

Adoção dos princípios enxutos: associação entre a experiência dos profissionais e as diferenças entre gerações

Guilherme Luz Tortorella (UFSC) gtortorella@bol.com.br

Gabriel Preuss Luz (UFSC) gabrielpreuss@gmail.com

Resumo:

Este estudo tem como objetivo investigar o efeito da experiência dos profissionais e as diferenças entre gerações sobre o nível de adoção dos princípios da Produção Enxuta (PE) em suas decisões e comportamentos diários. Realizou-se uma pesquisa intersetorial com 135 profissionais de diferentes fabricantes brasileiros que implementam a PE há pelo menos cinco anos. Os dados coletados foram analisados com base em técnicas multivariadas. Os resultados mostram como combinações entre a experiência na PE dos profissionais e as características das diferentes gerações podem implicar uma maior probabilidade de adoção dos princípios da PE. A compreensão das diferenças individuais para adotar tais princípios permite o estabelecimento de expectativas adequadas em relação a cada praticante. Como os princípios enxutos vão além da simples implementação de práticas, as empresas precisam ainda melhorar o entendimento em torno de sua implementação. No entanto, estudos que abordam o nível de adoção de tais princípios com base em certas características individuais, como a experiência dos profissionais com a implementação enxuta e seus valores e crenças, são escassos na literatura. Assim, este estudo ajuda a antecipar eventuais dificuldades comportamentais ao longo da implementação da PE.

Palavras chave: Produção enxuta, Princípios enxutos, Experiência, Diferenças entre gerações.

Adopting Lean Production principles: the association with practitioners' experience and generational differences

Abstract:

This study aims to investigate the effect of practitioners' experience and generational differences on the adoption level of Lean Production (LP) principles in their daily decisions and behaviors. We carried out a cross-sector survey with 135 practitioners from different Brazilian manufacturers that have been implementing LP for at least five years. Collected data was analyzed based on multivariate techniques. Our results show how different combinations between practitioners' LP experience and generational characteristics may entail a higher likelihood of adopting LP principles. The understanding of individual differences for adopting LP principles allows the establishment of proper expectations with respect to each practitioner. As LP principles go beyond the simple implementation of practices, companies still need to improve the understanding around their implementation. However, studies that address the adoption level of such principles based on certain individual characteristics, such as practitioners' experience with lean implementation and their values and beliefs, are scarce in literature. Thus, this study helps to anticipate occasional behavioral difficulties along the LP implementation.

Keywords: Lean production, Lean principles, Experience, Generational differences.

1. Introdução

No início dos anos 80, quando a Toyota fez proeminentes incursões nos mercados globais, a compreensão de seu sistema de produção e seus princípios e práticas motivou vários profissionais e pesquisadores a estudarem as razões de tal desempenho diferenciado (por exemplo, Monden, 1983; Ohno, 1988; Shingo, 1989, Womack et al., 1990). A fim de generalizar o Sistema Toyota de Produção (TPS) e suas características inerentes a outras configurações organizacionais, Krafcik (1988) cunhou o termo “Produção Enxuta” (PE) para enfatizar os princípios de redução de estoque e excesso de desperdício, ao contrário de outros sistemas tradicionais de produção em massa e demais abordagens (Hopp e Spearman, 2004).

A literatura sobre PE geralmente a define como um sistema de gestão composto por dois níveis de abstração: princípios e práticas (Pettersen, 2009). Os princípios são os elementos do nível estratégico e representam os ideais do sistema (Papadopoulos e Ozbayrak, 2005). As práticas são os elementos que operacionalizam os princípios (Tortorella et al., 2017). Como práticas são conceitos menos abstratos do que princípios, a abordagem de medir a maturidade da implementação *lean* é comumente baseada na avaliação do nível de adoção de práticas pré-definidas (por exemplo, Shah e Ward, 2007; Netland e Ferdows, 2014; Marodin et al., 2015).

Mais especificamente, em nível individual, o nível de adoção de tais princípios também pode ser influenciado por certas características, como a experiência dos profissionais com a implementação da PE e seus valores e crenças. Quanto à experiência em PE dos praticantes, poucos estudos abordaram esse recurso como uma variável-chave para a implementação enxuta (por exemplo, Antony, 2011; Tortorella e Cauchick-Miguel, 2018). Na verdade, a maioria deles se refere apenas à experiência em PE dos praticantes como meio de controlar o efeito das respostas, ao invés de investigar seu efeito direto na adoção de princípios da PE. Da mesma forma, a discussão dos valores e crenças dos indivíduos sobre a adoção de princípios da PE foi examinada sob uma perspectiva difusa e prolífica. Pesquisadores (por exemplo, Wong, 2007; Losonci et al., 2011; Bortolotti et al., 2015) enfatizaram que as crenças e os valores dos indivíduos têm um impacto considerável em suas percepções para uma implementação *lean* bem-sucedida. De fato, a combinação de funcionários de diferentes gerações tem sido discutida como um desafio tanto para a implementação da PE (Lewis e Wescott, 2017; Burch e Smith, 2017) como para ambientes de trabalho de uma maneira geral (Gibson et al., 2009; Berkup, 2014).

