

A Utilização da Metodologia Ágil em Projetos do Segmento Industrial Automotivo

The Use of Agile Methodology in Projects in the Automotive Industrial Segment

Sergio Luiz Catto¹ e Emerson Antonio Maccari²

^{1,2}Universidade Nove de Julho, UNINOVE

Como citar: Catto, S. L. & Maccari, E. A. (2022). A Utilização da Metodologia Ágil em Projetos do Segmento Industrial Automotivo. *Connection Scientific Journal*, 5(1), 1-16. <https://doi.org/10.51146/csj.v5i1.53>

Recebido em: 2021-11-21. **Aceite em:** 2022-01-02. **Publicado em:** 2022-04-29.



Resumo

Este estudo tem como objetivo evidenciar, na literatura científica, como a utilização da metodologia ágil está presente no âmbito da gestão de projetos do segmento industrial automotivo. Neste trabalho foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura, procedimentos foram aplicados na seleção de artigos das bases de dados Scopus e Web of Science, para a identificação e interpretação das principais publicações acerca do tema da literatura científica, como forma de compreender a relevância e evolução. Os achados desta pesquisa contribuirão para o entendimento de como a utilização das metodologias ágeis pode contribuir para maximizar o sucesso nas tratativas praticadas nos projetos do segmento industrial automotivo. Devido às particulares características das metodologias ágeis, focar na eficiência da gestão e foco nos resultados. Esta pesquisa traz a abordagem de dois temas principais, atuais e bastante abrangentes – metodologias ágeis e gestão de projetos - envolvendo diversas disciplinas complementares encontradas nas obras coletadas (Automotive Industry; Impact; Implementation; Management; Model; Performance; Process Engineering; Process Monitoring; Six Sigma; Six Sigma methodology; Work Simplification), que dão embasamento para a identificação de como estes temas se relacionam à presença e utilização das metodologias ágeis no gerenciamento de projetos no segmento industrial automotivo.

Palavras-chave: metodologia ágil, indústria automotiva, projeto, gerenciamento de projetos

Abstract

This study aims to show how the use of agile methodology unfolds within the scope of Project management in the automotive industrial segment in scientific literature. This work is a Systematic Literature Review, where procedures were applied in the selection of articles from the Scopus and Web of Science databases, for the identification and interpretation of the main publications on the subject in the scientific literature, seeking to understand its relevance and evolution. The findings of this research will contribute to the understanding of how the use of agile methodologies can contribute to maximize the success of the negotiations practiced in projects in the automotive industrial segment. In addition, due to the particular characteristics of agile methodologies, focus on management efficiency and focus on results. This work contributes to an improvement in the understanding of the benefits of applying agile methodologies in project management in the automotive industrial segment. This research addresses two main, current and quite comprehensive themes - agile methodologies and project management - involving several complementary disciplines found in the collected works (Automotive Industry; Impact; Implementation; Management; Model; Performance; Process Engineering; Process Monitoring; Six Sigma; Six Sigma methodology; Work Simplification), which support the identification of how these themes relate to the presence and use of agile methodologies in project management in the automotive industrial segment.

Keywords: agile methodology, automotive industry, project, project management

O nascimento da indústria automobilística foi um marco na história da economia mundial, tanto pelos seus efeitos tecnológicos como pelo dinamismo que trouxe para a economia dos diferentes países que se envolveram em tal processo. A criação do automóvel representou um período de revolução no modelo industrial da época. A partir de então, a indústria automobilística teve papel preponderante em diversas regiões do globo, seja impulsionando o crescimento da economia dos países, seja promovendo a industrialização (Anfavea, 2015).

As empresas vêm mudando o jeito de gerir suas demandas, buscando trabalhar com projetos, por isso faz-se importante compreender a metodologia ágil. E, neste contexto, nota-se a crescente utilização das metodologias ágeis em grandes organizações, sejam para aumentar os ganhos ou para obter vantagens nos disputados cenários do mercado econômico (Da Silva, 2017).

Sendo assim este trabalho tem como objetivo evidenciar, na literatura científica, como a utilização da metodologia ágil se desdobra no âmbito da gestão de projetos do segmento industrial automotivo. A pergunta a ser respondida por esta revisão sistemática de literatura é: Qual é a presença e utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo?

Este trabalho está estruturado em cinco seções. Na primeira seção, apresento a Introdução ao tema, que é a utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo. A segunda seção traz uma revisão de literatura, expondo o estado da arte do tema Metodologia ágil em Projetos. Na seção seguinte, apresento a metodologia de pesquisa, com a abordagem e critérios de seleção da amostra e fluxo de trabalho da análise de publicações. Na quarta seção, são apresentados os resultados da pesquisa, com a identificação das análises das publicações a partir do conceito de aplicação da metodologia ágil em projetos no segmento industrial automotivo. Por fim, na seção de Considerações Finais, estão apresentadas as principais contribuições do estudo, limitações e sugestões de estudos futuros.

Revisão de Literatura

Metodologia Ágil em Projetos

Na década de 1990, a metodologia ágil surgiu como proposta para diminuir a burocracia nos processos de criação de softwares. O termo se tornou popular, dando origem ao “manifesto ágil”, com princípios comuns compartilhados por esses métodos (AGOSTINHO, 2015).

A metodologia ágil valoriza a adaptação às mudanças durante os ciclos de desenvolvimento de um projeto, a flexibilidade na modificação e substituição de requisitos e clareza no uso das ferramentas, fundamental nestes cenários em que resultados deverão ocorrer num prazo curto e onde as mudanças são constantes. Essa metodologia surgida em ambientes de tecnologia da informação tem suas aplicações expandidas para diversas áreas (Gustavsson & Rönnlund, 2013).

