

# **O Uso dos Métodos de Custeio nas Indústrias de Manufatura Enxuta: Uma Análise da Literatura.**

## **The use of costing methods in lean manufacturing industries: A literature review**

### **Resumo**

A adoção da filosofia *Lean* pelas empresas prevê a necessidade de melhorias no sistema de contabilidade. As organizações enxutas veem os sistemas contábeis tradicionais como desfavoráveis sobre o foco de eliminação dos desperdícios, afinal, o sistema de custeio tradicional não está conceitualmente preparado para operar de forma eficiente no modelo de produção *Lean*. Portanto, busca-se com esta pesquisa, avaliar qual o grau de integração dos métodos de custeio (Activity-Based Costing - ABC, Time-Driven Activity-Based Costing - TDABC, Value Stream Costing -VSC) e o Lean Manufacturing, observando a integração desses métodos a realidade do modelo de manufatura enxuta. O presente estudo realiza uma revisão na literatura existente, onde se faz uma análise crítica da pesquisa disponível, e a partir desta, desenvolvendo um método de classificação, a fim de analisar os dados e fornecer resultados e conclusões baseado em uma abordagem quali-quantitativa. De acordo com os resultados da pesquisa, demonstram que, apesar de aplicados os métodos de custeio em sua grande maioria, somente serviram como referência para o processo de identificação formal dos custos, teorização ou análise comparativa ao sistema tradicional de custos, não sendo integrado de fato ao processo de análise na produção.

**Palavras chaves:** Manufatura enxuta; Custeio baseado em atividades; Custeio baseado em atividades e tempo; Custeio do fluxo de valor.

### **Abstract**

The adoption of Lean by companies involved in the need for improvement in the accounting system. The lean organizations see the traditional accounting systems as unfavorable on the focus of eliminating waste, after all, the traditional costing system is not conceptually prepared to operate efficiently in Lean production model. Therefore, the aim of this research was to evaluate the degree of integration of costing methods (ABC, TDABC, VSC) and Lean, noting the integration of these methods the reality of lean manufacturing model. The study provides an overview on the existing literature, which makes a critical analysis of available research, and from this, developing a classification method in order to analyze the data and provide results and conclusions based on a qualitative and quantitative approach. The research results show that, despite the costing methods applied for the most part, only served as reference for the formal identification process costs, theory or comparative analysis to the traditional cost system, not being integrated in fact the process of production analysis.

**Keywords:** Lean manufacturing; Activity-Based Costing; Time-Driven Activity Based Costing; Value Stream Costing.

## 1. Introdução

A crescente competição global, fez com que as empresas adotassem novas abordagens de produção, tais como o *Lean Manufacturing* a fim de torná-las mais competitivas (Arbulo-Lopez, Fortuny-Santos, & Cuatrecasas-Arbós, 2013). Algumas indústrias passaram por processos de transformação física e cultural ao adotar o conceito *Lean* (Abuthakeer, Mohanram, & Kumar, 2010). Em síntese o *Lean Manufacturing* é um modelo ao qual busca-se aumento de produtividade reduzindo ou eliminando desperdícios através das atividades que não agregam valor dentro dos processos produtivos (Ohno, 1997; Shingo & Dillon, 1988; Womack, Jones, & Roos, 1991).

A adoção do *Lean* pelas empresas implicou na necessidade de melhorias no sistema de contabilidade. As organizações enxutas veem os sistemas contábeis tradicionais como desfavoráveis sobre o foco de eliminação dos desperdícios, afinal o sistema de custeio tradicional não está conceitualmente preparado para operar de forma eficiente no modelo de produção *Lean* (Malta & Cunha, 2011; Pike, Tayles, & Mansor, 2011). Na verdade mesmo em empresas comuns onde se tem uma grande diversidade de produtos a abordagem tradicional de custeio quando aplicada apresenta uma distorção nas informações de custos (Gunasekaran & Sarhadi, 1998; Kaplan & Copper, 1998). Diante desse paradigma surge o *Lean Accounting*, como uma forma de adaptar ou alterar os métodos de custeio tradicionais, a fim de apoiar as empresas e os processos industriais enxutos (Gracanin, Buchmeister, & Lalic, 2014; Wang & Yuan, 2009).

Com o advento do *Lean Accounting*, nasce o Activity-Based Costing (ABC) uma primeira resposta a falta de métodos de custeios para o uso nas empresas de manufatura enxuta (Arbulo-López & Fortuny-Santos, 2010). A proposta de uso do método ABC na manufatura moderna é facilitar a identificação de atividades realizando a ligação entre as atividades e os custos dos recursos (Gunasekaran & Sarhadi, 1998), no entanto a aplicação do método ABC requer esforço contínuo dos funcionários em pesquisas para sua elaboração (Stout & Propri, 2011). Perante os problemas encontrados no método ABC, surge o Time-Driven Activity-Based Costing (TDABC), modelo que elimina a necessidade demorada e subjetiva do processo de entrevista e vistoria, tornando mais prático a atualização das informações de custo (Oker & Adiguzel, 2010).

Daí em diante as empresas *lean* passaram a dispor destes dois métodos de custeio (ABC e TDABC), mais recentemente ouve-se falar do Value Stream Costing (VSC). Um método de custeio que concentra a atenção da empresa sobre os recursos que estão sendo utilizados em toda a cadeia de valor, em vez de produtos individuais (Arbulo-Lopez et al., 2013; Maskell & Bruce, 2004). O VSC passa a realizar uma conexão entre os aspectos operacionais e a contabilidade enxuta, atendendo às necessidades de empresas *Lean*, eliminando a necessidade de cálculos na alocação dos custos indiretos (Gracanin et al., 2014).

Os três modelos aqui destacados foram criados para atender as necessidades específicas de custear o processo produtivo ao qual se enquadra o modelo de manufatura enxuta, no entanto busca-se com esta pesquisa, avaliar qual o grau de integração destes métodos de custeio e o *lean*. O objetivo é avaliar o uso dos métodos de custeio ABC, TDABC e VSC em empresas de manufatura que adotam o conceito do *Lean Manufacturing*, observando a integração desses métodos a realidade do modelo *Lean*.

A investigação está baseada na análise de artigos publicados que fazem referência a manufatura enxuta e os métodos de custeio, buscando uma relação entre as práticas adotadas pelas empresas e aplicação dos modelos. Como objetivos secundários, criou-se uma classificação da aplicabilidade dos modelos obtendo uma avaliação quanto aos métodos que foram utilizados, áreas de aplicação, grau de integração, que tipos de empresas ou processos foram estudados, e por fim análises das vantagens e dificuldades na aplicação e implantação

dos métodos de custeio. O estudo realiza uma análise na literatura através de artigos voltados ao tema e está dividido em seções onde é descrito a metodologia utilizada para a execução do estudo, o método de classificação adotado para elaborar a análise dos artigos, um sessão para a análise dos dados, e por fim uma sessão que aborda análise dos resultados e conclusões.