Assim, com base nos argumentos acima mencionados, uma questão de pesquisa pode ser levantada: “como a experiência de implementação dos profissionais e as particularidades entre as diferentes gerações influenciam a adoção dos princípios da PE?”. Para responder a essa pergunta, este estudo tem como objetivo investigar o efeito do nível de experiência dos profissionais e as diferenças entre gerações sobre o nível de adoção dos princípios da PE em suas decisões e comportamentos diários. Realizou-se uma pesquisa intersetorial com 135 profissionais de diferentes fabricantes brasileiros que implementam PE há pelo menos cinco anos. O nível de adoção dos princípios da PE foi baseado em Liker (2004), que é amplamente reconhecido na literatura da PE. Os resultados mostram como diferentes combinações entre a experiência e a geração a qual pertencem os profissionais podem acarretar uma maior probabilidade de adoção dos princípios da PE. Assim, esta pesquisa fornece argumentos para melhor entender as diferenças individuais para a adoção dos princípios da PE, permitindo o estabelecimento de expectativas adequadas com relação a cada praticante.

2. Revisão de literatura

2.1 Princípios da produção enxuta

A concepção dos princípios da PE, que são baseados no TPS, continua a interessar muito à comunidade de gestão de operações. Muitos autores (por exemplo, Monden, 1983; Hino, 2006) creditam o sucesso da Toyota a sua persistente e generalizada aplicação desses princípios aos sistemas de manufatura e gerenciamento. Por isso, muitas empresas de manufatura e serviços foram motivadas a integrá-las, seja por completo ou em parte, em seus programas de melhoria. Nesse sentido, os princípios da PE são úteis para fornecer orientação sobre como os sistemas organizacionais devem ser estruturados e gerenciados. No entanto, eles podem ser vistos como uma estrutura conceitual ao invés de um guia de implementação (Maleyeff, 2006). Além disso, apesar de sua simplicidade, a literatura sobre princípios da PE é vasta (Marodin e Saurin, 2013), e perspectivas complementares podem ser encontradas.

Dois trabalhos iniciais sobre os princípios da PE merecem destaque: Ohno (1988) e Womack e Jones (1996). O primeiro especifica dois elementos básicos que caracterizam a PE: *just-in-time* (JIT) e autonomia ou *jidoka*. O segundo, considerado uma extensão de Womack et al. (1990), consolida princípios da PE em cinco categorias: (i) definir valor a partir da perspectiva do cliente; (ii) criar um fluxo de valor para garantir que cada etapa realmente forneça valor; (iii) reorganizar processos para que o valor possa fluir sem problemas através do fluxo de valor; (iv) puxar o valor de acordo com a demanda do cliente; e (v) buscar a perfeição. Posteriormente, Spear e Bowen (1999) identificaram regras complementares para caracterizar os princípios subjacentes do TPS: (i) tarefas especificadas, (ii) comunicação simplificada, (iii) arquitetura de processo simples e (iv) resolução de problemas baseada em hipóteses.

Além disso, o documento interno da Toyota (2001) enfatizava dois princípios básicos: melhoria contínua e respeito pelas pessoas. O primeiro engloba práticas e técnicas utilizadas para melhorar a qualidade e a produtividade; o último é composto de comportamentos de liderança e características organizacionais que devem ser consistentes com os esforços para eliminar o desperdício e criar valor para os clientes finais. Outro trabalho amplamente reconhecido no contexto da PE é o conduzido por Liker (2004) e posteriormente expandido por Liker e Hoseus (2008), no qual catorze princípios são descritos como parte da cultura enxuta subjacente: (i) decisões de gestão de base sobre uma filosofia de longo prazo, mesmo à custa de metas financeiras de curto prazo; (ii) criar um fluxo contínuo para trazer problemas à tona; (iii) usar sistemas “pull” para evitar superprodução; (iv) nivelar a carga de trabalho; (v) construir uma cultura de parar para corrigir problemas; (vi) tarefas padronizadas são a base da melhoria contínua; (vii) usar controles visuais para que nenhum problema fique oculto; (viii) usar apenas tecnologia confiável e testada; (ix) desenvolver líderes que vivam a filosofia; (x) desenvolver pessoas e equipes excepcionais; (xi) respeitar sua rede de parceiros; (xii) veja por si mesmo para entender a situação; (xiii) tomar decisões lentamente por consenso, implementá-las rapidamente; e (xiv) tornar-se uma organização de aprendizagem através da reflexão implacável. A adoção desses princípios deve ser o objetivo de um plano equilibrado, focado na melhoria contínua da organização, capaz de melhorar a eficiência operacional, promover o trabalho em equipe e, especialmente, promover uma cultura em que as iniciativas enxutas sejam duradouras e permanentes (Fullerton e Wempe, 2009; Paro e Gerolamo, 2017).

2.2 Experiência de implementação em produção enxuta

Segundo Stone (2012), a implementação da PE tem sido uma motivação para a pesquisa desde o início dos anos 70. Ao mesmo tempo, os profissionais têm continuado sua busca para operacionalizar e aplicar os princípios e práticas da PE em suas organizações. Ao longo desse

percurso de 40 anos de pesquisa, teoria e prática, PE tem sido entendida e interpretada a partir de diferentes perspectivas, o que implica que a adoção de suas práticas e princípios mudaram consideravelmente. Da mesma forma, Hines et al. (2004) argumentaram que houve um desenvolvimento e uma evolução significativa na compreensão dos conceitos da PE entre organizações e pesquisadores, variando em termos de foco, aplicação e contextos.

