

Área Temática: 4- ESTRATÉGIA

**VALORES E PRINCÍPIOS ÁGEIS NA PRODUÇÃO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA
DE LITERATURA**

RESUMO

Diante de cenários imprevisíveis e incertos, novas abordagens surgem com intuito de auxiliar a gestão a aumentar sua capacidade de resposta, a exemplo das metodologias ágeis. O presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de literatura (RSL) para identificar práticas que contemplem valores e princípios ágeis no setor de manufatura. Realizou-se uma busca nas bases científicas da área de administração e foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. Como resultado foram selecionados 30 artigos que colaboraram com diversas práticas na área de produção. Por meio do estudo é possível concluir o crescimento de práticas ágeis na produção com intuito de aumentar a capacidade de resposta do setor à dinamicidade do mercado, por meio de valores e princípios ágeis, mesmo que implícitos, além de confirmar o impacto positivo que tais práticas apresentam no desempenho operacional.

Palavras-chave: Metodologias Ágeis, Manufatura e Valores e Princípios Ágeis.

ABSTRACT

Faced with unpredictable and uncertain scenarios, new approaches emerge with the aim of helping management to increase its responsiveness, an example of agile methodologies. The present study aimed to carry out a systematic literature review (RSL) to identify practices that include agile values and principles in the manufacturing sector. A search was carried out in the scientific bases of the administration area and the inclusion and exclusion criteria were identified. As a result, 30 articles were selected that collaborated with different practices in the production area. Through the study is possible to complete the growth of agile practices in production in order to increase the sector's responsiveness to the dynamics of the market, through agile values and principles, even if implicit, in addition to confirming the positive impact of such practices do not present operational performance.

Keywords: Agile Methodologies, Manufacturing and Agile Values and Principles.

1 INTRODUÇÃO

Diante das constantes transformações no mundo que afetam o mercado e conseqüentemente impactam na atuação das organizações, se faz necessário que as empresas, de um modo geral, aumentem sua capacidade de resposta com intuito de sobreviver ou mesmo prosperar diante de ambientes cada vez mais dinâmicos (GONÇALVES, 1998; WOOD JR., 2009). Essa linha de pensamento é identificada também em uma literatura mais recente. Santos (2014) pontua termos como capacidade de resposta, gerenciamento de mudanças e adaptação, quando o assunto são cenários instáveis e imprevisíveis.

Diante disso, novas abordagens surgem com intuito de melhorar o desempenho organizacional na tentativa de adequar a atuação da empresa ao respectivo mercado de atuação, além de agregar na vantagem competitiva.

Uma das áreas que mais contribuem com conceitos e métodos para o mundo organizacional é a engenharia de software, que inclusive foi a responsável pelo desenvolvimento do ágil, por meio da publicação do Manifesto Ágil, criado por um grupo de engenheiros da área, em 2001 (BECK et al., 2001). Tal metodologia, por meio de seus conceitos, valores e princípios, já pode ser vista como uma nova abordagem para outras áreas da organização como o marketing, recursos humanos e produção.

Ao definir manufatura ágil, Gunasekaran (1999) pontua a capacidade de sobreviver e prosperar em um ambiente dinâmico, reagindo de forma rápida e eficaz às mudanças e com foco no cliente. Além de apresentar enquanto características, termos como a flexibilidade, agilidade, pessoas e colaboração.

É válido ressaltar que ao retratar o ágil neste estudo, fontes e métodos que serviram de base para o conceito da metodologia ágil são levados em consideração, a exemplo da manufatura enxuta ou filosofia *Lean* (IQBAL et al., 2020).

Métodos, práticas e *framework* relacionados à filosofia ágil também estarão inseridos na exploração do tema a exemplo do *XP*, *Scrum*, *família Crystal*, *Kanban*, *Feature Driven Development*, entre outros (LUNA, 2011; GOMES, 2014). Cada um com um objetivo, a exemplo do *Scrum* voltado para a gestão (GOMES, 2014).

É importante destacar que o conceito de prática levado em consideração no presente estudo é o encontrado em dicionários, onde apresenta como definição: o ato ou efeito de praticar; uso, exercício; provido da experiência e aplicação da teoria (FERREIRA, 2001). Nesse sentido, o ato ou efeito de praticar os valores e princípios ágeis, uso dos métodos ágeis, experiência e aplicação do conceito do ágil, serão entendidos como práticas ágeis.

Tratando-se de uma revisão sistemática de literatura, o presente estudo tem como o objetivo de identificar as práticas que contemplem os valores e princípios ágeis na produção. Para tanto, buscou-se identificar práticas ágeis, caracterizá-las com base nos valores e princípios ágeis e analisar os seus fatores de sucesso e pontos críticos.

A relevância da pesquisa se concentra na escassez de literatura direcionada para o campo da gestão, além da correlação feita entre as práticas ágeis na manufatura e os valores e princípios que estão contidos nessas aplicações. Além disso, cabe retratar a importância das metodologias ágeis e as suas contribuições para a sobrevivência das organizações no mercado e o seu êxito em ambientes dinâmicos, dados os seus princípios e valores. As lacunas e a importância das metodologias ágeis foram identificadas na etapa de revisão exploratória do tema e que justifica a presente exploração do assunto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Essa sessão apresenta a base teórica para a retratação das práticas na produção que contemplem os valores e princípios ágeis.

2.1 O ágil e a manufatura ágil

Peters (1989), Brow (1991) e Herzog (1991) apontam que o mundo e o conseqüentemente o mercado, vêm sofrendo diversas transformações e para lidar com ambientes instáveis, incertos e imprevisíveis as organizações precisam aumentar sua capacidade de resposta.

Diante desse contexto, surgem novas abordagens, a exemplo do ágil que tem como marco histórico o Manifesto ágil, declaração com valores e princípios que regem o desenvolvimento ágil (GOMES 2014). O autor destaca o documento como uma referência ao surgimento, no início da década de 90, de processos leves que apresentavam como principal objetivo a desburocratização dos processos de desenvolvimento de software.