## **2. Estado da Arte**

O estado da arte aborda conceitos e teorias associadas ao tema foco da pesquisa, sua proposta é prover ao estudo princípios que colaborem com uma perspectiva mais atual dos conteúdos que servem de base para a pesquisa. Neste item busca-se em âmbito geral, fornecer conceitos que deram origem a abordagem Lean e os métodos de custeio.

### **2.1 Lean Manufacturing**

O Lean Manufacturing ou manufatura enxuta foi criado com a finalidade de aumentar a produtividade e reduzir os custos operacionais por meio da eliminação dos desperdícios no processo produtivo. (Liker, 2004; Ohno, 1997). O *Lean Manufacturing*, deve o seu sucesso aos engenheiros da Toyota que, utilizando um novo conceito de fluxo produtivo (produção puxada), de fornecimento e abastecimento de componentes (Junt-in-Time e Kanban) desenvolveram um novo padrão de produção a partir de modificações realizadas no modelo de produção em massa.

A filosofia Lean por trás do modelo, possibilitou a identificação de desperdícios no processo produtivo, a redução de custos operacionais e garantiu a entrega antecipada dos produtos encomendados (Ohno, 1997; Villa & Taurino, 2013).

A proposta do Lean Manufacturing é aumentar eficiência do sistema produtivo, eliminando desperdícios como espera, excesso de inventário, sobre produção, movimentos, transporte, sobreprocessamento, defeitos, pessoas subutilizadas (Ortiz, 2006), além de implantar um sistema de melhoria contínua (Kaizen), especificar valor e padronizar o processo.

### **2.2 Activity-Based Costing**

O *Activity-Based Costing* (ABC) é um sistema de custeio, que fornece informação relevante para a tomada de decisão (Dickinson & Lere, 2003). O método ABC tornou-se conhecido a partir da década de 80 com os trabalhos elaborados pelos professores Robert Kaplan e Robin Cooper, (Afonso, 2002), sua relevância na década de oitenta se sobrepôs ao método de custeio tradicional, que teve sua concepção num regime onde a mão-de-obra e as matérias-primas tinham preponderância no custo dos produtos (Afonso, 2002).

O modelo ABC surgiu como resposta a necessidade em avaliar melhor os custos dentro dos ambientes modernos de produção e em virtude da insatisfação com o custeio variável e total em não atender às expectativas e às necessidades dos gestores (Thyssen, Israelsen, & Jørgensen, 2006). De acordo com Pike et al. (2011) os ambientes modernos de produção incorporaram a filosofia do *Lean Manufacturing* para minimizar os desperdícios e otimizar seus processos produtivos. Este processo deu origem à necessidade de melhorias nos sistemas de contabilidade tradicionais que pela concepção não estavam preparados a operar de forma eficiente neste novo modelo.

O ABC propõe às organizações um entendimento da relação de causa e efeito entre os custos e as necessidades de atividades, além de direcionar os custos dessas atividades aos objetos de custo (Askarany, Yazdifar, & Askary, 2010). Originalmente, o ABC centrou-se no

custeio do produto, fornecendo informações mais precisas para a elaboração do cálculo dos custos do produto (Afonso, 2002).

### **2.3 Time-Driven Activity-Based Costing**

O *Time-Driven Activity-Based Costing* (TDABC) é um modelo de custeio que considera o tempo como o único indutor de custo. O seu objetivo é fornecer os custos das atividades baseando-se no tempo que os produtos exigem nas diferentes atividades. De acordo com Kaplan & Anderson (2007) o método tem a capacidade de mensurar de forma simples e precisa o custo a um nível mais direcionado, permitindo que as empresas aprofundem a análise dos custos fazendo um paralelo entre as atividades que agregam uma maior percentagem de valor em relação aquelas que, apesar de agregarem valor, geram enormes custos operacionais e tornam-se menos lucrativas para empresa.

A vantagem em relação ao seu antecessor (ABC) está na simplificação do processo de custeio, pois o TDABC elimina o processo dispendioso de pesquisa, com a finalidade de recolher informações quanto à alocação dos custos dos recursos e atividades antes de direcioná-lo ao objeto de custo.

A proposta do TDABC é atribuir os custos dos recursos utilizando uma estrutura mais enxuta, baseada em equações de tempo, taxa de custo da capacidade e tempo base despendido em cada atividade (Kaplan & Anderson, 2007; Oker & Adiguzel, 2010).

### **2.4 Value Stream Costing (VSC)**

O *Value Stream Costing* (VSC) resulta da evolução da contabilidade de custos em função dos princípios do *Lean Manufacturing* e do *Lean Accounting*. O método segue os princípios do mapeamento do fluxo de valor, que utiliza os conceitos fornecidos pelo *Lean* para mapear e identificar o fluxo de valor do processo produtivo. De acordo com McVay, Kennedy, & Fullerton (2013) o VSC é um sistema que demonstra os custos baseando-se no fluxo de valor e é capaz de fornecer informações mais relevantes para as empresas *Lean*, propondo uma melhor gestão interna dos custos. Na visão de Maskell & Bruce, (2004), o VSC é suficientemente simples para que qualquer pessoa possa entender as informações de natureza financeira e de custos. No método a informação de custo é apresentada para cada fluxo de valor e não por encomenda, trabalho realizado ou produto produzido.

O value stream costing se propõe a custear o processo produtivo através do mapeamento do fluxo de valor no qual são detalhadas as atividades (em termos de tempo de ciclo, de mudança de série, distância, etc.). Conforme McVay et al. (2013), para utilizar o VSC é necessário organizar os recursos em forma de fluxo de valor. Para isso é necessário desenvolver um plano de recolha de informações e utilizar esse plano para orientação no desenvolvimento das ações de implantação.

## **3. Metodologia de pesquisa**

A revisão de literatura tem como objetivo realizar um resumo e uma análise crítica da pesquisa disponível sobre o tema estudado (Hart, 1998). Ou seja, é um método ao qual se investiga completamente as diferentes abordagens de um tema (Lage & Godinho, 2010). A sua finalidade é fazer com que o leitor possa avaliar a literatura existente de um tema em um espaço de tempo e com isso possa adquirir uma base para tratar de outro objetivo, podendo essa servir de justificação para futuras pesquisas na área (Cronin, Ryan, & Coughlan, 2008). Uma boa revisão de literatura reúne informações de várias fontes sobre um determinado assunto além de conter pouco ou quase nenhum preconceito pessoal (Carnwell & Daly, 2001).

