

RELAÇÃO ENTRE PRÁTICAS DO JUST IN TIME E LEAN MANUFACTURE FRENTE O DESEMPENHO DIFERENCIADO: uma análise da dimensão ambiental e econômica da sustentabilidade

ELIZANGELA MARIA PAS MENEGON
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC

ANA CLAUDIA LARA
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC

SIMONE SEHNEM
UNIVERSIDADE DO OESTE DE SANTA CATARINA - UNOESC

EDSON LUIS KUZMA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO OESTE - UNICENTRO

RELAÇÃO ENTRE PRÁTICAS DO JUST IN TIME E LEAN MANUFACTURE FRENTE O DESEMPENHO DIFERENCIADO: uma análise da dimensão ambiental e econômica da sustentabilidade

1 INTRODUÇÃO

Embora o tema just in time (JIT) esteja consolidado na área de operações, investigar suas nuances quanto ao desempenho financeiro das empresas se faz necessário. Das acepções desenvolvidas por Eiji Toyoda em que rastrear a origem de um problema e corrigi-lo, leva à melhora na qualidade dos produtos e processos (Krishna & Nair, 2018), é um desafio enfrentado pelas empresas que perseguem tal filosofia até os dias de hoje. Da produção, o JIT permeia outras searas, devido a sua pluralidade de aplicações, seja no ambiente acadêmico (Zamfir, 2019) à indústria naval (Aroca; Maldonado; Clari; Garcia; Calabria & Lara, 2020).

Cabe destacar que a literatura acompanha o desenvolvimento dessa premissa ao longo dos anos, visto a diversidade de estudos publicados sobre o tema. Uma preocupação relatada por Mia (2000) é a dificuldade em estabelecer uma definição universal de JIT, o que pode gerar divergências quanto a sua composição. Ainda, a filosofia JIT deve ser implementada como uma transformação sistemática e abrangente dos procedimentos de produção e operação. Caso os níveis ideais de desempenho sejam relegados a alguns elementos da produção, todos os benefícios da mudança podem ser diminuídos, inclusive com a geração de resultados negativos, outrossim, os resultados ora apresentados denotam dualidade, apontam crescimento e a estabilidade a longo prazo, frente ao retorno sobre os investimentos, pouco observáveis no curto prazo (Fullerton; McWatters; Fawson, 2002).

As partes interessadas demonstram interesse crescente na sustentabilidade das empresas, o que por vezes costuma ser percebida como conflitante entre a responsabilidade fiduciária e desvinculada da estratégia de negócios, por se limitar a gestão ambiental ou a equidade social (Funk, 2003). Assim, as diferentes capacidades organizacionais não devem limitar-se as compensações, mas construir capacidades cumulativas por meio de desenvolvimento sequencial e simultâneo, ao relacionar o desenvolvimento sustentável com a produção enxuta e desempenho ambiental (Bergenwall, Chen & White, 2012). Estudo de Magon, Thompe, Ferrer e Scavarda (2018) apontam efeitos positivos da sustentabilidade no desempenho, embora mecanismos diferentes conduzam as ligações desempenho-sustentabilidade de acordo com os contextos.

Desta forma, realizada uma meta-análise com 27 artigos que compreendem 41 estudos distintos, que fornecem estimativas a respeito dos efeitos gerados pela relação entre JIT e desempenho. A métrica definida para analisar o tamanho do efeito, nesta meta-análise, foi o coeficiente de correlação. Estudos que apresentaram outras medidas, como o T student, foram convertidas em coeficiente de correlação, de modo a seguir os preceitos da meta-análise (Lipsey & Wilson, 2001). Realizados testes de heterogeneidade e um modelo de caminho meta-analítico para avaliar os mecanismos subjacentes dos efeitos das práticas de JIT sobre o desempenho financeiro.

O uso da meta-análise justifica-se pela oportunidade em se traçar um panorama a respeito do estado da arte do assunto em tela, tendo em vista a quantidade de resultados apurados, por vezes distintos, quando não contraditórios (Brei; Vieira; Matos, 2014). Além de que meta-análise permite estimar o padrão dos efeitos, de modo que se o tamanho do efeito for consistente entre os estudos, pode-se focar na média, ao passo que se houver variação no tamanho do efeito entre os estudos, há possibilidade de discutir a extensão dessa variação, explicá-las sob o prisma da utilidade da intervenção (Borenstein, 2019). Com o advento da tecnologia, inovações tendem a adentrar potencializar o uso do JIT. O estudo de Pascarella, Palomba e Bacchelli (2019) apontam que é possível prever com até 82% dos arquivos defeituosos, o que permitiria minimizar gastos de inspeção, isso frente à técnica just-in-time

padrão. A pesquisa de Seidgar, Abedi, Tadayonirad e Fazlollahtabar (2015), utilizaram o conceito JIT, como preempção da máquina, tempo de inatividade da máquina e tempos de liberação desiguais, na proposição de um novo modelo matemático, que valida o desvio percentual relativo ao tempo computacional. Também esclarecem melhor desempenho do que outros algoritmos em qualidade de soluções e tempo computacional. Para a prática dos negócios, paira o questionamento da relação custo versus benefícios em implantar tais soluções.

Após essa seção introdutória, apresenta-se a revisão da literatura, com os requisitos das práticas do JIT e lean manufacture e sua relevância para o desempenho das empresas. O método da pesquisa é detalhado na seção 3. Na sequência, tem-se a apresentação e análise dos resultados. Na última seção, discute-se as conclusões, limitações do estudo e sugestões para pesquisas futuras.

1.1 Problema de pesquisa e objetivo

A fim de responder a essa lacuna teórica, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: em que medida o grau em que uma empresa implementa uma combinação de práticas JIT ou lean manufacture afeta sistematicamente o desempenho operacional, financeiro e organizacional dessa empresa? De modo a atender a essa inquietação, tem-se como objetivo: avaliar empiricamente se o grau em que uma empresa implementa uma combinação de práticas JIT ou lean manufacture afeta sistematicamente o desempenho operacional, financeiro e organizacional dessa empresa.

2 PRÁTICAS DE JIT E DESEMPENHO

Ao se abordar o sistema just in time (JIT), segundo as premissas desenvolvidas por Taiichi Ohno, há que se destacar dois principais recursos: primeiro, apenas os produtos necessários, no tempo necessário, na quantidade necessária são fabricados, com o estoque reduzido ao mínimo; segundo, o sistema se baseia no respeito pelo ser humano, em que os trabalhadores podem exibir plenamente suas capacidades por meio da participação ativa na execução e melhoria de suas próprias atividades (Sugimori, Kusunoki, Cho, & Uohikawa, 1977). No entanto, o sistema Toyota de Produção (STP), com o JIT e o Kanban, sendo seus pilares, têm seu entendimento limitado quanto a sua verdadeira abrangência e potencialidade (Ghinato, 1995). Das trocas JIT (Frazier, Spekman, & O'Neal, 1988), aos sistemas de software com as técnicas de compilação JIT (Aycok, 2003), chegando aos ambientes de ensino e aprendizagem (Novak, Patterson, Gavrin, & Christian, 1999).

Faz-se necessário mensurar tais resultados das práticas de JIT por meio de indicadores de desempenho, sejam eles financeiros ou não financeiros (Upton, 1998), visto que o just in time, o gerenciamento da qualidade total e o gerenciamento da cadeia de suprimentos são vistos pelas organizações como parte de sua estratégia de operações (Kannan & Tan, 2005), e são iniciativas de melhoria que as organizações buscam para atingir seus objetivos organizacionais, melhorar a competitividade e aumentar a participação no mercado (Iqbal; Huq; Bhutta, 2018). As práticas do Jit são apontadas como estratégica positiva, especialmente no setor manufatureiro japonês e em outros países desenvolvidos como EUA, Reino Unido e Austrália, sendo incipiente a implementação de tais práticas em países em desenvolvimento (Karim, 2019). Destarte, vários estudos investigam os efeitos da implementação do JIT no desempenho operacional, desempenho financeiro e de crescimento das empresas, pois depender exclusivamente de indicadores de desempenho financeiro de curto prazo para justificar os benefícios da implementação do JIT é muito enganoso e pode prejudicar a sobrevivência futura de uma empresa a longo prazo (Ahmad, Mehra, & Pletcher, 2004).

