



08, 09, 10 e 11 de novembro de 2022
ISSN 2177-3866

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE METODOLOGIAS ÁGEIS: MAPEAMENTO E CLUSTERIZAÇÃO DE REDES BIBLIOMÉTRICAS

VANESSA CAVALCANTI DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

ANA CECÍLIA FEITOSA DE VASCONCELOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG)

AMANDA DE PAULA AGUIAR BARBOSA

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - FEA

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DE METODOLOGIAS ÁGEIS: MAPEAMENTO E CLUSTERIZAÇÃO DE REDES BIBLIOMÉTRICAS

1 INTRODUÇÃO

Os métodos ágeis surgiram a partir dos anos 90, mais especificamente na área de Engenharia de *Software*. Os criadores desta abordagem resolveram focalizar em perspectivas de desenvolvimento iterativo e incremental. A base filosófica por trás dos métodos ágeis é retratada no Manifesto Ágil (Sommerville, 2011). Este documento foi criado em 2001, quando 17 especialistas na área de desenvolvimento de *software*, determinaram valores e princípios gerais a todas as metodologias envolvidas (Prikladnicki et al., 2014).

Os métodos ágeis são métodos que devem expor as características de adaptabilidade, incrementalidade, interatividade, colaboratividade, cooperação, orientação às pessoas, parcimônia e restrição de prazo (Abrantes & Travassos, 2007). Há diversos tipos de métodos, que como destaca Dingsøyr et al., (2012), são estes: a programação *extreme* (XP), *scrum*, desenvolvimento de *software* enxuto, desenvolvimento orientado a recursos (FDD) e metodologias de cristal, citando apenas alguns.

Segundo Dingsøyr et al., (2012), ainda há a necessidade de serem desenvolvidos mais trabalhos para encadear os princípios primordiais que são explícitos e importantes na prática, onde apesar do tema ágil ser debatido há mais de 20 anos, é notório que ainda há a ausência de maturidade nas empresas, principalmente na área de gestão (Russo et al., 2021). Por sua vez, por ser um tema atual e com bastante campo em desenvolvimento e atuação, se faz necessário estudar a evolução da produção científica, buscando identificar possíveis lacunas e, conseqüentemente, novos campos de pesquisa dentro dessa temática.

Sendo assim, se torna de extrema importância a análise do tema de métodos ágeis, principalmente na área de gestão, por ainda ser escassa neste campo de estudo. Além disso, de acordo com um dos princípios destacados no Manifesto Ágil (Manifesto, 2001), a gestão é um dos pilares dos métodos ágeis, onde “as pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto”. Sendo, portanto, essencial a gestão nestes aspectos, vista não como forma de supervisionar ou comandar, mas facilitar a construção do produto, por exemplo.

Tendo em vista esses aspectos, este estudo estabelece o seguinte problema de pesquisa: como se apresenta a produção científica sobre metodologias ágeis e quais seus principais temas de investigação? Neste sentido, para responder à questão exposta, foi traçado o objetivo geral de analisar as redes bibliométricas do tema metodologias ágeis, identificando as principais vertentes de investigação consolidadas e as tendências desse campo de estudo.

Em termos estruturais, este artigo contempla, além destas considerações iniciais, os fundamentos teóricos que alicerçaram o artigo, seguidos pelos aspectos metodológicos do estudo, resultados e as considerações finais.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Origem dos Métodos Ágeis

Os métodos ágeis surgem na década de 90, se apresentando como resposta aos métodos tradicionais até então existentes, vistos como regradados, lentos, burocráticos e inadequados aos processos (Gomes, 2014).

Definições mais formais de agilidade começaram a aparecer no passado recente, egressas essencialmente dos setores de manufatura e gerenciamento, onde o ágil parece ter suas raízes (Dingsøyr et al., 2012). No entanto, não há uma definição universal de agilidade, mas todas as definições de modo geral integram as ideias básicas de velocidade e são flexíveis para responder às mudanças em ambientes dinâmicos de mercado (Kettunen & Laanti, 2008).

Um método para ser caracterizado ágil, deve apresentar, em um grau adequado ao contexto de desenvolvimento de *software* em que se insere, as características de adaptabilidade, incrementalidade, interatividade, colaboratividade, cooperação, orientação às pessoas, parcimônia (*leanness*) e restrição de prazo (Abrantes & Travassos, 2007).

De acordo com Boehm (2002), por exemplo, os métodos ágeis derivam muito de sua agilidade, contando com o conhecimento tácito incorporado na equipe, ao invés de escrevendo o conhecimento para baixo nos planos. Em razão de haver uma grande quantidade de menções a esses processos leves, em fevereiro de 2001 um grupo de 17 especialistas se reuniram para debater sobre maneiras mais adequadas e eficientes de desenvolver *softwares*. Essa reunião deu origem ao Manifesto Ágil, uma declaração de valores e princípios que fundamentam o desenvolvimento ágil (Gomes, 2014).

A articulação do Manifesto Ágil em 2001 trouxe mudanças sem precedentes para o campo da engenharia de *software*. Embora esse crescimento incomparável tenha sido prontamente aceito por muitos profissionais, muito trabalho ainda precisa ser realizado para trazer coerência para o discurso atual sobre agilidade (Dingsøyr et al., 2012).

Fundamentado em doze princípios, o Manifesto Ágil é visto como um tipo de guia que direciona as atitudes e as opções de métodos e ferramentas das equipes ágeis de projetos, potencializando os resultados. Com relação a estes princípios, várias ambições mais detalhadas para metodologias ágeis foram definidas no Manifesto Ágil (2001), estas são destacadas no Quadro 1.

Quadro 1: Princípios dos métodos ágeis.

Princípios por trás do Manifesto Ágil	
1.	A maior prioridade é satisfazer o cliente através da entrega contínua e adiantada de <i>software</i> com valor agregado.
2.	Mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram vantagem das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente.
3.	Entregar frequentemente <i>software</i> funcionando, de poucas semanas a poucos meses, com preferência à menor escala de tempo.
4.	As pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto.
5.	Deve-se construir projetos em torno de indivíduos motivados, proporcionando ambiente e o suporte necessário, além de ter confiança neles para realizar o trabalho.
6.	O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é através de conversa face a face.
7.	<i>Software</i> funcionando é a medida primária de progresso.
8.	Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente.
9.	A contínua atenção à excelência técnica e bom <i>design</i> aumenta a agilidade.
10.	Simplicidade é a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado, portanto, é essencial.
11.	As melhores arquiteturas, requisitos e <i>designs</i> emergem de equipes auto-organizáveis.
12.	Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento de acordo.

Fonte: (Manifesto, 2001).

Nerur et al. (2005) destacam que apesar de todos os métodos ágeis serem delineados pelos princípios do Manifesto Ágil, estes serão diferentes em alguns aspectos, como por exemplo em termos que envolvem tamanho da equipe, duração de cada ciclo iterativo, ênfase nas atividades e nos mecanismos para *feedback* e mudanças rápidas.

Levando em consideração os valores e princípios destacados no Manifesto, Laanti et al. (2011) mencionam que uma organização pode se interessar em acréscimo do retorno sobre o investimento (ROI), maior habilidade de oferecer *software* adiantado e regularmente, melhor resposta às mudanças no conteúdo do produto, cooperação e comunicação mais estreita dentro da organização e com o cliente, por exemplo.