O presente estudo segue etapas a fim de atingir os objetivos proposto por uma revisão literária:

- Primeira etapa: O tema foco de análise foi delimitado na aplicação dos métodos de custeio em empresas de manufatura que utilizam o modelo ou o conceito *Lean* de produção.
- Segunda etapa: elaborar um modelo de classificação;
- Terceira etapa: utilizar o modelo de classificação criado,
- Quarta etapa: organizar e apresentar a revisão da literatura, com base no método de classificação criado.
- Quinta etapa: análise e revisão do tema além de propor sugestões para futuras pesquisas.

Após identificar e analisar os artigos, foi criado um modelo de classificação (Etapa2). A partir deste modelo de classificação é possível visualizar as literaturas encontradas de forma organizada pelo grau de relevância do tema abordado (Etapa 3). Separação e identificação dos artigos de acordo com o grau de integração permitindo uma análise mais objetiva (Etapa 4). Por fim, a análise alcançada mediante ao estudo, proporcionando um conhecimento mais amplo sobre o tema pesquisado (Etapa 5).

Para atingir o objetivo do estudo, a pesquisa teve como base a análise dos artigos no período de 2000 a 2014, que estão relacionados com a utilização dos métodos de custeio (i.e. ABC, TDABC e VSC) dentro do sistema de produção. O estudo foi direcionado a artigos voltados para o tema *Lean Manufacturing* e métodos de custeio para o planejamento e controle de produção.

As revistas científicas foram à base para realizar a pesquisa, devido ser, recursos mais comumente utilizados para adquirir informações e relatar novas descobertas (Ngai, Moon, Riggins & Yi, 2008; Carnwell & Daly, 2001; Cronin et al., 2008; Hart, 1998; Lage & Godinho, 2010). Os artigos foram coletados nas bases de dados eletrônicas: Science Direct; B-On; Taylor&Francis. Devido à abrangência das bases de dados pesquisadas no que diz respeito aos temas produção e métodos dos de custeio, não foram consideradas pesquisas em outras bases. Como palavras-chave para busca foram utilizadas as combinações: ABC e manufatura enxuta / ABC e Integração na Indústria / ABC e produção / TDABC e manufatura enxuta / TDABC e Integração na Indústria / TDABC e Produção / VSC e manufatura enxuta / VSC e Integração na Indústria / VSC e produção / métodos de custeio e manufatura enxuta / *activity-based costing* e *lean manufacturing* / *activity-based costing* e produção / *time-driven activity-based costing* e *lean manufacturing* / *time-driven activity-based costing* e produção / *value stream costing* e manufatura / *value stream costing* e produção / sistemas de produção e *value stream costing* / sistemas de produção e ABC / Sistema de produção e TDABC.

Para literatura específica sobre a utilização do *activity-based costing*, *time-driven activity-based costing* e o *value stream costing* na manufatura, veja Gunasekaran & Sarhadi (1998), Oker & Adiguzel (2010) e Schoute (2011). No que diz respeito aos outros métodos de custeio, não foram incluídos, pois o foco da pesquisa é a integração das novas ferramentas de custeio voltada para o modelo ou sistemas de produção enxutos, de tal forma que não altera o resultado principal da pesquisa.

### 3.1 Método de classificação

Posteriormente a realização da pesquisa e do estudo obtido da literatura disponível foi elaborado um método de classificação delimitando a análise do estudo em cinco principais categorias. O método de classificação ajuda a organizar de forma lógica e pratica os conceitos complexos e abstratos, podendo esta organização criar uma nova classificação que venha combinar característica de conceitos mais simples (Neuman, 2007).

A partir da classificação, criaram-se as categorias que foram baseadas de acordo com a pesquisa realizada na revisão da literatura e tem como função agrupar os estudos correlatos e fornecer uma compreensão delimitada dos artigos analisados. O Objetivo principal dessa estrutura de classificação é poder obter uma imagem do que se tem apresentado atualmente sobre a aplicação das ferramentas de custeio em processos produtivos enxutos.

O método de classificação tem a seguinte estrutura de classificação:

AA – ano de publicação;

AB – as áreas de aplicação dos métodos de custeio dentro da indústria;

AC – grau de integração do método de custeio com o *Lean Manufacturing*;

AD – as vantagens na aplicação dos métodos de custeio no processo produtivo;

AE – as dificuldades na implantação e utilização dos métodos de custeio no processo produtivo;

A categoria AA diz respeito ao ano de publicação do artigo e será datado diretamente, pois apesar da pesquisa ter se realizado dentro do período de tempo de 1994 a 2014 poucos trabalhos relacionados ao tema foram encontrados;

A categoria AB está relacionada com as áreas de aplicação dos métodos de custeio dentro da indústria. A partir da revisão da bibliografia foi possível classificar e catalogar os artigos através do seu objeto de estudo resultando em um modelo estruturado por áreas de aplicação, número de artigos e métodos de custeio utilizado, ou seja, foi possível identificar a quantidade de artigo encontrados voltados para as áreas de aplicação e o tipo de método utilizado que proporcionaram a criação de uma tabela fornecendo os dados agrupados e codificar cada área de aplicação e correlacionar os métodos de custeio e o número de publicações relativas.

**Tabela 1:** AB – Área de aplicação do método de custeio.

<b>Código</b>	<b>Descrição da área de aplicação</b>	<b>Artigos</b>	<b>Métodos de custeio utilizado</b>
<b>A</b>	Custo do produto	1	ABC
<b>B</b>	Sistema de manufatura	5	ABC/TDABC/VSC
<b>C</b>	Processo de desenvolvimento do produto	1	ABC
<b>D</b>	Modelo de simulação na manufatura	2	ABC
<b>E</b>	Just-in-time e produção	1	ABC
<b>F</b>	Desenvolvimento de processos	1	ABC
<b>G</b>	Produto e manufatura	1	ABC
<b>H</b>	Operação Lean	2	TDABC/VSC
<b>I</b>	Fabricação e entrega	1	TDABC
<b>J</b>	Industria de bebidas	1	TDABC
<b>L</b>	Planejamento e operação	1	VSC
<b>M</b>	Industria de manufatura	3	TDABC/VSC

Fonte: Os autores

A categoria AC institui uma divisão de quatro níveis correspondente ao grau de integração e aplicação dos métodos de custeio dentro do processo produtivo, ou dentro da indústria como um todo, ou seja, delimitou e balizou do menor para o maior grau a integração dos métodos conforme o seu nível de aplicação dentro do objeto de estudo nas publicações analisadas, propondo assim níveis que levaram em consideração o modo de utilização, a forma que foi aplicado o método e a área em que houve a aplicação dentro do processo produtivo. Nesta categoria é possível identificar a quantidade de artigos, o grau de integração e a quantidade de cada de método. Verificar tabela 2.