Estudo meta-analítico a respeito da relação entre práticas de manufatura just-in-time e desempenho, desenvolvido por Mackelprang e Nair (2009), indica que cada prática JIT

individual está positivamente correlacionada com o desempenho agregado. Embora a prática possa não estar associada positivamente com medidas de desempenho, quando considerado individualmente, as práticas JIT podem interagir umas com as outras. Isso resulta em vários graus de melhoria de desempenho. Sinaliza que as associações de pequenos lotes, manutenção preventiva e o sistema puxado com desempenho agregado, são influenciados por fatores moderadores, cabendo aqui estudos futuros. Já a pesquisa de Sakakibara, Flynn, Schroeder e Morris (1997), indicaram que não havia uma relação significativa entre o uso de práticas JIT, isoladamente, e o desempenho da fabricação. Havia uma relação muito forte entre as práticas JIT e práticas de infraestrutura; a combinação de gerenciamento JIT e prática de infraestrutura estava relacionada ao desempenho de fabricação. A infraestrutura, por si só, é suficiente para explicar o desempenho da manufatura. E o desempenho da manufatura estava relacionado à vantagem competitiva. Mais recentemente, estudos estão direcionando esforços ao entender o impacto do JIT no desempenho ambiental, ao apontar resultados onde desempenho ambiental adicional é conflitante com o desempenho econômico (Kong, Li, Luo, Ding, Zhang, 2018); práticas verdes da cadeia de suprimentos, controle da qualidade total e JIT influenciam positivamente tanto o desempenho operacional, quanto desempenho empresarial (Agyabeng-Mensah et al., 2020).

Assim, as hipóteses 1 (H1a, H1b) foram elaboradas da seguinte forma:

H1a: Práticas de JIT afetam positivamente no desempenho operacional.

H1b: Práticas de JIT afetam positivamente no desempenho financeiro.

2.1 Práticas de lean e desempenho

Das premissas da metodologia lean, pode-se citar aquelas relacionadas à otimização dos recursos do armazém, como estoque, equipamentos de manuseio de materiais, operações de carga/descarga, pessoal e garantia de que soluções inovadoras estejam disponíveis, isto posto, a eliminação de desperdícios pode ser relevante, pois as operações de almoxarifado devem ser capazes de adotar a eliminação de desperdícios em suas operações (Abushaikha, Salhieh, & Torres, 2018). O termo “armazenamento enxuto” é relativamente novo na literatura (Sharma & Shah, 2016), mas vários estudos investigaram o efeito da produção enxuta no desempenho (Shah & Ward, 2003; Fullerton & Wempe, 2009; Ghosh, 2013; Bellisario & Pavlov, 2018).

Dentre as práticas lean, destacam-se a remoção de gargalos (suavização de produção, fabricação celular, benchmarking competitivo, programas de melhoria contínua, força de trabalho multifuncional, reduções de tempo de ciclo, produção fabril focada, JIT/produção de fluxo contínuo, reduções de tamanho de lote, otimização de manutenção, novos equipamentos/tecnologias de processo, estratégias de planejamento e programação, manutenção preventiva, medidas de capacidade do processo, sistema pull/Kanban, programas de gestão de qualidade, técnicas de mudança rápida, processo de produção reprojetoado, programas de melhoria de segurança, equipes de trabalho autogeridas, gestão de qualidade total (Shah & Ward, 2003). Cabe ressaltar que apenas fazer uso das ferramentas ou promover algumas mudanças em etapas dos processos de fabricação não serão suficientes, faz-se necessário traçar uma nova perspectiva a respeito da condução dos negócios, da gestão dos diretores, como os gerentes gerenciam, como funcionários realizam seu trabalho diário (Melton, 2005).

No entanto, estudos levantam considerações diversas, desde que não há uma forte ligação entre as práticas de gestão de estoques e os indicadores de desempenho financeiro, mesmo que as empresas tenham aplicado essas práticas de maneira notável (Folinas & Fotiadis, 2016), embora a relação estoque/vendas afete o desempenho da organização negativamente na fase inicial de crescimento e maturidade, exerce um efeito positivo e

significativo no desempenho tanto no estágio de crescimento rápido quanto no estágio de renascimento (Elsayed & Wahba, 2016). As empresas ainda apresentam potencial para aumentar sua capacidade de se tornarem mais enxutas ao investigar empiricamente a ligação estoque-desempenho (Isaksson & Seifert, 2014). Há que se aprofundar o debate sobre a relação entre práticas enxutas e desempenho empresarial, bem como testar simultaneamente o desempenho operacional, financeiro e ambiental como resultado da adoção de práticas de manufatura enxuta (Negrão et al., 2019).

Nesse sentido, as hipóteses 2 (H2a, H2b) foram elaboradas da seguinte forma:

H2a: Práticas de lean manufacture afetam positivamente no desempenho operacional.

H2b: Práticas de lean manufacture afetam positivamente no desempenho financeiro.

2.3 Práticas de JIT e a Sustentabilidade do negócio

A crescente consciência sobre a sustentabilidade e a abordagem Triple Bottom Line (TBL), aponta que o sucesso de uma corporação pode e deve ser medido não apenas pelos resultados financeiros tradicionais, requer uma atuação integral baseada em três objetivos principais: crescimento econômico, preservação ambiental e responsabilidade social (Norman & MacDonald, 2004). O termo sustentabilidade aborda, principalmente, a relação com os negócios e a agenda do TBL concentra as empresas não apenas no valor econômico que agregam, mas também no valor ambiental e social que agregam - ou destroem (Elkington, 1997). A compreensão das inter-relações entre os diferentes componentes da sustentabilidade, governança, manufatura e financeiros, necessitam de uma percepção de desenvolvimento integrado, assim, os efeitos das medidas como um todo, sejam positivos e negativos, são mais do que a simples soma dos efeitos de suas medidas distintas, devido aos efeitos sinérgicos de suas ações (Zamagni, 2012).

Em que pese, existe uma limitação por parte das organizações em compreender os fatores que influenciam a sustentabilidade enxuta em todos os ambientes da organização (Lopes, 2019). Dada a relevância que a manufatura enxuta adquiriu, é importante entender seus efeitos na sustentabilidade, permanecem lacunas de conhecimento sobre o assunto, o que requer mais pesquisas, sobre o efeito no desempenho de um ponto de vista multidimensional, representando todos os três pilares da linha de base tripla (Henao & Gomes, 2019).

