

Avaliação de Maturidade Organizacional para a Mudança Enxuta

Resumo: A implementação de Sistemas de Produção Enxuta (SPE) é reconhecidamente essencial em empresas que desejam obter alto nível de competitividade. Há disponíveis na literatura diversos exemplos de roadmaps de implementação enxuta, contudo, uma vez que estes priorizam os fatores técnicos da mudança enxuta, os fatores de aprendizagem organizacional do processo tendem a ser negligenciados. Este artigo tem por objetivo avaliar as fases do roadmap de implementação enxuta a fim de identificar o nível de maturidade da empresa para a mudança enxuta em relação aos fatores que promovem o aprendizado organizacional. A aplicação do método é ilustrada em uma empresa do ramo automotivo, a qual se encontra em processo de implementação enxuta há mais de nove anos e apresenta dificuldades na sustentação do SPE.

Palavras-chave: Aprendizado organizacional; Roadmaps de implementação enxuta; Análise reversa de maturidade.

1. Introdução

Uma perspectiva de trabalho apoiada pelos princípios enxutos depende fortemente da flexibilidade e envolvimento das pessoas (BIAZZO; PANIZZOLO, 2000). Assim, tratar do impacto sobre as pessoas, o efeito da liderança sobre um sistema em mudança e a comunicação como catalisadora são fundamentais em uma abordagem de gestão de mudança em um Sistema de Produção Enxuta (SPE) (BESSANT; FRANCIS, 1999). Assim, reorganizações da manufatura de acordo com os princípios enxutos podem iniciar mudanças técnico-organizacionais radicais em direção a uma empresa enxuta, com uma nova estrutura, estratégia e cultura (FLOTT, 2002). Contudo, os aspectos de aprendizado organizacional não são enfatizados na literatura voltada para sistemas de produção enxuta (PETTERSEN, 2009).

A maior parte da literatura envolvendo sistemas enxutos de produção e melhoria contínua não cobrem os aspectos comportamentais do processo de mudança (BESSANT *et al.*, 2001). Além disso, criticam a pobreza com que alguns aspectos relacionados ao tema são abordados na literatura. Um destes aspectos está relacionado com a falha existente na descrição do processo de implementação de um SPE (POLLITT, 2006). Não estando o processo explicitamente descrito, tende-se a pressupor, exclusivamente, a existência de correlação entre a exposição a técnicas e os resultados obtidos no processo, negligenciando outros elementos como a construção de um comportamento. Além disso, grande parte do que é encontrado na literatura assume uma divisão binária entre possuir ou não um SPE, ao invés de visualizá-lo como um padrão comportamental emergente a ser desenvolvido alinhado a uma filosofia de gerenciamento (DESAI, 2011).

A transição para um ambiente enxuto depende mais da mudança de cultura na

organização do que da adoção de técnicas específicas de manufatura e processo (SAWHNEY; CHASON, 2005). Geralmente, o sucesso na implementação de qualquer prática específica de gestão frequentemente depende das características da organização, e que nem todas as organizações podem ou devem implantar um mesmo grupo de práticas (SHAH; WARD, 2003). Além disso, a cultura em uma organização de trabalho se dá através da soma dos hábitos das pessoas relacionados à forma como executam suas atividades. Estes hábitos adquiridos são resultantes do sistema de gestão da organização e, portanto, devem ser o foco de mudança para um SPE (MANN, 2005).

Um dos principais elementos de alavancagem do funcionamento de um SPE é a capacidade de inovar, mudar e aprender continuamente, presente nesse sistema. Portanto, não é demasiado supor que a compreensão sobre a capacidade de aprendizado organizacional seja imprescindível para a implementação de um SPE (SILVA, 2008).

Este artigo tem por objetivo apresentar um método de avaliação das fases do *roadmap* de implementação enxuta a fim de identificar o nível de maturidade da empresa para a mudança enxuta em relação aos fatores de que promovem o aprendizado organizacional. A metodologia proposta é aplicada na implementação enxuta de uma empresa do ramo automotivo. Esta se encontra no início de sua jornada de transformação enxuta. Apesar de algumas práticas enxutas já serem conhecidas e adotadas, a empresa não dispõe de uma abordagem integrada e sustentável de mudança enxuta, em especial quanto aos fatores de aprendizado organizacional envolvidos na mudança. Nesse contexto, a metodologia proposta auxilia tanto na continuidade dos processos de melhoria quanto na sustentação da implementação enxuta na empresa em questão.

2. Referencial teórico

2.1 Aprendizado organizacional (AO)

De acordo com teorias comportamentais de aprendizado organizacional, o comportamento organizacional vem através da incorporação e modificação do conhecimento obtido por uma experiência organizacional. O conhecimento, de acordo com esta visão, está embutido nas rotinas e processos da organização que servem para guiar e restringir as ações de seus indivíduos (DESAI, 2010).