**Tabela 2:** AC – Nível de integração dos métodos de custeio

Código	Nível de integração	Descrição	Métodos de custeio		
			ABC	TDABC	VS
				C	C
<b>PI</b>	Baixa integração	Utiliza a teoria do método de custeio (i.e. ABC, TDABC, VSC), mas não aplica na prática dentro do processo	5	0	3
<b>MI</b>	Moderada integração	Utiliza um método de custeio para gerenciar os custos em área específica da companhia servindo de referência para avaliar a área ou setor.	2	0	2
<b>I</b>	Integração	Aplicar um dos métodos de custeio (ABC Ie, TDBAC, VSC) em todo o processo produtivo.	3	3	0
<b>RI</b>	Integração robusta	Utiliza os conceitos e aplicar um ou mais métodos de custeio em conjunto, dentro do processo de produtivo (ABC, TDBAC, VSC).	0	2	0

Fonte: Os autores

A Categoria AD está relacionada às vantagens na aplicação dos métodos de custeio no processo produtivo, ou seja, as vantagens na utilização dos métodos em relação aos benefícios proporcionados pela utilização do método de custeio quando aplicado no processo produtivo ou na indústria como um todo. A categoria busca apresentar as vantagens apresentadas pelos artigos em relação ao uso do método de custeio aplicado no objeto foco de cada estudo.

**Tabela 3:** AD – Vantagens na aplicação dos métodos de custeio em empresas *Lean*.

Código	Descrição	Método de custeio		
		ABC	TDABC	VSC
<b>AD1</b>	Fácil aplicação e disseminação de conhecimento rápido		x	
<b>AD2</b>	Proporciona melhor visibilidade dos itens de custo	x	x	x
<b>AD3</b>	Mede o custo por fluxo de valor por meio do modelo Lean			x
<b>AD4</b>	Não depende do modelo Lean Manufacturing implementado	x	x	
<b>AD5</b>	Fácil de implantar e não depende de muitos recursos		x	

Fonte: Os autores

Ao contrário da categoria AD a categoria AE, apresenta as dificuldades encontradas na implantação e utilização de cada método. Esta categoria propõe a classificação do métodos de custeio a partir das desvantagens encontradas em relação a implantação e o uso do método de custeio aplicado ao processo produtivo.

**Tabela 4:** AE - Dificuldades na implantação e utilização dos métodos de custeio em empresas *lean*

Código	Descrição	Métodos de custeio		
		ABC	TDABC	VSC
<b>AE1</b>	Processo elaboração, e implantação demanda tempo	x		
<b>AE2</b>	Aplicação prática exige extrema atenção	x	x	x
<b>AE3</b>	Requer esforço adicional para obtenção das informações necessárias para a análise	x		
<b>AE4</b>	Depende da implantação do modelo Lean			x
<b>AE5</b>	Depende que equações de tempo		x	

Fonte: Os autores

A partir de agora com a adoção deste sistema de categorização e classificação é possível identificar de forma pratica a área de aplicação dos métodos de custeio, o nível de

integração, as vantagens e desvantagens de cada método. Com base nesta posterior análise, os dados observados servirão de base para elaboração de uma quinta tabela, que tem como proposta agrupar e fornecer todas as informações proveniente dos artigos aqui pesquisados propondo uma classificação da revisão da literatura presente.

#### **4. Análise dos Resultados**

As indústrias na atualidade buscam a redução e a eliminação dos desperdícios através de projetos de melhorias contínuas de modo que possibilite o aumento da produtividade dentro do processo produtivo, preservando qualidade e atendendo o cliente no prazo (Gracanin et al., 2014). Estas melhorias operacionais visam maximizar a eficiência e eficácia em todo o sistema de produção, reduzindo as atividades sem valor agregado, os custos e, eventualmente, aumentar o lucro líquido (Arbulo-Lopez et al., 2013). A aplicação de um método de custeio na manufatura ajuda a visualizar a alocação dos custos e despesas ao longo no processo produtivo fornecendo informações importantes, que são utilizados como base de decisão para fins de gestão e controle (Drury, 2004; Gunasekaran & Sarhadi, 1998; Kaplan & Copper, 1998).

Os artigos relacionados ao Activity-Based Costing mantiveram o foco principal do método, que tem como objetivo fundamental calcular os custos das atividades. Os cálculos de custos do produto tornam-se uma operação secundária. Neste contexto, os custos do produto passam a ser o somatório dos custos das atividades que ocorrem para a fabricação de produto (Özbayrak, Akgün, & Türker, 2004). A apresentação do ABC por Brierley, Cowton, & Drury (2006), Ben-Arieh & Qian (2003) e Gunasekaran & Sarhadi (1998) complementa o conceito apresentado por Özbayrak, propondo a análise do custo do produto, direcionando o custo das atividades ao custeio do produto, deixando de lado a análise da parte operacional junto ao método.

Hoque (2000) e Özbayrak et al. (2004) apresentam a implantação do modelo ABC na indústria como sendo um modelo para estimar os custos de fabricação utilizando as informações de custos para a tomada de decisões gerenciais. Ou seja, o ABC permite calcular em uma empresa lean os distintos custos dentro das operações provendo conhecimento para apoio à produção (Gottmann, Pfeffer, & Sihn, 2013). A utilização do ABC como parâmetro para estimar custos, é mencionado por Qian & Ben-Arieh (2008) como sendo um método eficaz, que proporciona melhorias significativas quanto estimativa de custos de um projeto em desenvolvimento para a indústria, no que consiste a simular o planejamento da produção a aplicação do activity-based costing fornece informações relacionadas aos custos de produção, estoques, custo de aquisição e custo de armazenamento nas células, servindo de referência para simular o planejamento da produção nas empresas (Zhang, Zhang, Xiao, & Kaku, 2012).

Os benefícios financeiros da aplicação do ABC no modelo de manufatura enxuta, foram apresentados de forma concisa, pois, passam a ser percebidos a partir das melhorias advindas da redução e a estabilização dos estoques dentro de uma empresa *Lean* (Meade, Kumar, & Houshyar, 2006). De modo geral as empresas estão mais propensas a adotar e usar o ABC (Schoute, 2011), no entanto a aplicação do método ABC requer esforço contínuo dos colaboradores em sua elaboração (Stout & Propri, 2011).

Os artigos relacionados com Time-Driven Activity Based Costing, consideram que o modelo tem uma relação muito próxima ao Lean, devido ambos concentrarem-se em atividades. O uso do TDABC em empresas lean está vinculado as práticas da metodologia lean, que buscam a redução dos custos que ocorrem através da redução das atividades que não agregam valor. Pryor (2010) refere-se ao uso do lean como um método que busca reduzir os desperdícios nas atividades, e neste contexto o TDABC se encaixa quantificando o custo dessas atividades que não agregam valor. Ao contrário do ABC o TDABC é de fácil aplicação



pois está baseado em equações de tempo (Stout & Propri, 2011). Suas vantagens de acordo com Kaplan & Anderson (2007) está na fácil e rápida elaboração do modelo, em sua integração simples ao sistema de gestão, a facilidade em fornecer informações mensais proporcionando um rápido feedback aos gestores, a disponibilidade da informação de forma acurada, baixo custo de manutenção e fácil interpretação das informações que permitem a identificação da origem dos problemas.

