



Exacta

ISSN: 1678-5428

ISSN: 1983-9308

geraldo.neto@uni9.pro.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Honorato Junior, João; Lucato, Wagner Cezar  
A relação entre a implantação da manufatura enxuta nas PMEs industriais  
e o seu desempenho econômico-financeiro: estudo de múltiplos casos  
Exacta, vol. 16, núm. 2, 2018, Abril-Junho, pp. 1-19  
Universidade Nove de Julho  
Brasil

DOI: <https://doi.org/10.5585/ExactaEP.v16n2.7042>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81058960001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em [redalyc.org](http://redalyc.org)

redalyc.org  
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa  
acesso aberto

# A relação entre a implantação da manufatura enxuta nas PMEs industriais e o seu desempenho econômico-financeiro: estudo de múltiplos casos

*The relationship between the implementation of lean manufacturing in the industrial SMEs and their financial performance: multiple case studies*

João Honório Junior<sup>1</sup>

Wagner Cezar Lucato<sup>2</sup>

## Resumo

O setor de manufatura nas últimas décadas vem progressivamente passando a adotar a Produção Enxuta, obtendo como resultado ganhos significativos em qualidade, produtividade, flexibilidade, produzindo com menores custos e prazos de entrega. Para as pequenas e médias empresas (PMEs) não tem sido diferente, porém sem uma certeza de obter ganhos econômicos decorrentes dessa adoção. Assim, o objetivo deste trabalho é investigar, no âmbito das PMEs industriais brasileiras, como se comporta o seu desempenho econômico-financeiro à medida que o grau de implementação das práticas enxutas é maior ou menor. Para isso, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica que mapeou como esse tema está considerado na literatura recente da Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Isso permitiu a formulação hipóteses que foram avaliadas por meio de um estudo de casos múltiplos, considerando três empresas industriais de pequeno e três de médio portes. Os resultados obtidos permitiram verificar que, apesar da falta de alinhamento dos autores consultados sobre a relação entre a adoção da Manufatura Enxuta e o desempenho econômico-financeiro das empresas nas quais ela é adotada, este trabalho pôde concluir que, no ambiente das PMEs, há um relacionamento direto entre a implementação das práticas *Lean* com o lucro e a lucratividade (ROS) daquelas empresas. No entanto, a verificação desse resultado se deu por meio do cálculo de correlações que, como se sabe, não estabelece relação de causalidade. Por isso, embora esse resultado confirme, de certa forma, a lógica do pensamento enxuto (a eliminação dos desperdícios acaba por reduzir os gastos operacionais das empresas gerando uma melhoria nos resultados) essa relação de causa e efeito não pode ser definitivamente estabelecida com base dos achados desta pesquisa.

**Palavras-chave:** Manufatura Enxuta. Desempenho econômico-financeiro. PMEs.

## Abstract

The manufacturing sector in the last decades deep has progressively been adopting the Lean Production, obtaining as a result significant gains in quality, productivity, flexibility, producing with lower costs and delivery times. For the small and medium sized enterprises (SMEs), it has not been different, however with no assurance of obtaining financial gains resulting from that action. Hence, the main purpose of this work was to investigate how the financial performance of the Brazilian industrial SMEs behaves as the lean manufacturing practices implementation varies. To accomplish that, a thorough literature review was performed aiming at identifying how this subject has been considered in the recent Industrial Engineering and Operations Management writings. This enabled the proposition of some hypotheses that were validated through multiple case studies, comprising three small and three medium sized Brazilian industrial companies. The results obtained showed that amongst the variables that measure the financial performance, only the net profit and return on sales (ROS) showed a significant positive correlation with the degree of adoption of the Lean initiatives. However, this relationship was determined by means of correlations that, as is well known, do not establish a relation of causality.

**Keywords:** Lean Manufacturing. Financial performance. SMEs.

<sup>1</sup> Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Nove de Julho - UNINOVE São Paulo, SP [Brasil] j\_honoratojr@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho - UNINOVE. São Paulo, SP [Brasil] wlucato@uni9.pro.br

## 1 Introdução

O setor de manufatura tem enfrentado nas últimas décadas profundas mudanças estruturais. Com efeito, até meados dos anos 80 a produção em massa era o padrão genericamente utilizado pelas indústrias no Ocidente (Hayes, 1981; Krafcik, 1988). Porém, com a divulgação por Womack, Jones e Roos (1992) dos princípios da Manufatura Enxuta então utilizados no Japão, as empresas manufatureiras deste lado do mundo começaram a gradualmente mudar seus sistemas de produção para o novo paradigma obtendo como resultado ganhos significativos em qualidade, produtividade, flexibilidade, produzindo com menores custos e prazos de entrega (Anand & Kodali, 2009; Lee-Mortimer, 2006; Worley & Doolen, 2006).

Desde então, esse processo progressivo de mudança de paradigma produtivo tem se disseminado para diferentes setores. A sua implementação iniciou-se nas grandes companhias industriais, sendo gradualmente expandida também para as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) (Lucato, Calarge, Loureiro, & Calado, 2014).

Scherrer-Rathje, Boyle e Deflorin (2009) indicaram que a Manufatura Enxuta se efetiva por meio da adoção de um conjunto de técnicas e ferramentas que objetivam a redução dos desperdícios ao longo do processo produtivo. Contudo, observa-se que muitas empresas implementam as técnicas e ferramentas, porém, mesmo assim, não se tornam “enxutas”. Isso demonstra que no processo de adoção dos conceitos *Lean* algumas empresas têm sucesso na sua implantação e outras não, havendo, portanto, graus diferentes de implementação (Ballé & Ballé, 2005; Worley & Doolen, 2006).

Por outro lado, há vários fatores que podem afetar o sucesso da implantação da Manufatura Enxuta, desde a ausência de conhecimento dos

conceitos básicos necessários até a falta da identificação dos fatores críticos de sucessos para uma adequada implantação (Hines, Holwe, & Rich, 2004; Stone, 2012; Wong, Wong, & Ali, 2009). Para as PMEs não tem sido diferente uma vez que devem operar em uma forma de reação rápida às constantes mudanças o que nem sempre é possível em função de suas características peculiares (Achanga, Shehab, Roy, & Nelder, 2006). Devido a essas particularidades associadas à adoção das práticas enxutas nas PMES industriais e a um interesse particular dos pesquisadores, decidiu-se selecionar esse tipo de empresa para o desenvolvimento deste trabalho.

Por outro lado, a revisão da literatura realizada como parte deste trabalho mostrou que, dentre os vários aspectos discutidos na literatura em relação à adoção das práticas *Lean*, destaca-se uma controvérsia entre os autores sobre o efetivo ganho econômico-financeiro associado a elas.

Com efeito, enquanto há a autores cujas pesquisas indicaram uma inequívoca relação positiva entre a implementação da Manufatura Enxuta e uma melhora no desempenho econômico-financeiro das empresas industriais (Callen, Fader, & Krinsky, 2000; Chenhall, 1997; Easton & Jarrell, 1998; Eriksson & Hansson, 2003; Fullerton, McWatters, & Fawson, 2003; Kaynak, 2003; Kinney & Wempe, 2002; Kumar & Kumar, 2016; Nahm, Vonderembse & Koufteros, 2003), outros autores afirmam o oposto, ou seja, não haveria uma relação entre a adoção das práticas *Lean* e o desempenho econômico-financeiro das firmas industriais (Ahmadsatish, Mehra, & Pletcher, 2004; Balakrishnan, Linsmeier, & Venkatachalam, 1996; Huson & Nanda, 1995; Ittner & Larcker, 1995; Lau, 2002; Losonci & Demeter, 2013; Mohrman, Tenkasi, & Lawler, 1995).

Ainda, como se observou na revisão da literatura, essa discussão no âmbito das PMEs é muito reduzida ou quase inexistente. Por isso, visando

lançar luz sobre essa controvérsia, este estudo se propõe a investigar, no âmbito das PMEs industriais brasileiras, como se comporta o seu desempenho econômico-financeiro à medida que o grau de implementação das práticas enxutas é maior ou menor. Assim, como ponto central de seu desenvolvimento, este trabalho buscou responder à seguinte questão não resolvida: Existe uma relação entre o grau de implementação das práticas da Manufatura Enxuta nas PMEs industriais e o seu desempenho econômico financeiro?