As situações de aprendizado organizacional são determinadas pelos elementos de trabalho, organização do trabalho e contexto social inserido no ambiente de aprendizado. Atividades com uma rotina fechada proporcionam menos conteúdo de aprendizagem do que processos de trabalho relativamente abertos, nos quais a sequência não é pré-determinada (DEHNBOSTEL *et al.*, 2005). As transferências de conhecimento ocorrem, portanto, em duas maneiras: (i) prospectiva (*feed-forward*), quando o conhecimento flui no sentido dos indivíduos e equipes para a organização, renovando-o; e (ii) retrospectiva, quando o conhecimento flui no sentido da organização para as equipes e indivíduos (AMORES *et al.*, 2005).

Para suportar tal aprendizado deve-se construir uma cultura e ambiente de aprendizagem, os quais são idealizados pelos líderes da organização. Estes aprendem com suas experiências, influenciam o aprendizado de outros e criam um ambiente de expectativas que formata e suporta os resultados desejados (DEHNBOSTEL *et al.*, 2005). Contudo, o aprendizado com o acúmulo de experiências pode ser desafiador, uma vez que as organizações estão presas aos seus modelos mentais originais (WONG; TJOSVOLD, 2006).

Assim, o ser humano apreende o conhecimento com o acúmulo de acertos e erros; sem a existência do erro, a possibilidade do aprendizado também é limitada (BRITO, 2004). Além disso, para manter o surgimento de novas técnicas de produção é preciso desenvolver idéias e conhecimentos singulares através do processo de aprendizado e experimentação. Isso significa que há necessidade de se pensar sobre como desenvolver pessoas que possam gerar estas idéias e manter o processo inovativo (MINOURA, 2003).

A ferramenta de diagnóstico intitulada DLOQ (*Dimensions of the Learning Organization Questionnaire*, ou Questionário das Dimensões da Organização que Aprende) permite avaliar a percepção dos indivíduos quanto a diferentes fatores e medir mudanças nas práticas de aprendizado e na cultura organizacional. A Figura 1 apresenta a definição das dimensões utilizadas no DLOQ, as quais constituem os fatores de aprendizado organizacional de uma organização “em mudança”. No questionário há, ainda, a divisão das 43 perguntas conforme o nível de atuação, individual, equipe ou organizacional. Ao final do DLOQ tem-se um panorama qualitativo da situação atual da organização quanto ao seu processo de mudança e os problemas de aprendizado organizacional existentes (MARSICK; WATKINS, 2003).

Dimensão	Definição
- Criar oportunidades de aprendizado contínuo	Aprendizado é projetado no trabalho de tal forma que os indivíduos aprendem trabalhando; oportunidades são providas para crescimento e educação.
- Promover diálogo	Indivíduos obtêm habilidades para expressar suas visões e capacidade para ouvir a visão ed outros; a cultura é mudada para suportar o questionamento, <i>feedback</i> e experimentação.
- Encorajar colaboração e aprendizado da equipe	As tarefas são concebidas para que as equipes usem diferentes modos de pensar; é esperado que as equipes aprendam e trabalhem juntas; a colaboração é valorizada culturalmente e reconhecida.
- Criar sistemas para capturar e compartilhar o aprendizado	Sistemas de tecnologias são criados e integrados às tarefas; sistemas são mantidos e seu acesso é provido.
- Dar autonomia aos indivíduos em direção a uma visão coletiva	Indivíduos são envolvidos no estabelecimento e implementação da visão; o processo decisório é descentralizado e a responsabilidade é distribuída a fim de estimular os indivíduos a se apropriarem dos processos de mudança
- Conectar a organização e seu ambiente	Indivíduos são auxiliados a enxergar o efeito de seu trabalho na organização como um todo; a organização é ligada à sua comunidade.
- Prover liderança estratégica para aprendizado	Liderança utiliza o aprendizado de forma estratégica para gerar resultados ao negócio.
- Resultados-chave	
Desempenho Financeiro	Estado da saúde financeira e disponibilidade de recursos para permitir crescimento
Desempenho do Conhecimento	Melhoria dos produtos e serviços devido capacidade de aprendizado e conhecimento

FIGURA 1 – Definição das dimensões do DLOQ. Fonte: Marsick e Watkins (2003).

2.2 A mudança enxuta

Toda mudança pode ser vista como um processo de geração de conhecimento desde que seu ambiente propicie o aprendizado (SONG *et al.*, 2009). Este aprendizado ocorre na empresa, nas equipes de trabalho e nos indivíduos, possibilitando mudanças não somente no nível de conhecimento, mas também nas crenças e comportamentos (WIKSTROM, 2004).