Além disso, afirma-se que o princípio subjacente de melhoria contínua da PE é alcançado desafiando continuamente o *status quo* e a aprendizagem por meio de solução estruturada de problemas e experimentação (Liker e Meier, 2006; Spear, 2008). Nesse sentido, uma experiência prática contínua (*gemba*) desempenha um papel fundamental para entender verdadeiramente o pensamento do indivíduo e o desenvolvimento dos indivíduos de maneira adequada. Na verdade, essa é uma das razões pelas quais a senioridade dos funcionários é muito valorizada na Toyota (Liker e Hoseus, 2009) e outras empresas que passam por uma implementação enxuta (Bhasin e Burcher, 2006; Bonavia e Marin-Garcia, 2011). Além disso, Tortorella et al. (2015) e Freitas et al. (2018) enfatizam que o processo de reflexão (*hansei*) incluído no ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) é fundamental para fornecer aprendizado e desenvolver funcionários e organizações para uma empresa enxuta.

Surpreendentemente, apesar dessa evidência, o efeito direto da experiência dos profissionais para uma implementação bem-sucedida da PE tem sido abordado de forma difusa na literatura, não permitindo uma identificação clara da relação entre eles. Alguns pesquisadores abordaram essa relação de um ponto de vista mais tangencial. Por exemplo, Jayaraman et al. (2012) examinaram as perspectivas de experientes profissionais *lean* para determinar os fatores críticos de sucesso dos programas em PE. Brännmark e Holden (2013) argumentam que o nível de experiência dos profissionais com a PE pode depender de como a implementação é abordada dentro da empresa, permitindo impactos positivos ou negativos. Tortorella e Cauchick-Miguel (2018) examinaram como diferentes métodos de ensino da PE impactavam os alunos de pós-graduação que aprendiam com diferentes níveis de experiência. No geral, estudos que investigam diretamente os efeitos da experiência da PE de praticantes em sua implementação são extremamente escassos na literatura.

2.3 Características das diferentes gerações

As mudanças rápidas e radicais ocorridas nos séculos XX e XXI fizeram com que as pessoas, nascidas em diferentes períodos de tempo, desenvolvessem diferentes personalidades, pontos de vista e valores (Gibson et al., 2009). Por exemplo, mudanças na economia, cultura e política podem influenciar a percepção, expectativa e pontos de vista dos indivíduos, implicando características específicas de acordo com o período de gerações (Berkup, 2014). Essas características podem levar a vários fatores motivadores e motivacionais, exigindo que as organizações usem diferentes sistemas de compromisso e engajamento (Burch e Smith, 2017).

A geração tradicionalista é composta por aqueles que nasceram entre 1900 e 1945. Uma vez que enfrentaram muitos eventos socioculturais, políticos e econômicos, como a Primeira e a Segunda Guerra Mundial, sua personalidade foi moldada pelos consequentes sofrimentos acarretados por tais eventos. Assim, os tradicionalistas geralmente gostam de levar uma vida modesta sem gastar muito, querem permanência em seus empregos, porque a segurança financeira é de importância crucial para eles.

Os *baby boomers* (nascidos entre 1946 e 1964) apresentam características diferentes que transformam seus membros em pessoas céticas em relação à autoridade, embora tenham crescido para manifestar o respeito por ela, uma vez que são filhos dos tradicionalistas. São

individualistas e egoístas, e sua regra básica é "viver para o trabalho". Segundo eles, o comprometimento com o trabalho e a realização pode ser medido pelas horas de trabalho.

Os membros da geração X nasceram entre 1965 e 1979. São considerados uma geração de transição entre as gerações antigas que permanecem fiéis à tradição e às novas gerações de tecnologia. Os Xs aprenderam a tolerar diversidades por causa do mundo em mudança e ganharam mais criatividade à medida que cresceram em ambientes mais restritos do que as gerações posteriores a eles. O ponto mais importante em sua vida profissional é melhorar sua carreira.

A geração Y (nascida entre 1980 e meados dos anos 90) é a primeira geração tecnológica e global. Sua característica mais distintiva é que eles procuram uma resposta para a pergunta "por quê?" quando confrontam uma situação. Esta geração altamente educada experimentou uma transição da tradição para a nova era, convivendo com a tecnologia devido ao rápido avanço das tecnologias de informação e comunicação (Gibson et al., 2009). Eles são altamente capazes de mudar e não sabem ser pacientes. Em outras palavras, eles preferem fazer planos de curto a longo prazo.

Finalmente, a geração Z (nascida após o início da década de 1990) é considerada a filha das tecnologias. Foram equipados com os dispositivos tecnológicos desde que eram bebês. Assim, percebem a tecnologia como parte da vida usual, mas não como uma inovação, conveniência ou uma exigência a que se deve estar acostumado (Schwieger e Ladwig, 2018). Seus traços mais distintos são a socialização pela Internet, consumo acelerado, praticidade e rapidez, interatividade, eficiência, insatisfação e sendo orientados a resultados.

3. Método

O método proposto é composto por três etapas principais: (i) desenvolvimento de questionário e coleta de dados, (ii) agrupamento de dados e (iii) análise de dados. Essas etapas são detalhadas nas seções a seguir.

3.1 Desenvolvimento de questionário e coleta de dados

A amostra de estudo é focada em praticantes da PE que são responsáveis pela melhoria contínua em empresas de manufatura localizadas no Brasil. Neste sentido, os respondentes devem ser responsáveis pela implementação da PE nas empresas de manufatura que implementam a PE há pelo menos 5 anos. Embora a implementação da PE seja geralmente associada principalmente a fabricantes de peças de alto volume e discretas, a penetração de práticas em todo o espectro industrial é desconhecida (Tortorella et al., 2017), o que justifica a amostra intersetorial. Tais critérios que conduzem a uma escolha não aleatória de empresas para pesquisas são uma estratégia comumente usada em estudos anteriores sobre PE (por exemplo, Shah e Ward, 2007; Tortorella et al., 2015).