Para Moreira (2013), não basta aprender e aplicar procedimentos ágeis na organização, é preciso adotar um conjunto de valores e princípios que exijam o comprometimento dos indivíduos e uma mudança cultural. O autor ainda pontua que não basta fazer o ágil acontecer, é preciso ser ágil.

Ao retratar a filosofia, Luna (2011) aponta enquanto características: maior flexibilidade, melhores resultados, entrega contínua e maior interação entre projeto e usuário, Além de contrapor os métodos ágeis ao tradicional no que tange ao desenvolvimento de software.

No que diz respeito à área de produção, o conceito de manufatura ágil surgiu em 1991, durante congresso, que tinha como principal objetivo a discussão do ambiente industrial no século XXI (NAGEL, 1992). Ao conceituar a manufatura ágil, Gunasekaran (1999) cita o objetivo de melhorar a competitividade da área da produção por meio de características como: integração e geração de valor para o cliente, fabricação flexível, rede de cooperação, gerenciamento de mudanças, valorização de pessoas e informações. O autor ainda aponta o uso da manufatura ágil como meio para sobreviver a ambientes altamente dinâmicos. Nessa mesma linha, Sharifi e Zhang (1999) definem a produção ágil como capacidade para lidar com mudanças imprevisíveis, enxergando oportunidades em meio a esses ambientes.

Na literatura é possível encontrar a manufatura enxuta e manufatura ágil como conceitos concorrentes. Ao explorar as duas abordagens Zaheer et al. (2020) destaca a diferença de enfoque, onde na produção enxuta o foco está na eliminação de desperdício, enquanto na ágil o foco está na capacidade de resposta frente à dinâmica do mercado.

Autores, numa literatura antiga e recente, como Shahin e Jaber (2011) e Iqbal (2020) exploram os dois conceitos de produção com pontos de semelhanças, ora integrando-os, ora apontando o ágil como evolução a partir dos princípios vistos na manufatura enxuta.

O que tem se tornado unânime para os autores ao abordar tal temática é o aumento significativo no desempenho da produção ao usar os princípios do *Lean*, da manufatura ágil e o conceito do *Lenagile*, união dos valores e princípios difundidos pelas duas filosofias. Assim, a presente pesquisa irá abordar a relação dos dois conceitos, devido às ferramentas e práticas compartilhadas pelo *Lean* e o ágil (QAMAR et al., 2018).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa fez uso de uma revisão sistemática de literatura, considerada uma síntese que tem como objetivo avaliar e interpretar, de forma crítica, pesquisas relacionadas a um determinado tema ou fenômeno de interesse (BRASIL,2012). Para Felizardo et al. (2017), a revisão sistemática é um dos principais métodos de sumarização de evidências, sendo rigoroso, metodologicamente bem definido e composto por uma sequência de fases.

Galvão e Pereira (2014) pontuam a importância das fases para que o processo seja confiável e auditável. Felizardo et al (2017) abordam as fases e suas respectivas atividades, entre elas o planejamento com a definição do objetivo, protocolo e avaliação do protocolo; a condução com a identificação dos estudos primários, seleção, extração e consolidação dos dados e por fim, a publicação dos resultados, descrevendo-os e avaliando-os.

Nesse sentido, antes de iniciar o processo de elaboração do protocolo, foi realizada uma revisão exploratória do tema com intuito de compreender o estado da arte. Em seguida, elaborado o protocolo e realizada a fase de condução.

O estudo foi encaminhado a partir de 3 RQs (*Request Questions* – perguntas de pesquisa), sendo elas:

Q1: quais práticas ágeis existentes relatadas em publicações direcionadas para a produção?

Q2: quais valores e princípios ágeis foram contemplados nessas práticas?

Q3: quais são os resultados no uso dessas práticas na produção?

Uma única *string* de busca foi elaborada para atender as 3 RQs, sendo ela: ((*practices or techniques or processes*) and (*agile or "agile methodology" or agility*) and ("*production chain*" or *production*)).

Com a definição de buscas em bases científicas na área de administração (*Scopus* e *Web of Science*), aplicando os filtros pré-estabelecidos na fase de planejamento do protocolo, foram retornados 445 documentos (novembro de 2020) a partir do conjunto de palavras chaves, conforme o quadro 1.

Quadro 1 – Bases utilizadas, número de documentos por base e filtros aplicados.

BASE	NÚMERO DE DOCUMENTOS	FILTROS APLICADOS
Scopus	345	Artigos científicos em inglês, na área de administração, negócios e contabilidade.
Web of Science	100	Artigos científicos em inglês, na área de administração e negócios.
TOTAL	445	

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Todos os estudos foram consolidados no *Start*, plataforma de gerenciamento de pesquisas, onde foi iniciada a etapa de seleção, aplicando os critérios de inclusão e exclusão listados no quadro 2.

Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO
Artigos publicados em bases científicas da área	Artigos curtos
Artigos que abordem o ágil	Artigos que não abordem o ágil
Artigos que abordem a área de produção	Artigos que não abordem a área de produção

Artigos que retratem práticas, processos ou técnicas ágeis na produção	Artigos que não retratem práticas, processos ou técnicas ágeis na produção
Artigos que respondam as RQs da pesquisa	Artigos que não apresentem resultados

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Nesta fase foram lidos títulos e abstract, onde 260 trabalhos foram rejeitados, 17 em status de duplicados e 168 foram aceitos para a próxima etapa. Na extração, foram lidas introdução e conclusão, onde 138 documentos foram rejeitados e 30 foram aprovados.

Para a leitura completa dos artigos foi aplicado critérios de qualidade cujo objetivo era identificar, dentro de uma janela de pontuação, os trabalhos que mais atendiam ao problema de pesquisa. A avaliação da qualidade dos artigos consta na sessão 3.1. Para cada critério de qualidade foi estabelecido uma pontuação, conforme quadro 3.

Quadro 3 – Pontuação por critério

PONTUAÇÃO POR CRITÉRIO DE QUALIDADE	
1 ponto	Responde ao critério completamente
0,5 ponto	Responde ao critério em partes
0 ponto	Não responde ao critério

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Ao pontuar os critérios de qualidade nos estudos, foi realizada uma análise cujo objetivo era compreender o nível de atendimento do documento ao problema de pesquisa. De acordo com o quadro 4.