Os métodos ágeis, portanto, se transformaram em uma possibilidade chamativa para empresas que possuem como objetivo aperfeiçoar seu desempenho, principalmente para projetos maiores e empresas de grande porte, em virtude de seus benefícios evidenciados e potenciais que os tornaram atrativos. No entanto, os métodos foram originalmente criados para equipes pequenas e individuais. Essa característica faz com que ao introduzir esses métodos em grande escala haja o aparecimento de desafios em relação às equipes de desenvolvimento (Dingsøyr et al., 2012).

As metodologias ágeis se tornam importantes, de acordo com Benzecry (2017), pois as empresas estão introduzidas em um mundo de mudanças aceleradas e grande índice de competição. Projetos inovadores possuem um alto nível de dúvidas, fazendo com que os métodos tradicionais de gerenciamento de projetos se deparem com enormes problemas em suas primeiras previsões e no gerenciamento das indispensáveis mudanças de propósito intrínsecas a este tipo de projeto.

A partir dos aspectos explícitos e importância dos métodos ágeis em relação ao dinamismo na cultura organizacional, maior previsibilidade e controle das atividades, redução de custos e melhoria de desempenho e maior satisfação para o consumidor, este artigo tem como objetivo, analisar as redes bibliométricas do tema metodologias ágeis, identificando as principais vertentes de investigação consolidadas e as tendências desse campo de estudo

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudo se caracteriza como exploratório, pois há a formação de um problema para investigação mais exata, com o intuito de descobrir ideias, além de expandir o conhecimento do pesquisador a respeito do fenômeno pesquisado (Selltiz et al., 2004). Além de ser também considerada de natureza qualitativa, se preocupando com o aprofundamento da compreensão do tema em estudo por meio da revisão teórica (Gerhardt & Silveira, 2009).

Foi adotada como técnica de pesquisa o estudo bibliométrico ou “bibliometria”, com o intuito de efetuar um levantamento de criação em base de dados de artigos. A bibliometria possui um papel importante na análise da produção científica de um país, tendo em vista que seus indicadores são capazes de apontar o comportamento e desenvolvimento de um determinado campo de estudo (Pontes & Arthaud, 2018).

Essa pesquisa fez uso da base de dados da plataforma *Web of Science*, a qual foi escolhida por possuir melhor cobertura retrospectiva, oferecendo um conjunto de bases de dados para estudo e análise de citações de milhares de artigos, publicações etc. Deste modo, a análise bibliométrica será vinculada aos *softwares*, os quais serão utilizados em conjunto na análise dos resultados, permitindo a organização de grupos (*cluster*): *CitNetExplorer*® versão 1.0.0 e o *VOSviewer*® versão 1.6.16.

Realizou-se o levantamento na base de dados do *Web of Science* no dia oito de abril de dois mil e vinte um, sobre a temática de métodos ágeis, utilizando as seguintes palavras-chaves: *Agile Methods*; *Agile Methodologies*. Estas palavras-chave foram filtradas em títulos. Posteriormente, as categorias selecionadas para análise dos documentos foram artigos publicados em uma linha de tempo de 2011 a 2021, sendo o marco para definir este recorte temporal o artigo intitulado ‘*A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development*’ dos autores Dingsøyr et al. (2012), um estudo sobre a análise de publicações e citações em metodologias ágeis nos dez anos após a declaração do Manifesto Ágil.

Além disso, abrange publicações apenas nos idiomas inglês e português. As categorias referentes às áreas de estudo foram: Engenharia de *Software* de Ciência da Computação; Sistemas de Informação da Ciência da Computação; Gestão; Negócios. Destacando apenas as coleções referentes a *Science Citation Index Expanded* e *Social Sciences Citation Index*. Excluindo ainda a opção *early access*, a qual se refere aos artigos que foram aceitos para

publicação, mas que ainda não estão disponíveis. Sendo válido neste caso para precaver problemas de reconhecimento de banco de dados. Com este refinamento, a plataforma gerou 185 publicações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste tópico será apresentado por meio de redes um panorama das publicações em torno das metodologias ágeis, constatando os autores que estão colaborando de forma considerável no campo da ciência, apresentando uma maior atuação neste aspecto, além de destacar seus principais temas de investigação. Ademais, os *softwares* utilizados simultaneamente contribuem na constatação das temáticas dos *clusters* concebidos no VOSviewer®.

4.1 Análise das publicações da Web of Science

Este estudo compreende a janela de tempo de 2011 a 2021, sendo o marco para definir este recorte temporal o artigo intitulado ‘*A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development*’ dos autores Dingsøyr et al. (2012), levando em consideração a definição das palavras-chave e os refinamentos a partir dos filtros empregados para obtenção de um estudo mais evidenciado e sucinto. Com isso, a pesquisa realizada na base de dados da *Web of Science* originou 185 artigos.

De 2015 a 2020 houve um aumento de 129 registros, o que contabiliza 69,8% no crescimento dos estudos. Em 2021 há uma queda brusca, onde há apenas 4 publicações registradas, o que representa 2,2% no total de registros. Essa queda se deve pelo fato de que alguns artigos recentes na área ainda não foram publicados, conseqüentemente não possuem registros, e o ano ainda não foi finalizado, visto que a pesquisa foi realizada em 08/abril/2021.

Com isso, apesar de no ano de 2021 ainda haver poucas pesquisas na área, é notório a evolução durante os anos sobre a temática, o que pode ser justificado pela necessidade das empresas em repensar seus modelos de negócios para conquistar valor perante seus clientes, se sobressair em relação aos seus concorrentes além disso, reagir de maneira mais rápida às mudanças.

A área que possui maior concentração e desenvolvimento do tema de Métodos Ágeis é a Engenharia de *Software*, onde há destaque para 123 artigos, sendo 66,5% do total. Seguido da área de Ciência da Computação, sendo o 2º e 3º lugar contendo registros de 63 publicações (34,1%) e 34 publicações (18,4%), respectivamente. Isso se deve pelo fato de que o surgimento das práticas ágeis se deu na indústria de Tecnologia da Informação, o que explica, portanto, grande parte das publicações se concentrar neste campo da ciência. Sucessivamente, é observado que as áreas de Gestão e Negócios ainda são pouco desenvolvidas em relação a este tema, contendo apenas 32 publicações (17,3%) e 20 publicações (10,8%), na devida ordem.

Especialmente os Estados Unidos se sobressaíram nas publicações sobre o tema. Este aspecto pode ter como uma justificativa possível o fato de que foi no Estado de Utah, nos Estados Unidos, que nasceu o que hoje se conhece de Metodologia ágil.

4.2 Artigos com maiores impactos

Analisando a base de dados, é possível observar os autores que se destacam com suas publicações em detrimento aos demais, baseando-se no desenvolvimento da pesquisa durante os anos. Tendo em análise 185 artigos referentes ao tema em questão, foram destacados os 10 trabalhos que exprimem maior número de citações, assim como é demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2: Artigos mais citados de 2011 a 2021.