Segundo Stettina e Hörz (2015), a efetividade dos métodos ágeis no ambiente de criação de software em projetos pequenos já pode ser afirmada, mas a utilização desses métodos em outros ambientes ainda está sendo questionada.

As metodologias ágeis permitem a possibilidade de, durante o processo de criação, serem realizados pequenos testes, reuniões, adaptações e correções até se chegar ao produto final. Enquanto as metodologias tradicionais têm como foco o produto final, com planejamento e orçamento rígidos, nas Ágeis há a flexibilidade e a interação com o cliente. Em outras palavras, muda-se o foco do objeto (produto) para o sujeito (cliente). Desta maneira, duas características estão diretamente relacionadas à satisfação do cliente: entrega de valor, em espaço de tempo reduzido, e alinhamento da equipe com os produtos ou serviços: “Ao tornar o processo de desenvolvimento mais aberto para o cliente, a implementação de novas funcionalidades tem se tornado algo previsível, transparente e mais aderente às necessidades dos clientes” (VACARI et al, 2014, p. 07).

O “Mindset” ágil é uma forma mais dinâmica de pensar e desenvolver projetos que pode ser aplicada em todo processo de desenvolvimento, mas, é fundamental que a equipe esteja em um ambiente favorável à melhoria contínua. Ambiente esse no qual tudo o que não seja o produto em desenvolvimento precisará ser reduzido e simplificado, priorizando as entregas de maneira incremental e com o software funcionando (STEVEN, 2017).

Outra grande vantagem no uso das Metodologias Ágeis é a união das equipes e a diminuição da dependência das terceirizações. É obvio que cabe às organizações cuidar dos treinamentos e preparações de seus funcionários, para que comecem a desenvolver novos projetos e ideias, diminuindo significativamente a dependência da contratação de empresas privadas e motivando os membros da equipe (VACARI et al 2014).

Procedimentos Metodológicos

Neste estudo pretendo evidenciar como a utilização da metodologia ágil se desdobra no âmbito da gestão de projetos no segmento industrial automotivo, de maneira a privilegiar a eficiência e a maximização dos resultados. Para tal, proponho aqui promover uma melhor compreensão dos atuais temas sobre gerenciamento de projetos e metodologia ágil no âmbito do segmento industrial automotivo.

A revisão sistemática de literatura foi adotada como estratégia de pesquisa para a construção deste artigo, por meio de uma abordagem qualitativa, com objetivo exploratório. Visou identificar, avaliar e interpretar pesquisas relevantes para um determinado assunto (Kitchenham, 2007).

Neste contexto, partiu-se então para uma busca nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*, com o objetivo de encontrar periódicos relativos à área de gestão de projetos na indústria automotiva, correlacionando estes ao tema metodologias ágeis. A escolha das bases de dados *Scopus* e *Web of Science* se deu por serem duas das principais bases científicas globais (Motta, Garcia & Quintella, 2015), e ambas são bases conceituadas na abrangência de periódicos de mais impacto no âmbito da gestão de projetos.

Foram encontradas na literatura obras que trouxeram resultados relevantes, envolvendo os temas centrais - metodologias ágeis e gestão de projetos - e outras diversas disciplinas (*Automotive Industry; Impact; Implementation; Management; Model; Performance; Process Engineering; Process Monitoring; Six Sigma; Six Sigma methodology; Work Simplification*), que dão embasamento para a identificação de como estes temas se relacionam à presença e utilização das metodologias ágeis no gerenciamento de projetos no segmento industrial automotivo.

Revisão Sistemática de Literatura - RSL

De acordo com Tranfield, Deyer e Smart (2003), uma avaliação sistemática desenvolve conhecimento confiável, a partir de um conjunto de conhecimentos dispersos por meio de uma ampla gama de estudos. A utilização da revisão sistemática permite ao pesquisador mapear e avaliar o território intelectual disponível, a fim de tornar o conteúdo encontrado mais consistente e aderente à questão de pesquisa; porém para a realização da investigação acadêmica de um problema de pesquisa específico, torna-se necessário seguir uma estrutura de trabalho rígida (Tranfield et al., 2003).

Segundo Van Maanen (1979), a pesquisa qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo por significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social; trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação (Van Maanen, 1979). Para extrair conclusões das análises, é preciso posicionar os sujeitos em um contexto histórico e social. De acordo com Fonseca (2002), cria-se um informe qualitativo, indo do particular ao geral, somente ao completar esse movimento interpretativo. A pesquisa qualitativa, provavelmente, contribuirá menos à reflexão acadêmica sem essa contextualização.

O estudo exploratório tem por objetivo possibilitar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais nítido, auxiliar no desenvolvimento de fatos a serem aferidos, verificar se pesquisas análogas já foram realizadas, apurar problemas do comportamento humano, apontar conceitos ou variáveis e sugerir hipóteses verificáveis (Richardson, 1985; Mattar, 1999; Malhorta, 1993; Sampieri, Collado e Lucio, 1998). O aprimoramento de ideias e a descoberta de intuições é o objetivo principal. O pesquisador inicia com uma ideia ou hipótese e faz a exploração com o objetivo de ampliar seu conhecimento em torno de um problema estabelecido; assim o investigador aprofunda seu estudo nas divisas de uma realidade específica (Selltiz, 1967; Trivinos, 1987).

Para a revisão sistemática da literatura, utilizou-se a metodologia de Pollock & Berge (2018), um processo estruturado abrangendo planejamento, execução e análise dos dados pesquisados, pois é uma revisão delineada para responder a uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos. Em um campo de pesquisa desenvolvido, a revisão sistemática pode proporcionar uma contribuição maior para os pesquisadores que a revisão conceitual (Castro, 2006; Silva et al., 2014; Stake, 2011). Neste contexto, a pergunta a ser respondida por esta revisão sistemática de literatura é: Qual é a presença e utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo?

