o estado da arte naquele tema (Palmatier *et al.*, 2018; Torraco, 2005), buscando desenvolver estruturas conceituais (*conceptual frameworks*) para reconciliar e/ou estender pesquisas anteriores e descrever percepções, identificar lacunas e oportunidades de trabalhos futuros (Palmatier *et al.*, 2018).

Artigos como o de Palmatier *et al.* (2018), Paul e Criado (2020) e Snyder (2019) fornecem balizadores para conduzir este tipo de revisão sistemática da literatura; entretanto, Donthu *et al.* (2021) preenchem uma lacuna neste campo de conhecimento, ao fornecer um guia de como conduzir uma análise bibliométrica rigorosa e apropriada. Segundo este guia, a análise bibliométrica é representada por duas técnicas: i) análise da performance (*performance analysis*) e ii) mapeamento científico (*science mapping*).

A análise da performance, encontrada na maioria das revisões de literatura, examina as contribuições para um determinado campo, tais como o número de publicações, citações, citações por ano (médias e absolutas) e outras métricas de desempenho das publicações (Donthu & Pattnaik, 2020; Donthu *et al.*, 2021). O mapeamento científico é uma representação espacial de como disciplinas, campos, especialidades, autores e artigos se relacionam, no que tange às interações intelectuais e conexões estruturais (Cobo *et al.*, 2011; Donthu *et al.*, 2021). As categorias são compostas por técnicas, conforme sistematizado na Figura 1.

Figura 1.

Categorias e Técnicas da Análise Bibliométrica



Fonte: Adaptado de Donthu *et al.* (2021).

Este estudo utilizou técnicas da análise da performance e mapeamento científico, além das técnicas de aprimoramento de “clustering” e “visualização” por meio do software VOSviewer®.

2.1 Processo de coleta das publicações e fluxo do trabalho

Adotamos como ponto de partida o Manifesto Ágil de 2001. O procedimento é baseado na metodologia *Traditional Pearl Growing* (TPG) ou *Citation Pearl Growing* (CPG), que tem início com a identificação de um artigo ou referência de grande impacto, relevância ou notoriedade (a chamada “pérola” – *pearl*), a análise de suas características principais, termos e conceitos-chave, com o objetivo de criar parâmetros de busca para outros trabalhos correlatos, na mesma ou em outras bases de dados (Schlosser *et al.*, 2006). Ramer (2005) adaptou o conceito do TPG e CPG, propondo o *Site-ation Pearl Growing* (SPG), para abarcar o uso de fontes não acadêmicas, como *websites*, relatórios de empresas e notícias de jornal, sem revisão de pares (*peer review*), com isso ampliando o espectro de busca e resultados dos termos de pesquisa.

Ambas as abordagens são adequadas para o propósito do estudo. Conforme observado na introdução, as fontes não acadêmicas (*grey references* ou *grey literature*), como o relatório

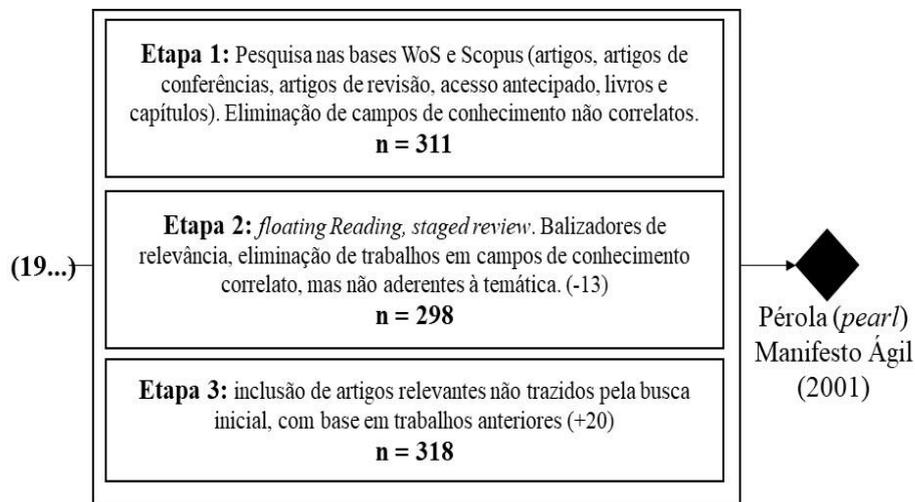
15th State of Agile Report, da consultoria em gestão “digital.ai”, fornecem pistas relevantes para debater a forma como a palavra “ágil” vem sendo mercantilizada (Thomas, 2014), e os fundamentos basilares das metodologias ágeis sendo esquecidos ao longo das décadas (Madsen & Stenheim, 2013).

Para a pesquisa, formamos o seguinte argumento de busca: (“*iterative and incremental development*” OR “*incremental and iterative development*”) OR (“*PDCA*” OR “*PDSA*”) OR (“*continuous delivery*” OR “*early delivery*” OR “*chang* requirements*” OR “*agile process**” OR “*constant pace*” OR “*agil**” OR “*regular interval*” OR “*respond* to change*” OR “*self-organizing teams*”) AND (“*development*” OR “*Project*”). A seleção resultou em um universo de 311 trabalhos para análise. O procedimento seguinte consistiu na avaliação dos resumos (*abstracts*) e títulos dos artigos resultantes da primeira triagem (*floating Reading* e *staged review*) (Torraco, 2005).

A Figura 2 representa o fluxo de coleta e seleção dos artigos até a formação do número final de 318 artigos analisados.

Figura 2.

Etapas de Seleção de Artigos e Formação do Corpus



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Por fim, destacamos-se que este *corpus* final foi suficiente e adequado para a proposta do estudo; pelo seu tamanho, poderia não ser relevante para uma revisão sistemática de literatura (Gaur & Kumar, 2018), mas foi assim considerado para este estudo pela importância dos artigos encontrados, conforme a proposta definida pela revisão (Drisko & Maschi, 2016;

Krippendorff, 2004). Para Donthu *et al.* (2021), um *corpus* superior a 300 artigos é adequado para este tipo de análise.

2.2 Análise bibliométrica

O estudo adotou as técnicas da análise de performance e mapeamento científico, aprimoradas pelas técnicas de *clustering* e visualização, por meio da aplicação do VOSviewer®, e sua condução foi balizada pelos quatro passos sugeridos por Donthu *et al.* (2021), apresentados na Tabela 1.

Tabela 1

Os Quatro Passos Para a Condução da Análise Bibliométrica

Etapa	Perguntas para balizar a condução da etapa	Resposta
Etapa 1: Definir o objetivo e escopo do estudo bibliométrico	Quais são os objetivos e o escopo do estudo? O escopo é amplo o suficiente para justificar o uso da análise bibliométrica?	Sim, o escopo é amplo o suficiente.
Etapa 2: Escolha das técnicas para análise bibliométrica	Quais técnicas devem ser selecionadas para atender aos objetivos e escopo do estudo?	Análise de performance, mapeamento científico, aprimorados por <i>clustering</i> e visualização.
Etapa 3: Coletar os dados para a análise bibliométrica	Os argumentos de busca representam adequadamente o escopo do estudo? A cobertura do banco de dados é adequada e suficiente? O conjunto de dados preenche os requisitos das técnicas escolhidas?	Sim, os argumentos foram extraídos das principais referências sobre o tema. Os bancos de dados (WoS e Scopus) são adequados e o <i>corpus</i> é suficiente para a técnica escolhida (n>300).
Etapa 4: Operacionalizar a análise bibliométrica e reportar os resultados	O resumo bibliométrico pode ser facilmente compreendido pelos leitores? A redação está alinhada com o resumo bibliométrico apresentado? A redação explica as peculiaridades e implicações do resumo bibliométrico?	(a ser apresentado na seção de resultados)

Fonte: Adaptado de Donthu *et al.* (2021).

Inicialmente, apresentamos os resultados referentes à análise de performance, (métricas de publicação e métricas de citações). Em seguida, apresentamos os resultados do mapeamento científico, abordando especificamente: i) análise de citações; ii) análise de cocitações; iii) acoplamento bibliográfico; e iv) análise dos termos correlacionados. Os resultados foram aprimorados pela análise de rede, clusterização e visualização, com o suporte do *software* VOSviewer®, versão 1.6.17.

2.3 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo é indicada para um conjunto de dados de menor amplitude, permitindo a revisão manual das informações oriundas das referências bibliográficas, e balizada por um escopo específico (Donthu *et al.*, 2021; Palmatier *et al.*, 2018). Nesse sentido, a análise de conteúdo foi realizada para cada um dos trabalhos identificados, após a revisão bibliométrica, em uma amostra de artigos não superior aos chamados *low hundreds* (100-300), definidos por Donthu *et al.* (2021) e Snyder (2019). Os documentos selecionados tiveram seu conteúdo analisado detalhadamente por meio de *floating Reading* e *staged review*.