Título	Autores	Periódico/ revista	Total de citações
<i>A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development</i>	(Dingsøyr et al., 2012)	<i>Journal Of Systems And Software</i>	334
<i>The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework</i>	(Clarke & O'Connor, 2012)	<i>Information And Software Technology</i>	146
<i>Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review</i>	(Dikert et al., 2016)	<i>Journal Of Systems And Software</i>	142
<i>Does Agile work? - A quantitative analysis of agile project success</i>	(Serrador & Pinto, 2015)	<i>International Journal of Project Management</i>	123
<i>User Acceptance of Agile Information Systems: A Model and Empirical Test</i>	(Hong et al., 2011)	<i>Journal Of Management Information Systems</i>	95
<i>The impact of inadequate customer collaboration on self-organizing Agile teams</i>	(Hoda et al., 2011)	<i>Information And Software Technology</i>	83
<i>Self-Organizing Roles on Agile Software Development Teams</i>	(Hoda et al., 2013)	<i>Ieee Transactions on Software Engineering</i>	77
<i>The relationship between organizational culture and the deployment of agile methods</i>	(Iivari & Iivari, 2011)	<i>Information And Software Technology</i>	68
<i>Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation</i>	(Laanti et al., 2011)	<i>Research-Technology Management</i>	68
<i>Improved Product Development Performance through Agile/Stage-Gate Hybrids the Next-Generation Stage-Gate Process?</i>	(Sommer et al., 2015)	<i>Information And Software Technology</i>	67

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da Web of Science (2021).

A primeira publicação de maior quantidade de citações, dentro do recorte temporal da pesquisa, compreende um estudo sobre a análise de publicações e citações com o intuito de apresentar como a pesquisa em metodologias ágeis avançou nos 10 anos após a declaração do Manifesto Ágil. Por este motivo, este artigo serviu como ponto de partida para a análise e é considerado o marco para a definição do recorte temporal (2011-2021) para a seleção dos artigos na *Web Of Science*.

No artigo citado no parágrafo anterior, os autores destacam que o Manifesto Ágil proporcionou mudanças notáveis na área de Engenharia de *Software*. As primeiras pesquisas tiveram como objetivo retratar aspectos relativos à adoção dos métodos ágeis (Boehm, 2002; Nerur et al., 2005) e no êxito de pares frente a frente pessoas no desenvolvimento de *software* (Nawrocki & Wojciechowski, 2001; Williams & Cockburn, 2003). O artigo também aponta que outros estudos averiguaram questões relacionadas à equipe, como confiança, auto-organização e comunicação (Moe et al., 2009), efeitos do desenvolvimento direcionado a testes (Erdogmus et al., 2005; Janzen & Saiedian, 2005), indagações de adoção e pós-adoção (Cao et al., 2009), e explicação da agilidade e suas diferentes facetas (Agarwal et al., 2006; Erickson et

al., 2005; Henderson-Sellers & Serour, 2005; Highsmith & Cockburn, 2001; G. Lee & Xia, 2010; Lyytinen & Rose, 2006).

O número total de publicações no artigo supracitado revelou que as metodologias ágeis têm ganhado bastante interesse da comunidade acadêmica, porém, grande parte da pesquisa é influenciada por práticas resultantes na indústria. Com isso, os principais temas conceituais que apareceram na literatura ágil foram: padrões; diferenças entre abordagens orientadas a processos; reconciliação das diferenças entre as práticas ágeis e antigas; programação em pares e desenvolvimento dirigido por teste; e XP no contexto da cultura organizacional, com destaque para os autores Sharp e Robinson. Além disso, os métodos ágeis mais comuns retratados foram XP e *Scrum*. Sendo assim, as perspectivas teóricas mais populares entre os pesquisadores ágeis foram gestão do conhecimento, personalidade e aprendizagem organizacional.

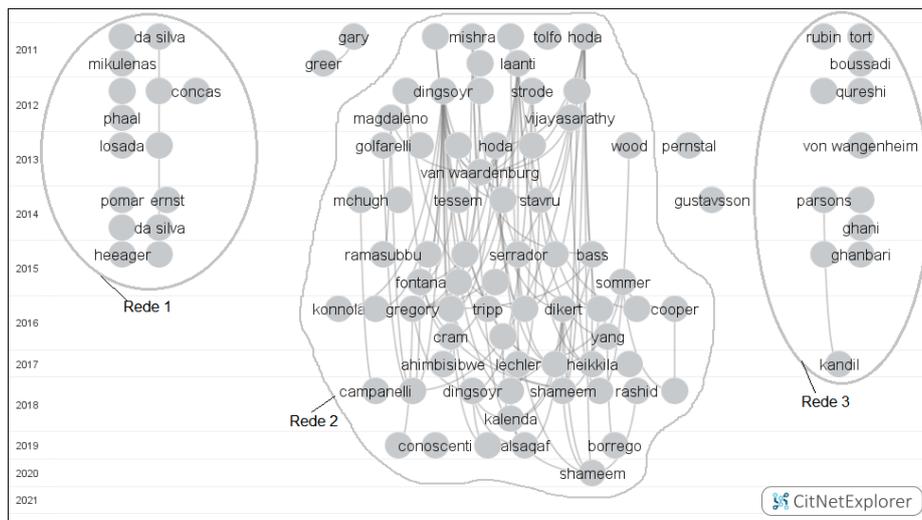
Posteriormente, o segundo artigo de maior número de citações no recorte temporal da pesquisa é o intitulado '*The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework*' dos autores Clarke e O'Connor (2012), que tem como objetivo abordar um corpo substancial de pesquisas relacionadas em uma estrutura de referência inicial dos fatores situacionais que afetam o processo de desenvolvimento de *software*, aplicando rigorosas técnicas de codificação de dados da *Grounded Theory*. Os autores, além de prover uma lista de referência benéfica para a comunidade de pesquisa e para comitês engajados no desenvolvimento de padrões, também oferecem suporte para profissionais que possuem o desafio de estabelecer e conservar processos de desenvolvimento de *software*. Além disso, essa estrutura pode ser utilizada para desenvolver um perfil das características situacionais de um ambiente de desenvolvimento de *software*, fornecendo uma base sólida para a determinação e otimização do processo de desenvolvimento de *software*.

Ainda é válido dar destaque ao terceiro artigo de maior número de citações dentro do recorte temporal da pesquisa. Os autores Dikert et al. (2016) destacam em '*Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review*', uma revisão sistemática da literatura sobre como os métodos ágeis e o desenvolvimento enxuto de *software* foram adotados em escala, focando nos desafios relatados e nos fatores de sucesso na transformação. Onde dentre 52 publicações que descrevem 42 casos industriais, os quais exibem o processo de pôr em utilização o desenvolvimento ágil em grande escala, quase 90% dos artigos adicionados são relatos de experiência, apontando a ausência de pesquisas acadêmicas sólidas sobre o tema. As categorias de fator de sucesso mais proeminentes encontradas na pesquisa foram: suporte à gestão, escolha e personalização do modelo ágil, treinamento e *coaching* e mentalidade e alinhamento.

4.3 Análise da base de dados no CitNetExplorer®

O software *CitNetExplorer*® exibe a ligação que há entre os autores e os anos das publicações. Na Figura 1 é mostrado as 100 publicações, que foram destacadas por meio do *update publications*, sendo estas mais pertinentes ao tema, no recorte delimitado pela pesquisa, ou seja, os autores mais citados considerando o total de publicações que foram alcançadas no *Web of Science*.