Repositório de Informações

Foram feitas as seguintes sequências de atividades, por fases, nessa pesquisa: (1) a escolha das palavras-chave e da *string* de busca; (2) a escolha das bases de dados *Scopus* e *Web of Science* para a seleção dos artigos; (3) geração dos arquivos extraídos em cada base de dados no formato BibTeX; (4) utilização da ferramenta RStudio 3.6.1 com a Biblioshiny for Bibliometrix, para carregar cada um dos arquivos BibTeX das bases de dados separadamente no RStudio, no menu “Data”, *Import or Load, Import raw file(s), Database “Web Of Science”* e depois “*Scopus*”, *Start Conversion* e *Save As Excel*; (5) utilização do aplicativo Rayyan (<http://rayyan.qcri.org>) no

processo de triagem, seleção e análise dos artigos, a partir dos títulos, introdução e conclusão de cada obra, identificando e removendo os artigos repetidos, restando um única listagem consolidada; (6) busca dos documentos para leitura, nas bases de dados de pesquisas; (7) leitura aprofundada das obras selecionadas; (8) validação macro dos objetivos, dos métodos de pesquisa e dos resultados; (9) agrupamento dos temas, conteúdos e conclusões; (10) redação do artigo. Foi utilizado o protocolo estruturado de Pollock & Berge (2018), nesse processo de pesquisa científica.

Protocolo de Pesquisa

Foi priorizado nessa pesquisa a análise qualitativa dos artigos, visando constituir uma matriz que pudesse representar a evolução dos temas conhecimento e aprendizagem, no âmbito da gestão de projetos e da inovação.

Na fase 1, a primeira etapa da pesquisa foi realizada na base de dados *Scopus*. Para o início das pesquisas foi definida a *string* de busca contendo as palavras chaves “*automotive industry*” e “*agil**”, somados a “*scrum*” e “*kanban*” e “*lean*” e “*incep**” e “*six sigma*” e “*tpm*”. A *string* utilizada foi ((“*AUTOMOTIVE INDUSTRY*”) AND (*agil* or scrum or kanban or lean or incep* or six sigma or tpm*)), cuja lógica de busca e palavras-chaves foram analisadas e avaliadas por 2 doutores e 2 mestres.

Na fase 2, como resultado da busca com a referida *string*, foram encontradas 641 obras, sendo 152 na base *Scopus*; e 489 na base *Web of Science*. Para atender ao objetivo da pesquisa, foram estabelecidos alguns critérios de exclusão como filtros para a seleção de resultados pertinentes, focando as áreas de interesse: *Business Management and Accounting; Engineering; Computer Science; Decison Sciences; Environmental Science e Materials Science* para as bases *Scopus* e *Web of Science*. Os idiomas selecionados foram: o inglês, pois é o idioma universalmente aceito para redação de trabalhos científicos e encontrado em todas as bases de dados pesquisadas; e o português. Foram excluídos também outros tipos de documentos, mantendo somente artigos e conference papers publicados.

Ainda como critério de exclusão, foi definido o período de publicação dos artigos entre os anos de 2012 a 2021, devido ao expoente e substancial aumento da produção científica nos campos de pesquisa Gestão de Projetos e Metodologia ágil neste período. Desta forma o número de publicações foi reduzido de 641 para 378, sendo 74 na base *Scopus* e 301 na base *Web of Science*.

Na fase 3, o arquivo gerado da base de dados foi exportado no formato BibTex; e na fase 4 foram importados separadamente no programa RStudio, na versão instalada 3.6.1 do software R, por meio do menu “*Load*” / *Browse*, como sendo *Import or Load, Import raw file(s), Database “Scopus”*.

Na sequência, na fase 5, o arquivo de dados foi carregado no aplicativo Rayyan, que foi utilizado como ferramenta no processo de triagem, seleção e análise dos artigos, a partir dos títulos e resumos de cada obra, identificando e removendo os artigos repetidos, restando uma única listagem consolidada. Ainda nesta fase, para avaliar e decidir pela seleção dos artigos, levou-se em consideração os seguintes critérios: autores, palavras-chave, fontes mais relevantes, fontes mais citadas e autores mais relevantes.

O aplicativo on-line Rayyan se apresentou como uma ferramenta útil e com potencial significativo para reduzir a carga de trabalho no processo de seleção das obras para inclusão na revisão sistemática de literatura. A principal característica notada no aplicativo Rayyan foi sua capacidade de ajudar na seleção de resumos e títulos das obras, permitindo uma leitura dinâmica destes dados. O aplicativo ainda oferece a possibilidade de identificar artigos duplicados, extração automática de dados de texto completo e análise automática de risco de viés. Rayyan está disponível gratuitamente no endereço eletrônico <http://rayyan.qcri.org> e é totalmente financiado pela *Qatar Foundation*, uma organização sem fins lucrativos no Estado do Qatar (Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A., 2016).

Na fase 6, realizei a busca dos documentos para leitura, nas bases de dados de pesquisas. Após análise dos dados, todos os títulos e resumos foram lidos, sendo selecionados os artigos que atendiam às perguntas da RSL e abordavam alguma relação entre gestão de projetos e inovação. O número de publicações foi reduzido de 378 para 347 obras.

Na fase seguinte, 7, realizei a validação dos objetivos de cada documento, dos métodos de pesquisa e dos resultados, com a leitura completa das 347 publicações, verificando se os documentos são pertinentes à pesquisa em questão. O número de publicações foi reduzido de 347 para 66 obras.