O TDABC mostrou ser uma metodologia que serve como termômetro para as atividades dentro da manufatura enxuta fornecendo informações a respeito das operações financeiras (Pryor, 2010). Por outro lado percebe-se que a aplicabilidade do TDABC em empresas com ambiente de grande instabilidade e imprevisibilidade pode limitar a aplicação do modelo (Avelar, Boina, & Caires, 2012). Este tipo de limitação está ligado a elaboração das equações de tempo, o tempo necessário para a execução e a intensidade do consumo dos recursos (De Souza, Avelar, Boina, & Raimundini, 2010).

No que diz respeito a comparação entre a abordagem tradicional ABC e o TDABC, conclui-se que o TDABC consegue representar com mais precisão o uso da capacidade, pois permite a análise da utilização da capacidade fornecendo informação quanto ao excesso de capacidade que significa custo extra para as empresas lean, quanto que no ABC o custo da realização das atividades tendem a ser superestimados originando uma informação menos precisa do uso da capacidade (Oker & Adiguzel, 2010; Stout & Propri, 2011). A vantagem deste modelo em relação ao ABC está ligado as equações de tempo, que refletem com maior precisão a complexidade das transações operacionais, custeando o tempo envolvido no processo, extinguindo o controle de várias atividades e diferentes custos associados a uma única atividade (Kaplan & Anderson, 2007; Pryor, 2010; Stout & Propri, 2011).

Constata-se pelas análises realizadas na revisão das literaturas que o modelo TDABC é melhor aplicado em empresas de serviços do que executá-lo nas empresas de manufatura, isso ocorre mediante a avaliação da capacidades que geralmente são mensuradas em termos de tempos das tarefa, e na maioria das vezes se torna mais complexo medir a capacidade em termos de tempo de trabalho em uma empresa manufatura (Oker & Adiguzel, 2010).

Os artigos relacionados ao Value Stream Costing abordam o método como uma nova modelagem de custo para as empresas enxutas (Arbulo-Lopez et al., 2013). O VSC atende às necessidades da manufatura enxuta, utilizando o fluxo de valor como referência para mensurar os custos eliminando a necessidade de alocação de custos indiretos (Gracanin et al., 2014), outro benefício apresentado pelo VSC está relacionado ao fluxo de informações, que torna-o uma ferramenta de apoio a implantação de melhorias operacionais (Malta & Cunha, 2011).

A essência conceitual do VSC é definida pela ideia de que ao invés de categorizar os custos por departamentos o método propõe organiza-los por fluxo de valor, que por sua vez se relaciona com a manufatura enxuta, quanto que analise de custos por departamento tem vínculo com as técnicas de produção tradicional (Arbulo-Lopez et al., 2013).

A literatura apresenta o método como uma ferramenta que reduz os desperdícios eliminando grande parte das transações associadas a contabilidade de custos (Maskell & Bruce, 2004). Seu uso associado às técnicas do Value Stream Mapping (VSM) permiti mensurar a nível de custos o fluxo de informações e de matérias (Abuthakeer et al., 2010). O método fornece informações financeiras de forma simples onde facilmente pode-se identificar o significado dessas informações e sua procedência. De forma simples e resumida o VSC consegue fornecer informações claras sem requerer um acompanhamento financeiro, devido ao uso dos fluxos de valor como base para a representação dos custos (Maskell & Bruce, 2004).

A revisão da literatura mostrou que implantação do VSC e as pesquisas sobre o modelo ainda estão em um estágio inicial, no entanto há um crescente interesse relacionado ao

tema, os artigos e recentes trabalhos buscam realizar comparações entre o ABC e o VSC porém o artigos dedicados a implantação do modelo nos processos produtivos são em maiores quantidades (Arbulo-Lopez et al., 2013).

A literatura propõe uma análise geral sobre os métodos de custeios, fornecendo dados que colaboram com as práticas de gestão e controle contábeis. Para as empresas e indústrias essas práticas exercem uma forte ligação de apoio a estratégia quando se adota o modelo de manufatura enxuta (McVay et al., 2013).

#### 4.1 Análise Descritiva dos Resultados

Os artigos analisados possibilitaram avaliação quanto ao uso dos métodos de custeio e sua aplicação na manufatura enxuta, nesta análise buscou-se conhecimento mais específico sobre esta integração. A tabela 5 exibe o resultado do agrupamento dos artigos, a interpretação dos dados apresentados encontrar-se baseada nas tabelas de classificação exibida no item 3.

**Tabela 5:** Revisão da literatura

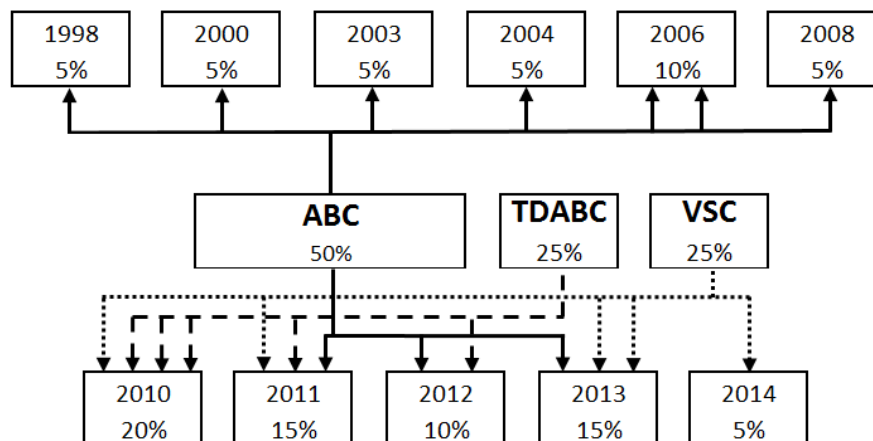
AA	AB	AC	AD	AE
1998	B	I	AD4	AE1; AE2; AE3
2000	E	MI	AD4	AE2; AE3
2003	C	I	AD4	AE1; AE2; AE3
2004	B	PI	AD4; AD2	AE2; AE3
2006	A	PI	AD4; AD2	AE2
2006	D	PI	AD4; AD2	AE3
2008	B	MI	AD4; AD2	AE3
2010	H	RI	AD1; AD2; AD4	AE2; AE5
2010	M	MI	AD2; AD3	AE2; AE4
2010	M	I	AD1; AD2; AD4	AE2; AE5
2010	I	I	AD1; AD4	AE2; AE5
2011	L	PI	AD3	AE2; AE4
2011	B	RI	AD1; AD2; AD4; AD5	AE2; AE5
2011	G	I	AD4	AE1; AE2; AE3
2012	D	PI	AD4	AE1; AE2; AE3
2012	J	I	AD1; AD4	AE2; AE5
2013	F	PI	AD4	AE2; AE3
2013	M	MI	AD2; AD3	AE2; AE4
2013	H	PI	AD3	AE2; AE4
2014	B	PI	AD2; AD3	AE2; AE4

Fonte: Os autores

A tabela 5 foi elaborada para fornecer as informações categorizadas de modo que possa interpretar o agrupamento dos artigos, quanto ao ano de publicação, área de atuação, nível de integração, vantagens e desvantagens na aplicação do método.