3 Resultados

Inicialmente, apresentamos os resultados da análise bibliométrica por meio da análise da performance e mapeamento científico, sendo esta última dividida nos resultados da análise das citações, acoplamento bibliográfico e análise de termos correlacionados. Finalizamos a análise bibliométrica construindo a linha do tempo da evolução do pensamento ágil. Complementamos a apresentação dos resultados com a análise de conteúdo, que direcionou as discussões para as variáveis representadas pela estrutura conceitual “C1 – Entendimento dos fundamentos basilares”.

3.1 Resultados da análise bibliométrica

Análise da performance: os 318 artigos da amostra estão distribuídos em 174 publicações, de 1969 a 2001 (Figura 3), com a ressalva da existência de uma referência datada em 1939 (o trabalho de Walter Shewhart, que inaugura o conceito de PDSA: plan-do-study-act no gerenciamento do ciclo de qualidade). Referente às grandes áreas de pesquisa (segundo classificação da Web of Science), 139 (43,7%) publicações se concentram em ciências da computação e correlatos, 144 em engenharias e afins (42,3%), gestão e negócios concentram 19 trabalhos (6,0%) e as multidisciplinares somam 16 (5,0%) publicações. Já a Tabela 2 apresenta o ranqueamento das publicações com as maiores citações médias anuais, fornecendo subsídios relevantes para a determinação das novas “pérolas” para a fixação de marcos e a construção da nossa linha do tempo na formação dos fundamentos basilares do pensamento ágil.

Tabela 2

Ranqueamento dos Trabalhos com Maior Média de Citações, por Ano

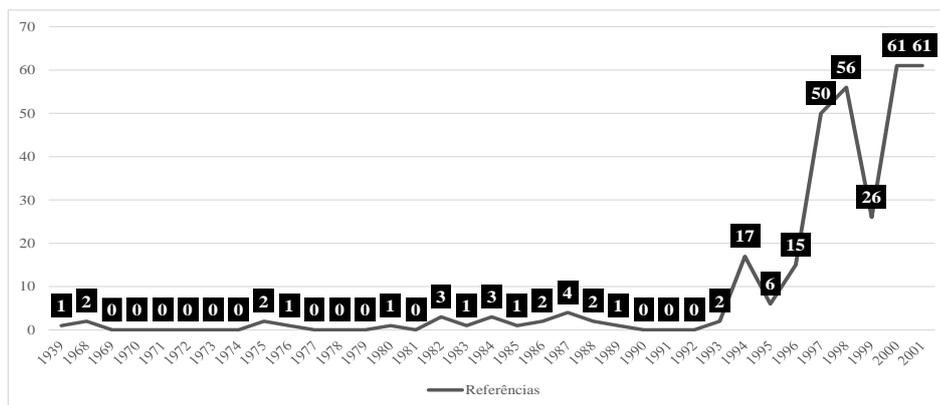
Rank.	Autores	Publicação	Média de Citações	Ano
1	Highsmith, J; Cockburn, A	COMPUTER	21,40	2001
2	Gunasekaran, A	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	16,86	1999
3	Gunasekaran, A	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	15,09	1998
4	Sharifi, H; Zhang, Z	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	14,55	1999
5	Martinez, MT; Fouletier, P; Park, KH; Favre, J	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION ECONOMICS	7,70	2001
6	DIJKSTRA, EW	COMMUNICATIONS OF THE ACM	7,23	1968
7	Thomke, S; Reinertsen, D	CALIFORNIA MANAGEMENT REVIEW	6,70	1998
8	PARNAS, DL; CLEMENTS, PC	IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING	6,57	1986
9	Wang, W	INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTION RESEARCH	5,62	2000
10	Miranda, FA; Subramanyam, G; Van Keuls, FW; Romanofsky, RR; Warner, JD; Mueller, CH	IEEE TRANSACTIONS ON MICROWAVE THEORY AND TECHNIQUES	5,57	2000

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Em complemento às análises de performance, a Figura 3 apresenta os resultados do mapeamento científico, conforme as categorias e técnicas sistematizadas por Donthu *et al.* (2021).

Figura 3.

Distribuição das Publicações por Ano



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

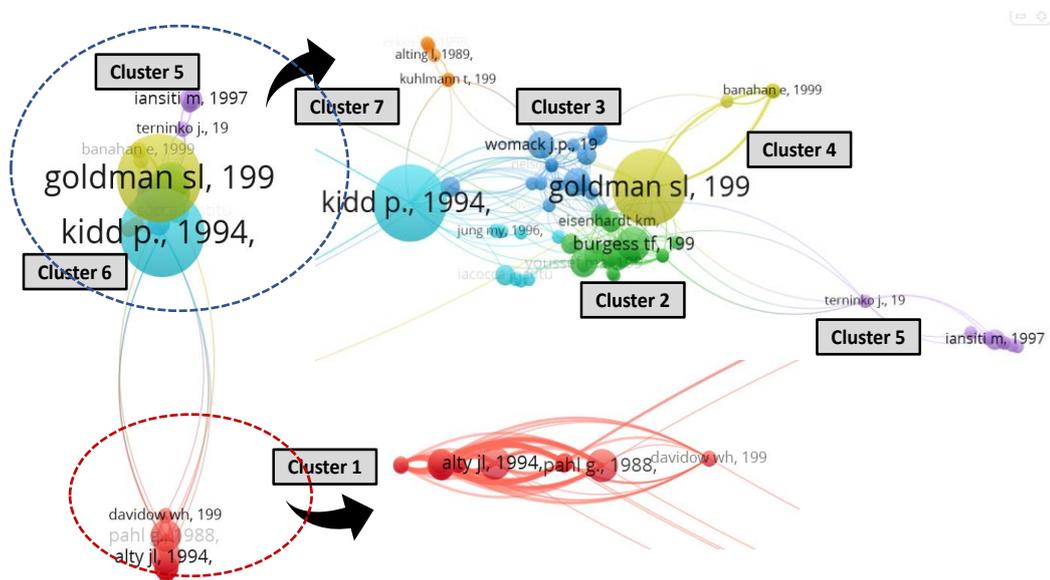
Mapeamento científico: O mapeamento científico examina a relação entre os trabalhos selecionados, fornecendo informações sobre as interações intelectuais e conexões estruturais

entre essas referências (Donthu *et al.*, 2021; Palmatier *et al.*, 2018). As técnicas que compõem o mapeamento científico incluem: i) análise das citações; ii) análise das cocitações; iii) acoplamento bibliográfico; iv) análise de termos correlacionados; e v) análise de coautoria. Essas técnicas, quando combinadas com a análise de rede, são fundamentais para mostrar a estrutura bibliométrica e a estrutura intelectual de um determinado campo de pesquisa (Donthu *et al.*, 2021). Neste artigo, apresentamos a análise das cocitações, acoplamento bibliográfico e a análise de termos correlacionados.

Análise das cocitações: Esta análise sugere a similaridade temática das publicações que são citadas juntas; frequentemente, ela revela a estrutura intelectual de um campo de conhecimento para identificar trabalhos seminais ou os fundamentos daquele campo (Hjørland, 2013). O corpus foi carregado na aplicação VOSviewer®, e em seguida selecionadas as opções “Create a map based on bibliographic data -> Read data from bibliographic database files -> [Co-Citation + Cited referentes] -> Minimum no of citations = 2”, resultando em sete *clusters*, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4.

Resultado da Análise de Cocitações, Gerada Pelo Programa Vosviewer®



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A Tabela 3 apresenta as principais referências e os temas discutidos em cada *cluster* identificado na análise.