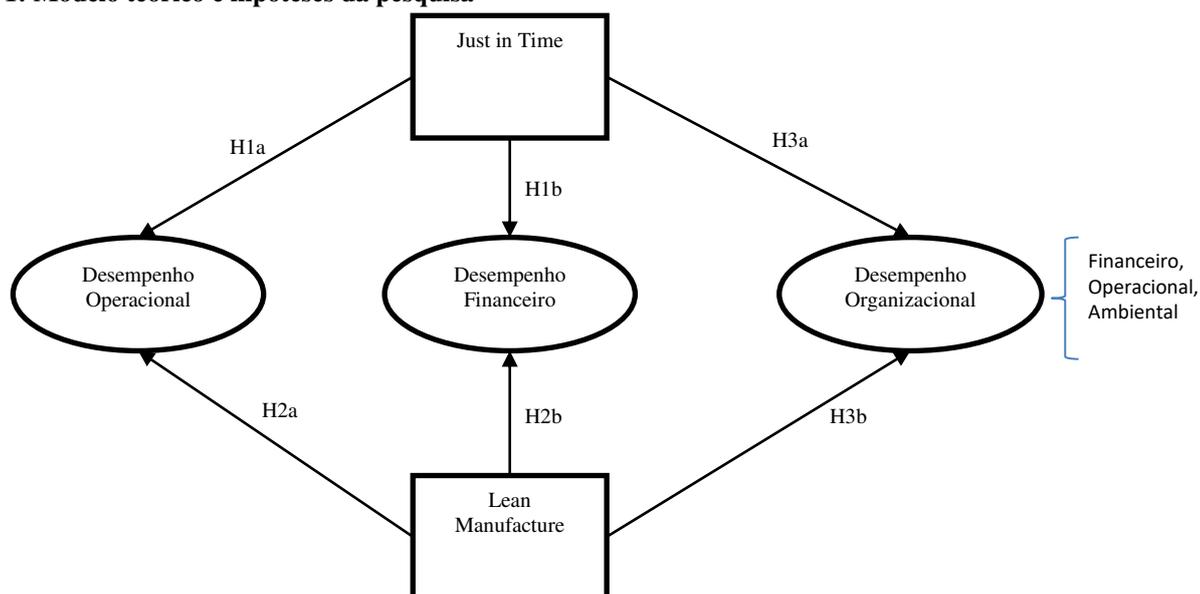
Estudos apontam que a gestão ambiental melhora diretamente o desempenho ambiental e social, mas contribui apenas indiretamente para os resultados econômicos (Giovanni, 2012). Estudo bibliométrico de Almeida e Picchi (2018) indicam que o tema ganhou importância nos últimos cinco anos, tendo os Estados Unidos e o Brasil como maiores contribuidores, a relação entre as abordagens é sinérgica entre construção enxuta para a sustentabilidade, e que a relação pode se fortalecer pelo alinhamento de conceitos de valor e desperdício, mesmo assim carece de estudos para o aprofundamento no tema. Outrossim, JIT e TQM estão direta e positivamente associados às práticas verdes de gestão da cadeia de suprimentos, sendo complementares, desta forma proporcionam um impacto maior no desempenho ambiental do que se implementadas individualmente (Green, Inman, Sower, & Zelbst, 2019). Isto posto, as hipóteses 3a e 3b foram elaboradas da seguinte forma:

H3a: Práticas de JIT afetam positivamente no desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental), isto é, dimensão ambiental e econômica do TBL.

H3b: Práticas de lean manufacture afetam positivamente no desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental), isto é, dimensão ambiental e econômica do TBL.

A figura 1, ilustra o modelo teórico proposto, com suas respectivas hipóteses:

Figura 1: Modelo teórico e hipóteses da pesquisa



Nota: Elaborado pelos autores (2020)

3 METODOLOGIA

Primeiramente, utilizou-se como base um artigo que forneceu a escala de mensuração proposta para este estudo (Fullerton, McWatters, & McWatters, 2003). A partir desse, formulou-se o problema da pesquisa. As variáveis foram categorizadas como: variável independente: JIT (levando em consideração as seguintes práticas: JIT, produção enxuta, manufatura enxuta, eficiência de estoque, desempenho de operações, desempenho de estoques, pacotes de práticas enxutas, redução de resíduo, inventário de estoques, produção enxuta) e variável dependente: desempenho (considerando o desempenho operacional, desempenho financeiro, desempenho da organização, desempenho dos negócios), de acordo com os preceitos de (Fullerton, McWatters, & McWatters, 2003).

Na sequência, realizou-se pesquisa pelo título do artigo, nas bases de dados WEB of Science, Scopus e Science Direct, dada a relevância e abrangência para a área de ciências sociais aplicadas, sendo que os resultados referentes as citações que esse artigo possui totalizaram 440 artigos. Foram considerados todos os trabalhos disponíveis até julho de 2020. Os tipos de documento selecionados foram *article* e *article in press*, abrangendo todas as áreas. A busca foi executada no mês de agosto de 2020. A tabela 1 apresenta o quantitativo de artigos, conforme a base de busca.

Tabela 1: Artigos disponíveis por base de dados

Bases	n	%
Scopus	264	60
Web of Science	3	1
Science Direct	173	39
Total	440	

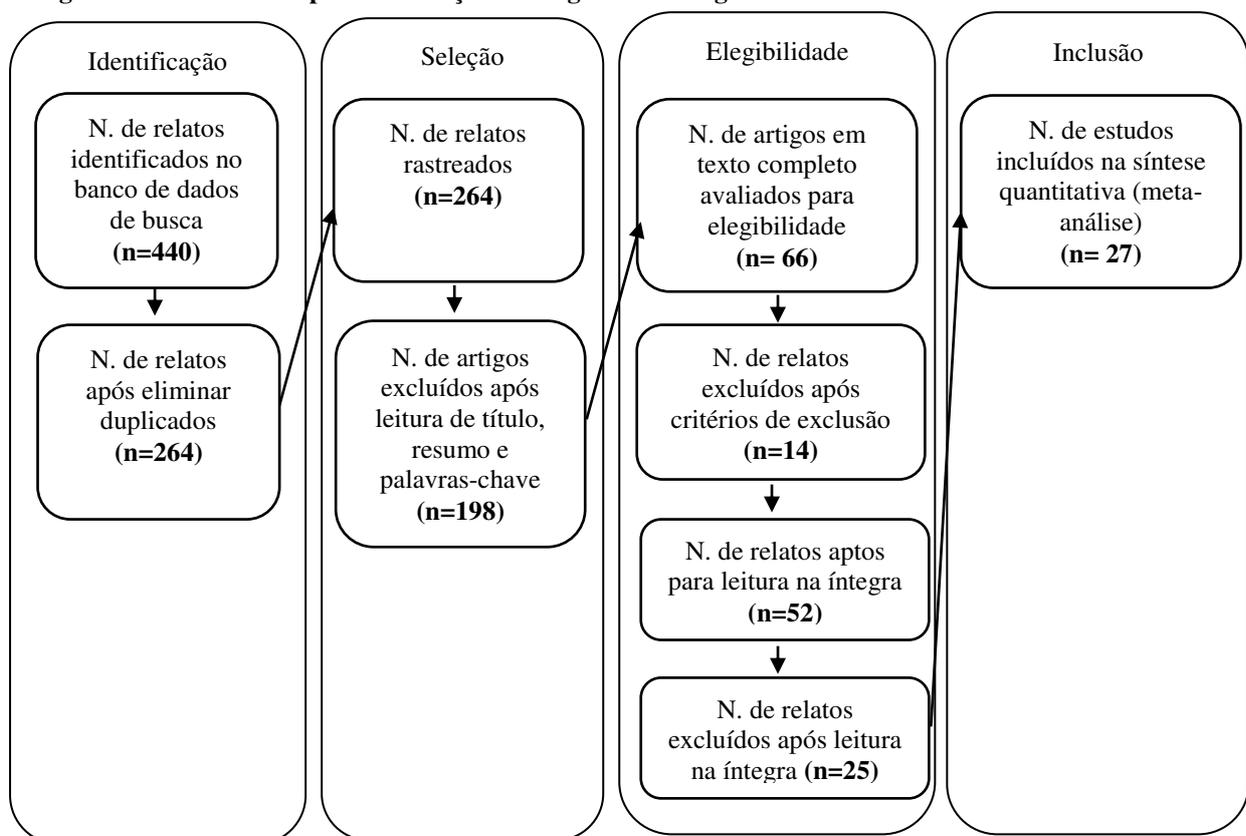
Nota: Dados da pesquisa (2020)

Após identificar os estudos potenciais para a meta-análise, foram aplicados critérios de inclusão e exclusão, em primeiro momento sendo desconsiderados os trabalhos duplicados e aqueles com método qualitativo. Após a extração dos artigos, procedeu-se com a triagem dos estudos e formação do portfólio bibliográfico a ser analisado nesta pesquisa. Foi realizada a leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, na sequência foram aplicados os demais critérios para seleção da amostra seguindo as recomendações de Borenstein, Hedges, Higgins e Rothstein (2009): 1) Trabalhos completos, que apresentavam aderência ao objetivo do presente estudo e relação entre JIT e

Desempenho, 2) trabalhos escritos na língua inglesa, 3) inclusão apenas dos artigos que proveram dados estatísticos suficientes para codificar ou calcular o tamanho do efeito, com coeficientes de correlação entre as variáveis ou os dados requeridos para obtê-los usando métodos de conversão.