Figura 1: Autores e anos de publicação

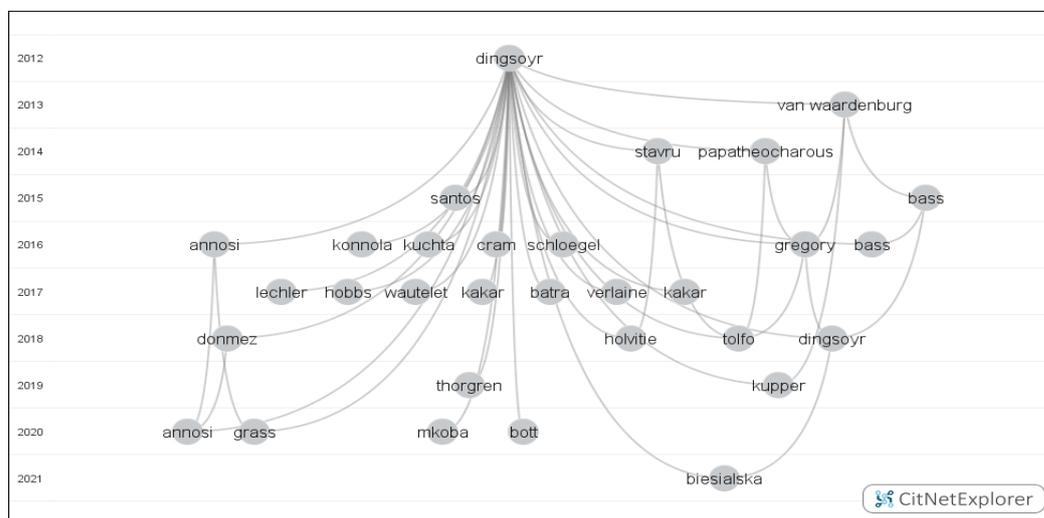


Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados do CitNetExplorer. (2021).

É observado na Figura 1 o resultado de ocorrência de três grandes redes claramente formadas, onde a rede 2 é a que possui mais relações entre si.

Na rede 2 foi realizado um recorte através dos atalhos do *drill down* e *expand*, o qual é apresentado na figura 2 que se refere a Dingsøyr et al. (2012), originando 31 publicações e 44 *links* de citações. Foi realizado este recorte, pois esta é considerada a publicação que possui maior *score* de citação, igual a 29. Sendo válido ressaltar, portanto, que estes autores são os mais citados na plataforma referencial da *Web of Science*, o qual foi destacado no Quadro 6.

Figura 2: Rede de Dingsoyr et al. (2012).

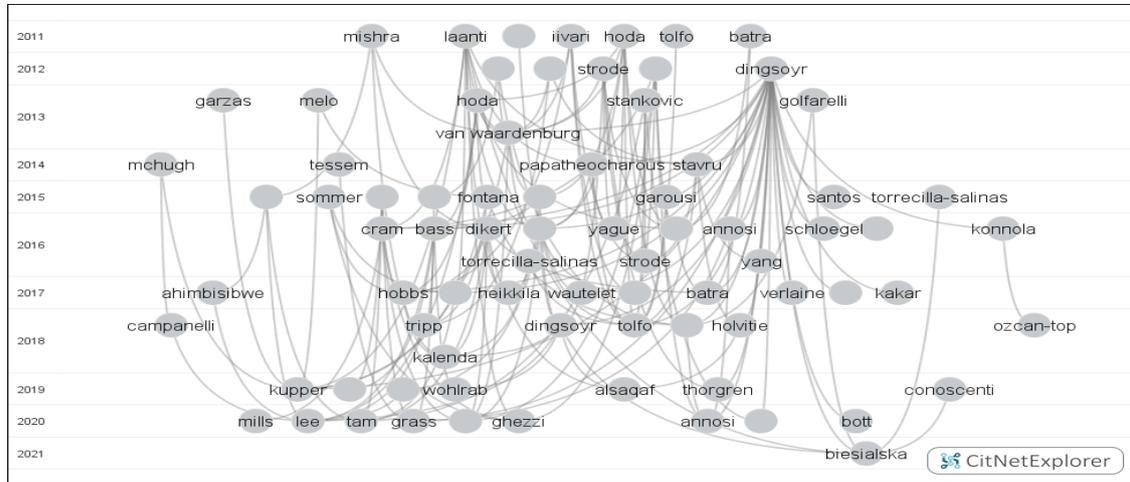


Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos resultados do CitNetExplorer. (2021).

Após analisar estes aspectos, é válido observar ainda a sub-rede em relação à rede de Dingsoyr et al., (2012), isto é, as publicações intermediárias que são predecessoras e sucessoras dos autores. Na Figura 3 são observadas 79 publicações, contendo 165 *links* de citações. Estes resultados foram destacados por meio do *expand*, onde o número mínimo de citações de *links* é igual a 1, ou seja, o número mínimo de citações que um predecessor ou sucessor deve ter com outras publicações, e o número máximo de distância é igual a 1, neste caso, o número máximo

de distância com que um predecessor ou sucessor deve ser localizado da publicação, adicionando as publicações que são intermediárias.

Figura 3: Sub-rede de Dingsoyr et al., (2012).



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos resultados do CitNetExplorer. (2021).

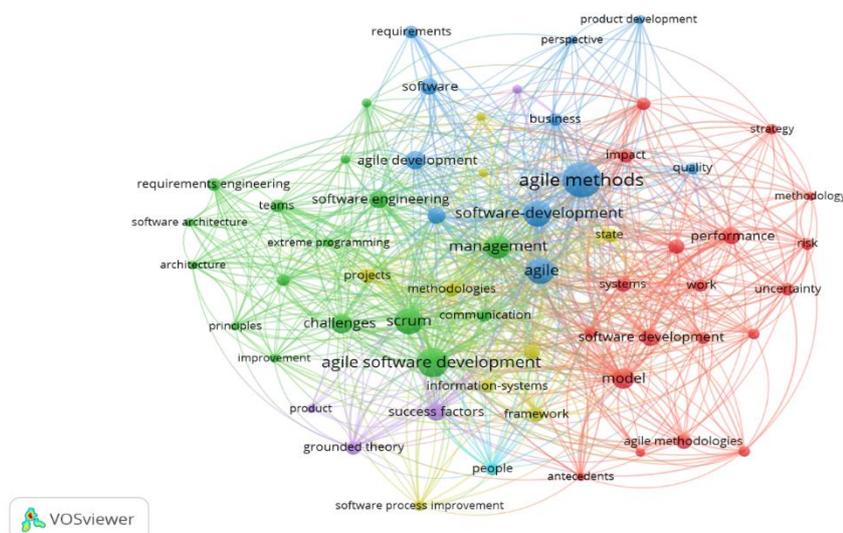
Com destaque para a sub-rede na Figura 3, observa-se a presença de diversos autores, os quais trouxeram distintas contribuições para este campo de estudo. Pode-se salientar pesquisas relacionadas à: importância do envolvimento adequado do cliente em projetos Agile e os seus impactos (Hoda et al., 2011); Modelos que identificam um conjunto de fatores críticos pertinentes ao uso pós-adoção de práticas ágeis (Senapathi & Srinivasan, 2012); Orientação inicial e incentivo à adesão contínua aos métodos ágeis (Hoda et al., 2013); Pesquisas industriais recentes sobre o uso de métodos ágeis (Stavru, 2014); Implementação e benefícios de processos híbridos (Sommer et al., 2015); Relação entre Engenharia *Web*, métodos ágeis e *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) (Torrecilla-Salinas et al., 2016); O papel de novas construções (por exemplo, *coaching*, mentalidade) no uso eficaz de metodologias ágeis (Senapathi & Drury-Grogan, 2017); Classificação dos efeitos do uso do método ágil na gestão técnica da dívida, dada a popularidade e o sucesso percebido dos métodos ágeis (Holvitie et al., 2018); Razões de estimativas imprecisas no desenvolvimento ágil de *software* (Alsaqaf et al., 2019); O papel dinâmico dos construtos de empoderamento e adaptabilidade para processos de inovação ágil (Grass et al., 2020); *Lean Startup Approaches* (LSAs) empregados como métodos ágeis para viabilizar a inovação do modelo de negócios em empreendedorismo digital (Ghezzi & Cavallo, 2020); Ligação dos métodos ágeis com análise de *Big Data* (Biesialska et al., 2021), por exemplo.