Quadro 4 – Nível de atendimento do documento ao problema de pesquisa

SOMATÓRIO	
3 - 4 pontos	O artigo atende ao problema de pesquisa
1,5 - 2,5 pontos	O artigo atende em partes ao problema de pesquisa
0 - 1 ponto	O artigo não atendeu ao problema de pesquisa

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Realizado o somatório, dos 30 artigos selecionados na fase de extração, verifica-se que 21 artigos atendem ao problema de pesquisa, 8 atende em partes ao problema de pesquisa e 1 estudo não atende ao problema de pesquisa.

É válido salientar ainda, que dos 30 documentos, 10 abordam a manufatura ágil, 13 retratam a manufatura enxuta e 7 exploram as duas filosofias de produção.

3 Avaliação da qualidade dos artigos

Os artigos foram avaliados conforme os critérios apresentados a seguir:

- O estudo apresenta objetivos claros?
- Existe a descrição da prática, processo ou técnica ágil na produção?
- O estudo informa os fatores de sucesso e os pontos críticos da prática, processo ou técnica?
- Os objetivos do estudo foram alcançados?

Os artigos selecionados para a pesquisa atenderam aos critérios de qualificação, seja em parte ou na sua integralidade. O somatório da pontuação de cada estudo consultado totalizou 94,5 pontos, de um quantitativo máximo de 124

artigos. Com base nessas informações, as pesquisas selecionadas conseguiram alcançar um percentual de 76,21% de aproveitamento dos artigos, de acordo com os critérios de qualidade estabelecidos.

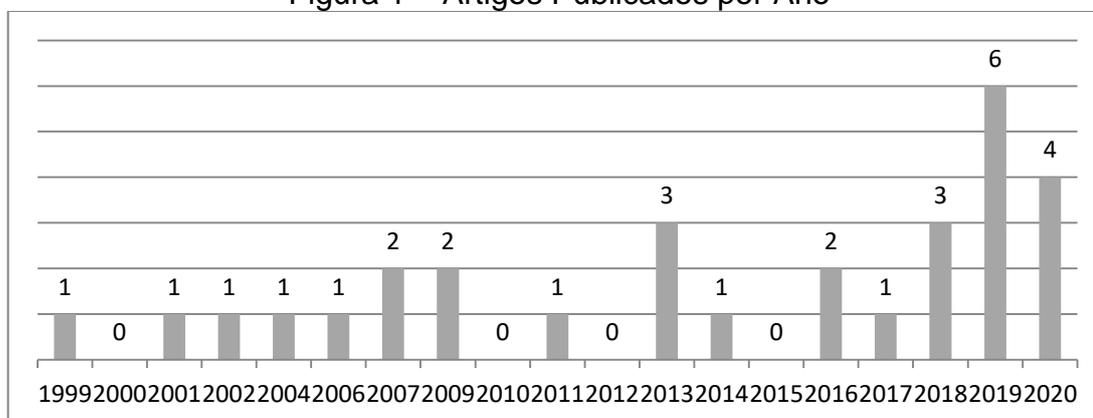
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa sessão apresenta a síntese dos artigos e o estado da arte, assim, corroborando para responder as RQs da presente pesquisa.

4.1 Síntese dos artigos

Para a síntese da revisão sistemática de literatura, os artigos foram agrupados conforme os anos da sua publicação e representados na figura 1.

Figura 1 – Artigos Publicados por Ano



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

É possível observar na Figura 1. que 2019 é o ano com maior quantitativo de publicações relacionadas com as RQs que conduziram a pesquisas, com 6 artigos publicados, cuja maioria teve o enfoque nas práticas de manufatura. O número de publicações é constante e abrange artigos publicados em periódicos desde o ano de 1999. No entanto, a temática teve maior expressividade na última década (2010-2020).

As informações sobre a autoria dos artigos e a filiação dos respectivos autores estão dispostas na figura 2 a seguir.

