

IV FORUM IBEROAMERICANO DE LOS RECURSOS
MARINOS Y DE LA AGUACULTURA

IV FIRMA PORTUGAL 2011

27_29/10/2011 VIANA DO CASTELO

Organización



Apoio



Co-financiamento



DESIGN: GCI - Gabinete de Comunicação e Imagem - IPVC

IV FORUM IBEROAMERICANO DE LOS RECURSOS
MARINOS Y DE LA AGUACULTURA

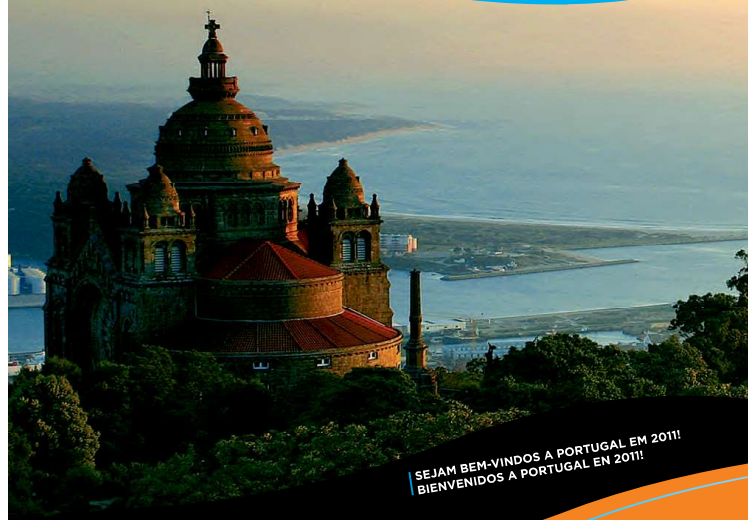
IV FIRMA PORTUGAL 2011

27_29/10/2011 VIANA DO CASTELO

IV FORUM IBEROAMERICANO DE LOS RECURSOS
MARINOS Y DE LA AGUACULTURA

IV FIRMA PORTUGAL 2011

27_29/10/2011 VIANA DO CASTELO



SEJAM BEM-VINDOS A PORTUGAL EM 2011!
BIENVENIDOS A PORTUGAL EN 2011!

IV Fórum Ibero-Americano dos Recursos Marinhos e da Aquacultura

Viana do Castelo, Portugal 26 a 28 outubro de 2011

Este livro deve ser citado da seguinte forma:

Todo o livro:

Vaz Velho M., Fernandes Seixas P., Lodeiros C., González N., Rey-Méndez M. 2012. *IV Foro Iberoamericano de Recursos Marinos y de Acuicultura*. Edit. Asociación Cultural Foro dos Recursos Mariños e da Acuicultura das Rías Galegas, Santiago de Compostela, A Coruña, España. 468 pp.

Para um trabalho em especial (exemplo):

Moreira F., Pinheiro R., Carvalho D. 2012. A aplicabilidade dos princípios do *Toyota Production System* na indústria conserveira. *IV Foro Iberoam. Rec. Mar. Acui.*:135-144.

Composição: Libromar Ediciones y Gestión S.L.

Composição da cobertura:

Dep. Legal Libro: C2177-2012

ISBN Libro: 978-84695-6332-8

A aplicabilidade dos princípios do *Toyota Production System* na indústria conserveira

Moreira^{1,2*} F., Pinheiro¹ R., Carvalho² D.

¹Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Avenida do Atlântico, Viana do Castelo, Portugal

*E-mail: moreirafilomena@estg.ipvc.pt

²Departamento de Produção e Sistemas da Universidade do Minho, Campus de Azurém, Guimarães, Portugal

Resumo

O objetivo deste trabalho consiste em identificar as limitações e particularidades da implementação dos princípios *Toyota Production System* (TPS) na indústria alimentar, nomeadamente no processo produtivo de sardinha enlatada de uma indústria conserveira. De facto, pela sua complexidade, a indústria conserveira possui tipologias de produção distintas das originárias do TPS.

É conhecido que os conceitos *lean* se aplicam à indústria automóvel, conduzindo a uma otimização do processo. No entanto, pouco é conhecido em relação à indústria alimentar, apesar de aplicar conceitos *lean*, como o *just-in-time*, há já algum tempo.

Neste trabalho concluiu-se que é possível aplicar alguns dos princípios *lean* ao processo produtivo estudado como o valor, a cadeia de valor e a perfeição. No entanto, para implementar os princípios *pull* e fluxo contínuo será necessário adaptar a estrutura do processo de forma a eliminar/reduzir restrições identificadas.

Palavras-chave

TPS, sistema *pull*, indústria conserveira, sardinha.

Introdução

Numa análise setorial das indústrias alimentares (Anónimo, 2011) especificamente na indústria de preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos, verifica-se que esta detém 3% do número total de empresas da indústria alimentar, emprega 8% das pessoas no ativo e representa 9% do volume total de negócios. Relativamente ao tipo de empresa, usual deste setor, verifica-se que a indústria de preparação e conservação de peixes, crustáceos e moluscos possui 3% de microempresas, das quais 10% são PME's e 7% Grandes empresas. Este setor possui essencialmente PME's que geralmente apresentam uma estrutura mais frágil e que se depara com dificuldades ao nível da concorrência.