Na fase 8, os temas foram agrupados por conteúdos e conclusões, e foi verificado se as publicações possuíam referências, aderência aos temas principais metodologias ágeis e gestão de projetos, e se apresentavam alguma ferramenta ou modelo para estas práticas. O número de publicações foi reduzido de 66 para 14 obras.

Em relação à fonte, apenas como um registro expositivo pois não se tratou de um critério de exclusão. As publicações resultantes desta pesquisa são provenientes de periódicos (*Journals*). A amostra de artigos provém de uma diversidade de veículos, com 13 periódicos diferentes, com maior presença de publicações dos setores de aprendizado e inovação. Um extrato destas publicações pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1

Distribuição de Autores e Periódicos em Relação aos Artigos.

Autores	Título	Journal
Alhuraish, I., Robledo, C., & Kobi, A. (2016)	Assessment of Lean Manufacturing and Six Sigma operation with Decision Making Based on the Analytic Hierarchy Process	IFAC-PapersOnLine - Volume 49, Issue 12, pp. 59-64 - published 2016-01-01
Büyüközkan, G., Kayakutlu, G., & Karakadılar, İ. S. (2015)	Assessment of lean manufacturing effect on business performance using Bayesian Belief Networks	EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS - Volume 42, Issue 19, pp. 6539-6551 - published 2015-11-01
Kumar Singh, R., & Modgil, S. (2020)	Assessment of Lean Supply Chain Practices in Indian Automotive Industry	GLOBAL BUSINESS REVIEW - Volume 0, Issue 0, pp. - published

Autores	Título	Journal
Azevedo, S. G., Govindan, K., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2012)	An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry	RESOURCES CONSERVATION AND RECYCLING - Volume 66, Issue 0, pp. 85-94 - published 2012- 09-01
de Carvalho, G., da Silva Christo, E., & Alonso Costa, K. (2014)	Application of six sigma methodology in improving of the industrial production processes	3rd International Conference on Advances in Mechanics Engineering, ICAME 2014 - Volume 627, Issue 0, pp. 327- 331 - published 2014-01-01
Sahwan, M. A., Rahman, M. N. A., & Deros, B. M. (2014)	Case studies on the implementation of lean manufacturing in the automotive Malaysian companies	4TH MECHANICAL AND MANUFACTURING ENGINEERING, PTS 1 AND 2 - Volume 465, Issue 0, pp. 1180+ - published 2014-01-01
Qamar, A., & Hall, M. (2018)	Can Lean and Agile organisations within the UK automotive supply chain be distinguished based upon contextual factors?	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT-AN INTERNATIONAL JOURNAL - Volume 23, Issue 3, pp. 239-254 - published 2018-01-01
Holtskog, H. (2013)	Continuous Improvement beyond the Lean understanding	FORTY SIXTH CIRP CONFERENCE ON MANUFACTURING SYSTEMS 2013 - Volume 7, Issue 0, pp. 575-579 - published 2013-01-01
Sousa, R., Oliveira, P., Moyano- Fuentes, J., Sacristán-Díaz, M., & Martínez-Jurado, P. J. (2012)	Cooperation in the supply chain and lean production adoption Evidence from the Spanish automotive industry	INTERNATIONAL JOURNAL OF OPERATIONS & PRODUCTION MANAGEMENT - Volume 32, Issue 9, pp. 1075-1096 - published 2012-01-01
Uhrin, Á., Moyano-Fuentes, J., & Cámara, S. B. (2019)	Firm risk and self-reference on past performance as main drivers of lean production implementation	JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT - Volume 31, Issue 3, pp. 458-478 - published 2020-04-20
Elmoselhy, S. A. (2013)	Hybrid lean-agile manufacturing system technical facet, in automotive sector	JOURNAL OF MANUFACTURING SYSTEMS - Volume 32, Issue 4, pp. 598-619 - published 2013- 10-01

Autores	Título	Journal
Minovski, R., Jovanoski, B., & Galevski, P. (2018)	Lean implementation and implications: experiences from Macedonia	INTERNATIONAL JOURNAL OF LEAN SIX SIGMA - Volume 12, Issue 1, pp. 78-97 - published 2021-02-12
Mund, K., Pieterse, K., & Cameron, S. (2015)	Lean product engineering in the South African automotive industry	JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT - Volume 26, Issue 5, pp. 703-724 - published 2015-01-01

Nota. Elaborado pelos autores.

Para a 9ª e última fase da revisão, o artigo foi redigido, sendo verificado como os temas conhecimento e aprendizagem que se desdobram no âmbito da gestão de projetos, como ambos estão relacionados ao desenvolvimento de produtos inovadores na literatura científica.

Análise e Discussão dos Resultados

Nesta seção do estudo, apresento o resultado de uma análise em profundidade dos artigos que têm como objetos principais de investigação os temas gestão de projetos e inovação, como eles se relacionam com os destacados e importantes temas conhecimento e aprendizagem. Nesse sentido, 14 artigos foram analisados para demonstrar o panorama das publicações sobre a referida temática, sendo aprofundados a seguir.

O primeiro artigo é o de Alhuraish, I., Robledo, C., & Kobi, A. (2016), no qual os autores utilizaram um modelo *AHP (Analytic Hierarchy Process)* com o objetivo de explorar e determinar o método ideal e mais eficiente de manufatura enxuta (*Lean*), e Seis Sigmas em vários setores com base em três critérios, que são: desempenho financeiro, desempenho operacional e desempenho de inovação. Os resultados deste estudo revelam que, quando uma empresa implementa apenas a metodologia *Lean*, ou então já implementou o conjunto a *Lean-Seis Sigmas*, pode esperar resultados paralelos no desempenho da inovação.