O período examinado referente a categoria ano de publicação (AA) mostrou que o maior percentual de publicações se deu em 2010 com cerca de 20% dos artigos publicados, seguidos de 2011 e 2013 com 15%, 2006 e 2012 com cerca de 10% dos artigos e os demais anos representaram cada um deles apenas cerca de 5% das publicações no período. A representatividade dos métodos ABC, TDABC e VSC dentro deste universo pesquisado foram respectivamente de 50%, 25% e 25%. Vide figura 1

A partir dos dados disponíveis na tabela 5 pode-se concluir que a categoria da área de aplicação do método (AB) tem um total percentual de 25% artigos que discutiram sobre a abordagem e utilização do método de custeio no item B (Sistema de manufatura), 15% aplicados no item M (Indústria de manufatura), 10% no item D (modelo de simulação na manufatura) e H (operação Lean), e 5% nos demais itens restante (A, C, E, F, G, I, J e L).



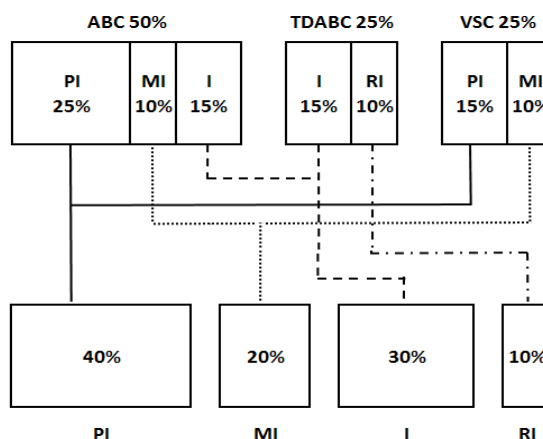
**Figura 1:** Percentual de publicação ano.

Com base nas informações obtidas a partir da tabela 5 deu-se a criação da figura 2 e 3 que tem como proposta fornecer informação visual relativo aos percentuais das categorias integração dos métodos de custo (AC), vantagens na aplicação do método de custeio no processo de produção (AD) dificuldades na implantação e utilização de métodos de custeio no processo de produção (AE).

A figura 2 apresenta o percentual de integração dos métodos de custeio e o objeto de estudo de cada artigo. É possível interpretar de forma individual por método de custeio ou pelo valor percentual geral da integração.

Conforme figura 2, cerca de 40% dos artigos analisados apresentaram pouca integração (PI) entre o método aplicado e o objeto de estudo, já 30% dos artigos detiveram em sua análise a integração (I) na aplicação do método de custeio na manufatura, 20% dos artigos apresentou integração média (MI) e cerca de 10% apresentaram um integração robusta (RI) onde um ou mais métodos foram utilizados em comum em algum setor da empresa foco do estudo apresentado pelo artigo.

Dentro dessa análise é possível observar na figura 2, que diante de 50% das publicações relacionadas ao método de custeio ABC, 25% destas usaram somente a teoria do modelo ABC e não aplicaram dentro do processo produtivo para se obter resultados, 10% utilizou o métodos em uma área específica da empresa para gerenciar o custo que serviu de referência para a avaliação da indústria e 15% do artigos utilizaram o método de custeio dentro do processo de produção como um todo. Se tratando do método de custeio TDABC que detém 25% das publicações na revisão de literatura, pode-se verificar que 15% dos artigos se referem a utilização do método de custeio dentro do processo de produção como um todo e 10% fez relação a aplicação de mais de um método dentro do processo produtivo. Por fim o Método de custeio VSC, com também 25% das publicações teve 15% delas relacionado a artigos que usaram somente a teoria do modelo VSC, não aplicando o método de custeio ao processo produtivo e 10% dos artigos apenas, fizeram referência ao uso dos métodos em uma área específica da empresa para gerenciar o custo servindo como referência para a avaliação dentro da empresa.



**Figura 2:** Integração dos métodos de custo

As vantagens e dificuldades apresentadas na aplicação do método de custeio no processo de produção apresentado nos artigos fazem relação a observação do uso dos métodos de custeio nos diversos seguimentos dentro da manufatura. A figura 3 tem como proposta fornecer o percentual relacionado a cada método de custeio.

AD1 = 0,00%		AE1 = 19,05%		AD1 = 35,72%		AE1 = 0,00%		AD1 = 0,00%		AE1 = 0,00%
AD2 = 28,57%		AE2 = 38,10%		AD2 = 21,42%		AE2 = 50,0%		AD2 = 37,50%		AE2 = 50,0%
AD3 = 0,00%	ABC	AE3 = 42,85%		AD3 = 0,00%	TDABC	AE3 = 0,00%		AD3 = 62,50%	VSC	AE3 = 0,00%
AD4 = 71,43%		AE4 = 0,00%		AD4 = 35,72%		AE4 = 0,00%		AD4 = 0,00%		AE4 = 50,0%
AD5 = 0,00%		AE5 = 0,00%		AD5 = 7,14%		AE5 = 50,0%		AD5 = 0,00%		AE5 = 0,00%

**Figura 3.** Vantagens e Dificuldades na aplicação do método de custeio

No que diz respeito ao ABC, pode se concluir acerca dos artigos pesquisados que quando avaliado suas vantagens o método teve 28,57% no que diz respeito a proporcionar um melhor visibilidade dos itens de custo, na elaboração do custeio e apresentação dos resultados (AD2) e 71,43% relacionado a sua aplicação não depender diretamente da implantação do modelo lean manufacturing (AD4). Em relação às dificuldades apresentadas na implantação ou no uso do método, o ABC apresenta-se com um método que leva tempo na sua elaboração, identificação e Implementação (AE1) como mostra 19,05% dos artigos, também mostra-se ser um método no qual a aplicação prática requer muita atenção (AE2) representado por 38,10% e por fim 42,85% dos artigos foi identificado que o ABC requer um esforço adicional na obtenção das informações necessárias para a análise (AE3).