Finalmente, após a triagem dos artigos, base de dados final, ficou composta por 27 artigos, com 41 mensurações distintas, e com 12.708 sujeitos inclusos que forneceram os efeitos que explicam a relação ora proposta. Excluído dessa análise estudo de Capkun, Hameri e Weiss (2009), a respeito da relação entre o desempenho do estoque e desempenho financeiro em empresas de manufaturas sediadas nos Estados Unidos, por se tratar de um estudo longitudinal realizado entre 1980 a 2005, com 52.254 observações por ano, configura-se como outliers frente os demais estudos. O artigo encontra uma correlação positiva significativa entre o desempenho do estoque e as medidas de desempenho financeiro, o que resulta na criação de valor para as empresas de manufatura. A figura 02 ilustra o processo completo de seleção e triagem dos artigos.

Figura 2: Processo Completo de Seleção e Triagem dos Artigos



Nota: Elaborado pelos autores (2020)

Fez-se necessário verificar a heterogeneidade dos estudos elencados, devido a diversidade de variáveis e formas de mensuração dos dados utilizados, assim, minimiza-se o impacto da variabilidade de mensurações previamente publicadas (Brei, Vieira, & Matos, 2014), haja vista que se houver variação no tamanho do efeito entre os estudos, há possibilidade de discutir essa variação (Borenstein, 2019). Para tal, utilizado o I^2 de Higgins, que mede em termos percentuais o grau de heterogeneidade, conforme Field e Gillett (2010), com 96,78%. A métrica definida para analisar o tamanho do efeito, nesta meta-análise, foi o coeficiente de correlação, devido a sua fácil interpretação. Ou seja, coeficiente de correlação positivo, indica que quanto maior o grau de implementação de práticas do JIT, melhor será o desempenho financeiro das empresas. Estudos que apresentaram outras medidas, como o T student, foram convertidas em coeficiente de correlação, de modo a seguir os preceitos da meta-análise (Lipsey & Wilson, 2001; Brei, Vieira, & Matos, 2014).

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

De acordo com aplicação dos critérios de seleção da amostra e o protocolo de pesquisa, obteve-se o total de 27 artigos. Os estudos se debruçam a investigar lacunas teóricas, ao testar hipóteses de relações entre o uso de práticas JIT e de lean manufacture com o desempenho das empresas (operacional, financeiro e organizacional). O período das publicações elencadas é de 2004 a 2020, com distribuição homogênea entre os anos. Os resultados da categorização descritiva da meta-análise são apresentados no quadro 1:

Quadro 1: Resultado da Categorização Descritiva da Meta Análise

Categorização Descritiva						
#	Autores	Ano	Tipo de Economia	Setor Econômico	Método	Google Citations
1	Abushaikha; Salhieh & Towers	2008	B	1	1	19
2	Ahmad; Mehra & Pletcher	2004	A	2	1	123
3	Bashar & Hasin	2019	C	2	1	1
4	Burawat	2018	B	2	1	-
5	Callen; Morel & Fader	2005	A	2	1	74
6	Cannon	2008	A	2	2	146
7	Capkun; Hameri & Weiss	2009	A	2	2	228
8	Chen & Hua	2011	A	2	1	41
9	Elsayed & Wahba	2016	B	2	2	35
10	Eroglu & Hofer	2011	A	2	2	380
11	Folinas & Fotiadis	2016	B	2	1	-
12	Folinas; Fotiadis & Coudounaris	2017	B	2	1	11
13	Hofer; Eroglu & Hofer	2012	A	2	3	316
14	Hong; Yang & Dobrzykowski,	2014	B	2	1	3
15	Igbal; Huq & Bhutta	2018	B	2	1	34
16	Isaksson & Seifert	2014	A	2	2	58
17	Kinney & Wempe	2004	B	2	2	16
18	Losonci & Demeter	2013	B	2	2	69
19	Maiga & Jacobs	2009	A	2	1	31
20	Manikas	2017	A	2	2	1
21	Nawanir; Lim & Othman	2016	B	2	1	28
22	Nawanir ; Teong & Othman	2013	B	2	2	144
23	Negrão; Lopes de Sousa; Latan; Godinho; Chiappetta & Ganga	2019	B	2	1	2
24	Panwar; Nepal; Jain; Rathore & Lyons	2017	B	2	1	24
25	Rasit ; Satar & Ramli	2018	B	2	1	3
26	Yu.; Jacobs & Wong	2020	A	2	1	-
27	Zhu & Lin	2018	A	2	2	4

Nota: Tipo de economia: A= economia desenvolvida; B= em desenvolvimento; C= subdesenvolvida, segundo critérios do Fundo Monetário Internacional [www. https://www.imf.org/en/Countries](https://www.imf.org/en/Countries)

Setor Econômico 1- Serviço; 2- Produto

Método: 1- Survey; 2- Dados Secundários; 3- Misto

As empresas pesquisadas são sediadas em economias em desenvolvimento e desenvolvidas, apenas um estudo foi realizado em economia subdesenvolvida, Bangladesh (Bashar & Hasin, 2019). O método de coleta de dados dos artigos analisados é por meio de *survey* e dados secundários, principalmente da base *Compustat* e apenas 1 estudo com a coleta mista (dados primários e secundários) na proporção de 49,25% para Survey, e 37,03% para dados secundários oriundos de um banco de dados. A forma de coleta dos dados segue de forma homogênea, pois todos os dados foram coletados via instrumentos online, o que facilita o acesso do pesquisador a uma amostra maior de pesquisa.

Em relação aos *Journals* que publicam sobre o tema, foram 22 periódicos distintos. A tabela 2 apresenta a distribuição da amostra por periódico com mais de uma publicação:

Tabela 2: Distribuição da amostra por periódico

Ordem	Revista	n	Fator de Impacto	ISSN	QUALIS
1	International Journal of Production Economics	3	5.134	0925-5273	A1
2	Contemporary Accounting Research	2	2.026	0823-9150	-
3	Int. J. Logistics Systems and Management	2	-	1742-7975	A2
4	International Journal of Productivity and Performance Management	2	-	1741-0401	A1
5	Journal of Engineering and Applied	2	-	1816-949x	B4
6	Journal of Manufacturing Technology Management	2	3.385	1741-7786	-
7	Production Planning & Control	2	3.605	0953-7287	A1
X	12 periódicos com 1 publicação	12	-	-	-
	Total de artigos	27			

Nota: Dados da pesquisa (2020)

Dentre os periódicos com maior relevância, destacam-se o *International Journal of Production Economics*, com fator de impacto 5.134, seu foco está relacionado às indústrias de manufatura e de processo, produção em geral, seu objetivo é melhorar a prática industrial e fortalecer a base teórica necessária para apoiar a tomada de decisões sólidas. O *Production Planning & Control*, com fator de impacto 3.605 e qualis A1, concentra-se na gestão de operações em todas as indústrias, a fim de orientar as atividades de gestores e futuros pesquisadores. O *Journal of Manufacturing Technology Management*, com fator de impacto 3.385, tem por objetivo a publicação de estudos voltados a gestão de tecnologia de manufatura e à integração das funções de design, produção, marketing e fornecimento de empresas. O que revela que o assunto é debatido e publicado por renomados meios de disseminação do conhecimento científico.