Figura 2 – Informações sobre a autoria dos artigos

Ano	Artigo	Autor(es)	Universidade	País
2020	Lean and agile manufacturing: complementary or competing capabilities?	Tahir Iqbal Muhammad Shakeel Sadiq Jajja Mohammad Khurrrum Bhutta Shahzad Naeem Qureshi	National University of Sciences and Technology, Islamabad, Pakistan	Paquistão
2020	Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies	Gunjan Yadav, Sunil Luthr, Donald Huisingh, Sachin Kumar Mangla, Balkrishna Eknath Narkhede, Yang Liu f	Instituto Tecnológico Veermata Jijabai (VITI)	Índia
2020	The impact of lean manufacturing practices on operational and financial performance: the mediating role of agile manufacturing	Meriem Khalfallah, Lassad Lakhali	Sousse University	Tunísia
2020	A K-chart based implementation framework to attain lean & agile manufacturing	S. Zaheer, MS Amjad, MZ Rafique, MA Khan	University of Lahore	Paquistão
2019	The moderating effect of industry clockspeed on Lean Manufacturing implementation in Zimbabwe	Catherine Maware , Olufemi Adetunji	University of Pretoria	África do Sul
2019	Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company	Rahul S. Mor, Arvind Bhardwaj, Sarbjit Singh, Anish Sachdeva	National Institute of Food Technology Entrepreneurship and Management	Índia
2019	Application of lean manufacturing concept for redesigning facilities layout in Indonesian home-food industry: A case study	Nilda Tri Putri , Lora Seprima Dona	Universitas Andalas	Indonésia
2019	Absorptive capacity and technology: influences on innovative firms	Angel Martínez-Sánchez, Manuela Pérez-Pérez, Silvia Vicente-Oliva	Universidad de Zaragoza	Espanha
2019	Structural equation modeling of lean manufacturing practices in a developing country context	Fayiz Dahash Shrafat, Mohammad Ismail	The Hashemite University	Jordania
2019	Structural Equation Modelling of lean manufacturing practices	Fayiz Dahash Shrafat, Mohammad Ismail	The Hashemite University	Jordania
2018	A Novel Mathematical Logic for Improvement Using Lean Manufacturing Practices	Malek Khalaf Albeirat, Muhammad Iqbal Hussain, Rosmaini Ahmad, Falah Mustafa Al-Sarairh e Israr Ahmad	Universiti Malaysia Perlis	Malásia
2018	Lean product development and lean manufacturing: Testing moderation effects	Giuliano Marodin, Alejandro Germán Frank, Guilherme Luz Tortorella, Torbjørn Netland	University of South Carolina	Estados Unidos
2018	Business excellence via advanced manufacturing technology and lean-agile manufacturing	Morteza Ghobakhloo , Adel Azar	Tarbiat Modares University	Irã
2017	Toyota production system - one example to shipbuilding industry	Delmo Alves de Moura Rui Carlos Botter	Universidade Federal do ABC	Brasil
2016	Agile manufacturing practices for new product development: Industrial case studies	Marco Leite , Vanessa Braz	Universidade de Lisboa	Portugal
2016	Modeling Lean implementation for manufacturing sector	Vikram Sharma , Amit Rai Dixit , Mohd. Asim Qadri	Instituto de Tecnologia da Informação LNM	Índia
2014	The moderation of lean manufacturing effectiveness by dimensions of national culture: Testing practice-culture congruence hypotheses	Thomas J. Kull, Tingting Yan, Zhongzhi Liu, John G. Wacker	Arizona State University	Estados Unidos
2013	Impact of lean practices on operations performance and business performance: Some evidence from Indonesian manufacturing companies	Gusman Nawani r , Lim Kong Teong , Siti Norezam Othman	University Utara Malaysia	Malásia
2013	Grey-based and fuzzy TOPSIS decision-making approach for agility evaluation of mass customization systems	S. Mishra , S. Datta , SS Mahapatra	National Institute of Technology	Índia
2013	Using lean manufacturing techniques to improve production efficiency in the ready wear industry and a case study	Dal Vedat Akçagün Engin (j/w) Yılmaz Abdurrahim	Marmara University	Turquia
2011	Designing an integrative model of lean production and analyzing its influence on the quality of auto parts based on six sigma approach with a case study in a manufacturing company	Arash Shahin, Rezvan Jaberi	University of Isfahan	Irã
2009	Lean and agile manufacturing: External and internal drivers and performance outcomes	Mattias Hallgren , Jan Olhager	Linköping University	Suíça
2009	Reconceptualizing the effects of lean on production costs with evidence from the F-22 program	Tyson R. Browning, Ralph D. Heath	Texas Christian University	Estados Unidos
2007	Agility drivers, enablers and outcomes: Empirical test of an integrated agile manufacturing model	Daniel Vázquez - Bustelo , Lucía Avella , Esteban Fernández	University of Oviedo	Espanha
2007	Literature review on the agile manufacturing criteria	G. Ramesh, S.R. Devadasan	Amrita School of Engineering	Índia
2006	Agile manufacturing: Industrial case studies in Spain	Daniel Vázquez-Bustelo, Lucía Avella	Universidad de Oviedo	Espanha
2004	Assessing the value of information systems in supporting agility in high-tech manufacturing enterprises	A.E. Coronado Mondragon, A.C. Lyons, D.F. Kehoe	The University of Liverpool	Reino Unido
2002	Constructing a virtuous cycle of manufacturing agility: Concurrent roles of modularity in improving agility and reducing lead time	Chihiro Watanabe, Bernadetta Kwintiana Ane	Tokyo Institute of Technology	Japão
2001	Agile manufacturing in practice Application of a methodology	H. Sharifi , Z. Zhang	The University of Liverpool	Reino Unido
1999	Agile manufacturing: a framework for research and development	A. Gunasekaran	University of Massachusetts	Estados Unidos

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A figura 2 apresenta as informações sobre as publicações e as suas respectivas autorias. Verificou-se que apenas um dos artigos é de autores nacionais, ou seja, apenas uma publicação para o Brasil. Também foi percebida a expressividade da temática nos países do continente asiático, com representatividade de 63% das pesquisas, tendo maior ênfase às pesquisas realizadas por autores indianos.

Dentre as revistas que publicaram os artigos, notou-se a inexistência de periódicos nacionais. No entanto, destaca-se o protagonismo do *Journal of Manufacturing Technology Management*, com 8 publicações, e o *International Journal of Operations & Production Management*, responsável por 5 publicações, como periódicos com maior aceitabilidade da temática da pesquisa em questão. A figura a seguir apresenta a representação gráfica da distribuição dos artigos selecionados para o estudo nas revistas em que foram publicados.

Figura 3 – Quantitativo de publicações por revista



Fonte: Dados da Pesquisa (2021)

4.2 Principais contribuições teóricas

O manifesto ágil rege o desenvolvimento de software por meio de 4 valores e 12 princípios (GOMES, 2014). Entre o principal objetivo estava o foco nas pessoas, flexibilidade, simplicidade, entrega contínua, feedback, adaptação, entre outros termos (BACK, 2017).

A partir de tal contexto, com intuito de facilitar o reconhecimento dos valores e princípios ágeis nas práticas identificadas na presente pesquisa, foi realizada uma síntese a partir da interpretação dos autores, conforme a seguir:

- Valores: Indivíduos e interações; Práticas em funcionamento; Colaboração com o cliente; e Respostas às mudanças.
- Princípios: Valor para o cliente; Mudança como vantagem competitiva; Entregas frequentes; Times; Ambiente e suporte; Feedback; Funcionalidade; Ambiente de sustentabilidade; Excelência técnica e design; Simplicidade; Autonomia; e Otimização.

Por meio dessa interpretação foi conduzida a leitura completa dos 30 documentos selecionados, com objetivo de verificar quais os valores e princípios ágeis foram contemplados nas práticas dentro da área de produção. Cabe relatar que, os valores e princípios ágeis foram encontrados tanto como uma prática específica abordada pelo estudo quanto de forma genérica ou superficial nos estudos consultados.

Desse modo, foram identificados os valores e princípios presentes nos estudos que compuseram esta pesquisa, como mostra a figura 4.