Tabela 3

Detalhamento dos Clusters – Análise das Cocitações

<i>Cluster</i>	Tema	Principais Referências
<i>Cluster 1</i>	A necessidade de rápida adaptação das organizações, o desenvolvimento modular de soluções tecnológicas baseado nos agentes e com escopo difuso (<i>agent-based system, fuzzy approach</i>)	Highsmith e Cockburn (2001), Huang (2001a), Maeda e Murakami (1993), Nwana (1996)
<i>Cluster 2</i>	<i>Agile manufacturing</i> como <i>framework</i> , formado pelos pilares da distribuição física de equipes e arquiteturas de produção, rápida formação de métricas e ferramentas, <i>concurrent engineering</i> , prototipagem ágil, sistemas de informação, produtos e produção integrados.	Forsythe (1997), Gunasekaran (1998, 1999), Sharifi e Zhang (1999), Youssef (1992)
<i>Cluster 3</i>	Contribuição da mentalidade enxuta do sistema de produção japonês para a construção da mentalidade ágil	Preiss <i>et al.</i> (1996), Schonberger (1982), Womack <i>et al.</i> (1990)
<i>Cluster 4</i>	Paradigmas organizacionais para a conversão em uma mentalidade ágil e adaptabilidade para um novo contexto de mercado.	Banahan e Banti (1999), Goldman <i>et al.</i> (1995), Williamson (1975)
<i>Cluster 5</i>	Abordagem da metodologia ágil por meio de estudos de caso, comparando as abordagens tradicionais no desenvolvimento de softwares	Basili e Turner (1975), Cusumano e Smith (1995), Cusumano e Selby (1998), Gilb (1985), Iansiti e MacCormack (1997), Wirth (2001)
<i>Cluster 6</i>	<i>Agile Enterprise</i> como o conceito basilar das organizações que desejam sobreviver em um ambiente de constantes mudanças.	Dove (1992), Kidd (1995)
<i>Cluster 7</i>	Complexidade crescente dos requisitos de desenvolvimento de novas soluções e a contribuição da infraestrutura de compartilhamento de informações para prototipagem.	Erkes <i>et al.</i> (1996), Hardwick <i>et al.</i> (1996)

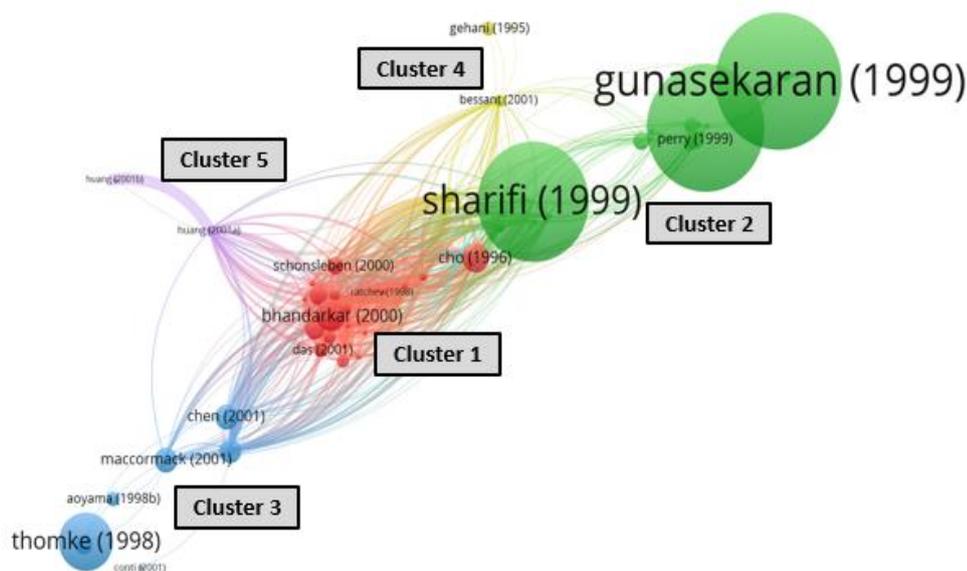
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Nota-se uma ligeira segregação do pensamento ágil nas temáticas de tecnologia e software (*cluster 5*), manufatura (*cluster 3*), uma intersecção das duas temáticas (*cluster 2*) e abordagens organizacionais (*clusters 1, 4, 6, 7*).

Acoplamento bibliográfico. Sustenta que duas publicações que compartilham referências comuns são, também, similares em seu conteúdo (Weinberg, 1974). Quanto maior o grau de compartilhamento, maior o peso das relações entre os textos (e vice-versa) (Botelho et al., 2019). Para esta análise, a base de dados foi carregada na aplicação VOSviewer® e utilizada a opção ii) “Create a map based on bibliographic data -> Read data from bibliographic database files -> [Bibliographic Coupling + Documents] -> Minumum no of citations = 2”, resultando em cinco clusters, conforme a Figura 5.

Figura 5.

Resultado da Análise de Acoplamento Bibliográfico Gerada Pelo Programa Vosviewer®



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A Tabela 4 apresenta as principais referências e os temas discutidos em cada *cluster* identificado na análise.

Tabela 4.

Detalhamento dos Clusters – Análise do Acoplamento Bibliográfico

Cluster	Tema	Principais Referências
Cluster 1	Conceito de <i>Agile manufacturing</i> no contexto da indústria de tecnologia da informação e a contribuição da mentalidade flexível e adaptabilidade.	Bhandakar e Nagi (2000), Frakes e Fox (1996), Highsmith e Cockburn (2001), Jung <i>et al.</i> (1996)
Cluster 2	<i>Agile manufacturing</i> como <i>framework</i> , formado pelos pilares da distribuição física de equipes e arquiteturas de produção, rápida formação de métricas e ferramentas, <i>concurrent engineering</i> , prototipagem ágil, sistemas de informação, produtos e produção integrados.	Forsythe (1997), Gunasekaran (1998, 1999), Sharifi e Zhang (1999), Youssef (1992)
Cluster 3	Proposta de consolidação da abordagem evolucionária no desenvolvimento de software, resultando em processos ágeis com maior qualidade. <i>Link</i> com os conceitos da manufatura.	Aoyama (1998), Basili e Turner (1975), Gilb (1985), Thomke e Reinertsen (1998), MacCormack (2001), Wirth (2001)
Cluster 4	Abordagem da mentalidade ágil pela perspectiva organizacional, discorrendo sobre as diferenças entre	Gehani (1995), Osborn (1998), Parris (1996)

Cluster	Tema	Principais Referências
	organizações ágeis (organizadas ao redor de processos) e organizações tradicionais (organizadas hierarquicamente).	
Cluster 5	A necessidade de rápida adaptação das organizações, o desenvolvimento modular de soluções tecnológicas baseado nos agentes e com escopo difuso (<i>agent-based system, fuzzy approach</i>)	Huang (2001a, 2001b)

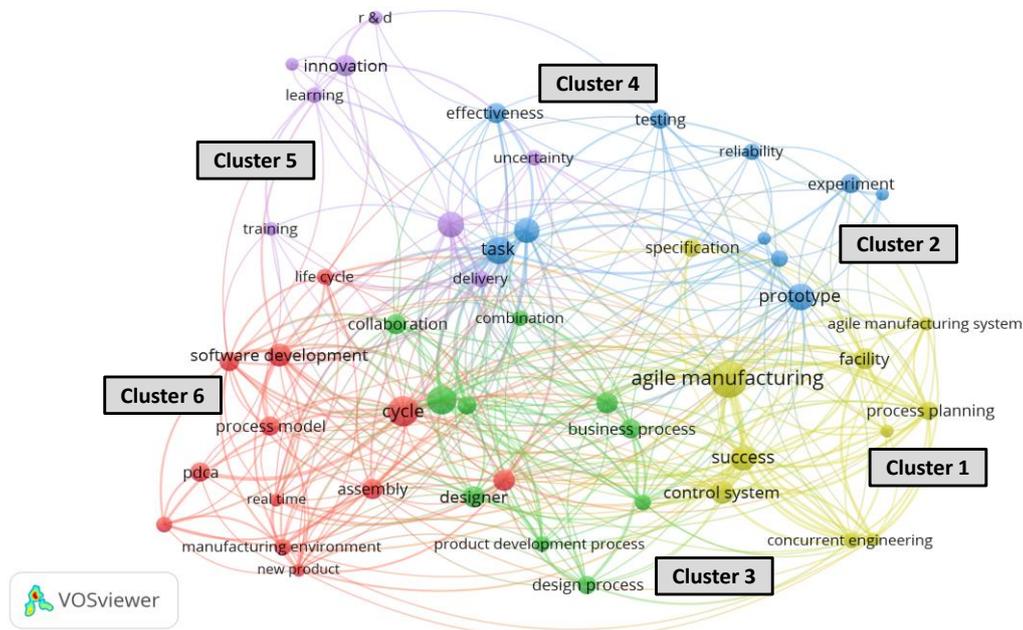
Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Foram identificadas temáticas como a adaptação de *agile manufacturing* ao contexto da tecnologia de informação (*cluster 1*), agilidade no processo produtivo e prototipagem rápida (*cluster 2*), contextualização na manufatura (*cluster 3*), perspectiva organizacional ágil *versus* tradicional (*cluster 4*), e adaptabilidade das organizações (*cluster 5*).

Análise de termos correlacionados. Foi utilizada para explorar as relações existentes ou potenciais entre tópicos em um campo de conhecimento, enfatizando as relações no conteúdo das publicações analisadas (Emich *et al.*, 2020), tendo como unidade os “termos”, e examinando o conteúdo real da própria publicação (Donthu *et al.*, 2021). Para a análise do acoplamento bibliográfico com foco nos títulos e resumos, a base de dados foi carregada na aplicação VOSviewer® e utilizada a opção *Create a map based on text data -> Read data from bibliographic database files -> Title and abstract fields -> binary counting -> choose threshold = 5*, resultando em seis *clusters*, conforme a Figura 6.

Figura 6.

Resultado da Análise de Termos Correlacionados (Títulos e Resumo)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Concatenamos os resultados da clusterização gerada na análise dos termos correlacionados na Tabela 5, na qual as temáticas duplicadas foram eliminadas, e as principais referências de cada tema foram agrupadas.