O advento de mudanças fundamentais nos processos produtivos em direção à manufatura enxuta coincide com um período de transição no campo de gestão de pessoas

(WOMACK *et al.*, 1992). Assim, iniciar a mudança requer a adoção de um sistema inteiro de um modo holístico e não apenas a aplicação de técnicas isoladas de maneira pontual (CRUTE *et al.*, 2003). Acrescenta-se a isto a relação, criada pelo modelo de um sistema produtivo enxuto, entre a vantagem no desempenho produtivo de uma empresa e a aderência a três princípios chave: (i) melhorar o fluxo de material e informação através do negócio; (ii) ênfase na demanda do cliente, e (iii) comprometimento com a melhoria contínua possibilitada pelo desenvolvimento das pessoas (WOMACK; JONES, 1996).

Os modelos existentes de *roadmaps* enxutos apresentam acentuadas lacunas relacionadas tanto ao aspecto de continuidade da mudança enxuta quanto ao de realização de conquistas em curto prazo. Com relação ao primeiro, há grande carência de um maior detalhamento envolvendo aplicações que sirvam para estimular e motivar as pessoas a se engajar nas iniciativas enxutas. Já no segundo, necessita-se a elaboração de um modo de avaliação que permita reconhecer e medir a evolução da transformação enxuta na organização (ARAUJO; RENTES, 2005). Além disso, o estabelecimento de metas, indicadores e objetivos que auxiliem a direcionar o comportamento das pessoas no sentido da mudança ainda é um ponto de fragilidade nos modelos vigentes (SILVA, 2008).

O modelo de *roadmap* do *Lean Enterprise Model* (LEM) visa estabelecer a implementação sistemática da filosofia e das melhores práticas de um SPE e integra pontos de vista de engenharia, recursos humanos e do próprio negócio. O LEM, cujo processo de implementação é composto por oito fases (ver Figura 2), foi desenvolvido a partir do compartilhamento e do entendimento de seis modelos de transição já existentes e testados. Seu modelo salienta a importância de se criar uma necessidade real para a mudança enxuta logo na Fase 0, contudo não detalha como proceder para definir esta necessidade (CRABILL *et al.*, 2010).

Com intuito de suportar a mudança enxuta e preencher a lacuna metodológica existente nos *roadmaps* de implementação enxuta, Tortorella e Fogliatto (2012) apresentam em seu estudo um método para avaliação da maturidade dos fatores de aprendizado organizacional em uma empresa em implementação enxuta. Este método possibilita identificar e definir a criticidade dos fatores de aprendizado organizacional, bem como elencar e direcionar alternativas de melhoria para minimizar os problemas de acordo com o nível de contextualização do trabalho: (i) indivíduo, (ii) equipe e (iii) organização. O método se divide em 2 grandes etapas: (i) coleta de dados e análise de maturidade e (ii) geração do portfólio de melhorias. Essas duas se dividem em seis fases, conforme apresentado na Figura 3.

Contudo, este método não identifica quais as fases do *roadmap* de implementação enxuta que estariam menos suportadas em função de uma baixa maturidade dos fatores de aprendizado organizacional. Assim, há a necessidade de elaboração de uma metodologia complementar a fim de possibilitar uma análise mais abrangente da situação atual da empresa. A seção seguinte visa descrever a metodologia proposta.

Fases	Input	Output
Fase 0 - Adoção do paradigma enxuto	Decisão de buscar uma transformação na empresa.	Decisão de mudar a filosofia de operação da organização para o paradigma enxuto.
Fase 1 - Preparar a implementação	Comprometimento da alta liderança com a transformação enxuta.	Plano estratégico para a implementação enxuta que direcione a liderança e o suporte organizacional, as questões humanas e culturais, as metas e objetivos e o treinamento.
Fase 2 - Definir o valor	Estratégia definida na Fase 1, a qual estabelece onde se deve realizar a implementação da filosofia enxuta de modo a assegurar os máximos benefícios.	A definição do produto, cliente e valor para nortear a distinção entre as operações que agregam valor daquelas que não agregam.
Fase 3 - Identificar o fluxo de valor	Definição do valor para o produto dentro da ótica da filosofia enxuta.	Mapa do fluxo de valor que mostre o processo de produção e todas as informações relativas, formando um sistema que deixe claro a quantidade do valor agregado e dos desperdícios de cada processo.
Fase 4 - Projetar o sistema de produção	O fluxo de valor atual.	O projeto do sistema de produção pronto para o início da implantação.
Fase 5 - Implementar o fluxo	O projeto de um sistema de produção enxuto e o plano de implementação.	Projetos enxutos implementados no sistema de produção que garantam fluxo enxuto através da redução dos desperdícios.
Fase 6 - Implementar o sistema puxado	Um sistema de produção com o fluxo de operações implementado com células de produção.	Um sistema de produção que responde as demandas do cliente com quantidade e <i>mix</i> adequados.
Fase 7 - Buscar a perfeição	Como as ações da fase 7 podem ser simultâneas às ações das fases 2 a 6, o <i>input</i> mínimo é o comprometimento da liderança e o <i>roadmap</i> de implementação.	Melhoramento dos processos de transição enxuta para qualquer uma das outras fases.