O questionário foi enviado por *e-mail* para 351 empresas que preenchiam os critérios de seleção, e cujos profissionais do *lean* participaram de um Congresso Brasileiro sobre Sistemas *Lean* realizado em junho de 2018. Um primeiro *e-mail* contendo o questionário foi enviado na primeira semana de julho 2018, e dois *follow-ups* foram enviados nas semanas seguintes. A amostra final resultante compreende 132 respostas válidas representando uma taxa de resposta de 37,61%, que é superior à taxa média de 15% em pesquisas de gestão de acordo com Hair et al. (2006). Depois disso, testou-se o possível viés de não-resposta usando o procedimento de Armstrong e Overton (1977). As diferenças nas médias entre os respondentes iniciais (respondentes do primeiro *e-mail* enviado; $n_1 = 55$) e tardio (respondentes dos dois *follow-ups*; $n_2 = 77$) foram avaliadas usando o teste de Levene para igualdade de variâncias e um Teste T

para a igualdade de médias. Esses resultados mostraram níveis de significância superiores a 0,05, o que sugere que os grupos não possuíam médias e variâncias diferentes e, portanto, não há evidências estatísticas de que a amostra seja significativamente diferente do restante da população.

A amostra é composta por uma quantidade equilibrada de empresas para cada variável contextual. A maioria dos entrevistados era de empresas de grande porte (56,8%) e pertencia ao setor metal-mecânico (32,6%). Embora todas as empresas envolvidas na amostra estejam implementando a PE há pelo menos cinco anos, a maioria delas (53,0%) ainda afirma abordá-lo apenas em um nível de departamento ou equipe, ao invés de uma implementação sistêmica em toda a organização. Além disso, 60,6% dos entrevistados afirmaram ter mais de dois anos de experiência com a implementação da PE. Com relação às gerações, 28,2% dos entrevistados nasceram entre 1965 e 1979, 48,5% nasceram entre 1980 e 1990 e 30,3% nasceram após a década de 1990.

O questionário foi estruturado em duas partes. A primeira parte visava coletar informações demográficas dos entrevistados e de suas empresas. A segunda parte do questionário avaliou o nível de adoção dos 14 princípios da PE (Liker, 2004; Liker e Hoseus, 2008), que foram aplicados em estudos semelhantes sobre PE (por exemplo, Paro e Gerolamo, 2015) ou referidos como uma pesquisa chave para crescer a partir dele (por exemplo, Bhasin e Burcher, 2006). Portanto, os princípios englobados neste instrumento têm sido amplamente considerados na literatura. Eles foram avaliados de acordo com uma escala Likert que variou de 1 (quase nunca) a 5 (quase sempre), na qual os entrevistados deveriam indicar o nível de adoção de cada princípio durante suas próprias decisões e comportamentos diários.

3.2 Agrupamento de dados

Nesta etapa, realizou-se um agrupamento de observações usando o nível de adoção dos princípios da PE como variáveis. Ferramentas de *clustering* são usadas para analisar relacionamentos dentro de um banco de dados em busca de uma representação resumida de dados, agrupando observações em um pequeno número de *clusters* (Everitt, 1980; Gordon, 1999). Portanto, as observações em um *cluster* devem ser semelhantes às aquelas atribuídas ao mesmo *cluster* e diferentes daquelas atribuídas a outros (Rencher, 2002). Primeiro aplicou-se um método hierárquico para identificar o número apropriado (expresso por *k*) dos *clusters* – utilizou-se o método de Ward para isso – e depois o método de clusterização *k*-médias, para reorganizar as observações em *clusters k*.

Dois *clusters* foram identificados usando o nível de adoção dos princípios da PE como variáveis de agrupamento. Além disso, para verificar as diferenças nas médias das variáveis de agrupamento, uma ANOVA (Análise de Variância) foi realizada usando dados de cada agrupamento. Para as 14 variáveis de agrupamento, encontraram-se diferenças significativas nas médias (valores de $p < 0,05$ em todos os casos). Então, 60 observações atribuídas ao *cluster* 1 apresentaram um baixo nível médio de adoção de princípios da PE, e o *cluster* foi rotulado LLPP (princípios de baixa produção enxuta); as 72 observações restantes atribuídas ao segundo *cluster* apresentaram um alto nível médio de adoção de princípios da PE, e o *cluster* foi rotulado como HLPP (princípios de alta produção enxuta).

3.3 Análise de dados

Testaram-se as diferenças nas frequências de ocorrência das variáveis demográficas de dois entrevistados (experiência de geração e implementação da PE) entre *clusters* em cada conjunto. Primeiro, verificaram-se os dados quanto à normalidade usando o teste de Kolmogorov-

Smirnof (KS) e descobriu-se que os dados da amostra não seguiam uma distribuição normal (valor de $p < 0,05$). Em seguida, identificaram-se técnicas não paramétricas adequadas para analisar os dados em questão. Como utilizaram-se as dimensões obtidas a partir da análise de agrupamento, elas foram consideradas como categóricas, permitindo a aplicação do teste do qui-quadrado com tabelas de contingência e resíduos ajustados.