## 2 Revisão da Literatura e Formulação de Hipóteses

Para investigar como a literatura aborda a relação entre a implantação da Manufatura Enxuta e o desempenho econômico-financeiro das PMEs industriais brasileiras, fez-se uma revisão bibliográfica de artigos científicos recentes que foram obtidos considerando-se as seguintes palavras chave nas suas diversas combinações: *small, medium, SMEs, economic, financial, performance e lean*. Foram consultadas as seguintes bases de artigos acadêmicos: Science Direct, Emerald, ProQuest, Scopus, EBSCO, Compendex, Scielo (com os termos acima traduzidos para o Português) e Google Scholar. Como resultado dessa busca foram identificados 263 artigos, dos quais 228 não tratavam do relacionamento entre a Manufatura Enxuta e o desempenho econômico-financeiro.

Dos 35 artigos que eram do interesse deste trabalho, 22 apareceram repetidos nas diversas bases consultadas. Restaram, assim, 13 artigos que vão a seguir comentados em relação ao seu conteúdo. Destaque-se que desse 13 *papers* selecionados, apenas 3 tratam do relacionamento pesquisado no âmbito das PMEs. Os demais, que focam grandes organizações, foram também aqui incluídos para

se obter uma visão mais ampla de como o problema de pesquisa deste trabalho está sendo considerado pela literatura que trata do tema.

A análise da literatura mostra que, desde o início da implantação da Manufatura Enxuta nos países Ocidentais, as pesquisas sobre o relacionamento entre a adoção das práticas *Lean* e o desempenho econômico-financeiro das empresas em geral têm mostrado resultados conflitantes. Vários estudos mais antigos já mostravam que a adoção da Manufatura Enxuta e suas ferramentas não melhora o nível de lucratividade das empresas (Balakrishnan, *et al.*, 1996; Huson & Nanda, 1995; Ittner & Larcker, 1995; Lau, 2002; Mohrman, Tenkasi, & Lawler, 1995). Porém, na mesma época, outros autores identificaram a existência de uma relação positiva entre aqueles construtos (Callen *et al.*, 2000; Chenhall, 1997; Easton & Jarrell, 1998; Eriksson & Hansson, 2003; Kaynak, 2003; Kinney & Wempe, 2002; Nahm *et al.*, 2003).

Mais recentemente, Fullerton, McWatters e Fawson (2004) investigaram 253 empresas industriais de grande porte. As evidências obtidas nesse estudo forneceram suporte empírico para a premissa de que empresas que implementam e mantêm sistema de Manufatura Enxuta obterão recompensas sustentáveis, medidas por meio de um desempenho financeiro melhor.

Fullerton e Wempe (2009) ouviram 121 executivos de grandes empresas procurando identificar o relacionamento entre diversas práticas da manufatura enxuta e vários indicadores financeiros e não financeiros. De especial interesse para este trabalho são as hipóteses nas quais os autores procuram relacionar diversas práticas *Lean* com a lucratividade das empresas estudadas. Confirmado a ambiguidade de resultados obtidos, esta pesquisa identificou que o relacionamento entre produção enxuta e lucratividade é pequeno, se é que existiria essa relação.

A mesma autora Fullerton, agora desenvolvendo nova pesquisa com Fullerton, Kennedy e Widener (2014), voltou a mudar de posição. Um novo estudo feito com 244 executivos de grandes empresas pôde estabelecer a validação de uma das hipóteses da pesquisa que afirmava haver uma associação positiva relevante entre a adoção da Manufatura Enxuta e o desempenho financeiro das empresas.

Nota-se, portanto, que mesmo pesquisadores experientes não possuem uma convicção definitiva sobre esse relacionamento, pois, dependendo do contexto, do segmento ou da amostra estudada os resultados poder ser díspares.

Ahmad, Mehra e Pletcher (2004) realizaram um estudo consultando 500 executivos aleatoriamente selecionados e associados ao *American Production and Inventory Control Society (APICS)* – Sociedade Americana de Controle de Produção e Estoques. Analisando as respostas obtidas em 86 questionários válidos recebidos, os autores puderam concluir que os efeitos, diretos ou indiretos, obtidos como resultado da utilização das práticas *Lean*, sobre o desempenho financeiro das empresas consultadas são praticamente inexistentes.

Koumanakos (2008) desenvolveu uma pesquisa que procurou confirmar a hipótese que um gerenciamento de estoques feito segundo os preceitos das práticas enxutas induz uma melhora no desempenho financeiro de uma empresa. Para isso, o autor utilizou um banco de dados composto por informações financeiras de 1.358 empresas de grande porte em operação na Grécia nos anos de 2000 a 2002. Restabelecendo a controvérsia sobre o relacionamento *Lean / performance econômico-financeira*, os resultados mostraram que somente foi possível encontrar um relacionamento linear direto e relevante para as empresas do setor químico. Para todos os demais setores avaliados não se observou relação semelhante.

Yang, Hong e Modi (2011), procuraram identificar a relação entre as práticas da Manufatura Enxuta, o gerenciamento ambiental e o desempenho de um negócio. Para isso coletaram dados de 309 empresas industriais internacionais pertencentes ao *International Manufacturing Strategy Survey (IMSS-IV)* – Pesquisa Internacional sobre Estratégias de Manufatura – amostra essa composta exclusivamente por grandes empresas. Dentre as diversas hipótese feitas nessa pesquisa, uma especificamente propõe: que a Manufatura Enxuta é positivamente associada ao desempenho financeiro. No tratamento estatístico realizado sobre os dados coletados, foi possível aceitar essa hipótese, concluindo os autores que o impacto global da Manufatura Enxutaobre o desempenho financeiro é positivo.

Hofer, Erogul e Hofer (2012) empiricamente investigaram a relação entre a implementação da Manufatura Enxuta com o desempenho financeiro das empresas utilizando o grau de enxugamento (*leanness*) dos estoques como variável moderadora para o atingimento de ganhos no desempenho econômico associados à produção enxuta. Para essa verificação foi desenvolvida uma *survey* com 229 executivos da APICS pertencentes a empresas que adotavam bom nível de práticas da Manufatura Enxuta. Os resultados obtidos permitiram identificar que as práticas *Lean* têm um efeito positivo sobre o desempenho financeiro das empresas.

Losonci e Demeter (2013) utilizaram parte dos dados do *International Manufacturing Strategy Survey* – Pesquisa Internacional sobre Estratégias de Produção – para verificar em 453 grandes empresas diversos aspectos da relação entre produção enxuta e o desempenho das empresas. Para este trabalho torna-se relevante a hipóteses proposta pelos autores segundo a qual as empresas enxutas têm um melhor desempenho financeiro que as outras firmas. Após o tratamento dos dados obtidos em campo e a sua consequente análise, os autores concluíram que os benefícios fi-

nceiros da Manufatura Enxuta não são óbvios, ou seja, a excelência das operações internas não é uma garantia do sucesso financeiro do negócio.

Harris e Cassidy (2013) realizaram uma análise sobre os demonstrativos financeiros das empresas listadas na Bolsa de Valores de Nova York (*New York Stock Exchange*) que notadamente adotavam práticas *Lean*. Como resultado puderam constatar que as empresas com operações enxutas e com Contabilidade Enxuta alcançaram maior lucratividade e melhor fluxo de caixa do que aquelas que não adotavam aquelas práticas.

Na mesma linha de argumentação, Kumar e Kumar (2016) desenvolveram um estudo em larga escala na Índia e puderam concluir que a adoção das práticas enxutas foi identificada como impactando positivamente o desempenho operacional das empresas em relação à produtividade, qualidade, prazo de entrega, segurança, moral do grupo e performance financeira.

Como se observa, os estudos realizados em grandes empresas tentando estabelecer uma relação entre Manufatura Enxuta e desempenho econômico-financeiro não chegam a resultados conclusivos. Ao contrário, os resultados são conflitantes, mesmo para os mesmos autores, dependendo da conjuntura pesquisada, dos métodos de pesquisa e de análise ou da amostra selecionada.