FIGURA 2 – Interligação dos produtos de cada fase do LEM. Fonte: Crabill *et al.* (2010).

Etapas	Fases	Ferramentas
Coleta de dados e análise de maturidade	1. Identificação da frequência de problemas de aprendizado organizacional nos 3 níveis de contextualização	DLOQ, entrevistas individuais
	2. Análise dos níveis de maturidade e dos índices de desenvolvimento	Matriz de maturidade, LEM
	3. Consolidação do conjunto de oportunidades de melhoria na gestão de mudança enxuta	Ferramentas de análise
Geração de portfólio de melhorias	4. Determinação dos pesos dos critérios e atributos de priorização das oportunidades de melhoria	Ferramentas de suporte à decisão (ex.: MAUT)
	5. Priorização das oportunidades de melhoria	Matriz de priorização
	6. Ranqueamento e definição do portfólio de oportunidades de melhoria	Ferramentas gráficas (ex.: gráfico de Pareto)

FIGURA 3 – Método para análise de maturidade e priorização de melhorias na gestão da mudança enxuta. Fonte: Tortorella e Fogliatto (2012).

3. Método proposto

Em seu método, primeiramente, Tortorella e Fogliatto (2012) relacionam as fases do *roadmap* de implementação enxuta do LEM com a frequência de incidência de problemas de aprendizado organizacional descritos pelo DLOQ, através da matriz **M1**. No corpo da matriz **M1** têm-se as intensidades de relacionamento r_{ij} para os pares de fases e problemas nos cruzamentos entre linhas e colunas. Com base nestas informações, a matriz **M1** apresenta como resultado o vetor **cr** (criticidade dos problemas para a empresa).

Posteriormente, relacionam estes problemas típicos com as melhores práticas de gestão de pessoas em um processo de mudança. Os valores cr_j são usados como dados de entrada na matriz de maturidade **M2**, a qual relaciona os problemas de AO com as melhores práticas de gestão de pessoas ($MP_k, k=1, \dots, 15$). Analogamente à análise realizada na **M1**, a **M2** é desdobrada a partir da definição da intensidade dos relacionamentos g_{jk} e de uma série de indicadores. Com base nestas informações, a matriz **M2** apresenta como resultado o vetor **cp** (criticidade das práticas para a empresa).

Assim, utilizando a estrutura metodológica desenvolvida por Tortorella e Fogliatto (2012), estabeleceu-se o método proposto neste artigo. A partir da reversão das análises de maturidade, pode-se verificar o quão bem atendida estaria cada fase de implementação do *roadmap*; ou ainda, para quais fases do *roadmap* a empresa em questão estaria com os fatores de aprendizado organizacional mais maduros em cada um dos níveis de contextualização.

Primeiramente, deve-se fazer a reversão da matriz **M2**, na qual a matriz de relacionamento **M2** e o vetor de criticidade da prática para a empresa **cp** são os dados de entrada. Nesta reversão, representada pela equação (1), o vetor **p** representa os pesos p_j para cada problema, os quais são obtidos utilizando-se a pseudo-inversa de **M2** (FOGLIATTO *et al.*, 2003 *apud* STRANG, 1988). A matriz pseudo-inversa de **M2** permite restaurar o vetor criticidade do problema para a empresa **cr** nos casos em que **M2** não for quadrada (quando **M2** for uma matriz quadrada, $\mathbf{M2}^{-1} = (\mathbf{M2} \times \mathbf{M2}^t)^{-1} \mathbf{M2}$). A equação (1) restaura **cr** sem erros quando **M2** for inversível; caso contrário, a aproximação de **cr** resulta em um vetor com erro residual.

$$\mathbf{p} = (\mathbf{M2} \times \mathbf{M2}^t)^{-1} \mathbf{M2} \times \mathbf{cp} \quad (1)$$

onde:

p = vetor representante dos pesos de cada problema;

M2 = matriz de relacionamentos, tal que $\mathbf{M2} = [g_{jk}]$;

$\mathbf{M2}^t$ = matriz transposta de **M2**;

cp = vetor dos pesos de criticidade das práticas para a empresa.