Os resultados mostram também que as empresas que implementaram o conjunto *Lean-Seis Sigmas* foram mais eficazes do que as empresas que implementaram apenas a manufatura enxuta (*Lean*). Enquanto isso, as empresas que usaram o combinado de ferramentas de *Lean-Seis Sigmas* obtiveram melhorias mínimas de desempenho. Adicionalmente, os resultados ilustraram que as indústrias automobilísticas, seguidas pelas de serviços e eletrônicos, são as que apresentam maior eficácia em inovação, desempenho operacional e financeiro.

Em seu artigo, os autores Büyüközkan, Kayakutlu e Karakadılar (2015), trazem como objetivo determinar os efeitos das técnicas de manufatura enxuta no desempenho quantitativo e qualitativo dos negócios para empresas de manufatura. Este artigo projeta e implementa um modelo de Redes Bayesianas para demonstrar o efeito de diferentes ferramentas de gerenciamento *Lean* no desempenho dos negócios. Este estudo contribui para abordagens de gestão de negócios inteligentes, mostrando que os fatores enxutos têm impacto considerável na melhoria da sustentabilidade e no desempenho dos fatores não financeiros. Também traz contribuições para

abordagens de gestão de negócios inteligentes, mostrando que os fatores enxutos têm impacto considerável na melhoria da sustentabilidade e no desempenho dos fatores não financeiros.

Os autores Kumar Singh e Modgil (2020) tiveram como objetivo em seu artigo explorar o efeito das práticas enxutas nas medidas de desempenho na indústria automotiva. O presente estudo mostra a importância de diferentes práticas da cadeia de suprimentos enxuta para atingir o nível de desempenho desejado. A literatura e especialistas foram consultados para definir o critério de pesquisa. Após entrevistas detalhadas com os especialistas e cálculos por meio das pontuações fornecidas, gerenciamento de clientes, gerenciamento de informações e gerenciamento de qualidade, foram identificadas as principais práticas que têm um impacto significativo no desempenho de uma cadeia de suprimentos.

O ensaio de tomada de decisão e laboratório de avaliação foi aplicado em uma matriz de valores observados e o efeito real das práticas propostas foi conhecido: os critérios que tiveram o maior impacto são propostos para atingir as metas futuras de práticas enxutas. Verificou-se que, entre os critérios enxutos considerados, as práticas de gestão da qualidade, gestão da informação e gestão do cliente influenciam as principais medidas de desempenho. Embora a pesquisa tenha sido aplicada às situações que levam ao estabelecimento de prioridades de fatores que afetam a indústria automotiva, a metodologia proposta pode ser aplicada em diversos ambientes industriais. O presente estudo pode ajudar os tomadores de decisão a elaborar a estratégia apropriada na identificação das principais práticas que influenciam a cadeia de suprimentos enxuta.

Outro estudo foi o de Azevedo, Govindan, Carvalho e Cruz-Machado (2012), que propuseram um índice para avaliar a agilidade e a flexibilidade de empresas individuais e a cadeia de suprimentos correspondente. O índice é nomeado Agilean e é obtido a partir de um conjunto de práticas *Agile* e *Lean* da cadeia de suprimentos integradas em um modelo de avaliação. Este índice torna possível avaliar as empresas e o comportamento *Agile* e *Lean* da cadeia de abastecimento correspondente, que é traduzido em uma pontuação de índice para comparar empresas concorrentes e redes de fornecimento. A agilidade e a consistência aprimoradas da cadeia de suprimentos implicam que uma cadeia de suprimentos seja capaz de responder rapidamente às variações na demanda do cliente com redução de custos e desperdício.

A flexibilidade em uma cadeia de suprimentos maximiza os lucros por meio da redução de custos, enquanto a agilidade maximiza os lucros ao fornecer exatamente o que o cliente necessita. A aplicação do sugerido índice Agilean, para diferentes organizações industriais, parece ser uma área particularmente interessante para pesquisas futuras, uma vez que possibilita a realização de análises de benchmarking sobre o comportamento ágil e *Lean* de empresas e organizações com características diferentes.

Em seu artigo, os autores Carvalho, Christo e Costa (2014), investigam e descrevem a implementação da metodologia do programa Seis Sigmas de um fornecedor da indústria automotiva nos últimos anos, buscando reduzir a variabilidade do processo, diminuindo a quantidade de defeitos e reduzindo o alto custo e o aumento de atuação no mercado competitivo. Este trabalho apresenta um *case* de sucesso ocorrido em uma indústria automotiva onde a qualidade foi aprimorada por meio da estratégia proposta pelo Seis Sigma.

Esse mesmo estudo também contribui para as práticas de gestão, ao identificar novas aplicações com Seis Sigmas e aprofundar a análise da manufatura com desempenho financeiro, bem como discutir as implicações dessas descobertas para a prática e para pesquisas futuras. As empresas que utilizam esta metodologia buscam reduzir falhas, erros e defeitos de fabricação, bem como aumentar a qualidade e rentabilidade.

O artigo de Sahwan, Rahman e Deros (2014), apresenta como a manufatura enxuta é uma das iniciativas que muitas das principais empresas do mundo vêm tentando adotar, para se manterem competitivas em um mercado cada vez mais global. Este artigo descreve os resultados e descobertas de quatro estudos de caso industriais conduzidos em diferentes empresas elétricas e eletrônicas na Malásia. As entrevistas foram realizadas com profissionais-chaves em suas funções, como respondentes de algumas questões cruciais para a criação deste estudo. Algumas semelhanças foram observadas entre as empresas do caso no que diz respeito às abordagens para a construção da excelência empresarial.