Figura 4 – Valores e princípios ágeis contemplados nos estudos selecionados

ID PAPERS	INDIVÍDUOS E INTERAÇÕES	PRÁTICAS EM FUNCIONAMENTO	COLABORAÇÃO COM O CLIENTE	RESPOSTA AS MUDANÇAS	VALOR PARA O CLIENTE	MUDANÇAS COMO VANTAGEM COMPETITIVA	ENTREGAS FREQUENTES	TIMES	AMBIENTE E SURPORTE	FEEDBACK	FUNCIONALIDADE	AMBIENTE DE SUSTENTABILIDADE	EXCELENCIA TÉCNICA E DESIGN	SIMPLICIDADE	AUTONOMIA	OTIMIZAÇÃO
12				X		X		X					X			X
17					X			X		X			X			X
18				X	X	X		X	X							X
19				X	X		X					X				
35				X	X		X									
39							X					X		X		
40									X							
44				X	X	X										
51					X			X	X			X				
66					X		X	X								
67	X						X						X			X
81	X		X	X		X		X			X		X			
119			X	X	X	X		X				X	X			
148	X						X	X		X						X
155				X	X	X										
158				X		X	X					X	X			
159							X									X
181								X				X				X
206				X	X	X	X	X		X		X				X
228				X	X	X	X						X			
234					X			X								X
246				X	X	X		X				X	X			
260								X								
271				X	X	X		X					X		X	X
290				X	X	X		X					X			
295				X		X										
325				X		X				X						
333				X		X		X	X	X			X		X	
380	X			X	X	X	X			X		X				
389										X						X

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

A figura 4 permitiu considerar que, de modo geral, os trabalhos justificam a adoção das práticas *lean*, e mais especificamente das metodologias ágeis, a capacidade de se adequar as necessidades do mercado. Além de responder as constantes transformações, não só no respectivo mercado de atuação, mas a dinamicidade do mundo. “Respostas às mudanças” e “mudanças como vantagem competitiva”, figuraram como valores e o princípios, respectivamente, mais pontuado ao explorar as práticas na produção. A capacitação dos indivíduos, aumentando o

potencial humano da equipe ou time, é outro destaque ao retratar as práticas. Por fim, gerar “valor para o cliente” é outro princípio destacado na maioria dos estudos.

Os itens “Práticas em funcionalidade”, “colaboração com o cliente”, “funcionalidade”, “simplicidade” e “autonomia” foram valores e princípios ágeis menos citados nos 30 estudos selecionados ao retratar práticas na produção.

4.3 O estado da arte das práticas identificadas na produção que contemplam valores e princípios ágeis e seus impactos

Com objetivo de responder as três perguntas de pesquisas que visa identificar as práticas de produção, os valores e princípios ágeis contemplados nas respectivas práticas e seus impactos na área, a presente sessão tem como foco retratar o estado da arte dos 30 estudos selecionados a partir do processo de revisão sistemática de literatura. Ressalta-se que ao explorar as práticas na área de produção os trabalhos ora abordam uma vivência específica, ora abordam práticas de forma genérica.

Dentre as práticas executadas na produção, verificadas na extração das quotas, estão: adoção de técnicas de avaliação de desempenho a partir do uso dos conceitos do *Lean* ou ágil, gerenciamento da gestão de recursos humanos e da qualidade total, implementação de ferramentas para monitoria dos processos, aperfeiçoamento de técnicas tradicionais como o fluxograma para otimização dos resultados, *Kaizen*, manutenção 5S, parcerias com centros de tecnologias, personalização do layout do chão da fábrica, dentre outras.

Além do mais, essas práticas apoiam as metodologias ágeis. Um exemplo é o 5S, o *Kaizen*, o gerenciamento da qualidade e dos recursos humanos, as ferramentas de monitoramento de processos e o estabelecimento de parcerias com os centros de tecnologias; e as práticas enxutas, como o *Just-in-time* e a manutenção preventiva. As práticas encontradas se destacam como meios para que as empresas obtenham agilidade nos seus processos, que conforme a literatura consultada devem ser avaliados e monitorados (SHARMA; DIXIT; QUADRI, 2016; VEDAT; ENGIN; ABDURRAHIM, 2013).

Em sua maioria, as práticas constatadas na manufatura enxuta estão associadas aos conceitos explorados na gestão da qualidade. Shrafat e Ismail (2018) mencionam *Kaizen*, 5S, o *Just In Time*, mapeamento do fluxo de valor (VSM) e a manutenção produtiva total. Marodin et al. (2018), Ghobakhloo e Azar (2017) e Moura e Botter (2017) também citam tais práticas dentro da produção que aplica a filosofia *Lean*. Os autores entram em consenso, quanto ao impacto de tais práticas, ao destacarem o aumento do desempenho operacional.

Ao explorar, especificamente, as práticas ágeis no setor de produção, Leite e Braz (2016) citam entre outras, a utilização de ferramentas de *benchmarking*, parcerias com associações do setor com intuito da organização se manter atualizada dentro do ramo de atuação. Além de pontuar a avaliação da satisfação do cliente e suas principais necessidades, empresas virtuais, conexões com especialistas e fornecedores, entre outras. No que diz respeito às práticas da manufatura enxuta ou *Lean*, Shah e Ward (2003) citam o *just-in-time*, a gestão da qualidade total, manutenção preventiva total e a gestão de RH como principais práticas da filosofia.

Ao retratar a temática de um modo geral, Sharifi e Zhang (2001) pontuam que as práticas e ferramentas podem aumentar a capacidade de agilidade de uma empresa de manufatura, tornando-se necessárias como instrumento de auxílio em meio às mudanças do mercado. Os autores ainda destacam 3 etapas necessárias

para o alcance da agilidade na produção: identificação do nível atual de agilidade da empresa, suas necessidades e quais os meios de se tornar ágil.