Diante do exposto, adiante serão apontadas algumas redes de *clusters* que serão gerados pelo *software* VOSviewer®, o que proporcionará o reconhecimento das temáticas, por meio de co-ocorrência de palavras que estão em estudo em cada grupo que foi encontrado no CitNetExplorer®.

4.4 Co-ocorrência de palavras-chave

Nesta análise das redes de co-ocorrência de palavras-chave, foi verificado a rede e os *clusters* de palavras-chave dos estudos sobre metodologias ágeis, instituindo o critério de se repetir no mínimo quatro vezes e se relacionar entre si. O resultado informou um destaque orientado a 60 palavras originando 6 *clusters* principais (Figura 4).

Figura 4: Análise de co-ocorrência de palavras-chave em estudos de metodologias ágeis 2011-2021.



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos resultados do VOSviewer (2021).

O primeiro *cluster* (vermelho) é composto por 19 palavras: *agile methodologies*, *antecedents*, *coordination*, *critical success factors*, *decision-making*, *impact*, *knowledge*, *methodology*, *model*, *organizations*, *performance*, *risk*, *software development*, *strategy*, *success*, *systems*, *team performance*, *uncertainty*, *work*. Essa linha de estudo está relacionada à criação de modelos de *performance*. Nas metodologias ágeis, ao focar na *performance*, esta passa a ser analisada levando em consideração as verificações de ações que são completadas em cada fase, ou seja, se os processos estão considerando as necessidades antes expostas e levando ao alcance de seus fins estratégicos. Um dos artigos que faz parte deste cluster é o ‘*A contingency fit model of critical success factors for software development projects: A comparison of agile and traditional plan-based methodologies*’ (2015), cujo autores são: Ahimbisibwe, A.; Cavana, RY.; Daellenbach, U. A pesquisa possuiu como objetivo identificar e categorizar fatores críticos de sucesso (CSFs) e desenvolver um modelo de ajuste de contingência contrastando as perspectivas das metodologias ágeis e baseadas em planos tradicionais. Com isso, o estudo contribui para o desenvolvimento mais formal de estruturas teóricas para avaliar fatores críticos de sucesso para projetos de *software*.

O segundo *cluster* (verde) é composto por 16 palavras: *agile practices*, *agile software development*, *architecture*, *challenges*, *communication*, *extreme programming*, *identification*, *improvement*, *management*, *principles*, *project management*, *requirements engineering*, *scrum*, *software architecture*, *software engineering*, *teams*. Esse grupo de estudos se dedica a parte mais empírica, isto é, a aplicação prática nas empresas. Se observam estratégias e *frameworks* que se destinam a acelerar os processos de desenvolvimento de projetos, de forma a alcançar resultados alinhados. O trabalho intitulado ‘*Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study*’ (2019) dos autores Alsaqaf; W.; Daneva, M.; Wieringa, R., é um dos trabalhos que representa esse *cluster*, o qual analisa situações desafiadoras vivenciadas por profissionais da área de engenharia dos requisitos de qualidade no contexto de projetos ágeis distribuídos em larga escala, trazendo como resultados os seguintes aspectos: (1) a explicação dos desafios da perspectiva dos profissionais e a comparação de descobertas realizadas com os resultados publicados anteriormente, (2) a descrição dos mecanismos por trás dos desafios, e (3) a identificação de práticas atualmente utilizadas por equipes ágeis que podem amenizar o impacto dos desafios.

O terceiro *cluster* (azul) possui 11 palavras: *agile, agile development, agile methods, business, design, perspective, product development, quality, requirements, software, software-development*. É uma vertente que está relacionada ao desenvolvimento de produtos. Ao se utilizar as práticas ágeis no desenvolvimento de produtos, há a vantagem de se agregar valor mais rápido no negócio, onde o planejamento do projeto se torna mais estruturado. Um dos artigos que abordam esse campo de pesquisa é o ‘*Complex software 10mpacto development agile methods adoption*’ (2011) dos autores Mishra, D.; Mishra, A. Esta pesquisa possuiu como objetivo analisar as metodologias de desenvolvimento ágil e a abordagem de gerenciamento utilizadas no desenvolvimento de um projeto de *software* complexo. Com isso, o estudo demonstrou como superar riscos e barreiras em cada fase de desenvolvimento de tais projetos complexos de *software* inventivos. Ainda ofereceu um conjunto de orientações sobre como as metodologias ágeis podem ser adotadas, combinadas e utilizadas nesses tipos de projetos de *software* complexos. Essas descobertas possuem implicações para engenheiros e gerentes de *software* que desenvolvem *software* por métodos ágeis.

O quarto *cluster* (amarelo) dispõe de 9 palavras: *adoption, framework, information-systems, methodologies, organizational culture, projects, software projects, software process improvement, state, technology*. Estes itens estão mais relacionados às pesquisas mais teóricas no campo, ou seja, referentes a *frameworks* e metodologias, como *Extreme Programming, Scrum, Crystal e DSDM (Dynamic Systems Development Method)*, por exemplo. Um estudo que faz parte deste *cluster* é o ‘*Adopting agile practices when developing software for use in the medical domain*’ (2014), dos autores McHugh, M.; McCaffery, F.; Casey, V. A pesquisa realizou uma revisão da literatura com o intuito de identificar barreiras percebidas para a adoção de práticas ágeis no desenvolvimento de *softwares* para dispositivos médicos. Como resultado foi constatado que não existem barreiras externas para adotar práticas ágeis ao desenvolver *softwares* de dispositivos médicos e as barreiras que existem são barreiras internas, como por exemplo a questão relacionada a conseguir a adesão das partes interessadas.

Com relação ao quinto *cluster* (lilás) há 4 palavras: *grounded theory, process improvement, product, success factors*. Estes estudos analisam melhorias de desempenho. Com os métodos ágeis, obtendo um maior desempenho nas rotinas, há a possibilidade de efetuar preços que sejam mais competitivos em relação ao cliente, o que trará atração dos concorrentes e conseqüentemente venderá mais. Além de que, operando com maior índice de tecnologia, aperfeiçoando os processos operacionais, haverá redução de ferramentas arcaicas, como papel, por exemplo. Um artigo que aborda sobre esta questão é o ‘*The 10mpacto finadequate customer collaboration on self-organizing Agile teams*’ (2011) dos autores Hoda, R.; Noble, J.; Marshall, S., destacando a importância do envolvimento adequado do cliente em projetos ágeis e seus impactos. Com este estudo, os autores descobriram que a falta de envolvimento do cliente foi um dos maiores desafios enfrentados pelas equipes ágeis. Os clientes não estavam tão envolvidos nesses projetos ágeis quanto os métodos ágeis demandam. Descreveram ainda as causas da colaboração inadequada do cliente, suas conseqüências adversas nas equipes ágeis auto-organizadas e *Agile Undercover* – um conjunto de estratégias utilizadas pelas equipes para realizar os métodos ágeis apesar do relacionamento escasso ou ineficaz do cliente.