Verifica-se que o principal objetivo de implementação *Lean* é ajustar pessoas e sistemas para entregar o melhor valor ao cliente por meio da eliminação de desperdícios. Uma das principais descobertas obtidas é que as pessoas na organização devem adotar a mentalidade enxuta e agir da maneira enxuta para tornar capaz a adoção de uma iniciativa enxuta bem-sucedida.

Os autores Qamar e Hall (2018) apresentam como objetivo de seu artigo estabelecer se as organizações estão implementando a produção *Lean* ou *Agile* de forma robusta na cadeia de suprimentos automotiva. Os autores trazem, neste estudo, dados quantitativos primários obtidos por meio de uma pesquisa construída em 140 empresas, na indústria automotiva. Organizações *Lean* e *Agile* coexistem na cadeia de suprimentos automotivo, e, organizações *Lean* foram encontrados em níveis superiores, enquanto organizações *Agile* foram encontrados em níveis inferiores.

A originalidade deste estudo está na nova tentativa metodológica usada para distinguir a produção *Lean* da *Agile*, com base nos fatores contextuais investigados. As descobertas deste estudo têm implicações para a teoria e prática, de como organizações *Lean* e *Agile* podem ser encontradas na cadeia de suprimentos automotiva.

O autor Holtskog (2013) traça, em seu estudo, uma linha histórica de melhoria contínua em um dos mais importantes núcleos da indústria automotiva da Noruega, onde a melhoria contínua tem sido um problema ao longo de décadas. Uma pesquisa com mais de 600 entrevistados mostra que a melhoria contínua é sentida como uma parte natural das tarefas da vida profissional diária. Mas existem diferenças do que são consideradas comum, de acordo com o papel que uma pessoa desempenha nas empresas.

Nesse estudo os resultados mostram que a melhoria contínua é um esforço de longo prazo, geralmente direcionado pela gestão, que tem profundas implicações culturais no local de trabalho. Esses resultados mostram ainda que a noção simplificada de melhoria contínua está longe de ser simples, e que o envolvimento dos trabalhadores é fundamental para o sucesso das melhorias no chão de fábrica.

Outro estudo foi o de Sousa, Oliveira, Moyano-Fuentes, Sacristán-Díaz e Martínez-Jurado (2012), que examinaram empiricamente o impacto do nível de cooperação na cadeia de suprimentos na adoção da produção

enxuta. Este artigo contribui para a pesquisa sobre os fatores explicativos da adoção da *Lean*, adicionando novos fatores para explicá-la, incluindo o nível de cooperação entre os agentes da cadeia de suprimentos e a interação de integração de informações e cooperação com os clientes. Essa pesquisa traz uma análise realizada a partir de uma amostra de 84 empresas fornecedoras de produtos originais da indústria automotiva espanhola. Os dados foram coletados por intermédio de entrevistas com os CEOs destas organizações, por meio de uma combinação de correio normal, e-mail e métodos de pesquisa baseados na Internet.

Os dados foram processados por meio de análise fatorial exploratória e regressão hierárquica. Os resultados desse estudo mostram que, embora maiores níveis de cooperação com os fornecedores não afetem a intensidade da adoção do *Lean*, maiores níveis de cooperação com os clientes têm um efeito significativo. As descobertas enfatizam a importância de se ter uma visão holística da cadeia de suprimentos para explicar o grau de adoção do *Lean*.

Neste estudo, os autores Uhrin, Moyano-Fuentes e Cámara (2019) investigam o papel das fontes externas e internas de variabilidade no grau de implementação da produção enxuta. Aqui os autores utilizam o raciocínio da teoria do prospecto e a hipótese da rigidez de ameaça; três hipóteses foram desenvolvidas quanto ao impacto das fontes internas e externas de variabilidade no grau de implementação da produção enxuta.

Os resultados obtidos mostram suporte para a influência do risco da empresa e da variabilidade do desempenho operacional passado em termos de tomada de decisões que favoreçam maiores avanços na implementação da produção enxuta. Como resultado, os tomadores de decisão não devem apenas considerar o desempenho passado relativo de suas respectivas empresas, mas também a volatilidade do ambiente em que suas empresas estão imersas. Neste contexto, a contemplação da implementação da produção enxuta parece ser viável opção: se os gerentes escolherem impulsionar a implementação da produção enxuta, implica a possibilidade de lidar com as vantagens associadas à produção enxuta e pode gerar resultados favoráveis.

Por sua vez, o autor Elmoselhy (2013), examina que no setor automotivo, os planejadores se beneficiam da uniformização das peças do veículo, mas devem atender a mais demandas de nicho, num difícil ato de equilíbrio. As estratégias enxutas podem aumentar a competitividade e a lucratividade, reduzindo os custos de fabricação. Ao mesmo tempo, estratégias ágeis podem permitir que as empresas lidem com as flutuações.

Esse artigo mostra que uma abordagem híbrida enxuta-ágil pode ser uma combinação estratégica ideal para uma empresa de manufatura enfrentar esse desafio. Fábrica com foco flexível, manufatura eletrônica de operação globalizada, estratégias de cadeia de valor inovadoras e desenvolvimento de estratégias de manufatura dinâmicas são os quatro pilares técnicos da faceta técnica do sistema de manufatura híbrido enxuto-ágil proposto.

O referido estudo mostra que “hibridizar” os sistemas enxutos e ágeis é tecnicamente válido e pode ser implementado em um ambiente industrial. É possível perceber ainda que a hibridização dos sistemas de manufatura enxuta e ágil é tecnicamente válida e pode ser implementada em um ambiente industrial. O custo exigido pela implantação do *Lean* é moderado pelos seguintes benefícios: (1) redução do custo operacional; (2) redução do tempo de lançamento no mercado.