Tabela 5

Detalhamento dos Clusters Por Tema – Análise dos Termos Correlacionados

<i>Cluster</i>	Termos (em palavras-chave, título e resumo)	Principais Referências
<i>Cluster 1</i>	Agile manufacturing, specification, agile manufacturing system, concurrent engineering	Gunasekaran (1999), Lawley <i>et al.</i> (1997), Martinez <i>et al.</i> (2001), Sharifi e Zhang (1999).
<i>Cluster 2</i>	Prototype, rapid prototyping, experiment, testing	Basili e Turner (1975), Gaughran (1998), Gilb (1985), Highsmith e Cockburn (2001), Laskey e Mahoney (2000), Mills (1976), O'Neill (1980), Swartout e Balzer (1982), Wirth (2001), Wong (1984), Zhao e Cha (2001)
<i>Cluster 3</i>	Design process, product development process, designer, business process, collaboration, combination	Anderl <i>et al.</i> (1998), Dijkstra (2001), Katayama (1999), Liu <i>et al.</i> (1997), Randell e Zurcher (1968), Takeuchi e Nonaka (1986), Williams (1975)

Cluster 4	Task, effectiveness	Jarvinen <i>et al.</i> (2000), MacCormack (2001), Ohtaka e Sasao (1998), O'Neill (1983), Parnas e Clements (1986),
Cluster 5	Training, learning, innovation, uncertainty	Rowe (1999), Sun e Zhang (2001)
Cluster 6	Process model, Cycle, PDCA, new product, real time, software development, manufacturing environment, assembly	Bastiaan (1997), Dahlgaard (1995), Deming (2000), Frakes e Fox (1996), Imai <i>et al.</i> (1984), Jarvinen <i>et al.</i> (1997), Kim e Lee (1998), McCracken e Jackson (1982), Naka <i>et al.</i> (2000), Shewhart (1986), Terjimanian e Kelly (1996), Tonshoff e Zwick (1998)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

Nesta análise de termos correlacionados, foram identificadas as relações existentes ou potenciais. Assim, as publicações analisadas foram agrupadas em temáticas como sistemas de produção e manufatura ágil e a relação com *concurrent engineering* (Cluster 1), tendo como fronteiras a prototipagem rápida (Cluster 2) e o processo de *design* e desenvolvimento de produtos alinhados aos processos de negócios (Cluster 3). Por sua vez, o Cluster 6, relacionado ao desenvolvimento de software, situa-se nas fronteiras desse último *cluster*, dos temas de inovação, aprendizagem e treinamento (Cluster 5), e da efetividade das tarefas, processos de teste e confiabilidade (Cluster 4).

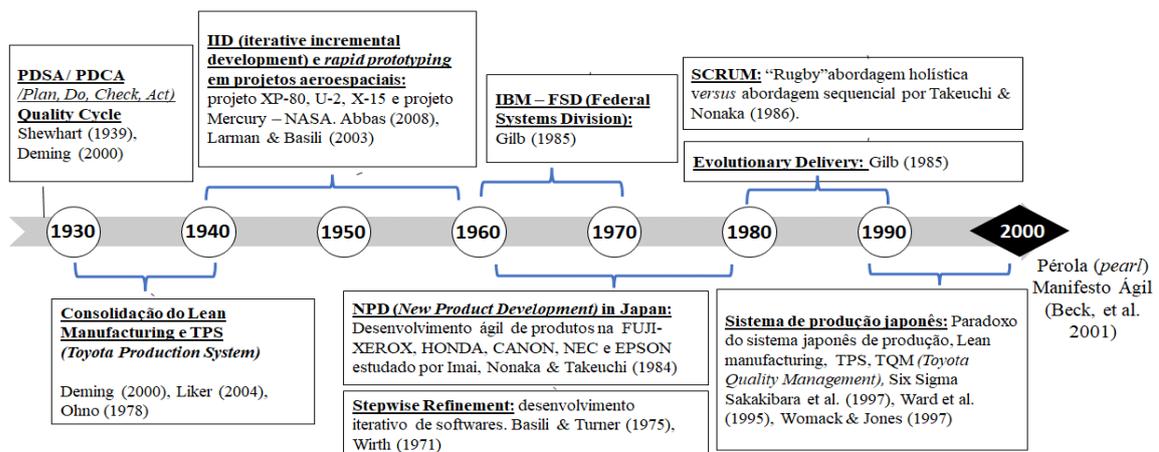
Assim, considerando os resultados da análise bibliométrica, composta pela análise da performance e mapeamento científico, conforme a abordagem proposta por Donthu *et al.* (2021), podemos sustentar a proposição (P1) *A literatura que versa sobre metodologia ágil possui “nós” ou “clusters” distintos do “Manifesto Ágil” de 2001*, representados pelos diversos *clusters* de temas e publicações anteriores ao nosso marco (ou à nossa “pérola”) do Manifesto Ágil de 2001. Ademais, referente à proposição (P2) *Os clusters identificados estão relacionados a um conceito comum, que deu origem às metodologias ágeis, lean e IID*; apesar dos diversos *clusters* identificados na análise e uma concentração relevante em trabalhos e publicações relacionados à tecnologia da informação, há uma aparente convergência da temática dos ciclos de qualidade, prototipação constante e rápida em projetos de manufatura e aeroespacial.

O processo de validação constante, ciclos curtos e iteratividade são semelhantes àqueles já adotados pelos sistemas de planejamento do processo de manufatura, prototipagem rápida e *concurrent engineering*, como evidenciado no resultado da análise de termos correlacionados (Figura 6); e a preocupação com a difusão da mentalidade ágil na organização para otimização

de processos, incremento na capacidade inovativa e rápida resposta ao mercado também foram evidenciados nos artigos concentrados nas temáticas identificadas na análise de cocitações (Figura 4) e análise de acoplamento bibliográfico (Figura 5). Com base nos achados sugere-se, portanto, uma linha temporal da evolução do tema, conforme a Figura 7.

Figura 7.

Linha do Tempo da Evolução do Pensamento Ágil



Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

A historiografia do pensamento ágil sugere que as bases do conhecimento relacionado ao conceito de *Lean* e IID datam da década de 1930, marcada pelo trabalho de Shewhart (1939), que propôs o ciclo PDSA (*plan-do-study-act*) de qualidade. O ciclo de Shewhart, menos conhecido nas disciplinas dos cursos de Administração, inspira o ciclo PDCA (*plan-do-check-act*), criado na década de 1940 por Deming, que ajudou a popularizar o conceito no meio empresarial e acadêmico. Contudo, o conceito de ciclos de qualidade iterativos já fazia parte do cotidiano da indústria automobilística japonesa (Liker, 2004; Ohno, 1988).

Os conceitos gestados nas décadas de 1930 e 1940 foram essenciais para fomentar a base de conhecimento e as práticas de gestão dos projetos aeroespaciais norte-americanos, entre as décadas de 1940 e 1960 (Larman & Basili, 2003). As décadas seguintes foram marcadas pelo crescimento da adoção dos conceitos de IID no desenvolvimento de softwares. Outras iniciativas que adotaram estes conceitos e a protipagem rápida no desenvolvimento de softwares foram reportados por Basili e Turner (1975), Gilb (1985) e Wirth (1971). Paralelamente, a manufatura seguiu amadurecendo as bases de Taichi Ohno e do sistema enxuto de produção,

com crescente utilização dos fundamentos no desenvolvimento rápido de produtos (*Rapid New Product Development*) em outros segmentos além do automotivo, como na indústria de bens de consumo, telecomunicações e equipamentos de informática. Nessa época, já estavam presentes ideias difundidas na metodologia ágil atual, como as equipes de projeto autogerenciadas, *overlap* das fases de desenvolvimento de um produto ou serviço, escopos “abertos” e “flexíveis”, além da gestão e controle desburocratizados (Imai *et al.*, 1984; Takeuchi & Nonaka, 1986).

A década de 1980 foi marcada, também, pelo surgimento do termo *Scrum*, cunhado por Takeuchi e Nonaka (1986) em alusão ao jogo de *rugby*. A década de 1990, até o Manifesto Ágil, foi marcada pela ascensão da indústria de tecnologia da informação e, conseqüentemente, a popularização do IID no desenvolvimento de softwares (Larman & Basili, 2003). No que tange à manufatura, os anos de 1990 foram marcados pela nova onda de popularização do Sistema Toyota de Produção (TPS), marcado principalmente pelo crescimento exponencial das montadoras japonesas no mercado global de automóveis, chamando a atenção para novos estudos relacionados a seu método de produção (Sakakibara *et al.*, 1997; Ward *et al.*, 1995; Womack *et al.*, 1990).