Nesse sentido, as práticas entram como meios para que a área de manufatura e conseqüentemente a empresa, consiga obter agilidade em seus processos. Sharma, Dixit e Qadri (2016) destacam que pesquisadores estão propondo modelos com o objetivo de auxiliar à implementação das práticas com base em teorias da tomada de decisão, teoria dos jogos, multicritérios, dentre outras. Os autores destacam que a relevância não se configura apenas na escolha de uma prática, mas também, no processo de implementação. Sharma, Dixit e Qadri (2016) apresentam enquanto solução para implementação de práticas da manufatura enxuta os modelos ISM e IRP cuja finalidade é ajudar a organização a redefinir suas prioridades no intuito de melhorar o seu desempenho.

Já Albezuirat et al (2018), em seus estudos, retratam um modelo de avaliação, não das práticas, mas dos resultados obtidos a partir delas, dentre eles na identificação das fontes de resíduos, a qualidade da produção e a quantidade produzida. Enquanto Zaheer et al (2020) abordam uma ferramenta de monitoramento das práticas que estão sendo executadas, apresentando enquanto objetivo o acompanhamento dos processos.

No sentido de monitorar os processos, Mor et al (2019) propõem o SWCT, que se trata de uma ferramenta de imagem gráfica simples que ilustra a sequência de trabalho e o tempo estimado para a sua conclusão. Enquanto impacto, o SWCT traz inúmeras vantagens como o aumento da flexibilidade, qualidade e produtividade, melhoria em pontos como a segurança, maior controle do processo e redução da variabilidade da produção. Nessa mesma linha Dal, Akçagün e Yilmaz (2013) exploram o fluxo da cadeia de valor dentro da produção, levando-se em consideração as informações e os materiais, buscando através disso, identificar e eliminar todos os tipos de resíduos. A ferramenta também é retratada nos estudos de Sharma, Dixit e Qadri (2016). Tal prática nada mais é do que o tradicional e conhecido fluxograma, apenas adaptado para uma manufatura com características da filosofia *Lean* ou ágil.

Outro foco ao retrata tal temática são práticas direcionadas para a gestão de pessoas. Shrafat e Ismail (2018) falam em flexibilidade por parte dos funcionários, Marodin et al. (2018) citam o pacote de práticas defendido por Shah e Ward (2003) que inclui a gestão de pessoas, Vazquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007) direcionam seus estudos para a correlação entre as práticas de recursos humanos e seus impactos na produção.

Ao citar algumas das práticas focadas em pessoas, Vazquez-Bustelo, Avella e Fernández (2007) listam enquanto exemplos à capacitação, motivação da equipe de trabalho, o desenvolvimento de mecanismos de integração sendo direcionado para relações internas ou externas, a capacitação como meio facilitador da gestão do conhecimento e da aprendizagem, além de outras práticas que abordam indivíduos ou equipes de forma indireta como a coordenação da cadeia de valor e cooperação e integração entre os departamentos. Os autores ainda reforçam enquanto impactos positivos, a partir da implementação de práticas de recursos humanos, a redução dos custos, aumento da flexibilidade, qualidade e produtividade.

Satisfazer as necessidades do cliente é outro objetivo encontrado, enquanto valor, dentro das metodologias ágeis. Watanabe e Kwintiana (2004) apontam a extensão vertical da linha de produto como prática para satisfazer o cliente. Tal ação é possível por meio da junção da implementação da modularidade com a aplicação da estratégia da plataforma proposta, assim, satisfazendo as necessidades dinâmicas do

cliente em rápida mudança. Tal prática apresenta enquanto benefício o aumento da variabilidade da produção, assim, atingindo maior nível de flexibilidade operacional. Nesse caminho, conforme Zaheer et al. (2020) considera-se que a capacidade da filosofia ágil colaborar com a melhoria do atendimento ao cliente, favorece a flexibilidade. E, no que diz respeito ao cenário global, a agilidade confere capacidade de liderança nos mercados.

Sendo assim, com a aplicação das práticas e princípios da manufatura ágil, o objetivo de melhoria da produtividade das organizações é alcançado. É importante considerar que a aplicação das metodologias ágeis confere às organizações resultados, como o apoio à estratégia e a melhoria do desempenho organizacional frente ao mercado. Tais resultados são apoiados pelas práticas já mencionadas, como a gestão da qualidade total e o *Just-in-time*. Nesse caso, os autores consultados também fazem menção ao envolvimento das pessoas para aumentar a adoção das metodologias ágeis (LQBAL et. al, 2020).

A tecnologia, também se faz presente ao abordar as práticas na produção, sobretudo quanto aos sistemas de informação. Mondragon, Lyons e Kehoe (2004) contextualizam o uso de sistema de informação em quatro pequenas e médias empresas com a agilidade no desempenho operacional. Os autores pontuam que os sistemas de informação geralmente estão ancorados em outros mecanismos. Ainda na visão dos autores, sistema de informação por si só não é suficiente, é necessário que o mesmo esteja alinhado com os processos da manufatura, para que assim, contribua aumentando a capacidade de resposta da empresa. É importante mencionar a necessidade de integração dos sistemas para elevar a capacidade de resposta das organizações dentro do enfoque da manufatura ágil.

Nesta mesma linha, Ghobakhloo e Azar (2017) destacam o alto grau de informação presente na produção enxuta, assim, pontuam o investimento e TI (tecnologia da informação) como auxílio para a execução das práticas difundidas pela manufatura *Lean* (LM). Os autores ainda citam enquanto vantagens a partir da junção das práticas com a tecnologia o aumento na competitividade e lucratividade, a redução nos custos e a contribuição para a estratégia da empresa no que diz respeito às flutuações da demanda do mercado. Mishra, Datta e Mahapatra (2013), também, retratam o uso de tecnologia como subsídio para as práticas ao propor a ferramenta *Fuzzy* de TOPSIS, baseada em lógica e incorporando certos parâmetros operacionais para avaliação da agilidade cuja finalidade é lidar com a imprecisão dos dados envolvidos na tomada de decisão na avaliação da agilidade.