Analogamente à primeira reversão, faz-se a segunda reversão com base na matriz de relacionamentos **M1** e o vetor representante dos pesos de cada problema **p**. O resultado desta análise reversa é vetor **f**, o qual representa os pesos f_i para cada fase do *roadmap* de implementação enxuta (sendo $i=1, \dots, 8$). O vetor **f** é obtido utilizando-se a pseudo-inversa de **M1** nos casos em que **M1** não for quadrada, expresso através da seguinte equação (FOGLIATTO *et al.*, 2003 *apud* STRANG, 1988):

$$\mathbf{f} = (\mathbf{M1} \times \mathbf{M1}^t)^{-1} \mathbf{M1} \times \mathbf{p} \quad (2)$$

onde:

\mathbf{f} = vetor representante dos pesos de cada fase do *roadmap* de implementação enxuta;

$\mathbf{M1}$ = matriz de relacionamentos, tal que $\mathbf{M1} = [r_{ij}]$;

$\mathbf{M1}^t$ = matriz transposta de $\mathbf{M1}$.

A partir desta reversão, pode-se ranquear os valores de f_i de modo a elencarem-se as fases do *roadmap* de implementação enxuta que necessitariam uma maior atenção e esforço, dada a situação atual da empresa. Assim, quanto maior o valor de f_i , menos preparada a empresa está, quanto aos fatores de aprendizado organizacional, para aquela fase de implementação da mudança enxuta. Este ranqueamento possibilita à empresa antecipar-se a futuros problemas de aprendizado organizacional e obter maior sustentabilidade da mudança enxuta.

4. Aplicação e resultados

Utilizando-se os dados resultantes da análise realizada por Tortorella e Fogliatto (2012) para uma empresa do ramo automotivo, a qual está em processo de implementação enxuta há 9 anos, aplicou-se o método proposto neste artigo.

Primeiramente foi feita a reversão da matriz de maturidade $\mathbf{M2}$ a fim de obter o vetor \mathbf{p} representante dos pesos de cada problema de aprendizado organizacional, como mostra a Figura 4. Quanto menor o valor de p_j , mais madura estaria a prática de gestão de pessoas em questão para o problema de aprendizado organizacional na empresa. Além disso, foi criado um índice a fim de facilitar a diferenciação dos valores de p_j . Este índice representa o número de desvios-padrão para os valores dentro de cada nível de contextualização, sendo o valor limítrofe adotado de 1 desvio-padrão acima ou abaixo da média.

Para o nível de indivíduo, os problemas 1 (“Em minha organização, as pessoas discutem abertamente erros de modo a aprenderem com eles”) e 13 (“Em minha organização, as pessoas dispendem tempo construindo laços de confiança uns com os outros”) são os que estão melhor cobertos quanto as práticas de gestão de pessoas dada a situação atual da empresa; tais problemas são sinalizados em verde na Figura 4. Os problemas 4 (“Em minha organização, as pessoas podem receber auxílio financeiro e outros para suportar aprendizado”) e 10 (“Em minha organização, as pessoas são encorajadas a perguntar porquê”) são os que possuem desvio-padrão acima de 1 e, portanto, estão menos atendidos quanto às práticas de gestão de pessoas.

Para o nível de equipe, o problema 16 (“Em minha organização, os times/equipes focam tanto nas suas tarefas quanto quão bem o time está trabalhando”) destaca-se como sendo o que tem práticas de gestão mais maduras a fim de minimizá-lo. Já o problema 14 (“Em minha organização, os times/equipes têm liberdade para adaptar suas metas conforme necessidade”) está mais propenso a ocorrer dada a situação atual das práticas de gestão de pessoas na empresa.

Para o nível organizacional, os problemas 22 (“Minha organização mantém um banco de dados atualizado sobre as habilidades dos funcionários”) e 39 (“Na minha organização, os líderes compartilham informações com seus funcionários sobre concorrência, tendências, etc”) são aqueles que estão mais bem atendidos com base nas práticas de gestão de pessoas na empresa em estudo. Por outro lado, o problema 40 (“Na minha organização, os líderes dão

autonomia aos outros para ajudar a concretizar a visão da empresa”) está com as práticas de gestão de pessoas menos maduras para minimizá-lo.

Por fim, com base nos valores do vetor **p**, partiu-se para a reversão da matriz de maturidade **M1**. A partir desta reversão verificou-se quais as fases do *roadmap* de implementação enxuta estariam mais bem atendidas, conforme mostra a Figura 5. Analogamente ao que foi feito com os dados do vetor **p**, criou-se um índice de diferenciação para os valores do vetor **f**. Assim, obteve-se o número de desvios-padrão acima ou abaixo da média dos valores dentro de cada nível de contextualização, sendo 1 desvio-padrão acima ou abaixo da média considerado como valor limítrofe.