O artigo de Minovski, Jovanoski e Galevski (2018) tem como objetivo explorar o nível de implementação de ferramentas Lean em empresas de metalurgia e indústria automotiva na Macedônia em comparação com as experiências globais e explorar a relação entre certas dimensões que determinam a flexibilidade e o sucesso das empresas. Com base na análise e síntese da literatura, os autores desenvolveram o modelo teórico de pesquisa.

Segundo os autores acima, as ferramentas mais utilizadas nas empresas com capital exclusivamente nacional são as *Lean* básicas que evidenciam certa falta de compreensão da importância da gestão *Lean* e do compromisso estratégico com a gestão *Lean* nestas empresas. Dimensões como satisfação do cliente, trabalho em equipe e motivação, condição e manutenção de equipamentos e ferramentas, integração da cadeia de suprimentos e compromisso com a qualidade têm significativa correlação positiva com o sucesso da empresa. Esse artigo é uma das raras tentativas de explorar a implementação de ferramentas Lean por meio dos requisitos da ISO 9001, a relação de dimensões particulares do *Lean* e o sucesso da empresa, explorando adicionalmente as diferenças na aceitação da gestão *Lean*, considerando a propriedade das empresas.

Os autores Mund, Pieterse e Cameron, S. (2015) exploraram em seu artigo até que ponto os princípios do desenvolvimento enxuto de produtos são aplicados ao design e engenharia de produtos em empresas automotivas na África do Sul. Neste estudo, todos os sete fabricantes automotivos que operavam na África do Sul foram investigados, juntamente com uma amostra dos fornecedores que realizavam engenharia de produto ou o desenvolvimento de design localmente. Os autores consideraram que, embora as empresas automotivas da África do Sul tenham um forte foco na fabricação, o design e desenvolvimento de produtos locais são muito limitados, pois isso tende a ser realizado de forma centralizada para as multinacionais. No entanto, os projetos de produtos globais exigem modificações para se adequar às condições locais e muitas decisões sobre a capacidade de fabricação são tomadas localmente.

Nesse estudo, os autores fornecem informações sobre a aplicação do pensamento enxuto na engenharia de produto, uma área que tem atraído muito menos atenção do que a manufatura e a pesquisa e desenvolvimento. Além disso, aborda um setor significativo de uma economia emergente importante e contribui com uma perspectiva prática para o que é predominantemente uma literatura teórica.

Todos os trabalhos supracitados utilizaram como referencial os temas principais, metodologias ágeis e gestão de projetos. A partir dessas análises foi possível identificar como tais estudos se relacionam e quais são suas contribuições para a utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo.

Considerações Finais

A Revisão Sistemática de Literatura possibilitou a análise das principais referências bibliográficas sobre os temas metodologias ágeis e gestão de projetos. Trouxe embasamento teórico para a criação de uma estrutura conceitual das relacionadas às suas contribuições para a utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo.

Ainda por meio da Revisão Sistemática de Literatura foi possível identificar práticas que sustentam essas relações e inferir sobre implicações e benefícios gerenciais gerados pelo uso das práticas. Como pôde ser observado

na análise dos resultados, as referências bibliográficas que continham o conhecimento sobre conexões entre os temas metodologias ágeis e gestão de projetos, estavam distribuídas ao longo do período entre os anos de 2012 e 2020, devido, provavelmente, ao substancial aumento da produção científica nos campos de pesquisa Gestão de Projetos e Metodologia ágil no período.

A Revisão Sistemática de Literatura permitiu a reunião dessas informações e possibilitou, também, verificar a importância das fontes em que esses artigos foram publicados, comprovando a importância do tema pesquisado e possibilitando que futuros pesquisadores direcionem a fonte de suas pesquisas e futuras publicações.

Os temas metodologias ágeis e gestão de projetos estão refletidos numa grande quantidade de publicações e permitiu alcançar artigos que contribuíram como base para a realização do estudo aqui apresentado. E, consolidando as observações das análises apresentadas ao longo deste estudo, algumas tendências qualitativas podem ser propostas à luz desse levantamento e um imenso campo de oportunidades pode e deve ser explorado.

Analisando os artigos da amostra em relação a como a utilização da metodologia ágil se desdobra no âmbito da gestão de projetos no segmento industrial automotivo, foi possível constatar a correlação com as disciplinas ou conceitos relevantes: *Automotive Industry; Impact; Implementation; Management; Model; Performance; Process Engineering; Process Monitoring; Six Sigma; Six Sigma methodology; Work Simplification*. É possível perceber que dentre os conceitos listados, os de maior relevância - *Automotive Industry; Management; Performance; Six Sigma; Work Simplification* - presentes nesta amostra. Do total de 14 artigos, 06 deles trazem pelo menos 01 desses conceitos como objeto relacionado ao foco da publicação.

Assim, a pesquisa aqui apresentada, atendendo aos objetivos propostos, é uma contribuição inicial para a construção de conhecimentos sobre os temas metodologias ágeis e gestão de projetos, como se relacionam, e quais suas contribuições para a utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo, respondendo assim à questão de pesquisa: Qual é a presença e utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo?

Este estudo possibilitou a análise das principais referências bibliográficas em torno do tema presença e utilização das metodologias ágeis, na gestão de projetos no segmento industrial automotivo. Trouxe embasamento teórico que contribui para a melhoria no entendimento dos benefícios da aplicação das metodologias ágeis na gestão de projetos no segmento industrial automotivo.