Da mesma forma, para a análise das variáveis demográficas dos entrevistados, ambos foram considerados como categóricos. Para a geração de respondentes, foram consideradas três categorias, como sugerido por Berkup (2014) e Lewis, HD Wescott (2017): X (entrevistados nascidos entre 1965 e 1979), Y (nascidos entre 1980 e 1990) e Z (respondentes que nasceram depois de 1990). Com relação à experiência de implementação da PE, os entrevistados foram divididos em duas categorias seguindo as indicações de Tortorella e Fettermann (2018): (i) mais de 2 anos e (ii) menor ou igual a 2 anos. Aplicou-se o mesmo procedimento, que é usado para testar a hipótese de que as frequências na tabela de contingência são independentes (Tabachnick e Fidell, 2013). Primeiro, testou-se se a frequência de observações do *cluster* de adoção de princípios da PE (LLPP e HLPP) foi associada individualmente à experiência e geração de implementação da PE dos respondentes. Em segundo lugar, foi testado se a geração dos entrevistados estava associada à adoção dos princípios da PE de acordo com a experiência prática dos participantes de cada nível na PE. Foram consideradas associações significativas com valores residuais ajustados maiores que $|1,64|$, $|1,96|$ e $|2,58|$, correspondendo a um nível de significância de 0,10, 0,05 e 0,01, respectivamente.

4. Resultados

A Tabela 1 apresenta a tabela de contingência e os resultados do teste qui-quadrado para duas combinações separadas. Primeiro, mostra as diferenças nas frequências entre os níveis de adoção dos princípios da PE (LLPP e HLPP) e a experiência de implementação da PE dos entrevistados. Por exemplo: 48 profissionais altamente experientes (> 2 anos) foram agrupados em LLPP, enquanto apenas 32 com o mesmo nível de experiência foram designados para agrupar o HLPP. Os valores residuais ajustados para esta análise indicam que a experiência de implementação da PE dos entrevistados é de fato significativamente associada (p -valor $< 0,01$) ao nível de adoção dos princípios da PE em suas decisões de rotina diária e comportamentos dentro de suas respectivas empresas. No entanto, ao contrário da expectativa convencional, enquanto a frequência de praticantes enxutos com baixa experiência (≤ 2 anos) parece ser significativamente maior no HLPP; os mais experientes parecem ser mais comuns no LLPP. Tal resultado pode ser justificado pelo fato de que praticantes pouco experientes têm menos conhecimento sobre PE e podem erroneamente presumir que estão adotando plenamente seus princípios durante suas responsabilidades diárias na organização. Por sua vez, os profissionais altamente experientes devem entender melhor a PE e seus princípios subjacentes, trazendo uma visão mais crítica de si mesmos ao adotar tais princípios. Essa percepção equivocada também pode estar relacionada às indicações de May e Kruger (1988) cujas ideias sobre competência pessoal foram posteriormente extrapoladas para o contexto organizacional (Thompson e Martin, 2010). Eles sugerem a existência de quatro níveis de competência: (i) inconscientemente incompetentes, (ii) conscientemente incompetentes, (iii) conscientemente competentes e (iv) inconscientemente competentes. Desse modo, os profissionais com baixa experiência devem compreender a PE de uma maneira mais superficial, negligenciando aspectos-chave para implementar verdadeiramente o *lean*. Este fato os colocaria como inconscientemente incompetentes (nível i).

Em segundo lugar, a Tabela 1 mostra o número de entrevistados atribuídos a cada *cluster* de adoção de princípios da PE, de acordo com sua geração; por exemplo, existem 34 profissionais

enxutos da geração Y atribuídos no *cluster* LLPP, enquanto há apenas 30 da mesma geração no *cluster* HLPP. Surpreendentemente, quando analisados separadamente, apenas os entrevistados da geração Y estão significativamente associados (p -valor $< 0,10$) à adoção dos princípios da PE. A Geração Y é considerada por sua impaciência por mudanças e planos de curto prazo (Gibson et al., 2009; Berkup, 2014). Além disso, eles geralmente querem que qualquer trabalho que façam seja frutífero e diferente. Portanto, espera-se que eles desafiem as autoridades, não gostem das ordens e da hierarquia. Por sua vez, alguns dos princípios da PE sugeridos por Liker (2004) reforçam aspectos como orientação de longo prazo, alta padronização de atividades, processos de tomada de decisão lentos e reflexão implacável. Portanto, as descobertas indicam que as crenças e traços de Ys provavelmente são contrários aos princípios da PE, justificando a maior frequência de praticantes no agrupamento de LLPP. Não foram encontradas associações significantes entre os princípios da PE e os respondentes das gerações X e Z.

		Frequência	LLPP Resíduo Ajustado	Frequência	HLPP Resíduo Ajustado	Frequência Total	Teste Qui-quadrado de Pearson
Experiência em PE	> 2 anos	48	4,163***	32	-4,163***	80	17,329
	≤ 2 anos	12	-4,163***	40	4,163***	52	
Geração	X	12	-0,311	16	0,311	28	3,358
	Y	34	1,717*	30	-1,717*	64	
	Z	14	-1,591	26	1,591	40	
Frequência total		60		72		132	

Notas: *Significante a 10% / **Significante a 5% / ***Significante a 1%

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Tabela 1 – Teste qui-quadrado para a experiência na PE dos praticantes, gerações e adoção de princípios da PE

A Tabela 2 exibe os resultados dos testes qui-quadrado entre o nível de adoção dos princípios da PE e a geração dos profissionais de acordo com sua experiência enxuta. Quando a experiência e a geração de ambos os praticantes são levadas em conta para a análise da adoção de princípios da PE, os resultados levantam uma discussão diferente. Para praticantes experientes (> 2 anos), as gerações Y e Z parecem estar significativamente associadas (p -valor $< 0,05$ e p -valor $< 0,10$, respectivamente) com a adoção de princípios da PE. No entanto, quando a experiência dos praticantes é menor (≤ 2 anos), apenas a frequência de respondentes da geração Z é significativamente associada à adoção de princípios da PE (p -valor $< 0,10$).