Quanto ao TDABC, As vantagens foram distribuídas em mais categorias, cerca de 35,72% propuseram ser o TDABC um método de fácil aplicação e de rápida disseminação de conhecimento (AD1), também foi observado em 21,42% do artigos que o método de custeio proporciona um melhor visibilidade dos itens de custo (AD2), 35,72% das publicações apresentaram como vantagem não depender do modelo lean manufacturing implantado para a aplicação do modelo (AD4). Em relação as dificuldades encontradas na aplicação do TDABC e apresentada pelas publicações, apenas duas foram as categorias e ambas apresentaram 50% cada, Sendo estas AE2 e AE5 que estão relacionadas aplicação do método requerer uma maior atenção no momento da elaboração e de este modelo está sujeito ao tempo e por conta disto depender de cálculos que envolvam equações direcionadas ao tempo para sua efetividade.

Sobre o VSC, as vantagens observadas quanto a aplicação do método dentre as publicações foram de 37,50% a respeito do método apresentar uma melhor visibilidade dos itens de custo (AD2) e 62,50% relataram ser este o modelo que apresenta a vantagem de realizar o custeio por meio do fluxo de valor com base no modelo de Lean (AD3), quanto as dificuldades da implantação do VSC foi observado pelas publicações que 50% delas estão ligadas a aplicação requerer uma atenção muito maior no momento da elaboração (AE2) e os outros 50% em relação a sua implantação e utilização depender da implementação robusta do modelo de manufatura enxuta em sua totalidade (AE4).

No geral pode-se observar que a aplicação dos métodos de custeio nas empresas de acordo com as publicações mostram-se eficazes, mas com ressalvas mediante as dificuldades encontradas ao implanta-los, de forma genérica é possível avaliar os métodos como uma evolução pela busca de uma melhor adequação as empresas enxutas. Avaliando as publicações no que diz respeito ao ABC foi identificado que, o por ser um dos primeiros métodos a ser desenvolvido e aplicado em empresas lean, observou maior número de publicações além de se mostrar um método robusto mas que apresenta inúmeras desvantagens quanto a sua elaboração, O TDABC foi apresentado nas publicações como uma melhoria ao método ABC, fornecendo uma elaboração mais pratica e rápida, no entanto suas publicações em relação ao uso na manufatura são muito escassas, Por fim o VSC um método mais recente que apresenta a os conceitos do abc para a realização do custeio por meio da utilização do fluxo valor, sendo o fator limitante para sua aplicação a empresa ter o modelo *lean* totalmente implantado.

## 6. Conclusão

O presente estudo demonstrar a integração e aplicação dos métodos de custeio empregados em processo ou empresas manufatura enxuta por meio da analises e classificação das publicações referente ao tema. Este trabalho realizou uma investigação e coleta de dados aprofundando o conhecimento sobre a implicação dos métodos de custeio (ABC, TDABC e VSC) na manufatura enxuta, no que diz respeito mais precisamente ao que há de conhecimento atual disponível realizando uma revisão da literatura presente.

O estudo consistiu em interpretar através de uma categorização a relação entre os métodos de custeio nas publicações e os setores de aplicação, buscando analisar suas vantagens e desvantagens quando aplicados no modelo enxuto de produção. Levou-se em consideração como foco da pesquisa a utilização do conceito *lean* na contabilidade maximizando o valor do cliente, reduzindo o desperdício nas operações financeiras proporcionando um processo de melhoria contínua (Malta & Cunha, 2011). O trabalho foi baseado no período entre 1998 à 2014, sua proposta foi classificar as publicações para realizar uma avaliação mais aprofundada do tema estudado.

Neste estudo conclui-se que, a revisão de literatura mostrou um limitado número de publicações relativo ao tema principalmente quando se observa os métodos mais atuais como o TDABC e VSC, estes mostram-se pouco explorados. Também foi observado que os métodos de custeio apesar de aplicados, em sua grande maioria somente serviram como referência para o processo de identificação dos desperdícios, teorização ou tão somente para análise comparativa ao sistema tradicional não sendo integrado de fato ao processo de análise na produção, o estudo mostrou que há necessidade de se buscar um aprofundamento maior no tema que engloba o processo de manufatura enxuto e métodos de custeio para esse fim tornando assim a áreas da manufatura e custo uma importante área de estudo.

Por fim este trabalho pode servir como fonte de pesquisa e referência para futuras consultas pertinentes ao tema. Vale ressaltar que são necessárias atualizações futuras dos dados aqui estudados, tendo em vista que o estudo é formulado dentro da análise de uma

revisão da literatura presente. Recomendam-se ainda mais estudos pertinentes ao tema métodos de custeio na manufatura enxuta e como sugestão recomenda-se a extensão deste estudo servindo até de base para criação de um modelo ou ferramenta de análise e diagnóstico que possa vir a integrar ambos os métodos de custeio, quanto as ferramentas de análise produção.

## Referências

- ABUTHAKEER, S. S., MOHANRAM, P. V., & KUMAR, G. M.. Activity Based Costing Value Stream Mapping. *Lean Thinking*, 1(2), 2010.
- AFONSO, P. S. L. P., *Sistemas de custeio no âmbito da contabilidade de custos: o custeio baseado nas actividades, um modelo e uma metodologia de implementação*. Universidade do Minho, 2002.
- ARBULO-LÓPEZ, P. R., & FORTUNY-SANTOS, J. An accounting system to support process improvements: Transition to lean accounting. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 2010, 3(3), 576–602. doi:10.3926/jiem.2010.v3n3.p576-602
- ARBULO-LOPEZ, P. R., FORTUNY-SANTOS, J., & CUATRECASAS-ARBÓS, L. Lean manufacturing: costing the value stream. *Industrial Management & Data Systems*, 2013, 113(5), 647–668. doi:10.1108/02635571311324124
- ASKARANY, D., YAZDIFAR, H., & ASKARY, S. Supply chain management, activity-based costing and organisational factors. *International Journal of Production Economics*, 2010, 127(2), 238–248. doi:10.1016/j.ijpe.2009.08.004
- AVELAR, E. A., BOINA, T. M., & CAIRES, N. A. Aplicação do time-driven ABC em uma empresa varejista. *Abcustos Associação Brasileira de Custos - Vol VII N° 2, Maio-Agosto 2012, VII*.
- BEN-ARIEH, D., & QIAN, L. Activity-based cost management for design and development stage. *International Journal of Production Economics*, 2003, 83(2), 169–183. doi:10.1016/S0925-5273(02)00323-7
- BRIERLEY, J. A., COWTON, C. J., & DRURY, C. A comparison of product costing practices in discrete-part and assembly manufacturing and continuous production process manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 2006, 100(2), 314–321. doi:10.1016/j.ijpe.2004.12.020
- CARNWELL, R., & DALY, W. Strategies for the construction of a critical review of the literature. *Nurse Education Practical*, 2001, 1, 57–63.
- CRONIN, P., RYAN, F., & COUGHLAN, M. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing (Mark Allen Publishing)*, 2008, 17(1), 38–43. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18399395>
- DE SOUZA, A. A., AVELAR, E. A., BOINA, T. M., & RAIMUNDINI, S. L. Análise da Aplicabilidade do Time-Driven Activity-Based Costing Em Empresas de Produção por Encomenda. *Revista Universo Contábil*, 2010, 6(1), 67–84. doi:10.4270/ruc.2010104
- DICKINSON, V., & LERE, J. C. Problems evaluating sales representative performance? *Industrial Marketing Management*, 2003, 32(4), 301–307. doi:10.1016/S0019-8501(02)00203-1
- DRURY, C. *Management and Cost Accounting* (Sixth ed.). London: Thomson Wadsworth. 2004.
- GOTTMANN, J., PFEFFER, M., & SIHN, W. Process Oriented Production Evaluation. *Procedia CIRP*, 2013, 12, 336–341. doi:10.1016/j.procir.2013.09.058
- GRACANIN, D., BUCHMEISTER, B., & LALIC, B. Using Cost-time Profile for Value Stream Optimization. *Procedia Engineering*, 2014, 69, 1225–1231. doi:10.1016/j.proeng.2014.03.113