Por último, o sexto *cluster* (azul) é composto por apenas 1 palavra: *people*. É o campo de pesquisa referente a pessoas, que apesar de ser a chave para a implementação e sucesso das práticas ágeis, é observado que ainda se é dado pouco foco. Um dos trabalhos que retrata sobre esse campo é o ‘*From Empowerment Dynamics to Team Adaptability: Exploring and Conceptualizing the Continuous Agile Team Innovation Process*’ (2020), dos autores Grass, A.; Backmann, J.; Hoegl, M., o qual teve como objetivo o de desenvolver uma teoria do lado humano das equipes ágeis, destacando a seguinte questão de pesquisa: Como a adaptabilidade emerge por meio da dinâmica interacional nos processos de inovação ágil da equipe? Com isso, o estudo trouxe duas contribuições principais para a literatura de gestão da inovação: ofereceu

54. No *Cluster 5* tem como principal elemento os ‘fatores de sucesso’, com ocorrência igual a 13, 26 *links* e um total de força de 50. Finalmente, no *Cluster 6*, a única palavra ‘pessoas’ possui 6 ocorrências, com 23 *links*, obtendo 35 no total de força.

Sendo assim, constata-se a importância do estudo bibliométrico sobre o tema abordado, salientando que a presente pesquisa colabora de maneira relevante com os dados e análises das redes encontradas no *CitNetExplorer*® e dos *clusters* no *VOSviewer*®, propiciando uma série de apontamentos aptos a favorecer a identificação de caminhos a serem seguidos por pesquisadores para o aperfeiçoamento das pesquisas e discussões sobre as metodologias ágeis, por meio do panorama apresentado relacionado a produção científica sobre métodos ágeis e seus principais temas de investigação durante os anos de 2011 a 2021.

Os temas que foram encontrados na área de Gestão e que ainda não possuem muitos estudos desenvolvidos estão relacionados aos seguintes aspectos: Gestão do Conhecimento (Khalil & Khalil, 2020); Gestão de Projetos que envolvem equipe digital inovadora e pesquisa e desenvolvimento (P&D) (Kuchta & Skowron, 2016), além de projetos de busca e orientação de objetivos (Gustavsson & Hallin, 2015) e projetos de *software* ágil do setor público (Lappi & Aaltonen, 2017); modelos de inovação, tendo esta vista como uma competência central (Michaelis & Markham, 2017); desenvolvimento de produtos (Cooper & Sommer, 2018). Estes temas, portanto, merecem uma maior atenção dos pesquisadores.

Além disso, o tema relacionado às pessoas é o de maior impacto na área de Gestão, abrangendo aspectos relacionados à adaptabilidade da equipe (Grass et al., 2020); aprendizagem em um ambiente ágil considerando a evolução das rotinas organizacionais (J.-C. Lee & Chen, 2020); comunicação ágil interna em startups (González-Cruz et al., 2020); segurança psicológica na implementação de métodos ágeis (Thorgren & Caiman, 2019); e mudanças nos processos e no comportamento e na mentalidade dos funcionários (Sommer, 2019). Percebe-se então, que a área de Gestão possui uma colaboração significativa em relação ao tema pessoas no campo de pesquisa sobre metodologias ágeis, apesar de que o tema sobre pessoas ainda é considerado pouco estudado em relação aos outros temas, como foi observado nas análises dos *clusters*.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar um estudo bibliométrico sobre metodologias ágeis concebe um avanço significativo nos estudos a respeito do tema, tendo em vista que possibilita novas concepções devido ao grande número de informações que são concedidas para estudo da produção científica, possibilitando constatar possíveis *gaps*, havendo desta forma, a capacidade de auxiliar no encaminhamento de novas pesquisas, abordando a mesma perspectiva ou até outros questionamentos inerentes e associados.

Sendo assim, este artigo teve como objetivo analisar as redes bibliométricas do tema metodologias ágeis, identificando as principais vertentes de investigação consolidadas e as tendências desse campo de estudo.

Levando em consideração estes aspectos, como contribuição, o estudo consente indicações consideráveis aos pesquisadores, de modo a promover um leque de conhecimentos da área em estudo, salientando um panorama da evolução do tema, dos autores e seus registros que apresentam maior destaque, as categorias que possuem maior número de publicações sobre o tema em análise, dos países/regiões mais evidenciados no aspecto da produção científica, além de destacar os artigos com maiores impactos, com análise da base dados no *CitNetExplorer*® e *VOSviewer*®, possibilitando apontamento de redes e reconhecimento de temáticas.

Assim sendo, esta pesquisa contribui significativamente para a área de estudo, pois constitui um importante instrumento de colaboração no progresso de pesquisas na área de metodologias ágeis. Além do mais, estudiosos da área poderão identificar possíveis áreas que

estejam distanciadas e/ou ultrapassadas, de modo a impulsionar novas pesquisas e novos direcionamentos a serem seguidos.

Desta forma, é conveniente mencionar que as metodologias ágeis já não são exclusivas do departamento de tecnologia e desenvolvimento de *software*. Cada vez mais as organizações adotam esses métodos em setores diferentes do de TI. São métodos que possibilitam aprimorar fluxos de trabalho, redução de custos, otimização do tempo e aperfeiçoamento nas entregas, auxiliando times e organizações a se ajustarem em fases de incerteza elevada. No entanto, para que esses efeitos sejam concretizados na prática é essencial abraçar a filosofia de modo a seguir seus princípios e valores efetivamente.

Posto isso, é válido ressaltar que os métodos ágeis devem ir muito além de mudanças de processos e *frameworks* puro e simples, é necessário ter mudanças em relação à mente e estimular todos a romper padrões e acima de tudo saber que pessoas não são ferramentas, são seres que carregam culturas, onde se torna essencial a empatia e habilidade de resolução para que a mudança efetivamente aconteça.

Considera-se como limitações do estudo, apesar de não interferir nas contribuições do trabalho, o emprego de apenas uma base de dados. Ademais, sugere-se realizar novas pesquisas sobre o tema, de forma que consiga utilizar mais de uma base de dados, com o intuito de avaliar os resultados identificados nesse estudo e conseqüentemente aperfeiçoar as análises sobre a temática. É válido ainda dar destaque às metodologias ágeis na área de Gestão, que apesar do conceito de agilidade ter raízes nesta área, esta ainda possui pouco foco nesses trabalhos, em temas que ainda são recentes, como gestão do conhecimento, gestão de projetos, inovação, criação de produtos e gestão de serviços. É claro, produzir pesquisas que enfatizem ainda mais o quesito relacionado aos indivíduos, onde se trata de uma lacuna pertinente no tema, sendo importante que estes consigam entender seus papéis e deveres, interagindo e conhecendo as necessidades dos clientes e os clientes conseguindo avistar os esforços da equipe e suas atividades.