Em nenhuma das análises (Tabelas 1 e 2) as frequências de praticantes da geração X foram significativamente associadas à adoção de princípios da PE. Esse resultado pode ser justificado pelas características da amostra do estudo, cujos respondentes eram todos de fabricantes brasileiros. Os primeiros estudos científicos que evidenciam a implementação da PE em fabricantes brasileiros datam do final da década de 1990 e início da década de 2000. Nesse sentido, a implementação enxuta no Brasil tem sido considerada menos penetrante do que no contexto de outras economias desenvolvidas, em que as empresas implementam a PE há mais tempo (Saurin et al., 2010; Marodin et al., 2017). Assim, a efetiva disseminação dos princípios e práticas da PE entre os fabricantes brasileiros de outros setores que não o automobilístico ocorreu quando os profissionais da geração X já estavam no meio de suas carreiras (entre 31 e 45 anos). Portanto, a incorporação de princípios da PE em suas decisões diárias e comportamentos é menos provável de ocorrer, o que pode ser observado pela ausência de associações significativas entre os entrevistados desta geração em qualquer das análises.

Surpreendentemente, embora o nível de significância seja menor ($p\text{-valor} < 0,10$), os profissionais da geração Z que adotam princípios da PE de forma expressiva parecem ser mais frequentes. Esta descoberta é um pouco contrária à crença comum, que sugere que esta geração mais jovem ainda tem muito a evoluir e aprender sobre a PE antes de reivindicar adotar integralmente seus princípios. Por outro lado, é mais provável que os profissionais desta geração tenham ingressado em suas vidas profissionais em empresas que já implementam a PE há bastante tempo. Em outras palavras, analogamente a sua percepção sobre os avanços tecnológicos (Lewis e Wescott, 2017; Schwieger e Ladwig, 2018), esses profissionais podem não ver a PE como uma abordagem inovadora, mas como parte do *modus operandi* de organizações que buscam a competitividade. Além disso, devido às atualizações realizadas nos currículos de engenharia e administração de empresas (Tortorella e Cauchick-Miguel, 2018), esses profissionais começaram a aprender sobre PE muito antes das gerações anteriores, o que pode facilitar sua aceitação e adoção em suas atividades diárias.

Experiência em PE	Geração	Frequência	LLPP Resíduo Ajustado	Frequência	HLPP Resíduo Ajustado	Frequência Total	Teste Qui-quadrado de Pearson
> 2 Anos	X	8	-0,585	7	0,585	15	5,476
	Y	26	2,300**	9	-2,300**	35	
	Z	14	-1,886*	16	1,886*	30	
Frequência Total		48		32		80	
≤ 2 Anos	X	4	0,760	9	-0,760	13	3,766
	Y	8	0,867	21	-0,867	29	
	Z	0	-1,927*	10	1,927*	10	
Frequência Total		12		40		52	

Notas: *Significante a 10% / **Significante a 5% / ***Significante a 1%

Fonte: Elaborado pelos autores (2018)

Tabela 2- Teste qui-quadrado entre as gerações e nível de adoção dos princípios da PE segundo a experiência em PE dos praticantes

Vale ressaltar que, semelhante aos resultados da Tabela 1, a Tabela 2 mostra que os profissionais altamente experientes da geração Y são mais propensos a apresentar um menor nível de adoção de princípios PE, ou seja, a frequência de Ys com alta experiência é muito maior no LLPP do que no *cluster* de HLPP. Esse achado converge para a ideia do quadrante de quatro competências derivado do trabalho de May e Kruger (1988). De fato, esses resultados destacam que Ys, diferentemente dos Xs (que terminam suas carreiras) e Zs (cujas vidas profissionais já foram concebidas nos princípios da PE), estão passando atualmente por sua transformação para a PE. Assim, é razoável esperar que o maior conflito entre a adoção de princípios da PE e a experiência dos praticantes e os valores e crenças das diferentes gerações ocorra aqui. Desse modo, para uma implementação bem-sucedida da PE, os resultados sustentam a importância de uma experimentação acumulada, com ênfase especial para os profissionais nascidos em 1980 e 1990.

5. Conclusões

Neste trabalho investigou-se a associação entre o nível de adoção dos princípios da PE e experiência em PE dos praticantes e as diferenças entre gerações. As implicações deste estudo são de considerável importância e relevância para pesquisadores e praticantes.

Primeiro, com relação às contribuições teóricas, o estudo desenvolvido identifica como as diferentes combinações entre a experiência na PE dos profissionais e as gerações podem influenciar para realmente incorporar os princípios da PE em suas decisões diárias e comportamentos dentro das empresas de manufatura. Nesse sentido, esta pesquisa preenche

essa lacuna fornecendo argumentos para melhor entender as diferenças individuais para adotar os princípios da PE e permitir o estabelecimento de expectativas adequadas com relação a cada praticante. Finalmente, os resultados mostram que o efeito de interação dessas variáveis é mais latente para os praticantes enxutos da geração Y, levantando evidências perspicazes para as pesquisas atuais sobre a implementação da PE.