Já no universo das pequenas e médias empresas, os resultados dos artigos selecionados são mais uniformes. De fato, Greinacher, Mosera, Hermanna e Lanzaa (2015) desenvolveram uma simulação baseada em eventos discretos como uma nova abordagem que integrava os aspectos *Lean* e *Green* dos sistemas de produção. Essa proposta foi testada em uma empresa de médio porte que permitiu concluir que tanto a adoção de práticas *Lean* como *Green* contribuem de maneira positiva com a performance econômica da empresa.

Afonso e Cabrita (2015) propuseram um *framework* para gerenciar as Cadeias de Suprimento

Enxutas por meio da integração de dimensões de desempenho financeiras e não financeiras. Essa proposta foi validada por meio da sua aplicação em uma pequena empresa Portuguesa que opera no setor de manufatura de alimentos. Nos resultados da utilização do *framework* sugerido pôde-se verificar que o grau de adoção das práticas *Lean* na empresa selecionada era bastante baixo. Também foi possível notar que o desempenho econômico-financeiro dessa empresa deixava bastante a desejar, uma vez que ela apresentava prejuízo no momento em que o estudo de caso foi feito. Embora não se possa estabelecer uma relação de causalidade, pode-se, no entanto, afirmar que nesse caso existia uma relação direta entre a baixa utilização das práticas enxutas e o desempenho econômico-financeiro adverso da empresa estudada.

Finalmente, Lande, Shrivastava e Seth (2016) desenvolveram uma pesquisa bibliográfica procurando identificar os fatores críticos de sucesso para a implementação do *Lean Six Sigma* (Sies Sigma Enxuto) que afetavam e influenciavam, dentre outros aspectos, o desempenho financeiro de pequenas e médias empresas. Como parte da análise desenvolvida os autores sugerem uma relação positiva entre a adoção de práticas Lean (como parte do *Lean Six Sigma*) e a performance financeira das PMEs.

A análise da literatura permitiu assim verificar que enquanto no campo das grandes empresas não se pode estabelecer conclusões definitivas sobre como se desenvolve o relacionamento entre a adoção da produção enxuta e os resultados econômico-financeiros daquelas empresas, na esfera das PMEs a literatura mostra um resultado dessemelhante (embora suportado por três artigos apenas). Essa aparente diferença sugere assim uma verificação para confirmar ou rejeitar essa aparente uniformidade nas PMEs, como apontada na literatura, por meio da seguinte hipótese:

Hipótese 1 – Quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, melhor será o seu desempenho econômico financeiro.

No entanto, para a validação dessa hipótese será necessário definir como mensurar o desempenho econômico-financeiro de uma PME. O estudo da literatura que trata desse tema mostrou que os indicadores de desempenho econômico-financeiros mais frequentemente empregados pelas empresas e que foram adotados neste trabalho são, conforme Assaf Neto (2012), Berliner e Brimson (1992), Capar e Kotabe (2003), Ferreira Neto (2002), Gitman (2010), Lucato (2013), Oliveira (2001), Robinson e McDougall (2001): a) margem de contribuição; b) ROS (*Return on Sales - Retorno Sobre Vendas*) e c) lucro líquido.

Note-se, ainda, que embora recomendado pela literatura, neste estudo não foi considerado o Retorno Sobre o Investimento (ROI – *return on investment*). Isto decorre da constatação que, ainda na fase do pré-teste do instrumento de coleta de dados, nas empresas pesquisadas, sendo elas micro, pequenas e médias empresas, poucas possuíam registros do valor total investido, impossibilitando uma adequada medição do ROI. Assim, em função dos indicadores de desempenho econômico-financeiro selecionados, a hipótese H1 pode ser desdobrada em três sub-hipóteses como segue:

Hipótese 1a – Quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, maior será a sua margem de contribuição)

Hipótese 1b – Quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, maior será a sua lucratividade (ROS).

Hipótese 1c – Quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, maior será o seu lucro líquido.

### 3 Metodologia de Pesquisa

Após a revisão bibliográfica para se estabelecer os construtos, as lacunas de pesquisa e os fundamentos teóricos utilizados no presente trabalho, procedeu-se à escolha do método de pesquisa a ser utilizado, que, segundo Yin (2009), está relacionado ao tipo de questão que se procura responder. Para as questões que tratam da ocorrência de certos fenômenos e envolvem a questões do tipo “como” e “porque”, o estudo de caso é o método de pesquisa mais adotado, segundo o autor. Ainda, Yin (2009) refere-se ao estudo de caso como um estudo de caráter empírico, onde se investiga um fenômeno atual e inserido no contexto da vida real, cujos limites entre o fenômeno e o contexto em que estão inseridos, não estão claramente definidos, o que é exatamente a situação aqui estudada.

Para a definição da quantidade de casos a serem analisados, Yin (2009) propõe duas estratégias: a) Para os casos estudados que assumam resultados semelhantes é recomendada a replicação literal. Desta maneira seria suficiente o estudo de dois ou três casos, e b) Se os casos estudados assumirem resultados contrários, mesmo antes da realização do estudo, é recomendada a replicação teórica. Neste cenário mais de quatro casos deverão ser considerados. No presente estudo, como não foi possível se prever, *a priori*, se os resultados que se pretendia avaliar seriam semelhantes ou contrários, a estratégia mais adequada, por conservadorismo, foi a da replicação teórica. Desta maneira, determinou-se o estudo de seis casos (mais de quatro casos).

De acordo com as considerações apresentadas, há dois construtos a serem considerados: a) o conceito de classificação das empresas: micro, pequeno e médio, e b) o grau de adoção das práticas da manufatura enxuta, também chamado de grau de enxugamento de uma empresa. Esses construtos serão definidos a seguir.

A análise da literatura revelou que ainda não existe conceito único sobre a maneira de delimitar o segmento das micro e pequenas empresas conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2003). Também se pode observar que os organismos, instituições oficiais e financeiras do setor, adotam ora o número de funcionários, ora o valor de faturamento, ora ambos em seus trabalhos. Desta maneira para efeito deste trabalho, propôs-se adotar para a medida do porte das empresas pesquisadas a receita líquida média mensal de acordo com os valores mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1: A definição do porte das empresas pesquisadas**

Porte	Receita Líquida Média Mensal (RLM)
Microempresa	RLM ≤ R\$ 30.000,00
Pequena empresa	R\$ 30.000,00 < RLM ≤ R\$ 300.000,00
Média empresa	RLM > R\$ 300.000,00
Grande empresa	Não aplicável

Para avaliar o grau de adoção das práticas da manufatura enxuta pelas empresas industriais, um dos construtos a ser medido, utilizaram-se as normas Society of Automotive Engineers - SAE J4000 e J4001 como *framework*. Para avaliar o grau de implementação de uma operação enxuta (Society of Automotive Engineers [SAE], 1999a) foi utilizado o questionário proposto por essas normas, aplicando-se como forma de medição do grau de implementação das práticas enxutas, também chamado de grau de enxugamento da empresa considerada, o procedimento metodológico proposto por Lucato *et al.* (2014).

Nessa proposta, Lucato *et al.* (2014) propuseram para cada nível de implementação de um componente um certo número de pontos: L0 - 0 ponto; L1 - 1 ponto; L2 - 2 pontos; L3 - 3 pontos. Com base nessas pontuações do grau de enxugamento ( $g_e$ ) de um elemento foi definido como (Lucato *et al.*, 2014):

$$ge = \text{Número total de pontos obtidos na avaliação do Elemento "e"} \\ "e" \text{ Máximo número de pontos possíveis para o Elemento "e"}$$

(1)

Complementando esse conceito, Lucato *et al.* (2014) calcularam o grau de enxugamento de uma empresa ( $GE_E$ ) por meio da relação:

$$GEE = e = 1pgep$$

(2)

onde:

$GE_E$  – grau de enxugamento da empresa

$g_e$  – grau de enxugamento de cada um dos “p” elementos

p – número de elementos considerados

Uma demonstração prática da aplicação das normas SAE J4000 / J4001 para a determinação do grau de enxugamento dos elementos e da empresa é mostrado por meio de um exemplo ilustrativo sumarizado na Tabela 2. Aqui são apresentados os níveis de adoção de cada componente, visando mostrar com maior clareza os procedimentos de cálculo resultantes desta aplicação. Neste exemplo as 52 afirmações (componentes) constantes dos seis elementos da norma SAE J4001 são avaliadas por meio de entrevista e levantamento de informações junto à empresa pesquisada.