Para o nível de indivíduo, a Fase 6 (“Implementar o Sistema Puxado”) é a que apresenta os fatores de aprendizado organizacional mais maduros dada a situação atual da empresa; seu valor está preenchido em verde na Figura 5. Já a Fase 3 (“Identificar o Fluxo de Valor”) apresenta menor maturidade quanto aos fatores de aprendizado organizacional.

Para o nível de equipe, as Fases 2 (“Definir o Valor”) e 4 (“Projetar o Sistema de Produção”) são as que estão mais bem atendidas quanto aos fatores de aprendizado organizacional na empresa. Por outro lado, para as Fases 0 (“Adoção do Paradigma Enxuto”) e 6 (“Implementar o Sistema Puxado”) os fatores de aprendizado organizacional estão menos maduros para suportá-las.

Por fim, para o nível organizacional, a Fase 5 (“Implementar o Fluxo”) é a que possui os fatores de aprendizado organizacional mais maduros para sua implementação. A Fase 6 (“Implementar o Sistema Puxado”) apresenta menor maturidade quanto aos fatores de aprendizado organizacional a fim de atendê-la.

PROBLEMAS DE APRENDIZADO ORGANIZACIONAL		P	Índice de Diferenciação
Nível de indivíduo	1. Em minha organização, as pessoas discutem abertamente erros de modo a aprenderem com eles	-103	-1,3
	2. Em minha organização, as pessoas identificam as habilidades que precisam para futuras tarefas	9	-0,3
	3. Em minha organização, as pessoas ajudam uns aos outros a aprender	194	1,2
	4. Em minha organização, as pessoas podem receber auxílio financeiro e outros para suportar aprendizado	276	1,9
	5. Em minha organização, as pessoas são disponibilizadas tempo para suportar o aprendizado	-21	-0,6
	6. Em minha organização, as pessoas veem os problemas como oportunidades de aprendizado	47	0,0
	7. Em minha organização, as pessoas são recompensadas pelo aprendizado	-44	-0,8
	8. Em minha organização, as pessoas dão feedbacks abertos e honestos uns aos outros	47	0,0
	9. Em minha organização, as pessoas ouvem a opinião dos outros antes de falar	40	-0,1
	10. Em minha organização, as pessoas são encorajadas a perguntar "Por que"	246	1,6
	11. Em minha organização, quando as pessoas expressam sua opinião também perguntam aos outros o que pensam	69	0,1
	12. Em minha organização, as pessoas tratam umas às outras com respeito	-2	-0,4
	13. Em minha organização, as pessoas dispendem tempo construindo laços de confiança uns com os outros	-97	-1,2
Nível de Equipe	14. Em minha organização, os times/equipes têm liberdade para adaptar suas metas conforme necessidade	47	1,0
	15. Em minha organização, os times/equipes tratam seus membros como iguais, independente de cultura ou hierarquia	36	0,8
	16. Em minha organização, os times/equipes focam tanto nas suas tarefas quanto quanto bem o time está trabalhando	-100	-1,7
	17. Em minha organização, os times/equipes reveem suas opiniões conforme as discussões da equipe ou dados coletados	-19	-0,2
	18. Em minha organização, os times/equipes são recompensados por seus resultados enquanto equipe	17	0,5
	19. Em minha organização, os times/equipes confiam que a organização atuará conforme suas recomendações	-24	-0,3
Nível Organizacional	20. Minha organização utiliza comunicação em 2 sentidos de forma regular, tais como sistemas de sugestões ou reuniões	1.370	0,2
	21. Minha organização possibilita às pessoas terem informações necessárias de forma fácil e rápida em qualquer momento	-671	-0,1
	22. Minha organização mantém um banco de dados atualizado sobre as habilidades dos funcionários	-6.773	-1,0
	23. Minha organização cria sistemas para medir diferenças entre o desempenho atual e o esperado	-2.343	-0,3
	24. Minha organização disponibiliza o aprendizado obtido para todos funcionários	591	0,1
	25. Minha organização mede os resultados de tempo e recursos gastos em treinamento	-1.005	-0,1
	26. Minha organização reconhece as pessoas por suas iniciativas	1.418	0,2
	27. Minha organização dá escolhas às pessoas em suas designações de trabalho	4.461	0,7
	28. Minha organização convida as pessoas a contribuir para a visão da organização	-2.598	-0,4
	29. Minha organização dá às pessoas controle sobre os recursos que precisam para fazer suas tarefas	-6.048	-0,9
	30. Minha organização dá suporte aos funcionários que assume riscos calculados	-886	-0,1
	31. Minha organização alinha a visão de trabalho através dos diferentes níveis e equipes de trabalho	1.733	0,3
	32. Minha organização ajuda aos funcionários a balancear trabalho e família	1.237	0,2
	33. Minha organização encoraja as pessoas a pensar de uma forma global	-584	-0,1
	34. Minha organização encoraja a todos a trazerem a visão do cliente para o processo decisório	5.396	0,8
	35. Minha organização considera o impacto das decisões no moral dos funcionários	-1.614	-0,2
	36. Minha organização trabalha junto à comunidade local para atender necessidades comuns	837	0,1
	37. Minha organização encoraja as pessoas a buscarem respostas dentro da organização para resolução de problemas	-786	-0,1
	38. Na minha organização, os líderes geralmente suportam requisições para oportunidades de aprendizado e treinamento	-735	-0,1
	39. Na minha organização, os líderes compartilham informações com seus funcionários sobre concorrência, tendências, etc	-12.990	-1,9
	40. Na minha organização, os líderes dão autonomia aos outros para ajudar a concretizar a visão da empresa	25.816	3,9
	41. Na minha organização, os líderes são mentores e desenvolvem aqueles que lideram	-4.346	-0,6
	42. Na minha organização, os líderes continuamente procuram oportunidades para aprendizado	-1	0,0
	43. Na minha organização, os líderes garantem que as atitudes da empresa sejam consistentes com seus valores	-2.174	-0,3