REFERÊNCIAS

- Abrantes, J. F., & Travassos, G. H. (2007). Caracterização de métodos Ágeis de desenvolvimento de software. *Primeiro Workshop de Desenvolvimento Rápido de Aplicações--VI Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software*.
- Agarwal, A., Shankar, R., & Tiwari, M. K. (2006). Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach. *European journal of operational research*. *EUROPEAN JOURNAL OF OPERATIONAL RESEARCH*, 173(1), 211–225.
- Ahimbisibwe, A., Cavana, R. Y., & Daellenbach, U. (2015). A contingency fit model of critical success factors for software development projects: A comparison of agile and traditional plan-based methodologies. *Journal of Enterprise Information Management*.
- Alsaqaf, W., Daneva, M., & Wieringa, R. (2019). Quality requirements challenges in the context of large-scale distributed agile: An empirical study. *Information and Software Technology*, 110(January), 39–55. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2019.01.009>
- Ben-David, A., Gelbard, R., & Milstein, I. (2012). Supplier ranking by multi-alternative proposal analysis for agile projects. *International Journal of Project Management*, 30(6), 723–730.
- BENZECRY, F. (2017). Metodologias ágeis para gerenciamento de projetos de inovação e pesquisa e desenvolvimento. *Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro*.
- Biesialska, K., Franch, X., & Muntés-Mulero, V. (2021). Big Data analytics in Agile software development: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, 132(October 2020), 106448. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2020.106448>
- Boehm, B. (2002). Get ready for agile methods, with care. *Computer*, 35(1), 64–69.
- Cao, L., Mohan, K., Xu, P., & Ramesh, B. (2009). A framework for adapting agile development methodologies. *European Journal of Information Systems*, 18(4), 332–343.
- Clarke, P., & O'Connor, R. V. (2012). The situational factors that affect the software development process: Towards a comprehensive reference framework. *Information and Software Technology*, 54(5), 433–447.
- Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2018). Agile--Stage-Gate for Manufacturers: Changing the Way New Products

- Are Developed Integrating Agile project management methods into a Stage-Gate system offers both opportunities and challenges. *Research-Technology Management*, 61(2), 17–26.
- Da Silva, I. F., da Mota Silveira Neto, P. A., O’Leary, P., De Almeida, E. S., & de Lemos Meira, S. R. (2011). Agile software product lines: a systematic mapping study. *Software: Practice and Experience*, 41(8), 899–920.
- Da Silva, T. S., Silveira, M. S., Maurer, F., & Silveira, F. F. (2018). The evolution of agile UXD. *Information and Software Technology*, 102, 1–5.
- Dikert, K., Paasivaara, M., & Lassenius, C. (2016). Challenges and success factors for large-scale agile transformations: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software*, 119, 87–108.
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. B. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. In *Journal of systems and software* (Vol. 85, Issue 6, pp. 1213–1221). Elsevier.
- Diogo, U. A. (2012). Utilização das Melhores Práticas do Scrum e do FDD no Desenvolvimento de Aplicações Web: Estudo de Caso Sistema GIP. *Revista TIS*, 1(1).
- Eing, O. P. (2003). *Adaptações na metodologia ágil de desenvolvimento de software XP (programação extrema)*. Florianópolis, SC.
- Erdogmus, H., Morisio, M., & Torchiano, M. (2005). On the effectiveness of the test-first approach to programming. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 31(3), 226–237.
- Erickson, J., Lyytinen, K., & Siau, K. (2005). Agile modeling, agile software development, and extreme programming: the state of research. *Journal of Database Management (JDM)*, 16(4), 88–100.
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Plageder.
- Ghanam, Y. (2012). *An agile framework for variability management in software product line engineering*.
- Ghezzi, A., & Cavallo, A. (2020). Agile Business Model Innovation in Digital Entrepreneurship: Lean Startup Approaches. *Journal of Business Research*, 110(February 2017), 519–537. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.013>
- Gomes, A. F. (2014). *Agile: Desenvolvimento de software com entregas frequentes e foco no valor de negócio*. Editora Casa do Código.
- González-Cruz, T. F., Botella-Carrubi, D., & Martínez-Fuentes, C. M. (2020). The effect of firm complexity and founding team size on agile internal communication in startups. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(3), 1101–1121.
- Grass, A., Backmann, J., & Hoegl, M. (2020). From Empowerment Dynamics to Team Adaptability: Exploring and Conceptualizing the Continuous Agile Team Innovation Process. *Journal of Product Innovation Management*, 37(4), 324–351. <https://doi.org/10.1111/jpim.12525>
- Gustavsson, T. K., & Hallin, A. (2015). Goal seeking and goal oriented projects--trajectories of the temporary organisation. *International Journal of Managing Projects in Business*.
- Henderson-Sellers, B., & Serour, M. K. (2005). Creating a dual-agility method: the value of method engineering. *Journal of Database Management (JDM)*, 16(4), 1–24.
- Heredia, A., Garcia-Guzman, J., Esteban-Santiago, R., & de Amescua, A. (2014). Adapting Agile Practices to Mobile Apps Development. In *Agile Estimation Techniques and Innovative Approaches to Software Process Improvement* (pp. 63–82). IGI Global.
- Highsmith, J., & Cockburn, A. (2001). Agile software development: The business of innovation. *Computer*, 34(9), 120–127.
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2011). The impact of inadequate customer collaboration on self-organizing Agile teams. *Information and Software Technology*, 53(5), 521–534. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.10.009>
- Hoda, R., Noble, J., & Marshall, S. (2013). Self-organizing roles on agile software development teams. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 39(3), 422–444. <https://doi.org/10.1109/TSE.2012.30>
- Holvitie, J., Licorish, S. A., Spínola, R. O., Hyrynsalmi, S., MacDonell, S. G., Mendes, T. S., Buchan, J., & Leppänen, V. (2018). Technical debt and agile software development practices and processes: An industry practitioner survey. *Information and Software Technology*, 96, 141–160. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.11.015>
- Hong, W., Thong, J. Y. L., Chasalow, L. C., & Dhillon, G. (2011). User acceptance of agile information systems: A model and empirical test. *Journal of Management Information Systems*, 28(1), 235–272.
- Iivari, J., & Iivari, N. (2011). The relationship between organizational culture and the deployment of agile methods. *Information and Software Technology*, 53(5), 509–520.
- Janzen, D., & Saiedian, H. (2005). Test-driven development concepts, taxonomy, and future direction. *Computer*, 38(9), 43–50.
- Kandil, P., Moussa, S., & Badr, N. (2017). Cluster-based test cases prioritization and selection technique for agile regression testing. *Journal of Software: Evolution and Process*, 29(6), e1794.
- Kettunen, P., & Laanti, M. (2008). Combining agile software projects and large-scale organizational agility.