O artigo de Larman e Basili (2003) traz uma contribuição distinta, em que a origem da metodologia ágil é tratada como uma “evolução” dos conceitos gestados na década de 1930 (PDSA e PDCA), passando pelo IID, e que culminaram nos métodos atuais de desenvolvimento de software, ou seja, propõe uma evolução linear. Este estudo sugere que os fundamentos basilares do pensamento ágil permanecem os mesmos gestados quando do surgimento do *Lean Manufacturing* e que foram “repaginados” comercialmente em diversos ciclos ao longo das décadas, em um movimento semelhante ao que propuseram Abrahamson (1996), Madsen e Stenheim (2013), Parolo *et al.* (2015) e Thomas (2014).

4 Resultados da análise de conteúdo e a construção do framework

Os achados da análise bibliométrica permitiram a identificação dos principais trabalhos que antecederam o Manifesto Ágil (Beck *et al.*, 2001), adotado como marco desta revisão da literatura. Por meio do resultado da análise de conteúdo foram identificados os principais termos, conceitos, teorias e abordagens com maior incidência na bibliografia selecionada, buscando responder à pergunta de pesquisa (PP1): PP1 *Quais são as variáveis e a estrutura conceitual para se entender os fundamentos basilares da agilidade (ou da mentalidade ágil)?*

No que tange às variáveis, os resultados propõem a existência de 27 variáveis (V01 – V27) agrupadas em quatro dimensões. No processo de codificação de primeira ordem, foram identificados no *corpus* conceitos representados por frases curtas e expressões que poderiam representar os fundamentos basilares da agilidade. Setenta e oito conceitos de primeira ordem foram agrupados e categorizados por afinidade temática, resultando em 27 temas (ou variáveis V01 – V27) de segunda ordem. Esses temas foram, em seguida, reunidos em torno de quatro dimensões agregadas: “D1. Não acrescentar nada além de valor”; “D2. Centrar em pessoas que adicionam valor”, “D3. Valor do fluxo da demanda”, e “D4. Otimizar em toda a organização”. A Tabela 6 sumariza as dimensões acima, que motivaram a proposta da estrutura conceitual “C1 – Entendimento dos fundamentos basilares (do pensamento ágil)”.

A dimensão D1 agrupa as variáveis relacionadas à capacidade da equipe (ou indivíduo) em identificar e reconhecer os objetivos do projeto, a estratégia que sustenta e justifica a sua realização, bem como as demandas e respostas específicas que a organização está buscando para prover respostas rápidas às demandas externas (Aoyama, 1998; Highsmith & Cockburn, 2001; Ward *et al.*, 1995).

Tal reconhecimento possibilita otimizar o valor do trabalho entregue, evitando empreender esforços naquilo que não gera valor à organização (Monden, 1981; Schonberger, 1982; Takeuchi & Nonaka, 1986). Difere da dimensão D3, pois enquanto esta trata dos aspectos de evitar desperdícios em nível operacional (da tarefa, do projeto, do trabalho), aquela foca no nível estratégico, abrangente e holístico. As práticas consagradas em nível operacional como o sistema puxado (*pull system*), fluxo de operação contínuo, *overlapping development phases*, lotes de produção, eliminação de gargalos e a visualização de desperdícios são amplamente discutidos por Gunasekaran (1998, 1999), Sakakibara *et al.* (1997), Takeuchi e Nonaka (1986), Ward *et al.* (1995), Womack *et al.* (1990) e, principalmente, Ohno (1988), pioneiro da metodologia.

A dimensão D2 consolida as variáveis relacionadas ao desenvolvimento de equipes de alta performance. Nesse sentido, autores como Huang (2001a, 2001b), Maeda e Murakami (1993), Nwana (1996) e Osborn (1998) discorrem sobre a importância da rápida adaptação das organizações para que formem equipes autogerenciáveis, multidisciplinares, autônomas, com alto grau de cooperação e engajamento. A autonomia e multidisciplinaridade são igualmente destacadas nos trabalhos de Goldman *et al.* (1995), Gehani (1995), Imai *et al.* (1984),

Sakakibara *et al.* (1997) e Takeuchi e Nonaka (1986), que incluem, ainda, a necessidade de transição de estruturas verticalizadas para horizontalizadas nas organizações.

Por fim, a dimensão D4 reflete as variáveis que procuram aferir a capacidade que um indivíduo, time ou organização possui para otimizar a filosofia e mentalidade ágil, disseminando-a por todo o grupo. Nesse sentido, adotam-se os conceitos oriundos da indústria automobilística japonesa, como o *Yokoten* (literalmente “rolar lateralmente”, significando compartilhar as informações de forma transversal) (Dahlgaard *et al.*, 1995; Erkes *et al.*, 1996; Hardwick *et al.*, 1996; Imai *et al.*, 1984; Jarvinen *et al.*, 1998), *cross-fertilization* (diversidade nas equipes visando a “fertilização” mútua de conhecimentos), *OJT - On the Job Training* e a rotação de funções (*Job Rotation*) (Highsmith & Cockburn, 2001; Imai *et al.*, 1984; Takeuchi & Nonaka, 1986).

Tabela 6

Variáveis e Dimensões Sugerindo os Fundamentos Basilares do Pensamento Ágil

	Dimensões	Variáveis	Referências
C1 – Entendimento dos fundamentos basilares (do pensamento ágil)	D1 – não acrescentar nada além de valor	V01: Reconhecimento dos objetivos V02: Reconhecimento da estratégia V03: Reconhecimento da demanda V04: Definição do problema e da solução V05: Papel da alta gestão V06: Mecanismos de <i>subtle control</i>	Banahan e Banti (1999), Basili e Turner (1975), Bessant (2001), Cho <i>et al.</i> (1999), Dove (1992), Filos e Banahan (2001), Gilb (1985), Highsmith e Cockburn (2001), Imai <i>et al.</i> (1984), Jarvinen <i>et al.</i> (1998) Kidd (1995), Ohno (1988), Perry <i>et al.</i> (1999), Sakakibara <i>et al.</i> (1997), Schonberger (1982), Shewhart (1986), Sugimori <i>et al.</i> (1977), Suzaki (1985), Takeuchi e Nonaka (1986), Tamanaha (1989), Ward <i>et al.</i> (1995), Williamson (1975), Wirth (1971) Womack <i>et al.</i> (1990).
	D2 – Centrar em pessoas que adicionem valor	V07: Equipes multidisciplinares V08: Equipes autogerenciáveis V09: Autonomia dos times V10: Automotivação V11: Estímulo ao engajamento V12: Estímulo à cooperação V13: Sistemática de reconhecimento de pares	Aoyama, (1998), Bessant (2001), Bhandarkar e Nagi (2000), Gehani (1995), Goldman <i>et al.</i> (1995), Gunasekaran (1998, 1999), Highsmith e Cockburn (2001), Huang (2001a, 2001b), Imai <i>et al.</i> (1984), Maeda e Murakami (1993), Nonaka e Takeuchi (1986), Nwana (1996), Ohno (1988), Osborn (1998), Reimann e Sarkis (1996), Sakakibara <i>et al.</i> (1997), Sugimori <i>et al.</i> (1977), Tamanaha (1989)
	D3 – Valor de fluxo da demanda	V14: Redução dos “lotes de produção” V15: Sistema puxado V16: Fluxo de produção contínuo V17: <i>Overlapping development phases</i> V18: Redução do “cycle time” V19: Visualização de Muri, Muda e Mura V20: Eliminação dos gargalos e restrições V21: Adaptabilidade de processos V22: <i>Rapid prototyping</i>	Aoyama (1998), Basili e Turner (1975), Bhandarkar e Nagi (2000), Cho <i>et al.</i> (1999), Forsythe (1997), Frakes e Fox (1996), Gilb (1985), Gunasekaran (1998, 1999), Highsmith e Cockburn (2001), Imai <i>et al.</i> (1984), Jung <i>et al.</i> (1996), MacCormack (2001), Monden (1981), Ohno (1988), Perry <i>et al.</i> (1999), Sakakibara <i>et al.</i> (1997), Schonberger (1982), Sugimori <i>et al.</i> (1977), Suzaki (1985), Takeuchi e Nonaka (1986), Thomke e Reinerstsen (1998), Wirth (1971), Womack <i>et al.</i> (1990), Youssef (1992)
	D4 – Otimizar em toda a organização	V23: Conceito de Yokoten V24: Cultura do <i>Job Rotation</i> V25: Cultura do OJT – <i>On the Job Training</i> V26: Prática de <i>Cross-fertilization</i> V27: Multiaprendizado vertical e horizontal	Bessant (2001), Dahlgaard <i>et al.</i> (1995), Erkes <i>et al.</i> (1996), Filos e Banahan (2001), Gehani (1995), Goldman <i>et al.</i> (1995), Hardwick <i>et al.</i> (1996), Highsmith e Cockburn (2001), Imai <i>et al.</i> (1984), Jarvinen <i>et al.</i> (1998), Ohno (1988), Osborn (1998), Parris (1996), Shewhart (1986), Takeuchi e Nonaka (1986), Tamanaha (1989), Williamson (1975)

Fonte: Elaborado pelos autores, 2023.