Vale reconhecer, como limitação, que esse estudo tem caráter exploratório e, de certa forma, permite a análise subjetiva nas interpretações qualitativas dos artigos encontrados. O conjunto de observações apresentadas ao longo deste estudo confirma que a consideração das dimensões dos temas metodologias ágeis e gestão de projetos de forma completa e efetiva constituem um grande desafio válido para avançar nas fronteiras de conhecimento, podendo ser um tema relevante para futuras pesquisas. Atende uma demanda cada vez mais presente para os atores dos projetos na utilização da metodologia ágil em projetos do segmento industrial automotivo.

Referências

- Agostinho, M.C. (2015) Mitigação de dificuldades na implantação de métodos ágeis de desenvolvimento de software no SERPRO. UFRS: Especialização em Gestão Pública.
- Alhuraish, I., Robledo, C., & Kobi, A. (2016). Assessment of lean manufacturing and six-sigma operation with decision making based on the analytic hierarchy process. *IFAC-PapersOnLine*, 49(12), 59-64.
- Anfavea (2015). ANFAVEA, ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA, São Paulo. Ed. Ponto & Letra.
- Azevedo, S. G., Govindan, K., Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2012). An integrated model to assess the leanness and agility of the automotive industry. *Resources, Conservation and Recycling*, 66, 85-94.
- Büyüközkan, G., Kayakutlu, G., & Karakadılar, İ. S. (2015). Assessment of lean manufacturing effect on business performance using Bayesian Belief Networks. *Expert Systems with Applications*,
- Castro, A. A (2001). Revisão sistemática e meta-análise. *Compacta: temas de cardiologia*, v.3, n.1, p.5-9.
- Da Silva, A. C. I. A. (2017). Inovação em serviços no setor público: Cocriação na área de tecnologia de um Tribunal Superior. Brasília.
- De Carvalho, G., Christo, E. S., & Costa, K. A. (2014). Application of Six-Sigma Methodology in Improving of the Industrial Production Processes. In-*Applied Mechanics and Materials* (Vol. 627, pp. 327-331). Trans Tech Publications Ltd.
- Elmoselhy, S. A. (2013). Hybrid lean–agile manufacturing system technical facet, in automotive sector. *Journal of Manufacturing Systems*, 32(4), 598-619.
- Fonseca, J. J. S. (2002). Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC. Apostila.
- Gustavsson, T., & Rönnlund, P. (2013). Agile adoption at Ericsson hardware product development. <https://doi.org/10.13140/2.1.3781.3447>.
- Holtskog, H. (2013). Continuous improvement beyond the lean understanding. *Procedia Cirp*, 7, 575-579.
- Kitchenham, B. A., & Charters, S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. Keele University. Tech. Rep. EBSE-2007-01.
- Singh, R. K., & Modgil, S. (2020). Assessment of lean supply chain practices in Indian automotive industry. *Global Business Review*, 0972150919890234.
- Malhorta, N. K. (1993). Marketing research: an applied orientation. New Jersey: Prentice-Hall.
- Mattar, F. N. (1999). Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento. 5. ed. São Paulo: Atlas. 1 v.
- Minovski, R., Jovanoski, B., & Galevski, P. (2018). Lean implementation and implications: experiences from Macedonia. *International Journal of Lean Six-Sigma*.
- Motta, G., Garcia, P. A. A., & Quintella, R. H. (2015). A patentometric approach to venture capital investment prioritization. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(4), 765-777. doi:10.1002/asi.23205.
-

- Mund, K., Pieterse, K., & Cameron, S. (2015). Lean product engineering in the South African automotive industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5, 210.
- Pollock, A., & Berge, E. (2018). How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, 13(2), 138-156. <https://doi.org/10.1177/1747493017743796>
- Qamar, A., & Hall, M. (2018). Can Lean and Agile organisations within the UK automotive supply chain be distinguished based upon contextual factors? *Supply Chain Management: An International Journal*.
- Richardson, R. et al. (1985). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.
- Sampieri, R. H.; Collado, C. F.; Lucio, P. B. (1998). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Selltiz, C. (1967). *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: Herder.
- Sahwan, M. A., Rahman, M. N. A., & Deros, B. M. (2014). Case studies on the implementation of lean manufacturing in the automotive Malaysian companies. In-*Applied Mechanics and Materials* (Vol. 465, pp. 1180-1184). Trans Tech Publications Ltd.
- Silva, R. M., Senna, E. T. P., Senna, L. A. S., Júnior, O. F. L. (2014). Plataformas Logísticas: uma abordagem sobre as tipologias e características através de uma revisão sistemática. *Journal of Transport Literature*.
- Sousa, R., Oliveira, P., Moyano-Fuentes, J., Sacristán-Díaz, M., & Martínez-Jurado, P. J. (2012). Cooperation in the supply chain and lean production adoption. *International Journal of Operations & Production Management*.
- Stake, R. E. (2011). *Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam*. Porto Alegre: Penso.
- Steven, R.M. (2019) *Technology Portfolio Management. For Project Managers*. SRM Consulting. Disponível em: <www.standishgroup.com>.
- Stettina, C. J., & Hörz, J. (2015). Agile portfolio management: An empirical perspective on the practice in use. *International Journal of Project Management*, 33(1), 140–152. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.03.008>.
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review.
- Trivinos, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Uhrin, Á., Moyano-Fuentes, J., & Cámara, S. B. (2019). Firm risk and self-reference on past performance as main drivers of lean production implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Vacari, I; Prikladnicki, R. (2014). Metodologias ágeis na administração pública: uma revisão sistemática da literatura. In: Embrapa Informática Agropecuária-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: WORKSHOP BRASILEIRO DE MÉTODOS ÁGEIS, 5., 2014, Florianópolis. Resumos. São José dos Campos: INPE, 2014.
- Van Maanen, John (1979). Reclaiming qualitative methods for organizational research: A preface. *Administrative Science quarterly*, v. 24, n. 4, p. 520-526.
-