Em segundo lugar, no que diz respeito às implicações práticas, há vários benefícios para os fabricantes que passam por uma implementação enxuta. As mudanças comportamentais geralmente consomem tempo e são difíceis de mudar em curto prazo. Tendo em vista que foram identificadas que as combinações entre a experiência em PE dos profissionais e as características de cada geração que corroboram para uma maior incorporação dos princípios da PE na rotina diária de trabalho, os gerentes podem abordar melhorias e/ou contramedidas para mitigar possíveis conflitos e reforçar resultados positivos. Assim, as descobertas fornecem evidências aos gerentes seniores para apoiar a antecipação de questões comportamentais na adoção de princípios da PE.

Existem algumas limitações, devido à natureza da amostra utilizada na pesquisa, que devem ser destacadas. Primeiro, a amostra é composta exclusivamente por praticantes de fabricantes brasileiros. Além disso, o fato de o estudo incluir apenas empresas de manufatura caracteriza outra limitação. Como a implementação enxuta ganhou notoriedade em diferentes setores, áreas como saúde e administração pública também foram beneficiadas com a adaptação dos princípios e práticas da PE. Assim, estudos futuros poderiam ampliar a amostra do estudo, a fim de fornecer uma maior variedade de setores dos entrevistados.

Referências

- ANTONY, J.** Six Sigma vs Lean: some perspectives from leading academics and practitioners, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 60 No. 2, pp. 185-190, 2011.
- ARMSTRONG, J., OVERTON, S.** Estimating nonresponse bias in mail surveys, *Journal of Marketing Research*, Vol. 14 No. 3, pp. 396-402, 1977.
- BERKUP, S.** Working with generations X and Y in generation Z period: Management of different generations in business life, *Mediterranean Journal of Social Sciences*, Vol. 5 No. 19, pp. 218-229, 2014.
- BHASIN, S., BURCHER, P.** Lean viewed as a philosophy, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 56-72, 2006.
- BONAVIA, T., MARIN-GARCIA, J.** Integrating human resource management into lean production and their impact on organizational performance, *International Journal of Manpower*, Vol. 32 No. 8, pp. 923-938, 2011.
- BORTOLOTTI, T., BOSCARI, S., DANESE, P.** Successful lean implementation: organizational culture and soft lean practices”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 160, pp. 182-201, 2015.
- BRÄNNMARK, M., HOLDEN, R.** Packages of participation: Swedish employees’ experience of lean depends on how they are involved, *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, Vol. 1 No. 2, pp. 93-108, 2013.
- BURCH, V., SMITH, B.** (2017), “Using simulation to teach lean methodologies and the benefits for Millennials”, *Total Quality Management & Business Excellence*, pp. 1-15, 2017.
- EVERITT, B.** *Cluster Analysis*, Halsted Press, New York. 1980.
- FREITAS, R., FREITAS, M., GOMES DE MENEZES, G., ODORCZYK, R.** Lean Office contributions for organizational learning, *Journal of Organizational Change Management*, forthcoming, 2018.
- FULLERTON, R., WEMPE, W.** Lean manufacturing, non-financial performance measures, and financial performance, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 29 No. 3, pp. 214-240, 2009.

- GIBSON, J., GREENWOOD, R., MURPHY JR, E.** Generational differences in the workplace: personal values, behaviors, and popular beliefs, *Journal of Diversity Management*, Vol. 4 No. 3, 2009.
- GORDON, A.** *Classification*, Chapman and Hall-CRC, London, 1999.
- HAIR, J., TATHAM, R., ANDERSON, R., BLACK, W.** *Multivariate data analysis*, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2006.
- HINES, P., HOLWEG, M., RICH, N.** Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24 No. 10, pp. 994-1011, 2004.
- HINO, S.** *Inside the mind of Toyota*, Productivity Press, New York, 2006.
- HOPP, W., SPEARMAN, M.** To pull or not to pull: what is the question?, *Manufacturing & Service Operations Management*, Vol. 6 No. 2, pp. 133-148, 2004.
- JAYARAMAN, K., LEAM KEE, T., LIN SOH, K.** The perceptions and perspectives of Lean Six Sigma (LSS) practitioners: An empirical study in Malaysia, *The TQM Journal*, Vol. 24 No. 5, pp. 433-446, 2012.
- KRAFCIK, J.** Triumph of the lean production system, *Sloan Management Review*, Vol. 30 No. 1, pp. 41-52, 1988.
- LEWIS, L., WESCOTT, H.** Multi-generational workforce: four generations united in lean, *Journal of Business Studies Quarterly*, Vol. 8 No. 3, pp. 1, 2017.
- LIKER, J.** *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*, McGraw-Hill Education, 1^o Edition, New York, 2004.
- LIKER, J., HOSEUS, M.** *Toyota Culture: the heart and soul of The Toyota Way*, McGraw-Hill Education, New York, 2008.
- LIKER, J., HOSEUS, M.** Human resource development in Toyota culture, *International Journal of Human Resources Development and Management*, Vol. 10 No. 1, pp. 34-50, 2009.
- LIKER, J., MEIER, D.** *The Toyota way fieldbook: a practical guide for implementing Toyota's 4Ps*, McGraw-Hill Education, New York, 2006.
- LOSONCI, D., DEMETER, K., JENEL, I.** Factors influencing employee perceptions in lean transformations, *International Journal of Production Economics*, Vol. 131 No. 1, pp. 30-43, 2011.
- MALEYEFF, J.** Exploration of internal service systems using lean principles, *Management Decision*, Vol. 44 No. 5, pp. 674-689, 2006.
- MARODIN, G., SAURIN, T.** Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies, *International Journal of Production Research*, Vol. 51 No. 22, pp. 6663-6680, 2013.
- MARODIN, G., FRANK, A., TORTORELLA, G., FETTERMAN, D.** Lean production and operational performance in the Brazilian automotive supply chain, *Total Quality Management & Business Excellence*, pp. 1-16, 2017.
- MARODIN, G., SAURIN, T., TORTORELLA, G., DENICOL, J.** How context factors influence lean production practices in manufacturing cells, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 79 No. 5, pp. 1389-1399, 2015.
- MAY, G., KRUGER, M.** The manager within, *Personnel Journal*, Vol. 66, pp. 57-65, 1988.
- MONDEN, Y.** *Toyota Production System: practical approach to management*, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA, 1983.
- NETLAND, T., FERDOWS, K.** What to expect from a corporate lean program, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 55 No. 3, pp. 83-89, 2014.
- OHNO, T.** *The Toyota Production System: beyond large-scale production*, Productivity Press, Portland, OR, 1988.
- PAPADOPOULOU, T., OZBAYRAK, M.** Leanness: experiences from the journey to date, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16 No. 7, pp. 784-807, 2005.