Os resultados meta-analíticos são apresentados no quadro 2. A primeira coluna apresenta a ordenação dos 41 estudos distintos, seguida pelo nome dos autores dos 27 artigos analisados que foram identificados na meta-análise. A terceira coluna apresenta o tamanho da amostra (N), totalizando 12.708 sujeitos que forneceram os efeitos explicativos para as relações propostas. A quarta coluna demonstra o valor R, sendo possível observar a variação total encontrada entre os estudos. Na quinta coluna, apresenta o effect size da meta-análise, estes foram obtidos por meio da conversão de associações dos testes de diferença de médias *t* de Student, teste *F* ANOVA e correlação de Pearson. As duas próximas colunas apresentam o intervalo de confiança superior (CIupper) e inferior (CIlower) do effect size, na qual não deve existir valores zero. Na última coluna, apresenta as hipóteses testadas em cada estudo, conforme preconiza estudos anteriores (Brei, Vieira, & Matos, 2014).

Quadro 2: Meta análise para a relação entre JIT e lean manufacture com o Desempenho Operacional, Financeiro e Organizacional

Ordem	Study name	N	R	Effect Size	CI Lower limit	CI Upper limit	Weight	Hipótese
1	Zhu, Xuechang and Lin, Yu	1.559	1,620	0,04	-0,01	0,09	2,62%	H2b
2	Zhu, Xuechang and Lin, Yu	1.559	1,650	0,04	-0,01	0,09	2,62%	H2a
3	Nawanir, G. ; Teong, L.K. ; Othman, S.N.	139	0,610	0,65	0,54	0,74	2,46%	H2b
4	Nawanir, G. ; Teong, L.K. ; Othman, S.N.	139	0,700	0,74	0,65	0,80	2,46%	H2a
5	Fullerton, Rosemary R. and Wempe, William F.	244	5,783	0,35	0,23	0,45	2,53%	H2b
6	Elsayed, Khaled and Wahba, Hayam	84	0,032	0,08	-0,14	0,29	2,35%	H3b
7	Elsayed, Khaled and Wahba, Hayam	84	0,194	0,24	0,02	0,43	2,35%	H3b
8	Yu, Wantao and Chavez, Roberto and Jacobs, Mark and Wong, Chee Yew	241	0,482	0,52	0,42	0,61	2,53%	H2b
9	Cannon, Alan R.	272	0,022	0,07	-0,05	0,19	2,55%	H2b
10	Cannon, Alan R.	272	0,036	0,09	-0,03	0,20	2,55%	H2b
11	Isaksson, Olov H. D. and Seifert, Ralf W.	353	0,021	0,07	-0,03	0,17	2,57%	H2b
12	Folinas, D. ; Fotiadis, T.A.	12	3,150	0,87	0,54	0,97	1,26%	H2b
13	Lopes Negrao, Leony Luis Jabbour, Ana Beatriz Lopes de Sousa andLatan, Hengky Godinho Filho, Moacir Chiappetta Jabbour, CharbelJose Devos Ganga, Gilberto Miller	1387	0,554	0,59	0,56	0,63	2,62%	H3b
14	Nawanir, G. ; Lim, K.T. ; Othman, S.N.	236	3,820	0,24	0,12	0,36	2,53%	H2b
15	Losonci, D. ; Demeter, K.	453	1,100	0,05	-0,04	0,14	2,58%	H2b
16	Eroglu, Cuneyt and Hofer, Christian	54	0,750	0,79	0,65	0,87	2,21%	H2b
17	Hong, Paul and Yang, Ma Ga (Mark) and Dobrzykowski, David D.	571	0,358	0,42	0,35	0,48	2,59%	H2b
18	Burawat, P.	229	0,206	0,61	0,52	0,69	2,53%	H2a
19	Igbal, Tahir and Huq, Faizul and Bhutta, M. Khurram S.	248	0,064	0,25	0,13	0,37	2,54%	H1b
20	Igbal, Tahir and Huq, Faizul and Bhutta, M. Khurram S.	248	0,242	0,11	-0,01	0,23	2,54%	H1a
21	Igbal, Tahir and Huq, Faizul and Bhutta, M. Khurram S.	248	0,270	0,02	-0,11	0,14	2,54%	H1b
22	Igbal, Tahir and Huq, Faizul and Bhutta, M. Khurram S.	248	2,931	0,02	-0,11	0,14	2,54%	H1a
23	Abushaikha, Ismail and Salhieh, Loay and Towers, Neil	90	0,419	0,30	0,09	0,48	2,37%	H2b
24	Burawat, P.	229	1,555	0,46	0,35	0,56	2,53%	H2b
25	Panwar, Avinash Nepal, Bimal, Rakesh Rathore, Ajay P.S. Lyons, Andrew	121	0,238	0,14	-0,04	0,31	2,44%	H2a
26	Fullerton, Rosemary R. and Wempe, William F.	244	0,536	0,28	0,16	0,40	2,53%	H2b
27	Manikas, Andrew S.	1286	0,240	0,58	0,54	0,61	2,62%	H2b
28	Hofer, Christian and Eroglu, Cuneyt and Hofer, Adriana Rossiter	229	0,374	0,29	0,16	0,40	2,53%	H2b
29	Rasit, Z.A. ; Satar, N.H.A. ; Ramli, A.	200	0,405	0,42	0,29	0,53	2,51%	H1b
30	Bashar, A. ; Hasin, A.A.	227	1,709	0,45	0,34	0,55	2,53%	H1b
31	Maiga, A.S. ; Jacobs, F.A.	131	0,426	0,15	-0,02	0,31	2,45%	H1b
32	Callen, JL and Morel, M and Fader, C	39	5,590	0,47	0,17	0,69	2,07%	H1a
33	Callen, JL and Morel, M and Fader, C	39	0,105	0,68	0,45	0,82	2,07%	H1a
34	Callen, JL and Morel, M and Fader, C	61	0,250	0,15	-0,11	0,39	2,26%	H1b
35	Ahmad, A., Mehra, S., & Pletcher, M.	86	0,011	0,29	0,09	0,48	2,36%	H1b
36	Kinney, MR and Wempe, WR	148	0,880	0,06	-0,10	0,22	2,47%	H1b
37	Folinas, Dimitris K. and Fotiadis, Thomas A. and Coudounaris, Dafnis N.	125	4,642	0,95	0,93	0,97	2,44%	H1b
38	Chen, Z.-X. ; Hua Tan, K.	224	2,050	0,30	0,17	0,41	2,53%	H1a
39	Chen, Zhixiang	173	0,874	0,15	0,00	0,30	2,49%	H1a
40	Ahmad, A., Mehra, S., & Pletcher, M.	86	1,620	0,02	-0,19	0,24	2,36%	H2b
41	Abushaikha, Ismail and Salhieh, Loay and Towers, Neil	90	1,650	0,09	-0,12	0,30	2,37%	H2a

Na tabela 3 são apresentados os resultados da combinação dos efeitos.