FIGURA 4 – Vetor p representante dos pesos de cada problema de aprendizado organizacional.

FASES DE IMPLEMENTAÇÃO ENXUTA		f	Índice de Diferenciação
Nível de Indivíduo	Fase 0: Adoção do Paradigma Enxuto	-12	-0,3
	Fase 1: Preparar a Implementação	19	0,3
	Fase 2: Definir o Valor	-18	-0,4
	Fase 3: Identificar o Fluxo de Valor	122	2,1
	Fase 4: Projetar o Sistema de Produção	26	0,4
	Fase 5: Implementar o Fluxo	-19	-0,4
	Fase 6: Implementar o Sistema Puxado	-79	-1,4
	Fase 7: Buscar a Perfeição	-12	-0,3
Nível de Equipe	Fase 0: Adoção do Paradigma Enxuto	149.714	1,3
	Fase 1: Preparar a Implementação	-85.207	-0,8
	Fase 2: Definir o Valor	-116.443	-1,0
	Fase 3: Identificar o Fluxo de Valor	97.907	0,8
	Fase 4: Projetar o Sistema de Produção	-120.822	-1,1
	Fase 5: Implementar o Fluxo	-89.136	-0,8
	Fase 6: Implementar o Sistema Puxado	117.681	1,0
	Fase 7: Buscar a Perfeição	71.594	0,6
Nível Organizacional	Fase 0: Adoção do Paradigma Enxuto	1552	0,4
	Fase 1: Preparar a Implementação	-166	0,0
	Fase 2: Definir o Valor	-496	-0,1
	Fase 3: Identificar o Fluxo de Valor	2378	0,6
	Fase 4: Projetar o Sistema de Produção	-3036	-0,8
	Fase 5: Implementar o Fluxo	-7551	-2,0
	Fase 6: Implementar o Sistema Puxado	4662	1,2
	Fase 7: Buscar a Perfeição	2592	0,7

FIGURA 5 – Vetor **f** representante dos pesos de cada fase do *roadmap* de implementação enxuta.

5. Considerações Finais

A apresentação de um método de avaliação do nível de maturidade da empresa para as fases do *roadmap* de implementação enxuta quanto aos fatores de aprendizado organizacional foi o objetivo principal deste trabalho.

A pesquisa aponta para as seguintes conclusões: (i) a utilização do método apresentado para a avaliação do nível de maturidade permite à empresa visualizar em quais fases do *roadmap* de implementação enxuta ter-se-á maiores dificuldades quanto aos fatores que promovem o aprendizado organizacional, acarretando em uma possível antecipação a estes problemas através do direcionamento da aplicação das práticas de gestão de pessoas; e (ii) a maturidade da empresa para implementação das fases do *roadmap* de implementação enxuta apresenta variação conforme o nível de contextualização do trabalho, o que indica a existência de uma pré-disposição diferenciada quanto à implementação das fases do *roadmap* enxuto na empresa e reforça a necessidade de utilização de abordagens específicas para os fatores de aprendizado organizacional em cada nível.