Ao visar agilidade na manufatura ágil, Gunasekaran (1999) cita a integração de sistemas por meio de computadores e aplicativos comerciais, além de listar outros mecanismos como MRP, internet, CAD/CAE, ERP, comércio eletrônico e multimídia. O autor ainda pontua enquanto impactos positivos a partir do uso de sistemas de informação na manufatura ágil: padronização da comunicação e softwares acordados, comércio eletrônico em redes internacionais e melhor representação de métodos matemáticos usados no projeto.

No que tange aos valores e princípios ágeis, os estudos não os trata de forma explícita ao especificarem uma prática ou ao tratá-las genericamente. Os mesmos encontram-se subentendidos ao focarem na satisfação do cliente como retratado por Iqbal et al.(2020), Sánchez, Pérez e Vicente (2019) e Leite e Braz (2016) ao citarem a capacidade de alterar o estado operacional com eficiência em resposta às mudanças do mercado, Mishra, Datta e Mahapatra (2013) ao pontuar a preocupação com o ambiente sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cenário que as organizações estão inseridas é cada vez mais dinâmico, instável e imprevisível, e demanda cada vez mais a capacidade de resposta, o gerenciamento de mudanças e adaptação por parte das organizações. Dessa maneira, novas abordagens surgiram para melhorar o desempenho e moldar a atuação das organizações (GONÇALVES, 1998; WOOD JR., 2009; SANTOS, 2014).

Diante disso, as metodologias ágeis trazem valores e princípios que possibilitam a sobrevivência das organizações e a sua prosperidade nos ambientes dinâmicos, com a reação rápida e eficaz para as mudanças, com a flexibilidade, agilidade, pessoas e colaboração como características (GUNASEKARAN, 1999).

Esta pesquisa concentrou-se em realizar uma revisão sistemática de literatura para descobrir as práticas ágeis presentes nas publicações investigadas, os valores e princípios ágeis contemplados nessas práticas e os resultados da adoção dessas práticas de produção. Como metodologia de pesquisa, a revisão sistemática de literatura possibilitou verificar quais são as publicações relacionadas à temática em questão. Foi relevante contemplar que, mesmo com a amplitude temporal dos trabalhos consultados (últimos 21 anos), a temática do ágil vem sendo abordada com frequência pelos pesquisadores, que exploram temas transversais, como gestão da mudança, cultura organizacional, a sustentabilidade e a otimização dos processos produtivos.

É importante compreender que os trabalhos não estavam limitados apenas à temática do ágil e exploravam também a metodologia enxuta e/ou faziam a combinação entre as duas, ou seja, o *lean* e o *agile*, como práticas complementares que permitem respostas rápidas às demandas do mercado e a adaptabilidade (GHOBAKHLOO; AZAR, 2018).

Com base nas consultas dos artigos selecionados, pôde-se considerar que as abordagens sobre as metodologias ágeis na manufatura e na cadeia produtiva são alvos do interesse dos pesquisadores, o que reforça as possibilidades de pesquisa dentro da temática, principalmente no que diz respeito ao quantitativo de artigos analisados nesta pesquisa (30).

O estudo permitiu visualizar a relevância da temática e dos seus desdobramentos para a academia, principalmente no que diz respeito ao cenário internacional, que figurou na pesquisa como o principal espaço para difusão dos trabalhos, a despeito de não haver periódicos nacionais dentre os artigos selecionados para compor o corpo da pesquisa.

No que diz respeito à metodologia da pesquisa, a revisão sistemática da literatura apresentou contribuições relevantes para a temática, partindo desde a contextualização da manufatura ágil e dos seus princípios e práticas, e alcançando os principais resultados advindos das práticas nas cadeias produtivas. É preciso mencionar que, mesmo que o foco da pesquisa tenha recaído sobre as cadeias produtivas, na seleção dos estudos que compuseram a análise foi possível identificar muitos arquivos com ênfase em cadeia de suprimentos e cadeia de valor.

A condução da pesquisa contou com *software* StArt para a seleção e a extração dos dados e a sistematização da pesquisa, ofertando aos pesquisadores a possibilidade de uma leitura ampla do tema e dos artigos selecionados para compor o espaço das discussões. Não menos relevantes, as bases constituíram o principal elemento-chave para a consecução dos dados, embora tenha apresentado algumas repetições em artigos, mas que não interferiram nos resultados da pesquisa.

Em relação às respostas das RQs, considera-se que as práticas ágeis existentes relatadas em publicações direcionadas para a produção foram relacionadas aos valores e princípios ágeis, que apareceram nos estudos tanto como uma prática mais específica como de maneira superficial. Importa mencionar que a adoção das práticas *Lean* contribui para a adequação às transformações do mercado e à sua dinamicidade.

Quanto aos valores e princípios ágeis contemplados nas práticas ágeis, os estudos verificados não mencionam de forma explícita. No entanto, foram entendidos como abordados ao focar na satisfação do cliente. Ao tratar das principais práticas é possível indicar a avaliação de desempenho com uso do *Lean*, o gerenciamento de recursos humanos, a gestão da qualidade total, o uso de ferramentas para monitorar os processos e a otimização de técnicas para otimizar os resultados. Quanto aos resultados das práticas ágeis na produção, verificou-se o aumento da variabilidade e, conseqüentemente, a flexibilidade operacional.

Desta maneira, compreende-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, contudo apresentou-se como limitação o número elevado dos artigos duplicados nas bases escolhidas, o que revela que para trabalhos futuros deva-se adicionar outra base de pesquisa, ou substituir a que apresentou o maior índice de repetição dos artigos.

REFERÊNCIAS

ALBEZUIRAT, M. K; IQBAL HSUSSAIN, M.; AHMAD, R. AL-SARIAREH, F. A Novel Mathematical Logic for Improvement Using Lean Manufacturing Practices. **Journal of Advanced Manufacturing Systems**, 17 (1), 2018.

BECK, K. et al. **Manifesto para Desenvolvimento Ágil de Software. 2001**. Disponível em:< <https://agilemanifesto.org/iso/ptbr/manifesto.html>>. Acesso em: 30/01/2021.

BROWN, J.S. Research that Reinvents the Corporation (Xerox Paio Alto Research Center). Harvard **Business Review**, Boston, 69(1), p.102-11, 1991.