Tabela 3: Combinação de efeitos

Combinação dos efeitos combinados		Heterogeneidade	
Correlation	0,353	Q	1242,80
Confidence interval LL	0,244	p _Q	0,000
Confidence interval UL	0,453	I ²	96,78%
Prediction interval LL	-0,280	T ² (z)	0,10
Prediction interval UL	0,772	T (z)	0,32
Z-value	6,22		
One-tailed p-value	0,000		
Two-tailed p-value	0,000		

Nota: Dados da pesquisa (2020)

O teste Q de Cochran é o método utilizado para avaliar a heterogeneidade do estudo, sendo que se os achados dos estudos primários são iguais e a hipótese nula for confirmada, os estudos são considerados homogêneos ($p > 0,05$). Neste estudo, valor p é 0,000, o que indica que existe algum grau (indeterminado) de heterogeneidade. A estatística I₂ pode variar de valores negativos até 100%. Quando o valor for próximo a 0% indica não heterogeneidade entre os estudos, próximo a 25% indica baixa heterogeneidade, próximo a 50% indica heterogeneidade moderada e próximo a 75% indica alta heterogeneidade entre os estudos (Santos & Cunha, 2013). O valor registrado para I₂ é de 96,78%, o que indica que os estudos componentes desta meta análise não são estudos da mesma população. O T² (z) e T (z) calculam a dispersão dos verdadeiros tamanhos de efeito entre os estudos, em termos da escala do tamanho do efeito. O valor do Rosenthal fail-safe indica o número de estudos necessários para refutar meios meta-analíticos significativos (Fragkos, Tsagris, Frangos, 2014), neste estudo é de 16.939, o que indica que o número de documentos não publicados necessários para tornar o tamanho de efeito observado insignificante é grande, sendo improvável a presença de qualquer viés de publicação.

A partir das Hipóteses testadas, formadas com base nos constructos sobre JIT e lean manufacture, apresentaram relação com o desempenho operacional, desempenho financeiro e desempenho organizacional. O impacto que a relação apresenta pode ser de efeito pequeno $\bar{r}= 0,10$; efeito médio $\bar{r}= 0,30$ e efeito grande $\bar{r}= 0,50$ (Cohen, 1988). Apenas a Hipótese H3a não apresentou relação, baseados nos estudos da amostra. Os resultados da meta análise estão dispostos no quadro 3:

Quadro 3: Sumarização dos Resultados

Hipótese	r	p-valor	Suportado
H1a: JIT → desempenho operacional	0,454	0,000	Sim
H1b: JIT → desempenho financeiro	0,232	0,083	Não
H2a: Lean Manufacture → desempenho operacional	0,411	0,004	Sim
H2b: Lean Manufacture → desempenho financeiro	0,348	0,000	Sim
H3a: JIT → desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental)	Não possui essa relação testada nos estudos da amostra		
H3b: Lean Manufacture → desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental)	0,333	0,028	Sim

Nota: Dados da pesquisa (2020)

Quanto aos resultados, a hipótese H1a, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de JIT e seu impacto no desempenho operacional da empresa, foi suportada, considerando o coeficiente do tamanho do efeito combinado como médio em $r = 0,454$ (p-valor $< 0,000$). Os resultados acumulados de 6 estudos mostraram uma correlação significativa entre as duas variáveis. Apesar de estudos anteriores de Iqbal, Huq & Bhutta

(2018) apontar que qualidade total e JIT não contribuem diretamente no desempenho operacional, há relação significativa quando iniciativas de manufatura ágil são implementadas concomitantemente, além de que, o desempenho do mercado medeia positivamente a relação entre o desempenho operacional e desempenho financeiro. As empresas que se utilizam de práticas JIT são mais eficientes e lucrativas do que aquelas que não as utilizam, ou seja, medidas de produtividade orientadas pela indústria são mais lucrativas e eficientes do que medidas de produtividade idiossincráticas (Callen, Morel, Fader, 2010).

Com relação à hipótese H1b, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de JIT e seu impacto no desempenho financeiro da empresa, não foi suportada, observou-se a existência de um pequeno impacto no tamanho do efeito combinado em $r = 0,232$ (p-valor $< 0,083$). Foram testados 9 estudos que demonstraram não haver relação significativa entre as duas variáveis analisadas. O estudo de Folinas, Fotiadis e Coudounaris (2017), corroboram com esses achados, indicando que não há forte ligação entre as práticas JIT e o desempenho financeira das organizações. Ainda estudos anteriores que analisaram a relação entre JIT e desempenho financeiro, apontam outras formas de correlação, como as empresas que implementam o sistema JIT com sistemas de medição de desempenho mais avançados, como medidas financeiras e não financeiras (Rasit, Satar, & Ramli, 2018); o papel mediador do JIT (Qamruzzaman & Karim (2020), além de que existem lacunas entre os níveis reais de implementação do JIT e o nível esperado (Salehi, Alipour, & Ramazani, 2010).

A respeito da hipótese H2a, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de lean manufacture, impactam no desempenho operacional da empresa, foi suportada, possuindo um impacto médio, com tamanho do efeito combinado em $r = 0,411$ (p-valor $< 0,000$). Os resultados de 5 estudos mostraram uma correlação significativa entre as duas variáveis. No entanto, estudos anteriores apontam que as práticas de lean manufacture só podem melhorar o desempenho das operações no curto prazo, devido à sua incapacidade de manter tais práticas ao longo do tempo (Zhu & Lin, 2018), nesse ínterim, práticas enxutas devem ser implementadas de forma holística, com maior esforço a fim de melhorar o nível de implementação (Nawanir, Teong, & Othman, 2013).

Sobre a hipótese H2b, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de lean manufacture e o impacto no desempenho financeiro da empresa, foi suportada, a relação foi considerada média, com tamanho do efeito combinado em $r = 0,348$ (p-valor $< 0,004$), apresentando um efeito de impacto forte, devido a quantidade de estudos sobre o tema, e a influência expressa no desempenho financeiro das empresas. Os resultados combinados de 18 estudos mostraram uma correlação significativa entre as duas variáveis. Estudo de Nawanir, Lime Othman (2016), corrobora os achados da pesquisa, aponta que a implementação simultânea de todas as práticas de lean manufacture atende a teoria da complementaridade, isto significa que o desempenho superior e competitivo, por meio da vantagem de complementaridade das práticas organizacionais, a exemplo do lean manufacture, são prováveis, no intuito de manter a vantagem competitiva por um longo período de tempo. Contudo, há potencial para aumentar a capacidade das empresas se tornarem mais enxutas (Isaksson & Seifert, 2014).

Em relação à hipótese H3a, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de JIT e o impacto no desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental) da empresa, não foi encontrada uma relação direta entre as variáveis supracitadas, dentro da amostra elencada para esta meta-análise. No entanto, estudos anteriores apontam que JIT, TQM e práticas de cadeia de suprimentos verdes são complementares, quando combinadas tendem a um impacto maior no desempenho ambiental (Green, Inman, Sower, & Zelbst, 2019); os processos verdes e enxutos desempenham papéis diferentes na obtenção de um desempenho sustentável, na perspectiva do cliente, os processos enxutos levam a um desempenho sustentável superior, influenciando diretamente o desempenho social, ambiental

e econômico, na perspectiva do fornecedor os processos enxutos melhoram apenas o desempenho econômico (Huo, Gu, & Wang, 2019). Como sugestão, direcionar a atenção para estudos futuros a respeito da relação entre a adoção de práticas de JIT e desempenho organizacional, baseado nas premissas de TBL.