A apuração do grau de enxugamento de cada elemento obtido pela aplicação da relação (1) com os valores obtidos na avaliação dos respectivos componentes está demonstrada na Tabela 2. Para obtenção do grau de enxugamento da empresa pode ser usado para o cálculo a relação (2), assumindo os resultados obtidos para os elementos 4 a 9.

Uma questão que pode ser levantada é: o que os números obtidos significam? Como exemplo, para a empresa pesquisada o grau de enxugamento do elemento 5 – Pessoas – foi de 0,444

**Tabela 2: Exemplo da determinação do grau de enxugamento**

Elemento			Componente													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	$g_e$
4	Geren. / Conf.		2	1	1	1	2	1	0	0	3	2	0	3	0	0.410
	Pessoas		1	2 <sup>(a)</sup>	2	1	0	0	1	1	2	3	3	0		0.444
	Informação		2	0	1	0										0.250
	Fornecimento		0	1	0	0										0.083
	Produto		2	0	0	0	2	2								0.333
	Processo/Fluxo		2	2	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0.436
Grau de enxugamento da empresa X ( $GEX_X$ )															0.326	

comparado com um máximo de 1,000 sendo que isso significa que a empresa pesquisada implementou cerca de 44,4% de todas as práticas enxutas nesse quesito. Já considerada a empresa como um todo, pode-se afirmar que devido ao seu grau de enxugamento calculado ter sido de 0,326, possui cerca de 32,6% de todas as práticas enxutas implementadas, representando assim este último número o grau de implementação das práticas enxutas ou grau de enxugamento (Lucato *et al.*, 2014) dessa empresa no momento em que a avaliação foi feita.

Por falta de referência na literatura, este trabalho adotou os critérios para determinar o nível de adoção das práticas da manufatura enxuta conforme mostra a Tabela 3.

**Tabela 3: O nível de adoção das práticas da manufatura enxuta**

Nível de adoção das práticas enxutas	Grau de enxugamento calculado pela norma SAE J4001 ( $GEX$ )
Baixo	$GEX < 0,25$
Médio	$0,25 \leq GEX < 0,5$
Alto	$0,50 \leq GEX < 1,0$

Para a coleta das informações econômico-financeiras das empresas pesquisadas, decidiu-se utilizar um formulário estruturado em conformidade com as recomendações de Forza (2002). A escolha dos tipos de questões utilizadas foi adotada uma combinação de questões fechadas e de múltipla escolha. Para a determinação do grau de enxugamen-

to das empresas pesquisadas, utilizou-se o formulário constante nas normas SAE J 4000 / 4001.

A elaboração dos formulários utilizados para a coleta de dados da presente pesquisa contou com a definição de quatro blocos de questões estruturados da seguinte maneira: a) O primeiro bloco estabeleceu seis questões para a caracterização e identificação da empresa; b) No segundo bloco foram elaboradas questões com o objetivo de definir o volume de produção, bem como, os processos de fabricação internos e externos que a empresa adota; c) No terceiro bloco as questões abordadas tinham como foco o levantamento dos dados financeiros e d) Finalmente, no último bloco, para a determinação do grau de adoção das práticas da manufatura enxuta, utilizou-se o formulário com 52 afirmações proposto pela norma SAE J4001 que trata dos seis elementos básicos.

Para a realização do pré-teste do formulário empregado para levantamento das informações econômico-financeiras, foi selecionada, de forma aleatória, uma empresa pertencente ao escopo definido para esta pesquisa. Definida empresa e de posse do respectivo contato, foi agendado um horário para a realização da entrevista na qual o formulário foi preenchido. Posteriormente realizou-se a análise e interpretação dos dados coletados.

Uma dificuldade encontrada nesse processo foi a impossibilidade de se obter o valor do investimento total realizado visando o cálculo do retorno sobre o investimento (ROI). Pelo fato da

maioria das empresas estarem enquadradas no SIMPLES – Sistema Simplificado de Arrecadação de Tributos e Contribuições Federais – e, portanto, dispensadas da manutenção de uma contabilidade formal, não permitia aos entrevistados avaliar de maneira objetiva o montante investido nas suas respectivas empresas. Devido às informações obtidas no pré-teste para o valor do investimento total obtida no pré-teste foram desencontradas e pouco confiáveis, decidiu-se não utilizar o ROI como indicador do desempenho econômico-financeiro para esta pesquisa.

No entanto, como já mencionado, essa consideração não traz qualquer não conformidade aos achados e conclusões veiculadas neste estudo já que que o lucro (variável utilizada no cálculo do ROI) está sendo considerado em duas das variáveis testadas (lucro propriamente dito e ROS). Como não houve nenhuma evidencia de outra irregularidade ou dificuldade e todos os cálculos puderam ser realizados sem apresentar problemas, o formulário foi revisado e liberado para a aplicação na pesquisa final.

Com relação ao formulário utilizado para a medida do grau de enxugamento das empresas pesquisadas, não houve a necessidade de se realizar um pré-teste, pois ele corresponde a uma cópia traduzida da norma internacional SAE J4001. Por se tratar de uma norma, não permite alterações. Assim, ele foi aplicado em sua essência, sem nenhuma modificação.

Para selecionar as empresas a serem consideradas nos estudos de caso recorreu-se à recomendação feita por Patton (1990), que sugere, para os estudos de caso, a utilização da amostragem intencional (*purposeful sampling*), ou seja, casos a partir dos quais o pesquisador possa extrair uma quantidade significativa de informações relevantes sobre as questões centrais objeto do estudo. A estratégia adotada neste trabalho dentre as sugeridas por Patton (1990) para a seleção de amostras

intencionais, é a de considerar uma amostragem de casos típicos para as empresas a serem selecionadas para análise.

Por isso, decidiu-se estabelecer como critérios de seleção dos casos os seguintes quesitos: a) as empresas a serem selecionadas deveriam ser do segmento industrial; b) serem micro, pequenas ou médias empresas em seu porte; c) deveriam apresentar diferentes graus na implementação das práticas da manufatura enxuta e d) permitissem aos pesquisadores amplo acesso às informações necessárias, bem como concordassem com uma visita ao chão de fábrica (necessária para confirmar as afirmações obtidas durante a entrevista).

Como foi adotada a replicação teórica (Yin, 2009) na qual mais de quatro casos deveriam ser estudados, optou-se pela seleção de seis PMEs industriais com diferentes graus de adoção das práticas da manufatura enxuta: duas nas quais tais práticas encontram-se bastante bem implementadas, duas nas quais a implementação, a par das diversas tentativas, não tenha obtido resultados significativos e por fim, mais duas que estejam entre esses dois extremos.

Atendendo aos critérios estabelecidos no item anterior, foram selecionadas seis empresas de pequeno porte sendo 5 pertencentes ao segmento de sonorização e uma na área de petróleo e gás. Dentre elas, duas possuem pouca ou nenhuma implantação da manufatura enxuta, duas têm implantação mediana e finalmente duas com a manufatura enxuta razoavelmente implantada. As principais características de cada uma dessas empresas acham-se sumarizadas na Tabla 4.