DAL, V.; AKÇAGÜN, E.; YILMAZ, A. Using Lean Manufacturing Techniques To Improve Production Efficiency At Ready Wear Industry And A Case Study. **Fibres and Textiles in Eastern Europe**, 4, p.16–22, 2013.

FELIZARDO, K. NAKAGAWA, E. Y.; FABRRI, S. C. P. F; FERRARI, F. C.I. **Revisão Sistemática de Literatura em Engenharia de Software**. 1. Ed. Rio de Janeiro : Elsevier, 2017.

FERREIRA, A. **Miniaurélio Século XXI Escolar: o minidicionário da língua portuguesa** B. H. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GHOBAKHLOO, M. AZAR, A. Business Excellence via Advanced Manufacturing Technology and Lean-Agile Manufacturing. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 29 (1), p. 2-24, 2018.

GOMES, A. F. **Agile: Desenvolvimento de Software com Entregas Frequentes e Foco no Valor de Negócio**. São Paulo: Casa do Código, 2014.

GUNASEKARAN, U. Agile Manufacturing: A framework for research and development. **International Journal of Production Economics**, 62(1-2), p. 87-105, 1999.

GUNASEKARAN, A. Agile Manufacturing: Enablers and uma estrutura de implementação. **International Journal of Production Research**, 36 (5), p. 1223-1247, 1998.

GONÇALVES, J. E. L.. A necessidade de Reinventar as Empresas. **RAE: São Paulo**, v. 38, n.2, p.6-17, abr./jun, 1998.

HERZOG, J.P. People: the critical factor in managing change. **Journal of Systems Management**, Cleveland, 42(3), p.6-11, 1991.

IQBAL, T.; JAJJA, M. S. S.; BHUTTA, M.; QURESHI, S. Lean and Agile Manufacturing: complementary or competing capabilities? **Journal of Manufacturing Technology Management**, 31 (4), p. 749-774, 2020.

JIN-HAI, L.; ANDERSON, A.; HARRISON, R. The Evolution of Agile Manufacturing. **Business Process Management Journal**. 9, p. 170-189, 2003.

LEITE, M.; BRAZ, V. Agile Manufacturing Practices for New Product Development: Industrial case studies. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 27, p. 560-576, 2016.

LUNA, A. **ManGve: Implantando Governança Ágil: Uma visão crítica, uma abordagem prática**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011.

MARODIN, G.; FRANK, A.; TORTORELLA, G.; NETLAND, T. Lean Product Development and Lean Manufacturing: Testing Moderation Effects. **International Journal of Production Economics**, 203, p. 301-310, 2018.

MISHRA, S.; DATTA, S.; MAHAPATRA, S. Grey-based and Fuzzy TOPSIS Decision-Making Approach for Agility Evaluation of Mass Customization Systems. **Benchmarking: An International Journal**, 20(4), p.440-462, 2013.

MONDRAGON, A. E.; LYONS, A. C.; KEHOE, D. F. Assessing the Value of Information Systems in Supporting Agility in High-Tech Manufacturing Enterprises. **International Journal of Operations & Production Management**, 24 (12), p. 1219-1246, 2004.

MOREIRA, M. E. **Being Agile: Your Roadmap to Successful Adoption of Agile**. 1 ed. Nova Iorque: Apress, 2013.

MOR, R.; BHARDWAJ, A.; SINGH, S.; SACHDEVA, A.. Productivity Gains Through Standardization-of-Work in a Manufacturing Company. **Journal of Manufacturing Technology Management**. 30 (6), p. 899-919. 2019.

MOURA, D.; BOTTER, R. Toyota Production System - One Example to Shipbuilding Industry. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, 8(3), p. 874-897, 2017.

NAGEL, R. N.. Relatório de estratégia da empresa de manufatura do século 21. Agile mfg fórum empresarial bethlehem pa.

QAMAR, A., HALL, M. A.; COLLINSON, S. Lean Versus Agile Production: flexibility trade-offs within the automotive supply chain. **International Journal of Production Research**, 56(1), p. 3974-3993, 2018.

SÁNCHEZ, A.; PÉREZ, M.; VICENTE, S. Absorptive Capacity and Technology: influences on innovative firms. **Management Research**. 17 (3), p. 250-265, 2019.

SANTOS, M. S. S. **Gestão da mudança organizacional: uma revisão teórica**. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial). Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2014, 106 f.

SHARIFI, H.; ZHANG, Z. A Methodology for Achieving Agility in Manufacturing Organisations, an Introduction. **International Journal of Production Economics**, 62(1/2), p. 7-22, 1999.

SHARIFI, H.; ZHANG, D. Agile Manufacturing in Practice - Application of a Methodology. **International Journal of Operations & Production Management**, 21 (5-6), p. 772-794, 2001.

SHRAFAT, F.; ISMAIL, M.. Structural Equation Modeling of Lean Manufacturing Practices in a Developing Country Context. **Journal of Manufacturing Technology Management**, 30 (1), p. 122-145, 2019.

SHARMA, V.; DIXIT, A.; QADRI, M. Modeling Lean Implementation for Manufacturing Sector. **Journal of Modelling in Management**, 11 (2), p. 405-426, 2016.

PETERS, T. **Prosperando no Caos**. São Paulo: Harbra, 1989.

VAZQUEZ-BUSTELO, D.; AVELLA, L.; FERNÁNDEZ, E.. Agility Drivers, Enablers and Outcomes: empirical test of an integrated agile manufacturing model. **International Journal of Operations & Production Management**, 27(1), p. 1303-1332, 2007.

ZAHEER, S.; AMJAD, M. S.; RAFIQUE, M.; KHAN, M. A. (2020). A K-Chart Based Implementation Framework to Attain Lean & Agile Manufacturing. **International Journal of Production Management and Engineering**, 8 (2), p. 123-135, 2020.

WATANABE, C.; KWINTIANA, B. Constructing a Virtuous Cycle of Manufacturing Agility: Concurrent roles of modularity in improving agility and reducing lead time. **Technovation**, 24, p. 573-583, 2004.

WOOD JR, T. **Mudança Organizacional**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.