O resgate dos fundamentos basilares da agilidade, a quebra de paradigmas relacionados à origem do pensamento ágil, a identificação de temáticas e estudos que datam de décadas passadas e remetem a essa abordagem, culminando com a proposta de 27 variáveis em quatro dimensões que representam a essência do pensamento ágil, buscaram atender aos objetivos e proposições desta pesquisa. As considerações finais, as limitações do trabalho e as propostas de estudos futuros são apresentadas na próxima seção.

5 Considerações finais

O presente artigo teve como objetivo resgatar os fundamentos do pensamento ágil e, por meio de uma revisão sistemática da literatura, organizá-los em uma linha do tempo, mostrando a evolução do tema e a elaboração de uma estrutura conceitual (C1) que expressa o “Entendimento dos fundamentos basilares”, composto por quatro dimensões e 27 variáveis observáveis. Buscamos responder a pergunta de pesquisa: “quais são as variáveis e a estrutura conceitual para se entender os fundamentos basilares da agilidade (ou da mentalidade ágil)?” (PP1), e as proposições “A literatura que versa sobre metodologia ágil possui “nós” ou “clusters” distintos do “Manifesto Ágil” de 2001” (P1) e “Os clusters identificados estão relacionados a um conceito comum, que deu origem às metodologias ágeis, que são o *lean* e o IID” (P2). Os objetivos específicos visaram “apresentar o histórico das metodologias ágeis e elaborar uma linha temporal da evolução do tema” (OE1); “Identificar as principais bases de conhecimento sobre os conceitos *Lean* e IID e relacioná-los às metodologias ágeis” (OE2); e “Com base nas referências levantadas, consolidar aquelas que servirão para definir a estrutura conceitual “Entendimento dos fundamentos basilares” (OE3).

Os resultados alcançados preenchem uma lacuna no atual estado da arte da gestão de projetos, pois trabalhos que abordam as preocupações sobre o futuro da *management fashion* - modismos no universo da gestão - (Abrahamson & Piazza, 2019; Hohl *et al.*, 2018; Madsen, 2020; Piazza & Abrahamson, 2020) se concentram em levantar a excessiva mercantilização de novos métodos e conceitos, mas não a relaciona com as causas-raiz, tampouco investigam os fundamentos da metodologia ágil, objeto de suas críticas. Paralelamente, autores como Abbas *et al.* (2008) e Larman e Basili (2003) desenvolveram trabalhos relevantes no que se refere à provável origem dos métodos ágeis, bem como seu amadurecimento ao longo das décadas.

Sugere-se que a metodologia ágil não é um contraponto ao processo industrial, mas adaptada, derivada, e com suas bases fundamentais dele originadas. Os fundamentos basilares

da mentalidade ágil gestados nos sistemas de melhoria de qualidade e no Sistema Toyota de Produção (TPS) sempre estiveram presentes, tendo sofrido apenas variações de nomenclatura para se adaptarem aos movimentos de *management fashion*, como proposto por Madsen (2020). É o que se nota nas 27 variáveis de nossa proposta de “fundamentos basilares da mentalidade ágil”, que são agrupadas nas quatro dimensões, formando a estrutura conceitual “C1 – Entendimento dos fundamentos basilares”. Esta estrutura busca expressar os conhecimentos desejados (ou necessários) para atingir alta performance em projetos e que, conforme sugerido por críticos da massificação e mercantilização dos métodos ágeis, estão cada vez mais ausentes nas organizações e nos profissionais de projetos (Hohl *et al.*, 2018; Madsen, 2020).

Outros resultados da análise das referências bibliográficas sugerem *clusters* distintos do Manifesto Ágil de 2001, conforme apresentado nas Figuras 4, 5 e 6. As temáticas representadas nessas figuras, e oriundas de trabalhos das décadas de 1930 até 2001, versaram sobre temas como *agile manufacturing*, prototipagem rápida, *concurrent engineering*, ciclos de iteração, *design* de processos e produtos, e desenvolvimento organizacional. Os *clusters* identificados sugerem que a metodologia ágil possui suas bases sedimentadas no *Lean Thinking*, bem como no conceito de *IID – Iterative Incremental Development*, gestados nos sistemas de melhoria de qualidade (de Deming, na década de 1940, e de Shewhart, na década de 1930) e do Sistema Toyota de Produção (TPS). Esta retrospectiva histórica da evolução da mentalidade até o Manifesto Ágil de 2001 foi sistematizada e reconstruída conforme a Figura 6. Nota-se, também, a preocupação excessiva de pesquisadores em transportar a mentalidade ágil para o desenvolvimento de software, notadamente (e naturalmente) a partir do final da década de 1980 até o início dos anos 2000. Sugere-se, portanto, um “elo perdido” nas últimas duas décadas da história dos métodos ágeis.

Os resultados e conclusões contribuem para identificar os fundamentos da mentalidade ágil, perdidos ou esquecidos ao longo dos diversos ciclos em que a indústria comercializou os métodos ágeis como um conjunto de ferramentas e técnicas inovadoras, ou os ciclos de “redescobertas” de bases “perdidas” ou “esquecidas” ao longo do tempo (Abrahamson, 1996; Madsen & Stenheim, 2013; Parolo *et al.*, 2015). Tais entendimentos basilares da mentalidade ágil são potenciais lacunas para o desenvolvimento dos profissionais envolvidos em projetos. Sugestões de estudos futuros envolvem pesquisas qualitativas e quantitativas para elaborar a proposta do *framework*, relacionando os entendimentos basilares do pensamento ágil com a performance em projetos (por exemplo, relacionando a estrutura conceitual C1 – Entendimento

dos fundamentos basilares - com medidas de desempenho em projetos). As limitações do estudo envolvem: i) o uso de uma pequena base de dados para identificação de potenciais artigos que formaram o *corpus* de análise; ii) a própria estrutura das bases de dados disponíveis, as quais podem omitir ou suprimir parcialmente os conteúdos das publicações e dos resumos, principalmente aqueles relacionados às referências mais antigas; e iii) o critério de triagem e seleção da literatura relevante, enfatizando aspectos qualitativos, que podem ter levado a julgamentos enviesados pelos pesquisadores.

Referências

- Abbas, N., Gravell, A. M., & Wills, G. B. (2008). Historical roots of agile methods: Where did "Agile thinking" come from? In P. Abrahamsson, R. Baskerville, K. Conboy, B. Fitzgerald, L. Morgan, & X. Wang (Eds.) *Proceedings of the 9th International Conference on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering – XP 2008*, Limerick, Ireland (pp. 94-103). Berlin: Springer.
- Abrahamson, E. (1996). Management fashion. *Academy of Management Review*, 21(1), 254-285. <https://doi.org/10.5465/amr.1996.9602161572>
- Anderl, R., Bumiller, J., Krastel, M., & Schiemenz, K. (1998). Methods to support cooperative product development. In G. Jacucci, G. J. Olling, K. Preiss, & M. Wozny (eds.) *Globalization of Manufacturing in the Digital Communications Era of the 21st Century: Innovation, Agility and the Virtual Enterprise* (pp. 463-474). Springer Science+ Business Media, LLC. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-35351-7>
- Aoyama, M. (1998). Web-based agile software development. *IEEE Software*, 15(6), 56-65. <https://doi.org/10.1109/52.730844>
- Banahan, E., & Banti, M. (1999). *Report on Workshop on legal aspects of virtual organizations*, Brussels. <http://www.ispo.ccc.be/serist>.
- Basili, V., & Turner, J. (1975). Iterative enhancement: A practical technique for software development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-1(4), 390-396. <https://doi.org/10.1109/TSE.1975.6312870>
- Bastiaan, H. K. (1997). Process model and recipe structure, the conceptual design for a flexible batch plant. *ISA Transactions*, 36(4), 249-255. [https://doi.org/10.1016/S0019-0578\(97\)00021-9](https://doi.org/10.1016/S0019-0578(97)00021-9)
- Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Thomas, D. (2001). *Agile Manifesto. Manifesto for Agile Software Development*. <http://agilemanifesto.org/iso/en/manifesto.html>