- PARO, P., GEROLAMO, M.** Diagnosing and understanding the ideal Lean Culture - based on the 14 principles of the Toyota Way, *Global Journal on Humanities & Social Sciences*, Vol. 02, pp. 50-59, 2015.
- PARO, P., GEROLAMO, M.** Organizational culture for lean programs, *Journal of Organizational Change Management*, Vol. 30 No. 4, pp. 584-598, 2017.
- PETTERSEN, J.** Defining lean production: some conceptual and practical issues, *The Total Quality Management Journal*, Vol. 21 No. 2, pp. 127-142, 2009.
- RENCHEER, A.** *Methods of multivariate analysis*, Wiley-Interscience, New Jersey, 2002.
- SAURIN, T., RIBEIRO, J., MARODIN, G.** Identification of research opportunities based on a survey on lean production implementation conducted in Brazilian and foreign companies, *Gestão & Produção*, Vol. 17 No. 4, pp. 829-841, 2010.
- SCHWIEGER, D., LADWIG, C.** Reaching and retaining the next generation: adapting to the expectations of gen Z in the classroom, *Information Systems Education Journal*, Vol. 16 No. 3, pp. 45-54, 2018.
- SHAH, R., WARD, P.** Defining and developing measures of lean production, *Journal of Operations Management*, Vol. 25 No. 4, pp. 785-805, 2007.
- SHINGO, S.** *A study of the Toyota Production System from an industrial engineering viewpoint*, Productivity Press, Portland, OR, 1989.
- SPEAR, S., BOWEN, H.** Decoding the DNA of the Toyota Production System, *Harvard Business Review*, Vol. 77 No. 5, pp. 97-106, 1999.
- SPEAR, S.** *Chasing the rabbit: how market leaders outdistance the competition and how great companies can catch up and win*, McGraw Hill Professional, New York, 2008.
- STONE, K.** Four decades of lean: a systematic literature review, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 3 No. 2, pp. 112-132, 2012.
- TABACHNICK, B., FIDELL, L.** *Using multivariate statistics*, Pearson, Upper Saddle River, NJ, 2013.
- THOMPSON, J., MARTIN, F.** *Strategic management: awareness & change*, Cengage Learning EMEA, London, 2010.
- TORTORELLA, G., CAUCHICK-MIGUEL, P.** Teaching lean manufacturing at a postgraduate level: Integrating traditional teaching methods and problem-based learning approach, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 9 No. 3, pp. 301-323, 2018.
- TORTORELLA, G., MARODIN, G., MIORANDO, R., SEIDEL, A.** The impact of contextual variables on learning organization in firms that are implementing lean: a study in Southern Brazil, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 78 No. 9-12, pp. 1879-1892, 2015.
- TORTORELLA, G., FETTERMANN, D.** Implementation of Industry 4.0 and lean production in Brazilian manufacturing companies, *International Journal of Production Research*, Vol. 56 No. 8, pp. 2975-2987, 2018.
- TORTORELLA, G., VERGARA, L., FERREIRA, E.** Lean manufacturing implementation: an assessment method with regards to socio-technical and ergonomics practices adoption, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 89 No. 9-12, pp. 3407-3418, 2017.
- TORTORELLA, G., VIANA, S., FETTERMANN, D.** Learning cycles and focus groups: a complementary approach to the A3 thinking methodology, *The Learning Organization*, Vol. 22 No. 4, pp. 229-240, 2015.
- TOYOTA.** *The Toyota Way 2001*, internal document, April, Toyota Motor Corporation, Toyota City, Nagoya, 2001.
- WOMACK, J., JONES, D.** *Lean Thinking: banish waste and create wealth in your corporation*, Simon & Schuster, New York, 1996.
- WOMACK, J., JONES, D., ROOS, D.** *The Machine That Changed the World*, Rawson Associates, New York, 1990.
- WONG, M.** The role of culture in implementing lean production system, In *Advances in Production Management Systems*, Springer, Boston, MA, p. 413-422, 2007.