- Software Process: Improvement and Practice*, 13(2), 183–193.
- Khalil, C., & Khalil, S. (2020). Exploring knowledge management in agile software development organizations. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(2), 555–569.
- Kuchta, D., & Skowron, D. (2016). Classification of R&D projects and selection of R&D project management concept. *R&D Management*, 46(5), 831–841.
- Laanti, M., Salo, O., & Abrahamsson, P. (2011). Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation. *Information and Software Technology*, 53(3), 276–290.
- Lappi, T., & Aaltonen, K. (2017). Project governance in public sector agile software projects. *International Journal of Managing Projects in Business*.
- Lee, G., & Xia, W. (2010). Toward agile: an integrated analysis of quantitative and qualitative field data on software development agility. *MIS Quarterly*, 34(1), 87–114.
- Lee, J.-C., & Chen, C.-Y. (2020). Exploring the team dynamic learning process in software process tailoring performance: A theoretical perspective. *Journal of Enterprise Information Management*.
- Lyytinen, K., & Rose, G. M. (2006). Information system development agility as organizational learning. *European Journal of Information Systems*, 15(2), 183–199.
- Machado, T. C. S., Pinheiro, P. R., & Tamanini, I. (2015). Project management aided by verbal decision analysis approaches: a case study for the selection of the best SCRUM practices. *International Transactions in Operational Research*, 22(2), 287–312.
- Manifesto, A. (2001). *Manifesto para desenvolvimento ágil de software*. <https://agilemanifesto.org/>
- Mariotti, F. S. (2020). Kanban: o ágil adaptativo - Introduzindo Kanban na equipe ágil. *Engenharia de Software Magazine*, 45, 11. <http://www.garcia.pro.br/EngenhariadeSW/artigosMA/A6 - 45-6- Kanbam.pdf>
- McHugh, M., McCaffery, F., & Casey, V. (2014). Adopting agile practices when developing software for use in the medical domain. *Journal of Software: Evolution and Process*, 26(5), 504–512.
- Michaelis, T. L., & Markham, S. K. (2017). Innovation Training: Making Innovation a Core Competency A study of large companies shows that, although managers see human capital as central to innovation success, most aren't providing innovation training. *Research-Technology Management*, 60(2), 36–42.
- Mikulėnas, G., Butleris, R., & Nemuraitė, L. (2011). An approach for the metamodel of the framework for a partial agile method adaptation. *Information Technology And Control*, 40(1), 71–82.
- Mirachi, S., da Costa Guerra, V., da Cunha, A. M., Dias, L. A. V., & Villani, E. (2017). Applying agile methods to aircraft embedded software: an experimental analysis. *Software: Practice and Experience*, 47(11), 1465–1484.
- Mishra, D., & Mishra, A. (2011). Complex software project development: agile methods adoption. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 23(8), 549–564.
- Moe, N. B., Dingsøy, T., & Røyrvik, E. A. (2009). Putting agile teamwork to the test--an preliminary instrument for empirically assessing and improving agile software development. *International Conference on Agile Processes and Extreme Programming in Software Engineering*, 114–123.
- Nawrocki, J., & Wojciechowski, A. (2001). Experimental evaluation of pair programming. *European Software Control and Metrics (Escom)*, 99–101.
- Nerur, S., Mahapatra, R., & Mangalaraj, G. (2005). Challenges of migrating to agile methodologies. *Communications of the ACM*, 48(5), 72–78.
- Parsons, D., Susnjak, T., & Lange, M. (2014). Influences on regression testing strategies in agile software development environments. *Software Quality Journal*, 22(4), 717–739.
- Pontes, T. B., & Arthaud, D. D. B. (2018). Metodologias ágeis para o desenvolvimento de softwares. *Ciência E Sustentabilidade*, 4(2), 173–213.
- Prikladnicki, R., Willi, R., & Milani, F. (2014). *Métodos ágeis para desenvolvimento de software*. Bookman Editora.
- Programming, E. (2013). *Programação extrema: uma introdução gentil*. Online. www.extremeprogramming.org
- Reyes, A. X., Soto, D. E., & Jimenez, J. A. (2015). Madce-tvd-model agile development educational content for digital television. *IEEE Latin America Transactions*, 13(10), 3432–3438.
- Ribeiro, R. D., & Ribeiro, H. da C. e S. (2015). *Gerenciamento de Projetos com Métodos Ágeis* (1st ed.). Spin Educação Profissional. <https://www.facterj-rio.edu.br/downloads/bbv/0059.pdf>
- Rubin, E., & Rubin, H. (2011). Supporting agile software development through active documentation. *Requirements Engineering*, 16(2), 117–132.
- Russo, R. F. S. M., da Silva, L. F., & Larieira, C. L. C. (2021). Do manifesto ágil à agilidade organizacional. *Revista de Gestão e Projetos*, 12(1), 1–10.
- Santos, V., Goldman, A., & De Souza, C. R. B. (2015). Fostering effective inter-team knowledge sharing in agile software development. *Empirical Software Engineering*, 20(4), 1006–1051.
- Selltiz, C., Wrightsman, L. S., & Cook, S. W. (2004). Métodos de pesquisa nas relações sociais: delineamentos de pesquisa. *São Paulo: EPV: EDUSP*, 2(3), reimp.
- Senapathi, M., & Drury-Grogan, M. L. (2017). Refining a model for sustained usage of agile methodologies.

- Journal of Systems and Software*, 132, 298–316. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2017.07.010>
- Senapathi, M., & Srinivasan, A. (2012). Understanding post-adoptive agile usage: An exploratory cross-case analysis. *Journal of Systems and Software*, 85(6), 1255–1268. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2012.02.025>
- Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work?—A quantitative analysis of agile project success. *International Journal of Project Management*, 33(5), 1040–1051.
- Sommer, A. F. (2019). Agile Transformation at LEGO Group: Implementing Agile methods in multiple departments changed not only processes but also employees' behavior and mindset. *Research-Technology Management*, 62(5), 20–29.
- Sommer, A. F., Hedegaard, C., Dukovska-Popovska, I., & Steger-Jensen, K. (2015). Improved product development performance through agile/stage-gate hybrids: The next-generation stage-gate process? *Research Technology Management*, 58(1), 34–44. <https://doi.org/10.5437/08956308X5801236>
- Sommerville, I. (2011). *Engenharia de Software* (9th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Stavru, S. (2014). A critical examination of recent industrial surveys on agile method usage. *Journal of Systems and Software*, 94, 87–97. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2014.03.041>
- Sutherland, J. (2014). *SCRUM: A arte de fazer o dobro de trabalho na metade do tempo* (2nd ed.). LeYa.
- Taniguchi, K., & Correa, F. E. (2009). Metodologias ágeis e a motivação de pessoas em projetos de desenvolvimento de software: aplicando práticas de SCRUM e XP para promover a motivação de equipes de projetos de desenvolvimento de software. *Revista de Ciências Exatas e Tecnologia*, 4(4), 163–179.
- Teixeira, D. D. (2005). *DSDM - Dynamic Systems Development Methodology*. Universidade do Porto.
- Thorgren, S., & Caiman, E. (2019). The role of psychological safety in implementing agile methods across cultures. *Research-Technology Management*, 62(2), 31–39.
- Torrecilla-Salinas, C. J., Sedeño, J., Escalona, M. J., & Mejías, M. (2016). Agile, Web Engineering and Capability Maturity Model Integration: A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 71, 92–107. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2015.11.002>
- Von Wangenheim, C. G., Savi, R., & Borgatto, A. F. (2013). SCRUMIA—An educational game for teaching SCRUM in computing courses. *Journal of Systems and Software*, 86(10), 2675–2687.
- Williams, L., & Cockburn, A. (2003). Guest Editors' Introduction: Agile Software Development: It's about Feedback and Change. *Computer*, 36(06), 39–43.