- Bhandarkar, M. P., & Nagi, R. (2000). STEP-based feature extraction from STEP geometry for agile manufacturing. *Computers in industry*, 41(1), 3-24.
[https://doi.org/10.1016/S0166-3615\(99\)00040-8](https://doi.org/10.1016/S0166-3615(99)00040-8)
- Botelho, A., Brasil, A., & Hoelz, M. (2019). Tão longe, tão perto: Sociologia & Antropologia no limiar de uma década. *Sociologia & Antropologia*, 9, 717-739.
<https://doi.org/10.1590/2238-38752019v931>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of Informetrics*, 5(1), 146–166.
<https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Cusumano, M. A., & Nobeoka, K. (1998). *Thinking Beyond Lean: How Multi Project Management is Transforming Product Development at Toyota and Other Companies*. New York: The Free Press.
- Cusumano, M. A., & Selby, R. W. (1998). *Microsoft Secrets: How the World's Most Powerful Software Company Creates Technology, Shapes Markets, and Manages People*. New York: The Free Press.
- Cusumano, M. A., & Smith, S. (1995). Beyond the waterfall: Software development at Microsoft. MIT Sloan School of Management, [Working Paper #3844-BPS-95].
<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/2593/SWP-3844-33836288.pdf>
- Dahlgaard, J. J., Kristensen, K., & Kanji, G. K. (1995). Total quality management and education. *Total Quality Management*, 6(5), 445-456.
<https://doi.org/10.1080/09544129550035116>
- Deming, W. E. (2000). *Out of The Crisis* (1982 reprint). Cambridge, MA: The MIT Press.
- Dijkstra, E. W. (2001). Go to statement considered harmful. In M. Broy & E. Denert (ed.) *Pioneers and Their Contributions to Software Engineering* (pp. 297-300). Berlin: Springer.
- Donthu, N., Kumar, S., & Pattnaik, D. (2020). Forty-five years of Journal of Business Research: A bibliometric analysis. *Journal of Business Research*, 109, 1–14.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.10.039>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dove, R. (1992). The 21st century manufacturing enterprise strategy or what is all this talk about agility? *Prevision (Journal of Japan Management Association Research Institute)*. <https://www.jmar.biz/en/>
- Drisko, J. W., & Maschi, T. (2016). *Content analysis*. New York: Oxford University Press.

- Emich, K. J., Kumar, S., Lu, L., Norder, K., & Pandey, N. (2020). Mapping 50 years of Small Group Research through *Small Group Research*. *Small Group Research*, 51(6), 659-699. <https://doi.org/10.1177/1046496420934541>
- Erkes, J. W., Kenny, K. B., Lewis, J. W., Sarachan, B. D., Sobolewski, M. W., & Sum., R. N., Jr. (1996). Implementing shared manufacturing services on the World-Wide Web. *Communications of the ACM*, 39(2), 34-45. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/230798.230802>
- Forsythe, C. (1997). Human factors in agile manufacturing: A brief overview with emphasis on communications and information infrastructure. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 7(1), 3-10. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6564\(199724\)7:1<3::AID-HFM1>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6564(199724)7:1<3::AID-HFM1>3.0.CO;2-7)
- Frakes, W. B., & Fox, C. J. (1996). Quality improvement using a software reuse failure modes model. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 22(4), 274-279. <https://doi.org/10.1109/32.491652>
- Gaughran, W. F. (1998). Cognitive modelling strategies and rapid prototyping (Re-engineering the engineer). In *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing* (Proceedings of the 8th International Faim Conference), Portland State University, July 1-3, 1998 (pp. 193-202). <https://www.amazon.com.br/Flexible-Automation-Intelligent-Manufacturing-1998/dp/1567001181>
- Gaur, A., & Kumar, M. (2018). A systematic approach to conducting review studies: An assessment of content analysis in 25 years of IB research. *Journal of World Business*, 53(2), 280-289. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2017.11.003>
- Gehani, R. R. (1995). Time-based management of technology - a taxonomic integration of tactical and strategic roles. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(2), 19-35. <https://doi.org/10.1108/01443579510080391>
- Gilb, T. (1985). Evolutionary delivery versus the "waterfall model". *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 10(3), 49-61. <https://doi.org/10.1145/1012483.1012490>
- Goldman, S. L., Nagel, R. N., & Preiss, K. (1995). *Agile Competitors and Virtual Organizations: Strategies for Enriching the Customer*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Gunasekaran, A. (1998). Agile manufacturing: Enablers and an implementation framework. *International Journal of Production Research*, 36(5), 1223-1247. <https://doi.org/10.1080/002075498193291>
- Gunasekaran, A. (1999). Agile manufacturing: A framework for research and development. *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 87-105. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00222-9](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00222-9)

- Hardwick, M., Spooner, D. L., Rando, T., & Morris, K. C. (1996). Sharing manufacturing information in virtual enterprises. *Communications of the ACM*, 39(2), 46-54. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/230798.230803>
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120-127. <https://doi.org/10.1109/2.947100>
- Hjørland, B. (2013). Facet analysis: The logical approach to knowledge organization. *Information Processing & Management*, 49(2), 545-557. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2012.10.001>
- Huang, C. C. (2001a). A fuzzy evaluation of design alternatives in modular product development. *International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice*, 8(4), 309-318.
- Huang, C. C. (2001b). Using intelligent agents to manage fuzzy business processes. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Part A Systems and Humans*, 31(6), 508-523. <https://doi.org/10.1109/3468.983409>
- Iansiti, M., & MacCormack, A. (1997). Developing products on Internet time. *Harvard Business Review*, 75(5), 108-118.
- Imai, K., Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1984). *Managing the new product development process: How Japanese companies learn and unlearn*. Boston: Harvard Business School.
- Jarvinen, J., Perklen, E., Kaila-Stenberg, S., Hyvarinen, E., Hyytiainen, S., & Tornqvist, J. (2000). Time domain inverse scattering by means of neural networks. *Proceedings of the 2000 IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium* (pp. 1760-1763).
- Jung, M., Chung, M. K., & Cho, H. (1996). Architectural requirements for rapid development of agile manufacturing systems. *Computers & Industrial Engineering*, 31(3-4), 551-554. [https://doi.org/10.1016/S0360-8352\(96\)00223-9](https://doi.org/10.1016/S0360-8352(96)00223-9)
- Katayama, H. (1999). A workload balancing procedure for product design processes and its application. *International Journal of Vehicle Design*, 21(1), 70-88. <https://doi.org/10.1504/IJVD.1999.001854>
- Kidd, P. T. (1995). Agile manufacturing: a strategy for the 21st Century. *IEE Colloquium on Agile Manufacturing*. <https://doi.org/10.1049/ic:19951097>
- Kim, D. S., & Lee, W. J. (1998). Optimal coordination strategies for production and marketing decisions. *Operations Research Letters*, 22(1), 41-47. [https://doi.org/10.1016/S0167-6377\(97\)00052-7](https://doi.org/10.1016/S0167-6377(97)00052-7)
- Krippendorff, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Thousand Oaks: Sage.

- Kruchten, P. (2019). The end of agile as we know it. *Proceedings of the 2019 IEEE/ACM International Conference on Software and System Processes (ICSSP)* (pp. 104-104).
- Larman, C., & Basili, V. R. (2003). Iterative and incremental developments. A brief history. *Computer*, 36(6), 47-56. [https://doi.org/ 10.1109/MC.2003.1204375](https://doi.org/10.1109/MC.2003.1204375)
- Laskey, K. B., & Mahoney, S. M. (2000). Network engineering for agile belief network models. *IEEE Transactions on knowledge and data engineering*, 12(4), 487-498. <https://doi.org/10.1109/69.868902>
- Lawley, M., Reveliotis, S., & Ferreira, P. (1997). Design guidelines for deadlock-handling strategies in flexible manufacturing systems. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 9(1), 5-29. <https://doi.org/10.1023/A:1007937925728>
- Liker, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. New York: McGraw-Hill.
- Liu, D. C., Zhang, B. P., Xu, J., Zheng, L., & Shu, S. D. (1997). Enterprise agility measure and information integration measure for agile manufacturing. *Advanced Design and Manufacture in the Global Manufacturing Era*, Vol. 1, (pp. 461-467).
- MacCormack, A. (2001). Product-development practices that work: How Internet companies build software. *MIT Sloan Management Review*, 42(2), 75-84. <https://www.proquest.com/openview/c065b8e5aba7d1b1e75b2a141f63f3ee/1?pq-origsite=gscholar&cbl=26142>
- Madsen, D. Ø., & Stenheim, T. (2013). Doing research on ‘management fashions’: Methodological challenges and opportunities. *Problems and Perspectives in Management*, 11(4), 68-76. <https://ssrn.com/abstract=2368013>
- Maeda, H., & Murakami, S. (1993). The use of a fuzzy decision-making method in a large-scale computer system choice problem. *Fuzzy Sets and Systems*, 54(3), 235-249. [https://doi.org/10.1016/0165-0114\(93\)90369-S](https://doi.org/10.1016/0165-0114(93)90369-S)
- Martinez, M. T., Fouletier, P., Park, K. H., & Favrel, J. (2001). Virtual enterprise - organisation, evolution and control. *International Journal of Production Economics*, 74(1-3), 225-238. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(01\)00129-3](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(01)00129-3)
- McCracken, D., & Jackson, M. (1982). Life cycle concept considered harmful. *ACM SIGSOFT Software Engineering Notes*, 7(2), 29-32. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/1005937.1005943>
- Mills, H. D. (1976). Software Development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 2(4), 265-273. <https://doi.org/10.1109/TSE.1976.233831>
- Monden, Y. (1981). What makes the Toyota production system really tick? *Industrial Engineering*, 13(1), 36-46.