Para a aplicação dos formulários mencionados no item anterior às seis empresas pesquisadas, decidiu-se por utilizar a entrevista estruturada pela razão de não permitir que o entrevistador mude o foco da entrevista. Após a definição do tipo de formulário a ser utilizado, bem como a forma de entrevista, nos meses de julho e agosto

**Tabela 4: Características principais das empresas pesquisadas**

Empresa	Fundação	Origem do Capital	Nº de Func.	Ramo de atividade	Local	Porte	Êxito na implantação <i>Lean</i>
A	1995	Nacional	11 a 20	Eletroeletrônica	São Paulo	Pequeno	Médio
B	1994	Nacional	21 a 30	Metalúrgica	Diadema	Pequeno	Baixo
C	1993	Nacional	21 a 30	Eletroeletrônica	Cabreúva	Pequeno	Alto
D	2012	Nacional	21 a 30	Metalúrgica	Valinhos	Médio	Alto
E	2006	Nacional	0 a 10	Eletroeletrônica	São Paulo	Médio	Baixo
F	1994	Nacional	21 a 30	Eletroeletrônica	São Paulo	Médio	Médio

de 2016, os contatos com as empresas foram agendados via telefone e por e-mail. Para as entrevistas do presente trabalho foram considerados, os gestores que trabalham diretamente tanto manufatura, quanto com a gestão de equipes de manufatura (vide detalhes na Tabela 4).

Em seguida ao contato inicial foram agendados os dias e horários para cada entrevista; bem como às respectivas visitas a fábrica, as quais tiveram duração mínima de 2 e máxima de 4 horas. Após as formalidades iniciais, o pesquisador foi conduzido para a sala de reuniões para a realização da entrevista, na qual o entrevistado respondeu as questões de ambos os formulários. Para complementar e validar as informações fornecidas pelos entrevistados durante o preenchimento dos formulários, o pesquisador realizou visitas às áreas de produção de todas as empresas selecionadas. Nessa oportunidade, por meio de uma conversa não-estruturada com os entrevistados, foi possível obter muitos detalhes complementares sobre a utilização das práticas *Lean* nas empresas visitadas. Em especial, foi por meio dessa visita e desse contato que foi possível identificar as práticas da Manufatura Enxuta efetivamente utilizadas por cada uma das empresas.

## 4 Resultados

Ao iniciar a análise dos resultados relativos ao desempenho econômico-financeiro, primeira-

mente é relevante verificar as informações de entrada obtidas na pesquisa de campo por meio do formulário estruturado. Com base nas informações obtidas nas entrevistas, foi possível calcular os demonstrativos de resultados das empresas pesquisadas, os quais estão sumarizados na Tabela 5. Deve-se ainda mencionar que para o cálculo dos valores mostrados nessa Tabela foram usados os valores médios das faixas percentuais obtidas nas pesquisas de campo.

Note-se que há, em vários casos, uma diferença significativa entre o ROS calculado como decorrência da determinação do lucro líquido em função dos demais dados obtidos nas entrevistas e o valor do ROS informado pelos entrevistados. Diante desse fato, decidiu-se pela utilização do ROS calculado pois ele é o resultado da montagem do demonstrativo de resultados empregando simultaneamente vários indicadores diferentes ao invés de um único, o que diminui a probabilidade de se incidir em erro ao fazê-lo.

A análise do grau de enxugamento de cada empresa entrevistada foi realizada a partir dos dados do questionário extraído da norma SAE J4001, a qual estabelece seis elementos para avaliar o grau de implementação de uma operação enxuta (SAE, 1999a). A Tabela 6 expressas a seguir, apresenta de forma resumida o grau de enxugamento de cada uma das empresas entrevistadas.

Fato relevante a ser destacado é que os resultados dos graus de enxugamento obtidos com a

**Tabela 5: Demonstrativos de resultados das empresas pesquisadas**

Indicadores Levantados na Pesquisa	A	B	C	D	E	F
Receita Bruta Média Mensal (R\$)	360.000	210.000	300.000	420.000	400.000	350.000
% Impostos/ Receita Bruta	15,1-18 %	15,1-18 %	11,1-13 %	11,1-13 %	15,1-18 %	9,1-11 %
Produção Mensal (unidades)	9.000	200.000	90.000	Prest Serv.	8.000	20.000
% Mat Prima/ Rec Bruta	31-40%	21-30%	21-30%	21-30%	31-40%	31-40%
% MOD/Rec Bruta	21-30%	21-30%	21-30%	21-30%	21-30%	21-30%
Nº Funcionários	11-20	21-30	21-30	21-30	11-20	21-30
% Custo Fixo/ Receita Bruta	11-20%	21-30%	11-20%	11-20%	11-20%	11-20%
Lucro Líquido Médio Mensal (R\$)	28.800	6.300	69.000	96.600	32.000	52.500
ROS Informado (%)	11-20%	3-5%	8-10%	11-15%	11-15%	8-10%

  

Indicadores Calculados	A	B	C	D	E	F
Receita Líquida Média Mensal (R\$)	298.800	174.300	264.000	369.600	332.000	315.000
Porte da Empresa	Pequeno	Pequeno	Pequeno	Médio	Médio	Médio

**Tabela 6: Determinação do grau de enxugamento das empresas pesquisadas**

Empresas Pesquisadas								
		A	B	C	D	E	F	
Elemento	4	Gerenciamento / Confiabilidade	0,1143	0,1429	0,6571	0,6286	0,1143	0,2857
	5	Pessoas	0,2500	0,3125	0,7500	0,7813	0,0625	0,5000
	6	Informação	0,6364	0,1818	0,5455	0,7273	0,0000	0,6364
	7	Fornecimento	0,5833	0,1667	0,5000	0,6667	0,0833	0,2500
	8	Produto	0,4444	0,0000	0,6111	0,6111	0,1667	0,3333
	9	Processo/Fluxo	0,3846	0,3590	0,5897	0,5385	0,0769	0,2564
Grau de enxugamento da empresa		0,4022	0,1938	0,6089	0,6589	0,0840	0,3770	

aplicação do formulário SAE J4001 nas empresas pesquisadas, confirmaram a percepção prévia do autor deste trabalho e do mercado em relação ao grau de adoção das práticas enxutas.

De fato, como destacado no item Métodos, um dos critérios para na seleção das empresas a serem incluídas nos estudos de caso assumia que elas tivessem diferentes graus de implantação das práticas da manufatura enxuta. Por essa razão,

com base no conhecimento do autor deste estudo e nas opiniões levantadas junto ao mercado, as seis empresas foram selecionadas, pressupondo-se que duas delas tivessem baixo nível de adoção das práticas *lean*, duas outras tivessem nível elevado de utilização e, finalmente, outras duas alocadas entre esses dois extremos. Os resultados obtidos pela aplicação do formulário SAE J4001 confirmaram esses pressupostos, como mostra a Tabela 7.

**Tabela 7: Os pressupostos de mercado e a norma SAE J4001**

Empresa						
	A	B	C	D	E	F
Grau de adoção das práticas enxutas pressuposto pelo autor e pelo mercado	Médio	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Médio
Grau de enxugamento calculado segundo SAE J4001	0,4022	0,1938	0,6089	0,6589	0,0840	0,3770
Grau de adoção das práticas enxutas calculado segundo SAE J4001 (a)	Médio	Baixo	Alto	Alto	Baixo	Médio

## 4.1 Hipótese H1a

A hipótese H1a considerou que quanto maior for adoção das práticas da manufatura enxuta de uma empresa, maior será a sua margem de contribuição. Para a verificação desta hipótese foram considerados os dados referentes à margem de contribuição e o grau de enxugamento da empresa, sendo os valores obtidos para estes dois itens mostrados na Tabela 8.

Observa-se que os dados referentes a empresa E estão a uma distância maior da função linear em relação aos demais dados. Porém, de maneira geral pode-se enxergar uma certa relação linear entre os dados mostrados. Para se confirmar esse entendimento, procedeu-se ao cálculo do coeficiente de correlação entre as duas variáveis. Para isso recorreu-se ao cálculo da correlação de Spearman ( $\rho$ ) porque se tem um número pequeno de participantes e não há certeza de que os dados analisados obedeçam a uma distribuição normal (Dancey & Reidy, 2008). Para isso foi utilizado o software *SPSS – Package for Social Science for Windows Version 22* (*SPSS, SPSS Inc., Chicago, IL, USA*), assumindo-se um grau de confiança de 95% (Dancey & Reidy, 2008). O resultado desse cálculo está mostrado na Tabela 9.