Quanto aos achados, a hipótese H3b, que testa a relação entre o grau de utilização das práticas de lean manufacture, impactam no desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental) da empresa, foi suportada, considerando o coeficiente do tamanho do efeito combinado como médio em $r = 0,333$ (p -valor $< 0,028$). Os resultados acumulados de 3 estudos mostraram uma correlação significativa entre as duas variáveis, no entanto, apesar do baixo número de publicações, o efeito de impacto médio, indica a relevância em se aprofundar investigações a respeito do tema. Estudos anteriores analisaram a relação entre lean manufacture e desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental), dentre as práticas de lean manufacture com impacto significativo na sustentabilidade da cadeia de abastecimento citam eliminação de resíduos, gestão de riscos da cadeia de abastecimento e produção mais limpa. Já as práticas de transporte flexível, fornecimento flexível, Certificação ISO 14001 e logística reversa não apresentam um impacto significativo na sustentabilidade da empresa (Govidan, Azevedo, Carvalho, & Machado, 2014). O efeito da manufatura enxuta no desempenho, considerando os três pilares da base tripla, carece de mais pesquisas, permanecem lacunas de conhecimento sobre o assunto, há uma vertente que suporta interações complementares entre o lean manufacture e os três pilares do triple bottom line, enquanto outra perspectiva ressalva trade-offs entre eles (Henao, Sarache, & Gomez, 2019).

A incorporação de práticas alinhadas ao JIT confere vantagens para as empresas. Os ganhos em potencial incluem redução de custos e otimização do processo produtivo, com melhoria do desempenho organizacional. A redução dos estoques também é efeito de sua aplicação, assim como possibilidade de aprimoramento da qualidade do produto, redução nos prazos de entrega pela agilidade de todas as etapas de produção. Isso implica em ganhos quanto à satisfação dos parceiros comerciais, compradores e clientes, o que gera vantagem competitiva à empresa. Por meio da meta análise, os efeitos de estudos pregressos do tema foram combinados para a obtenção de um resultado mais amplo sobre a relação estudada.

No contexto das operações, os princípios de minimização de desperdícios e estoques implica em sincronização de processos operacionais para garantir a pontualidade das operações. Demanda i) planejamento de produção, com operações enxutas, planejamento de produção e sistemas de materiais baseados na demanda e flexibilidade de processos operacionais, ii) apoio estratégico às operações táticas para fomento ao atingimento dos objetivos e metas, assim como à análise dos custos de material e estoques, e iii) logística facilitada pela otimização e integração dos recursos despendidos para viabilizar as ações de armazenamento e transporte desagregados (Chan et al., 2021).

5 CONCLUSÃO

O presente artigo se propôs a avaliar empiricamente se o grau em que uma empresa implementa uma combinação de práticas JIT ou lean manufacture afeta sistematicamente o desempenho operacional, financeiro ou organizacional dessa empresa, o objetivo foi atendido a partir da realização de uma meta-análise ao testar hipóteses dessas relações.

Os principais resultados da meta análise contribuem para a literatura existente da seguinte forma: uma relação positiva e significativa, de efeito médio, foi demonstrada entre a adoção de práticas de JIT e desempenho operacional da empresa. Quanto às práticas de lean manufacture, há relação positiva e significativa no desempenho operacional, financeiro e organizacional, todas com impacto médio sobre o tamanho do efeito. Não foi suportada a hipótese de que as práticas de JIT impactam no desempenho financeiro das empresas, no entanto, ao analisar outras variáveis concomitantemente, demonstram um resultado positivo.

Dentre os estudos elencados na meta-análise, não foi encontrada uma relação direta entre as variáveis JIT e desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental), no entanto, estudos apontam a combinação de esforços ao analisar práticas de JIT com TQM, processos verdes e enxutos e sua relação com o desempenho organizacional, lastreado pelas diretivas do TBL.

As organizações são confrontadas com questões de ordem ambiental e social, e as práticas de JIT podem ser encorajadas como um caminho para viabilizar o sucesso sustentável em suas várias dimensões. Os resultados da meta análise permitem assegurar que as práticas de JIT influenciam positivamente o desempenho operacional das empresas, bem como as práticas de lean manufacture influenciam positivamente o desempenho operacional, financeiro e organizacional das empresas. O estudo fornece evidências de que as organizações podem se beneficiar da obtenção de melhor desempenho em sustentabilidade a partir de práticas lean manufacture.

Como principal contribuição, apresenta um resultado de efeito combinado a respeito de um considerável recorte de estudos empíricos alusivos à temática, bem como, possibilita o fornecimento de inferências úteis para estudos futuros, na proposição de investigar a relação entre JIT ou lean manufacture e desempenho operacional, financeiro e organizacional, este último, baseado no TBL.

Este estudo fornece contribuição gerencial ao inferir que a adoção de práticas de lean manufacture influenciam no desempenho das empresas, seja na dimensão operacional, financeira e organizacional, bem como as práticas de JIT, principalmente se combinadas com outras variáveis, apontam um melhor desempenho operacional.

5.1 Limitações e recomendações

Apesar de que o objetivo do estudo tenha sido alcançado, limitações foram observadas. Dentre elas, as escalas de medição dos construtos relacionados ao JIT e a Lean manufacture, levantados na amostra, abordaram distintas correntes teóricas, o que pode diferir o formato e estruturação das medições e influenciar nos resultados apurados. Outra limitação se refere ao escopo inicial do estudo, se concentrou em abordar estudos prévios a respeito da relação entre JIT e desempenho financeiro, conforme escala de mensuração proposta por Fullerton, McWatters e McWatters (2003), ao passo que os estudos definidos na amostra, abarcaram outras dimensões que permitiram expandir a análise para a relação com desempenho operacional e organizacional, bem como, perceber que as práticas de lean manufacture também são alvo de investigação que merecem atenção da academia.

Pesquisas adicionais se fazem necessárias, principalmente quanto a relação das práticas de JIT e Lean Manufacture com o desempenho organizacional (financeiro, operacional e ambiental) baseados no TBL. Não obstante, incorporar outros elementos da manufatura enxuta, como variáveis moderadoras a fim de testar o impacto de cada elemento nas relações ora avaliadas. Comparações podem ser feitas entre os efeitos, seja individualmente ou concomitantemente, de modo a testar as relações sinergicamente.

Por fim, o estudo pode ser fortalecido com uma análise aprofundada de pesquisas anteriores relacionados às práticas enxutas verdes e sua relação com o desempenho organizacional, baseados no TBL.

REFERÊNCIAS

Abushaikha, I., Salhieh, L., & Towers, N. (2018). Improving distribution and business performance through lean warehousing. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 46 (8), 780-800. <https://doi.org/10.1108/IJRDM-03-2018-0059>.

Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., Agnikpe, C., Cai, J., Ahenkorah, E. and Dacosta, E. (2020), "Exploring the mediating influences of total quality management and just in time

between green supply chain practices and performance", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print.

Ahmad, A., Mehra, S., Pletcher, M. (2004). The perceived impact of JIT implementation on firms' financial/growth performance. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15 (2), 118-130.

Almeida, E. L. G. D., & Picchi, F. A. (2018). Relação entre construção enxuta e sustentabilidade. *Ambiente Construído*, 18 (1), 91-109..

Aroca, J. A., Maldonado, J. A. G., Clari, G. F., García, N. A., Calabria, L., & Lara, J. (2020). Enabling a green just-in-time navigation through stakeholder collaboration. *EUROPEAN Transport Research Review*, 12 (1), 1–11.

Aycock, J. (2003). A brief history of just-in-time. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 35, (2), 97-113..

Bellisario, A., Pavlov, A. (2018) Práticas de gestão de desempenho em organizações de manufatura enxuta: uma revisão sistemática de evidências de pesquisa. *Planejamento e controle de produção*, 29 (5), 367-385..

Bergenwall, AL, Chen, C., & White, RE (2012). TPS's process design in American automotive plants and its effects on the triple bottom line and sustainability. *International Journal of Production Economics*, 140 (1), 374-384.

Brei, V. A., Vieira, V. A., & De Matos, C. A. (2014). Meta-análise em marketing. *Revista Brasileira de Marketing*, 13(2), 84-97.

Borenstein, M. (2019). Common Mistakes in Meta-Analysis and How to Avoid Them. *Biostat Inc.*

Borenstein, M., Hedges, LV, Higgins, JP, & Rothstein, HR (2009). Introduction to Meta-Analysis. *Wiley*.