- Murphy, B., Bird, C., Zimmermann, T., Williams, L., Ngappan, N., & Begel, A. (2013). Have agile techniques been the silver bullet for software development at Microsoft? *2013 ACM/IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement*. <https://doi.org/10.1109/esem.2013.21>
- Naka, Y., Hirao, M., Shimizu, Y., Muraki, M., & Kondo, Y. (2000). Technological information infrastructure for product lifecycle engineering. *Computers & Chemical Engineering*, 24(2-7), 665-670. [https://doi.org/10.1016/S0098-1354\(00\)00394-X](https://doi.org/10.1016/S0098-1354(00)00394-X)
- Nagai, R. A., & Sbragia, R. (2022). As origens da metodologia ágil: de onde saímos e onde estamos? uma revisão sistemática da literatura. In *Anais do XXV SemeAd – Seminários em Administração*, São Paulo, Brasil. <https://submissao.semead.com.br/25semead/anais/arquivos/1306.pdf?>
- Nwana, H.S. (1996). Software agents: An overview. *The knowledge engineering review*, 11(3), 205-244. <https://doi.org/10.1017/S026988890000789X>
- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: Beyond large-scale production*. Portland, OR: Productivity Press.
- Ohtaka, A., & Sasao, S. (1998). Development of new collaborative Design and Engineering Environment. In G. Jacucci, G. J. Olling, K. Preiss, & M. Wozny (eds.) *Globalization of Manufacturing in the Digital Communications Era of the 21st Century: Innovation, Agility and the Virtual Enterprise* (pp. 475-486). Springer Science+ Business Media, LLC. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-35351-7>
- O'Neill, D. (1980). The management of software engineering. Part II: Software engineering program. *IBM Systems Journal*, 19(4), 421-431. <https://doi.org/10.1147/sj.194.0421>
- Osborn, C. S. (1998). Systems for sustainable organizations: Emergent strategies, interactive controls and semi-formal information. *Journal of Management Studies*, 35(4), 481-509. <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00106>
- Palmatier, R. W., Houston, M. B., & Hulland, J. (2018). Review articles: Purpose, process, and structure. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 46, 1-5. <https://doi.org/10.1007/s11747-017-0563-4>
- Parnas, D., & Clements, P. (1986). A rational design process: How and why to fake it. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE 12(2), 251-257. <https://doi.org/10.1109/TSE.1986.6312940>
- Parolo, P. D., Pan, R. K., Ghosh, R., Huberman, B. A., Kaski, K., & Fortunato, S. (2015). Attention decay in science. *Journal of Informetrics*, 9(4), 734-745. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.07.006>
- Parris, K. V. C. (1996). Implementing Accountability [in software development]. *IEEE Software*, 13(4), 83-93. <https://doi.org/10.1109/52.526835>

- Paul, J., & Criado, A. R. (2020). The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know? *International Business Review*, 29(4), 101717.
<https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101717>
- Preiss, K., Goldman, S. L., & Nagel, R. N. (1996). *Cooperate to Compete: Building Agile Business Relationships: Lifetime Partnership with Your Customer* Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Ramer, S. L. (2005). Site-ation pearl growing: methods and librarianship history and theory. *Journal of the Medical Library Association*, 93(3), 397-400.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1175807/>
- Randell, B., & Zurcher, F. W. (1968). Iterative Multi-Level Modeling: A Methodology for Computer System Design. *Proceedings of the IFIP Congress*, 68, 867-871.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d99a732db8e249be47bdf4aacd260f608b632099>
- Rowe, D. P. (1999). Whole life performance strategy: Beyond incremental cost and service life. In M. A. Lacasse & D. J. Vanier (eds.) *Durability of Building Materials and Components 8. Performance, service life prediction and sustainable construction* (Vol. 3, pp. 1881-1892). Ottawa: National Research Council of Canada
- Sakakibara, S., Flynn, B. B., Schroeder, R. G., & Morris, W. T. (1997). The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance. *Management Science*, 43(9), 1246-1257. <https://doi.org/10.1287/mnsc.43.9.1246>
- Schonberger, R. T. (1982). *Japanese Manufacturing Techniques: Nine Hidden Lessons in Simplicity*. New York: Simon and Schuster.
- Sharifi, H., & Zhang, Z. (1999). A methodology for achieving agility in manufacturing organisations: An introduction. *International Journal of Production Economics*, 62(1-2), 7-22. [https://doi.org/10.1016/S0925-5273\(98\)00217-5](https://doi.org/10.1016/S0925-5273(98)00217-5)
- Shewhart, W. (1986). *Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control* (edited and with a new foreword by W. Edwards Deming). New York: Dover Publications.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333-339.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Sun, Y., & Zhang, Z. (2002). A decision framework for implementing agile manufacturing. In K. Cheng & D. Webb (eds.) *Advances in Manufacturing Technology XVI. Proceedings of the 18th National Conference on Manufacturing Research*, Leeds, UK (pp. 323-330). London: Professional Engineering Publishing.

- Swartout, W., & Balzer, R. (1982). On the inevitable intertwining of specification and implementation. *Communications of the ACM*, 25(7), 438-440. <https://doi.org/10.1145/358557.358572>
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new product development game. *Harvard Business Review*, 64(1), 137-146. <http://lvid.org/samba/alibaba/TakeuchiNonaka1986HBR.pdf>
- Terjimanian, A., & Kelly, C. J. (1996). Evolution of the internal quality audit at Ford Motor Company's Central Laboratory. *Journal of Testing and Evaluation*, 24(1), 37-44. <https://doi.org/10.1520/JTE11287J>
- Thomas, D. (2014). *Agile is Dead (Long Live Agility)*. <https://pragdave.me/blog/2014/03/04/time-to-kill-agile.html>
- Thomke, S., & Reinertsen, D. (1998). Agile product development: Managing development flexibility in uncertain environments. *California Management Review*, 41(1), 8-30. <https://doi.org/10.2307/41165973>
- Tonshoff, H. K., & Zwick, M. (1998). An integrated product and process model. In G. Jacucci, G. J. Olling, K. Preiss, & M. Wozny (eds.) *Globalization of Manufacturing in the Digital Communications Era of the 21st Century: Innovation, Agility and the Virtual Enterprise* (pp. 209-219). Springer Science+ Business Media, LLC. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-35351-7>
- Torraco, R. J. (2005). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 4(3), 356-367. <https://doi.org/10.1177/1534484305278283>
- Ward, A., Liker, J. K., Cristiano, J. J., & Sobeck, D. K. (1995). The second Toyota paradox: How delaying decisions can make better cars faster. *Sloan Management Review*, 36(3), 43-61. <https://sloanreview.mit.edu/article/the-second-toyota-paradox-how-delaying-decisions-can-make-better-cars-faster/>
- Weinberg, B. H. (1974). Bibliographic coupling: A review. *Information Storage and Retrieval*, 10(5-6), 189-196. [https://doi.org/10.1016/0020-0271\(74\)90058-8](https://doi.org/10.1016/0020-0271(74)90058-8)
- Williams, R. D. (1975). Managing the development of reliable software. *Proceedings of the International Conference on Reliable software*, Los Angeles, CA., April 21-23 (pp. 3-8). <https://dl.acm.org/doi/proceedings/10.1145/800027>
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications: A study in the economics of internal organization*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship. <https://ssrn.com/abstract=1496220>
- Wirth, N. (2001). Program development by stepwise refinement. In M. Broy & E. Denert (ed.) *Pioneers and Their Contributions to Software Engineering* (pp. 545-569). Berlin: Springer.

Womack, J. P., Jones, D. T., & Ross, D. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Rawson Associates.

Wong, C. (1984). A successful software development. *IEEE Transactions on Software Engineering*, SE-10(6), 714-727. <https://doi.org/10.1109/TSE.1984.5010300>

Youssef, M. A. (1992). Agile manufacturing: A necessary condition for competing in global markets. *Industrial Engineering*, 24, 18-20.
https://www.researchgate.net/profile/Mohamed-Youssef-52/publication/283120127_1992_Agile_Manufacturing_a_necessary_Condition_for_Competing_in_Global_Markets/links/562b7d6108ae04c2aeb33abe/1992-Agile-Manufacturing-a-necessary-Condition-for-Competing-in-Global-Markets.pdf

Zhao, Y., & Cha, J. (2001). Study on virtual prototyping technology of design and manufacturing of product in concurrent and agile pattern. In H. Bin (ed.) *17th International Conference on Computer-Aided Production Engineering - CAPE 2001* (pp. 313-316). London: Professional Engineering Publishing Ltd.