Segundo Dancey e Reidy (2008), a intensidade do relacionamento entre duas variáveis utilizando o coeficiente de correlação de Spearman obedece às classificações mostradas na Tabela 10. Recorde-se que um coeficiente de correlação positivo indica que as variáveis são diretamente relacionadas, isto é, à medida que uma cresce a outra segue na mesma direção. Já na correlação negativa, a relação é inversa, ou seja, quando uma variável cresce a outra diminui. Ressalte-se também que o coeficiente de correlação não indica uma relação de causalidade, servindo apenas para indicar as mudanças de uma variável comparada à outra.

Observa-se, assim, que a correlação entre o grau de adoção das práticas da Manufatura Enxuta e a margem de contribuição é moderada.

**Tabela 10: A intensidade do relacionamento entre duas variáveis utilizando o coeficiente de correlação de Spearman**

	$\rho$ de Spearman	
Intensidade do Relacionamento	Positivo	Negativo
Perfeito	$\rho = +1,00$	$\rho = -1,00$
Alto	$+0,70 \leq \rho < +1,00$	$-0,70 \leq \rho < -1,00$
Moderado	$+0,40 \leq \rho < +0,70$	$-0,40 \leq \rho < -0,70$
Fraco	$0 < \rho < +0,40$	$0 < \rho < -0,40$
Inexistente	0,00	0,00

**Tabela 8: Resultados obtidos para avaliação da Hipótese H1a**

Hipótese H1a	A	E	B	F	C	D
Margem de Contribuição (%)	27,71%	27,71%	33,73%	33,33%	43,18%	43,18%
Grau de enxugamento da empresa X (GEX)	0,4022	0,0840	0,1938	0,3770	0,6089	0,6589

**Tabela 9: O  $\rho$  de Spearman para a Hipótese H1a**

	Hipótese 1a		Margem de Contribuição	Grau de Enxugamento	
Margem de Contribuição	$\rho$ de Spearman	Coeficiente de Correlação	1,0000	0,6768	
		Significância Bilateral	-	0,1400	
Grau de Enxugamento	$\rho$ de Spearman	N	6	6	
		Coeficiente de Correlação	0,6768	1,0000	
		Significância Bilateral	0,1400	-	
		N	6	6	

Porém, há uma probabilidade de 14% ( $\rho = 0,1400$ ) de que esse relacionamento tenha ocorrido devido ao acaso. Por essa razão, rejeita-se a hipótese H1a, o que permite afirmar que nem sempre se pode observar que empresas que tenham um maior grau de implementação da manufatura enxuta apresentem também maiores margens de contribuição.

Esse resultado também é alinhado aos princípios da Manufatura Enxuta. De fato, a margem de contribuição se obtém deduzindo da receita líquida os custos variáveis, que no caso deste trabalho se resumiram ao conteúdo de material e de mão de obra direta. A margem de contribuição percentual se obteve dividindo o valor da margem de contribuição em Reais pela receita líquida (Lucato, 2013).

Por outro lado, a implantação das práticas *Lean*, por si só, não produzem significativos ganhos no conteúdo de material e no nível de mão de obra direta. Os maiores ganhos estão na redução de desperdícios (espaço, sucata, rejeições), no melhor nível de qualidade e na significativa redução dos estoques que implicam, no ambiente das PMEs, em relevante redução dos custos financeiros. Ou seja, as reduções de gastos são muito mais sensíveis nas despesas do que nos custos diretos (material e mão de obra) (Lande, Shrivastava &

Seth., 2016). Por essa razão a implantação da manufatura Enxuta não traz impactos significativos sobre a margem de contribuição, o que confirma o resultado aqui obtido.

## 4.2 Hipótese H1b

Na hipótese H1b procurou-se verificar se quanto maior for o grau de adoção das práticas da manufatura enxuta da empresa maior será a sua lucratividade (ROS). Mantendo os mesmos procedimentos anteriores, para a verificação desta hipótese foram adotados os dados referente à lucratividade e o grau de enxugamento da empresa como procedimento inicial. Os valores obtidos para estes dois itens acham-se resumidos na Tabela 11.

Adotando o mesmo procedimento na análise na hipótese anterior, observa-se que os dados referentes a empresa E estão a uma distância maior da função linear em relação aos demais dados. Porém, de maneira geral pode-se verificar uma certa linearidade crescente dos dados apresentados. Para se verificar esse fato, realizou-se ao cálculo do coeficiente de correlação de Spearman, que vai mostrado na Tabela 12.

Com base nesse resultado verifica-se que a correlação entre o ROS e o grau de enxugamento é forte ( $\rho = +0,7945$ ) com grau de significância de

**Tabela 11: Resultados obtidos para avaliação da Hipótese H1b**

Hipótese H1b	B	A	E	F	C	D
ROS (%)	3,61%	9,64%	9,64%	16,67%	26,14%	26,14%
Grau de enxugamento da empresa X (GEX)	0,1938	0,4022	0,0840	0,3770	0,6089	0,6589

**Tabela 12: O  $\rho$  de Spearman para a Hipótese H1b**

Hipótese H1b		Receita Líquida	Grau de Enxugamento
Receita Líquida	$\rho$ de Spearman	Coeficiente de Correlação	1,0000
		Significância Bilateral	-
	N	6	6
Grau de Enxugamento	$\rho$ de Spearman	Coeficiente de Correlação	0,7945
		Significância Bilateral	0,0590
	N	6	6

95% ( $p = 0,059$ ). Isso permite aceitar a Hipótese H1b, pois, como essa correlação é positiva, pode-se afirmar com 95% de certeza que quanto maior for a adoção das práticas da manufatura enxuta, maior será o retorno sobre vendas (ROS) da empresa considerada. Tal resultado permite verificar que a relação lucro / receita líquida (ROS) mantém uma alta correlação com o grau de implementação da Manufatura Enxuta nas empresas estudadas, o que confirma o efetivo poder dos princípios *Lean* em gerar economias que permitem aumentar os lucros das empresas.

### 4.3 Hipótese H1c

A hipótese H1c assumiu que quanto maior for adoção das práticas da manufatura enxuta de uma empresa, maior será o seu lucro líquido. Para a validação dessa hipótese foram considerados os dados referentes ao lucro líquido e o grau de enxugamento das empresas pesquisadas, sendo os valores obtidos para estes dois itens mostrados na Tabela 13.

Adotando o mesmo procedimento utilizado no estudo das hipóteses anteriores, verifica-se, mais uma vez, que os dados referentes a empresa E estão a uma distância maior da função linear em relação aos demais. Contudo, de maneira geral pode-se verificar uma certa relação linear

entre os dados mostrados. Para se confirmar esse entendimento, efetuou-se o cálculo do coeficiente de correlação de Spearman, que vai mostrado na Tabela 14.

O resultado obtido para o coeficiente de correlação de Spearman permite verificar que a intensidade da relação entre o lucro líquido e o grau de enxugamento é forte ( $\rho = +0,7143$ ), com 90% de significância ( $\rho = 0,1010$ ) o que permite também aceitar a Hipótese H1c.

De fato, como essa correlação é positiva, pode-se afirmar com 90% de certeza que quanto maior for a adoção das práticas da manufatura enxuta, maior será o lucro líquido da empresa considerada. Essa conclusão confirma o entendimento de que a Manufatura Enxuta gera economias efetivas para as empresas que a implantam. Se tais ganhos não puderam ser notados no nível da contribuição marginal, eles ficam bastante evidentes ao se comparar o lucro líquido com o grau de implementação das práticas *Lean*. É de se ressaltar, por outro lado, que as economias geradas estão sendo canalizadas para o aumento dos lucros e não para tornar os preços mais competitivos. Tal constatação deveria ser mais profundamente explorada, traduzindo-se, assim, em uma oportunidade para a efetivação de pesquisas futuras.