Callen, J. L., Morel, M., & Fader, C. (2010). Productivity measurement and the relationship between plant performance and JIT intensity. *Contemporary Accounting Research*, 22(2), 271-309..

Elkington, J. (1997). The triple bottom line. *Environmental Management: Readings and Cases 2 ed.* SAGE.

Fragkos, K. C., Tsagris, M., & Frangos, C. C. (2014). Publication bias in meta-analysis: confidence intervals for Rosenthal's fail-safe number. *International scholarly research notices*, 2014, Article ID 825383, 17 pages..

Frazier, GL, Spekman, RE e O'neal, CR (1988). Just-In-Time Exchange Relationships in Industrial Markets. *Journal of marketing*, 52, (4), 52-67..

Folinas, D. K., Fotiadis, T. A., & Coudounaris, D. N. (2017). Just-in-time theory: the panacea to the business success? *International Journal of Value Chain Management*, 8 (2), 171.

FMI. Fundo Monetário Internacional. *IMF country information*.

Fullerton, R. R., McWatters, C. S., & Fawson, C. (2003). *An examination of the relationships between JIT and financial performance*. *Journal of Operations Management*, 21, (4), 383–404.

Fullerton, R.R., Wempe, W.F. (2009). Manufatura enxuta, medidas de desempenho não financeiro e desempenho financeiro. *International Journal of Operations & Production Management*, 29, (3), 214-240.

Ghosh, M. (2013). Lean manufacturing performance in Indian manufacturing plants. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24, (1), 113-122.

Ghinato, P. (1995). Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. *Produção*, 5, (2), 169-189.

Giovanni, P. (2012). Do internal and external environmental management contribute to the triple bottom line?. *International Journal of Operations & Production Management*, 32, (3), 265 – 290.

Govindan, K., Azevedo, SG, Carvalho, H., & Cruz-Machado, V. (2014). Impacto das práticas de gestão da cadeia de suprimentos na sustentabilidade. *Journal of Cleaner production*, 85, (2014), 212-225.

Green, K. W, Inman, R. A; Sower, V. E; Zelbst, P. J. (2019). Impact of JIT, TQM and green supply chain practices on environmental sustainability. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30, (1), 26-47.

Henao, R., Sarache, W., & Gómez, I. (2019). Lean manufacturing and sustainable performance: Trends and future challenges. *Journal of Cleaner Production*, 208, 99-116.

Huo, B., Gu, M., & Wang, Z. (2019). Green or lean? A supply chain approach to sustainable performance. *Journal of Cleaner Production*, 216, 152-166.

Iqbal, T., Huq, F., Bhutta, M. K. S. (2018). Agile manufacturing relationship building with TQM, JIT, and firm performance: an exploratory study in apparel export industry of Pakistan. *International Journal of Production Economics*, 203, (2018), 24 -37.

Isaksson, O. H., & Seifert, R. W. (2014). Inventory leanness and the financial performance of firms. *Production Planning & Control*, 25, (12), 999-1014.

Kannan, VR, & Tan, KC (2005). Just in time, total quality management, and supply chain management: understanding their linkages and impact on business performance. *Omega*, 33, (2), 153-162.

Karim, S. Impact of JIT Production Practices on Organizational Performance: Factor Analysis. (2019). United International University Dhaka - 1209 Bangladesh.

Kong, L., Li, H., Luo, H., Ding, L., & Zhang, X. (2018). Sustainable performance of just-in-time (JIT) management in time-dependent batch delivery scheduling of precast construction. *Journal of cleaner production*, 193, (2018), 684-701.

Krishna, A., & Nair, S. V. (2018). Sistema de Produção Toyota como Referência para Melhorar a Produtividade Empresarial. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 3 (1), 189-193.

Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). Applied social research methods series; Vol. 49. Practical meta-analysis. *Sage Publications, Inc.*

Lopes, N. R. (2019). Os fatores críticos para a sustentabilidade do Lean Manufacturing: revisão sistemática da literatura, estudo de caso e opinião de especialistas. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP. UFSCar. Repositório.

Mackelprang, A.W., Nair, A. (2009). Relationship between just-in-time manufacturing practices and performance: A meta-analytic investigation. *Journal of Operations Management*, 28, (4), 283-302.

Magon, RB, Thomé, AMT, Ferrer, ALC e Scavarda, LF (2018). Sustainability and performance in operations management research. *Journal of Cleaner Production*, 190, (2018), 104-117.

Melton, T. (2005). The Benefits of Lean Manufacturing: What Lean Thinking has to Offer the Process Industries. *Chemical Engineering Research and Design*, 83, (6), 662-673.

Mia, L. (2000). Just-in-time manufacturing, management accounting systems and profitability. *Accounting and Business Research*, 30, (2), 137-151.

Nawanir, G., Teong, L. K., & Othman, S. N. (2013). Impact of lean practices on operations performance and business performance: some evidence from Indonesian manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24 (7), 1019-1050.

- Nawanir, G., Lim, K. T., & Othman, S. N. (2016). Lean manufacturing practices in Indonesian manufacturing firms. *International Journal of Lean Six Sigma*, 7 (2), 149-170.
- Norman, W., MacDonald, C. (2004). Getting to the bottom of "triple bottom line". *Business ethics quarterly*, 14 (2), 243-262.
- Novak, G. M.; Patterson, E. T.; Gavrin, A. D.; Christian, W. (1999). Just-In-Time Teaching. *American Journal of Physics*, 67 (10) 937.
- Pascarella, L., Palomba, F., & Bacchelli, A. (2019). Fine-grained just-in-time defect prediction. *Journal of Systems & Software*, 150, (2019) 22–36.
- Qamruzzaman, M. D., & Karim, S. (2020). Corporate culture, management commitment, and HRM effect on operation performance: The mediating role of just-in-time. *Cogent Business & Management*, 7, (1), 1-26.
- Rasit, Z. A., Satar, N. H. A., & Ramli, A. (2018). Effect of JIT on Organisational Performance: Influence of Performance Measurement System. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13 (8), 2108-2113.
- Sakakibara, S., Flynn, BB, Schroeder, RG e Morris, WT (1997). The Impact of Just-in-Time Manufacturing and Its Infrastructure on Manufacturing Performance. *Management Science*, 43 (9), 1246-1257.
- Salehi, M., Alipour, M., & Ramazani, M. (2010). Impact of JIT on firms' financial performance: some Iranian evidence. *Global Journal of Management and Business Research*, 10 (4), 21-29.
- Santos, E.; Cunha, M. (2013). Interpretação Crítica dos Resultados Estatísticos de uma Meta-Análise: Estratégias Metodológicas. *Millenium*, 44, (janeiro/junho), 85-98.
- Sharma, S., Shah, B. (2016). Towards lean warehouse: transformation and assessment using RTD and ANP", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65, (4), 571-599.
- Shah, R., Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, 21 (2), 129–149.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., Uchikawa, S. (1977) Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system, *The International Journal of Production Research*, 15, (6), 553-564.
- Upton, D. (1998), "Just - in - time and performance Measurement systems", *International Journal of Operations & Production Management*, 18, (11), 1101-1110.
- Yang, J., Xie, H., Yu, G., & Liu, M. (2021). Achieving a just-in-time supply chain: The role of supply chain intelligence. *International Journal of Production Economics*, 231 (2021), 107878.
- Zamagni, A. (2012). Life cycle sustainability assessment. *Int J Life Cycle Assess*, 17, 373–376.
- Zamfir, G. (2019). Just in Time Teaching and Learning System in the Standard e-Classroom. *Informatica Economica*, 23 (3), 49–60.
- Zhu, X., & Lin, Y. (2018). A revisit of lean production on performance based on heterogeneity. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67 (3), 487-501.