- GUNASEKARAN, A., & SARHADI, M. Implementation of activity-based costing in manufacturing. *International Journal of Production Economics* 56-57,1998, 231-242, 5273(97).
- HART, C. *Doing a Literature Review*. London: SAGE Publications, 1998.
- HOQUE, Z. Just-in-Time Production, Automation, Cost Allocation Practices and Importance of Cost Information: an Empirical Investigation in New Zealand-Based Manufacturing Organizations. *The British Accounting Review*, 2000, 32(2), 133–159. doi:10.1006/bare.1999.0125
- KAPLAN, R., & COPPER, R. *Cost & Effect Using Integrated Cost Systems to Drive Profitability and Performance*. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998.
- KAPLAN, R. S., & ANDERSON, S. R. *Time-Driven Activity-Base Costing: a simpler and more powerful path to higher profits*. Massachusettes: Harvard Business School Press, 2007.
- LAGE, M. J., & GODINHO, M. F. Variations of the kanban system: Literature review and classification. *International Journal of Production Economics*, 2010, 125(1), 13–21. doi:10.1016/j.ijpe.2010.01.009
- LIKER, J. K. *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New Jersey: McGraw-Hill, 2004.
- MALTA, J., & CUNHA, P. F. A new approach for cost modelling and performance evaluation within operations planning. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 2011, 4(3), 234–242. doi:10.1016/j.cirpj.2011.07.001
- MASKELL, B. H., & BRUCE, B. *Practical lean accounting: a proven system for measuring and managing the lean enterprise*. New York: Productivity Press, 2004.
- MCVAY, G., KENNEDY, F., & FULLERTON, R. *Accounting in the Lean Enterprise: Providing Simple, Practical, and Decision-Relevant Information*. New York: Productivity Press, 2013.
- MEADE, D. J., KUMAR, S., & HOUSHYAR, A. Financial analysis of a theoretical lean manufacturing implementation using hybrid simulation modeling. *Journal of Manufacturing Systems*, 2006, 25(2), 137–152. doi:10.1016/S0278-6125(06)80039-7
- NEUMAN, W. L. *Basic of Social Research: Qualitative and Quantitative Approaches* (2nd ed.). Harlow: Pearson Education, 2007.
- NGAI, E. W. T., MOON, K. K. L., RIGGINS, F. J., & YI, C. Y. RFID research: An academic literature review (1995–2005) and future research directions. *International Journal of Production Economics*, 2008, 112(2), 510–520. doi:10.1016/j.ijpe.2007.05.004
- OHNO, T. *O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala*. Porto Alegre: Bookman, 1997.
- OKER, F., & ADIGUZEL, H. Time-Driven Activity-Based Costing : An Implementation in a Manufacturing Company. *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, November-December 2010. doi:10.1002/jcaf
- ORTIZ, C. A. *Kaizen Assembly: Designing, Constructing, and Managing a Lean Assembly Line*. New York: CRC Press, Taylor&Francis group, 2006.
- ÖZBAYRAK, M., AKGÜN, M., & TÜRKER, A. K. Activity-based cost estimation in a push/pull advanced manufacturing system. *International Journal of Production Economics*, 2004, 87(1), 49–65. doi:10.1016/S0925-5273(03)00067-7
- PIKE, R. H., TAYLES, M. E., & MANSOR, N. N. A. Activity-based costing user satisfaction and type of system: A research note. *The British Accounting Review*, 2011, 43(1), 65–72. doi:10.1016/j.bar.2010.12.001
- PRYOR, T. A financial thermometer for lean operations, 2010, 81–91. doi:10.1002/jcaf

- QIAN, L., & BEN-ARIEH, D. Parametric cost estimation based on activity-based costing: A case study for design and development of rotational parts. *International Journal of Production Economics*, 2008, 113(2), 805–818. doi:10.1016/j.ijpe.2007.08.010
- SCHOOTE, M. The relationship between product diversity, usage of advanced manufacturing technologies and activity-based costing adoption. *The British Accounting Review*, 2011, 43(2), 120–134. doi:10.1016/j.bar.2011.02.002
- SHINGO, S., & DILLON, A. *A study of the Toyota production system*. New York: Productivity Press, 1998.
- STOUT, D. E., & PROPRI, J. M. Implementing Time-Driven Activity-Based Costing at a Medium-Size Electronics Company. *Management Accounting Quarterly*, 2011, 12(3), 1–11.
- THYSSEN, J., ISRAELSEN, P., & JØRGENSEN, B. Activity-based costing as a method for assessing the economics of modularization—A case study and beyond. *International Journal of Production Economics*, 2006, 103(1), 252–270. doi:10.1016/j.ijpe.2005.07.004
- VILLA, A., & TAURINO, T. From JIT to Seru, for a Production as Lean as Possible. *Procedia Engineering*, 2013, 63, 956–965. doi:10.1016/j.proeng.2013.08.172
- WANG, L., & YUAN, Q. Lean Accounting Based on Lean Production. *2009 International Conference on Management and Service Science*, 2009, 1–4. doi:10.1109/ICMSS.2009.5302766
- WOMACK, J. P., JONES, D. T., & ROOS, D. *The machine that changed the world: The Story of Lean Production*. New York: HarperCollins, 1991.
- ZHANG, R., ZHANG, L., XIAO, Y., & KAKU, I. The activity-based aggregate production planning with capacity expansion in manufacturing systems. *Computers & Industrial Engineering*, 2012, 62(2), 491–503. doi:10.1016/j.cie.2011.10.016