**Tabela 13: Resultados obtidos para avaliação da Hipótese H1c**

Hipótese H1c	B	A	E	F	C	D
Lucro Médio mensal (R\$)	6.300	28.800	32.000	52.500	69.000	96.600
Grau de enxugamento da empresa X (GEX)	0,1938	0,4022	0,0840	0,3770	0,6089	0,6589

**Tabela 14: O  $\rho$  de Spearman para a Hipótese H1c**

Hipótese H1c		Receita Líquida	Grau de Enxugamento
Receita Líquida	$\rho$ de Spearman	Coeficiente de Correlação	1,0000
		Significância Bilateral	-
Grau de Enxugamento	$\rho$ de Spearman	N	6
		Coeficiente de Correlação	0,7143
		Significância Bilateral	0,1010
		N	6

#### 4.4 Hipótese H1

A Hipótese H1 afirmava que quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, melhor será o seu desempenho econômico-financeiro. Para poder testar essa hipótese, ela foi subdividida em três sub-hipóteses que continham, cada uma, uma variável de mensuração do desempenho econômico financeiro de uma PME (Hipóteses H1a, H1b e H1c).

Das três validações feitas, duas puderam ser aceitas (H1b – ROS e H1c – Lucro líquido) e uma foi rejeitada (H1a – Margem de contribuição). Então, afinal, aprova-se ou rejeita-se a Hipótese 1? Em função desses resultados ela pode ser considerada como parcialmente aceita ou, para evitar diferentes interpretações que poderiam gerar alguma confusão, ela poderia ser considerada aceita desde que reescrita da seguinte forma:

Hipótese 1 – Quanto maior for a adoção das práticas da Manufatura Enxuta de uma PME, melhor será o seu desempenho econômico-financeiro, expresso pelo seu lucro líquido ou seu retorno sobre vendas (ROS).

### 5 Discussão dos resultados

Os resultados obtidos nas pesquisas de campo permitem comparar tais achados com o que se levantou na revisão bibliográfica. Quanto ao relacionamento entre a implementação da Manufatura Enxuta e o desempenho econômico-financeiro das PMEs, a literatura recente mostrou somente três indicações: a) Greinachera *et al.*, (2015) sugeriu que a adoção de práticas *Lean* contribuem de maneira positiva com a performance econômica das empresas, b) Afonso and Cabrita (2015) identificaram uma relação direta entre a falta de adoção dos princípios enxutos e o desempenho adverso da PME estudada e c)

Lande, Shrivastava & Seth (2016) identificaram uma relação positiva entre a adoção dos princípios *Lean* e o desempenho financeiro das PMEs.

Embora haja uma concordância entre esses autores sobre a direção em que o relacionamento Manufatura Enxuta vs desempenho econômico-financeiro caminha, eles somente medem este último pelo montante de lucros, pelo ROS e pelo ROI. Nenhum dos autores faz qualquer menção à margem de contribuição como medida de desempenho a ser considerada. Assim, a rejeição da hipótese H1a não pode ser relacionada ao que diz a literatura, já que não há referência o relacionamento entre a margem de contribuição e a utilização das práticas *Lean*.

Diante dessas constatações, este trabalho confirma por meio da pesquisa de campo realizada que quanto maior for a adoção dos princípios *Lean* de uma PME, melhor será o seu desempenho econômico-financeiro, representado pelo seu lucro líquido ou seu retorno sobre vendas (ROS) (Hipótese H1).

Finalmente, adotando uma visão mais ampla e considerando todos os portes de empresas, verifica-se que os resultados obtidos contrariam os achados de Ahmad *et al.* (2004), Fullerton *et al.* (2004), Koumanakos (2008) e Losonci e Demeter (2013) que não identificaram uma relação positiva entre a Manufatura Enxuta e o desempenho financeiro das empresas por eles pesquisadas. No entanto, os resultados aqui alcançados também são condizentes com as afirmações de Harris e Cassidy (2013), Hofer, Eroglu e Hofer (2012), Kumar e Kumar (2016), Yang, Hong e Modi (2011) já que estes conseguiram identificar uma relação clara entre a adoção dos princípios *Lean* e a performance financeira das empresas analisadas.

Verifica-se assim, que, se este trabalho não resolve de vez a controvérsia que ainda persiste na literatura, pelo menos ele estabelece um posicionamento favorável à relação entre as práticas

enxutas e o desempenho econômico-financeiros das empresas, com destaque para as PMEs. Tal fato indica que estudos envolvendo o tema central aqui tratado deveriam continuar a ser aprofundados até que conclusões definitivas ou explicações claras das condições de contorno que levam à essa controvérsia sejam obtidas.

Outro aspecto a ser discutido é a concordância das três medidas do nível de adoção das práticas *Lean* (nível de enxugamento) utilizadas neste trabalho. Em primeiro lugar, partiu-se da avaliação do nível de utilização dos princípios enxutos por cada uma das empresas pesquisadas com base no conhecimento prévio dos pesquisadores, devidamente validado junto aos mercados nos quais aquelas firmas atuavam. Em seguida, por meio da visita às plantas industriais e de informações obtidas junto aos entrevistados, pode-se determinar o número de práticas efetivamente usadas em cada empresa. Finalmente, a aplicação do formulário proposto pela norma SAE J4001 pode medir o grau de utilização das referidas práticas. Como se demonstrou no decorrer deste trabalho, há uma coerência entre os três valores analisados.

## 6 Conclusões

Uma primeira conclusão estabelecida neste estudo foi o fato de que, apesar da falta de alinhamento dos autores consultados sobre a relação entre a adoção da Manufatura Enxuta e o desempenho econômico-financeiro das empresas nas quais ela é adotada, este trabalho pôde concluir que, no ambiente das PMEs, há um relacionamento direto entre a implementação das práticas *Lean* com o lucro e a lucratividade (ROS) daquelas empresas. No entanto, a verificação desse resultado se deu por meio do cálculo de correlações que, como se sabe, não estabelece relação de causalidade.

Por isso, embora esse resultado confirme, de certa forma, a lógica do pensamento enxuto (a eliminação dos desperdícios acaba por reduzir os gastos operacionais das empresas gerando uma melhoria nos resultados) essa relação de causa e efeito não pode ser definitivamente estabelecida com base dos achados desta pesquisa.

De fato, a literatura que trata da gestão empresarial mostra que o lucro é consequência de inúmeras variáveis que envolvem, além dos gastos internos da empresa, o preço de vendas praticado, o posicionamento da empresa no mercado, a dinâmica concorrencial no segmento onde ela atua, as estratégias adotadas, dentre muitas outras. Assim, um estudo mais aprofundado e envolvendo aspectos mais amplos que os aqui considerados deveria ser desenvolvido para se poder avaliar, de maneira adequada, a exata medida em que a Manufatura Enxuta afeta os resultados, num contexto mais amplo de consideração das demais variáveis mencionadas.

Da maneira como foi desenvolvido, este trabalho traz contribuições tanto à teoria como à prática da Engenharia de Produção e Gestão de Operações. Do ponto de vista da geração de conhecimento científico, os resultados aqui alcançados estreitam a lacuna identificada, na medida em que dão um reforço à discussão sobre o tema central aqui discutido. A falta de unanimidade entre os autores que trataram do tema possui agora uma contribuição adicional em relação àqueles que defendem a efetividade da Manufatura Enxuta para a melhoria do desempenho econômico-financeiro das empresas.

Do lado prático, os resultados aqui encontrados poderão fornecer aos gestores das PMEs uma visão pragmática sobre as vantagens econômicas associadas à implantação das práticas enxutas, incentivando-os a adotar tais princípios produtivos em suas respectivas empresas, tornando-as

mais competitivas e lucrativas na luta pela sobrevivência no mercado.

Evidentemente, como toda pesquisa, este trabalho também apresenta algumas limitações. Primeiramente, as conclusões aqui obtidas não podem ser indiscriminadamente generalizadas uma vez que são o resultado do estudo de apenas seis empresas, pequena e médias, do setor industrial. Há também outras restrições relacionadas a possíveis outros fatores que podem influenciar a adoção da Manufatura Enxuta como o tipo de produção usada, o tipo de produto manufaturado ou até mesmo a forma de gestão da organização.