Referências

- AMORES, M.; RODRIGUEZ, M.; NAVARRO, J. Strategies of Renewal: the transition from total quality management to the learning organization. *Management Learning*, v. 36, n. 2, p. 149-180. 2005.
- ARAUJO, C.; RENTES, A. A metodologia kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25, 2005, *Anais*.
- BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GALLAGHER, M. An evolutionary model of continuous improvement behavior. *Technovation*, v. 21, p. 67-77. 2001.

- BESSANT, J.; FRANCIS, D. Developing Strategic Continuous Improvement Capability. *International Journal of Operations & Management*, vol. 19, n. 11, p. 1106-1119, 1999.
- BIAZZO, S.; PANIZZOLO, R. The assesment of work organization in lean production: the relevance of the worker's perspective. *Integrated Manufacturing Systems*, v. 11, n. 1, p. 6-15. 2000.
- BRITO, E. Gestão dos recursos humanos no Sistema Toyota de Produção. www.lean.org.br. 2004.
- CRABILLI, J. *et al.* *Production operations level transition to lean roadmap: production operations transition to lean team*. Cambridge: MIT, 2000. Disponível em: <<http://www.lean.mit.edu/index.php>>. Acesso em: 22 nov. 2010.
- CRUTE, V.; WARD, Y.; BROWN, S.; GRAVES, A. Implementing lean in aerospace: challenging the assumptions and understanding the challenges. *Technovation*, v. 23, p. 917-928. 2003.
- DEHNBOSTEL, P.; MOLZBERGER, G.; OVERWIEN, B. New Forms of learning and work organization in the IT industry: a german perspective on informal learning. *International Handbook of Educational Policy*, p. 1043-1064. 2005.
- DESAI, V. Do organizations have to change to learn? Examining the effects of technological change and learning from failures in the natural gas industry. *Industrial and Corporate Change*, n. 3, v. 19, p. 713-739. 2010.
- DESAI, V. Learning to learn from failures: the impact of operating experience on railroad accident responses. *Industrial and Corporate Change*, n. 2, v. 20, p. 1-28. 2011.
- FLOTT, L. Managing Change. *Quality Control*, v. 7, n. 6, p. 80. 2002.
- FOGLIATTO, F.; SILVEIRA, G.; ROYER, R. Flexibility-driven index for measuring mass customization feasibility on industrialized products. *International Journal of Production Research*, v. 41, n. 8, p. 1811-1829. 2003.
- MANN, D. *Creating a Lean Culture: tools to sustain lean conversions*. New York: CRC Press, 2005.
- MARSICK, V.; WATKINS, K. Demonstrating the value of an organization's learning culture: the dimensions of the learning organization questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, v. 5, n. 2, p. 132-151. 2003.
- MINOURA, T. O TPS como estratégia vitoriosa para o desenvolvimento de pessoas no ambiente global de produção. www.lean.org.br. 2003.
- PETTERSEN, J. Defining lean production: some conceptual and practical issues. *The Total Quality Management Journal*, v. 21, n. 2, p. 127-142. 2009.
- POLLITT, D. Culture change makes Crusader fit for the future: training in lean manufacturing helps to transform company. *Human Resource Management International Digest*, v. 14, n. 2, p. 11-14. 2006.
- SAWHNEY, R.; CHASON, S. Human behavior based exploratory model for sucessful implementation of lean enterprise in industry. *Performance Improvement Quarterly*, v. 18, n. 2, p. 76-96. 2005.
- SHAH, R.; WARD, P. Lean manufacturing: context, practice bundles and performance. *Journal of Operations Management*, n. 21, p. 129-149. 2003.
- SILVA, E. *Um modelo de guia para a preparação da implementação da produção enxuta baseado na aprendizagem organizacional*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- SONG, J.; KIM, H.; KOLB, J. The effect of learning organization culture on the relationship between interpersonal trust and organizational commitment. *Human Resource Development Quarterly*, v. 20, n. 2, 2009.
- STRANG, G. *Linear Algebra and its Applications*. Tokio: Hartcourt Brace Jovanovich, 1988.
- TORTORELLA, G.; FOGLIATTO, F. *Metodologia de avaliação dos fatores de aprendizagem organizacional em uma empresa em implementação enxuta*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- WIKSTROM, C. A case study of emergent and intentional organizational change: some implications for

customer relationship management success. *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*. 2004.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. *A máquina que mudou o mundo*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOMACK, J.; JONES, D. *Lean Thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. New York: Simon and Schuster, 1996.

WONG, A.; TJOSVOLD, D. Collectivist values for learning in organizational relationships in China: the role of trust and vertical coordination. *Asia Pacific J Manage*, v. 23, p. 299-317. 2006.