Finalmente, cite-se a ampla gama de fatores que afetam desempenho econômico-financeiro das empresas além da implantação das práticas *Lean*, como se destacou antes. Para contornar essas dificuldades, recomenda-se a possível realização de uma *survey* que considere as variáveis adicionais comentadas, a ampliação da amostra pesquisada, com abrangência bem mais ampla, utilizando amostragem aleatória e tratamento estatístico apropriado a essa situação.

Somente por meio do aprofundamento futuro deste estudo conclusões mais gerais (embora temporárias) poderão ser obtidas aumentando o poder de contribuição aqui alcançado.

## Referências

- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(4), 460-71.
- Afonso, H., & Cabrita, M. R. (2015). Developing a lean supply chain performance framework in a SME: a perspective based on the balanced scorecard. *Procedia Engineering*, 131, 270-279.
- Ahmadsatish, 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.

Anand, G., & Kodali, R. (2009). Selection of lean manufacturing systems using the analytic network process – a case study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(2), 258-289.

Assaf Neto, A. (2012). *Finanças corporativas e valor* (6a ed.). São Paulo: Atlas.

Balakrishnan, R., Linsmeier, T. J., & Venkatachalam, M. (1996). Financial benefits from JIT adoption: effects of customer concentration and cost structure. *The Accounting Review*, 71(2), 183-205.

Ballé, F., & Ballé, M. (2005). Lean development. *Business Strategy Review*, 16(3), 17-22.

Berliner, C., & Brimson, J. A. (1992). *Gerenciamento de custos em indústrias avançadas: base conceitual*. São Paulo: Queiroz.

Callen, J. L., Fader, C., & Krinsky, I. (2000). Just-in-time: a cross-sectional plant analysis. *International Journal of Production Economics*, 63(3), 277-301.

Capar, N., & Kotabe, M. (2003). The Relationship between International Diversification and Performance in Service Firms. *Journal of International Business Studies*, 34, 345-355.

Chenhall, R. (1997). Reliance on manufacturing performance measures, total quality management, and organizational performance. *Management Accounting Research*, 8(2), 187-206.

Dancey, C. P., & Reidy, J. (2008). *Estatística sem Matemática para Psicologia – usando SPSS para Windows* (3a ed.). Porto Alegre: Artmed.

Easton, G. S., & Jarrell, S. L. (1998). The effects of total quality management on corporate performance: an empirical investigation. *Journal of Business*, 71(2), 253-307.

Eriksson, H., & Hansson, J. (2003). The impact of TQM on financial performance. *Measuring Business Excellence*, 7(1), 36-50.

Ferreira Neto, B. J. (2002). *Informações contábeis e o processo decisório em pequenas empresas: estudo exploratório na cidade de Goiânia*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Forza, B. (2002). Survey research in operations management: a process based perspective. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(2), 152-194.

Fullerton, R. R., Kennedy, F. A., & Widener, S. K. (2014). Lean manufacturing and firm performance: the incremental contribution of lean management accounting practices. *Journal of Operations Management*, 32, 414-428.

- Fullerton, R. R., McWatters, C. S., & Fawson, C. (2004). 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). Lean manufacturing, non-financial performance measures, and financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 29(3), 214 – 240.
- Gitman, L. (2010). *Princípios de Administração Financeira* (12a ed.). São Paulo: Pearson.
- Greinachera, S., Mosera, E., Hermanna, H., & Lanzaa, G. (2015). Simulation based assessment of lean and green strategies in manufacturing systems. *Procedia CIRP*, 29, 86-91.
- Harris, D. & Cassidy, J. (2013). The adoption of lean operations and lean accounting on the profitability and cash flows of publicly traded companies. *Advances in Management Accounting*, 22, 71-96.
- Hayes, R. H. (1981, July-August). Why Japanese factories work. *Harvard Business Review*, 57-66.
- Hines, P., Holwe, M., & Rich, N. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(10), 994-1011.
- Hofer, C., Eroglu, C., & Hofer, A. R. (2012). The effect of lean production on financial performance: the mediating role of inventory leanness. *International Journal of Production Economics*, 138, 242– 253.
- Huson, M., & Nanda, D. (1995). The impact of just-in-time manufacturing on firm performance in the US. *Journal of Operations Management*, 12(3/4), 297-310.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Coordenação de Serviços e Comércio). (2003) As Micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil: 2001– Rio de Janeiro: IBGE, n1, 102 p.
- Ittner, C. D., & Larcker, D. F. (1995). Total quality management and the choice of information and reward systems. *Journal of Accounting Research*, 33(3), 21-34 (supplement).
- Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*, 2(4), 11-31.
- Kinney, M. R., & Wempe, W. F. (2002). Further evidence on the extent and origins of JIT's profitability effects. *The Accounting Review*, 77(1), 203-25.
- Koumanakos, D. P. (2008). The effect of inventory management on firm performance. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 355-369.
- Krafcik, J. (1988). The triumph of lean production. *Sloan Management Review*, 30(1), 41-52.
- Kumar, R. & Kumar, V. (2016). Effect of lean manufacturing on organizational performance of Indian industry: a survey. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 17(3), 380-393.
- Lande, M., Shrivastava, R. L., & Seth, D. (2016). Critical success factors for Lean Six Sigma in SMEs (small and medium enterprises). *The TQM Journal*, 28(4), 613-635.
- Lau, R. S. M. (2002). Competitive factors and their relative importance in the US electronics and computer industries. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(1), 125-352.
- Lee-Mortimer, A. (2006). A lean route to manufacturing survival. *Assembly Automation*, 26(4), 265-272.
- Losonci, D., & Demeter, K. (2013). Lean production and business performance: international empirical results. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 23(3), 218-233.
- Lucato, W. C. (2013). *A gestão da pequena e média empresa com problemas financeiros*. São Paulo: Artlibe.
- Lucato, W. C., Calarge, F. A., Loureiro, M. Jr., & Calado, R. D. (2014). Performance evaluation of lean manufacturing implementation in Brazil. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(5), 529-549.
- Mohrman, S. A., Tenkasi, R. V., Lawler III, E. E., & Ledford Jr, G. E. (1995). Total quality management: practice and outcomes in the largest US firms. *Employee Relations*, 17(3), 26-36.
- Nahm, A. Y., Vonderembse, M. A., & Koufteros, X. A. (2003). The impact of organizational structure on time-based manufacturing and plant performance. *Journal of Operations Management*, 21(3), 281-306.
- Oliveira, A. M. (2001). *Informações contábeis - financeiras para empreendedores de pequeno porte*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. São Paulo.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park: Sage.
- Robinson, K., & McDougall, P. (2001). Entry barriers and new venture performance. *Strategic Management Journal*, 22, 659-685.
- Society of Automotive Engineers. (1999a). *SAE J4000 – identification and measurement of best practice in implementation of lean operation*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers.
- Society of Automotive Engineers. (1999b). *SAE J4001 – implementation of lean operation user manual*. Warrendale, PA: Society of Automotive Engineers.
- Scherrer-Rathje, M., Boyle, T.A., & Deflorin, P. (2009). Lean, take two! Reflections from the second attempt at lean implementation. *Business Horizons*, 52(1), 79-88.

- Stone, K.B. (2012). Four decades of lean: a systematic literature review. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 112-132.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1992). *The machine that changed the world*. New York, NY: Free Press
- Wong, Y.C., Wong, K.Y., & Ali, A. (2009). A study on lean manufacturing implementation in the Malaysian electrical and electronics industry. *European Journal of Scientific Research*, 38(4), 521-535.
- Worley, J.M., & Doolen, T.L. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 44(2), 228-245.

Yang, M. G., Hong, P., & Modi, S. B. (2011). Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. *International Journal of Production Economics*, 129, 251-261.

Yin, R. K. (2009). *Case study research: design and methods* (4th ed.). Newbury Park, CA: Sage.

Recebido em 3 jan. 2017 / aprovado em 22 fev. 2017

**Para referenciar este texto**

Honorato Junior, J. & Lucato, W. C. A relação entre a implantação da manufatura enxuta nas PMEs industriais e o seu desempenho econômico-financeiro: estudo de múltiplos casos. *Exacta*, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 1-19, 2018.