A produção *lean* foi desenvolvida pela *Toyota Motor Corporation* com a designação de sistema de produção da Toyota. A aplicação destes conceitos pode considerar-se vantajosa, uma vez que, a implementação *Lean* tem como objetivo fazer mais com menos, menos esforço humano, menos equipamentos, menos tempo e menos espaço, mas sempre com a perspetiva de oferecer ao cliente aquilo que realmente precisa. (Womack e Jones, 1990).

Esta “forma de estar na produção” possibilita melhorar a qualidade, reduzir custos e o *lead time* e rege-se por cinco princípios: valor, fluxo de valor, fluxo contínuo, *pull* e a perfeição Womack e Jones (2003).

Todos estes princípios surgiram com o intuito de reduzir os desperdícios existentes nas organizações. Na tabela I, encontram-se descritos cada um destes princípios e é efetuada a análise da respetiva aplicabilidade.

Tabela I .– Análise da aplicabilidade dos Princípios Lean.

Princípios <i>lean</i>	Descrição	Aplicação
Valor	Com este princípio pretende-se identificar o que o cliente pretende, ou seja, qual a atribuição de valor, de modo a conseguir satisfazer ou superar as suas expectativas.	Como se pode verificar a sua aplicação é transversal a qualquer tipo de setor ou atividade industrial pois estes três princípios referem-se a conceitos generalistas que auxiliam a intuir valores e formas de atuação e como tal não implicam restrições de implementação na área alimentar, em qualquer tipo de subsector.
Cadeia de valor	O objetivo deste princípio consiste em analisar a cadeia de valor, otimizando-a e eliminando ao máximo todo o tipo de desperdícios que sejam identificados.	
Perfeição	Com este princípio o que se pretende é promover o espírito de fazer bem sempre à primeira.	
<i>Pull</i>	O que se pretende com este princípio é que o cliente puxe o produto consoante as suas necessidades e pretensões em vez de se empurrar produtos indesejados para o cliente.	Relativamente aos princípios <i>pull</i> e ao fluxo contínuo pode já ser mais complexa a sua aplicação, considerando por exemplo: a existência de produtos sazonais, de produtos perecíveis, a variabilidade dos fatores produtivos, de processos com difícil otimização de capacidade ou a grande variabilidade da procura.
Fluxo contínuo	Com este princípio pretende-se criar o fluxo contínuo do processo, apostando na produção de pequenos lotes, consoante as necessidades reais, sendo processados e enviados para o processo seguinte, uma peça de cada vez. Deve referir-se que o envio do material deve ser efetuado, <i>just-in-time</i> , atempadamente o suficiente sem que o equipamento/ processo seguinte fique em espera.	

(Fonte: Womack e Jones, 1990)

Métodos

Recorreu-se à análise do processo produtivo da sardinha enlatada, como metodologia utilizada. Este estudo foi dividido em três fases distintas: 1) seleção da empresa, 2) levantamento do fluxograma de processo, 3) análise das respetivas etapas.

Resultados e discussão

A indústria alimentar depara-se com algumas particularidades: variabilidade de fatores produtivos (matéria-prima), perecibilidade dos produtos (matéria-prima e produtos intermédios), variabilidade e imprevisibilidade das necessidades de capacidade, existência do perigo de contaminação alimentar e a variabilidade da procura (produto final).

Baseado no levantamento do processo de fabrico (Fig. 1) foi possível identificar as etapas do processo que poderão oferecer dificuldades na implementação dos Princípios *Lean*.

Da análise efetuada, identificou-se um processo que apresenta bastantes particularidades e que pode representar algumas dificuldades em assegurar uma gestão eficiente do processo produtivo, que é a esterilização, a qual se realiza num equipamento designado de autoclave.

Aprofundando o funcionamento do processo identificado, verifica-se que, para se garantir a qualidade do produto final, devem ser definidas algumas boas práticas: 1) o enchimento das latas deve ser controlado de acordo com padrões previamente definidos uma vez que as latas demasiado cheias podem sofrer danos durante a esterilização; 2) após a cravação das latas de conserva, a esterilização deve ser iniciada o mais breve possível uma vez que a degradação do produto após a realização da cravação, se inicia rapidamente. As embalagens depois de cravadas devem ser rapidamente esterilizadas de modo a impedir o desenvolvimento microbiano. Mesmo que a deterioração seja muito pequena, esta afeta imediatamente o produto: a) o tempo de esterilização deve ser definido consoante o necessário. Trata-se de um ponto crítico de controlo da produção de conservas de peixe (segurança alimentar). b) devem ser utilizadas temperaturas standard de esterilização definidas para os produtos enlatados, sendo que, a segurança do processo pode ser afetada pela ocorrência de variações, por exemplo, na temperatura de adição do molho, na composição do produto, no tamanho ou na quantidade de latas em cada esterilização; c) latas com tamanhos diferentes não devem ser processadas em simultâneo uma vez que, a duração do processo térmico varia com a dimensão da lata.

Se forem processadas latas de tamanho diferente ao mesmo tempo, o tempo de esterilização que se vai utilizar é o das latas maiores para garantir um produto final seguro o que implica que as latas mais pequenas serão submetidas a um tratamento térmico mais severo podendo originar a perda de qualidade no produto final.

Ao nível do forno verifica-se que este tem uma produção em lotes e que não são misturados diferentes produtos.

Ao nível da quarentena verifica-se que após o produto estar enlatado, terá que ficar um determinado tempo em repouso para assegurar a qualidade final do produto.

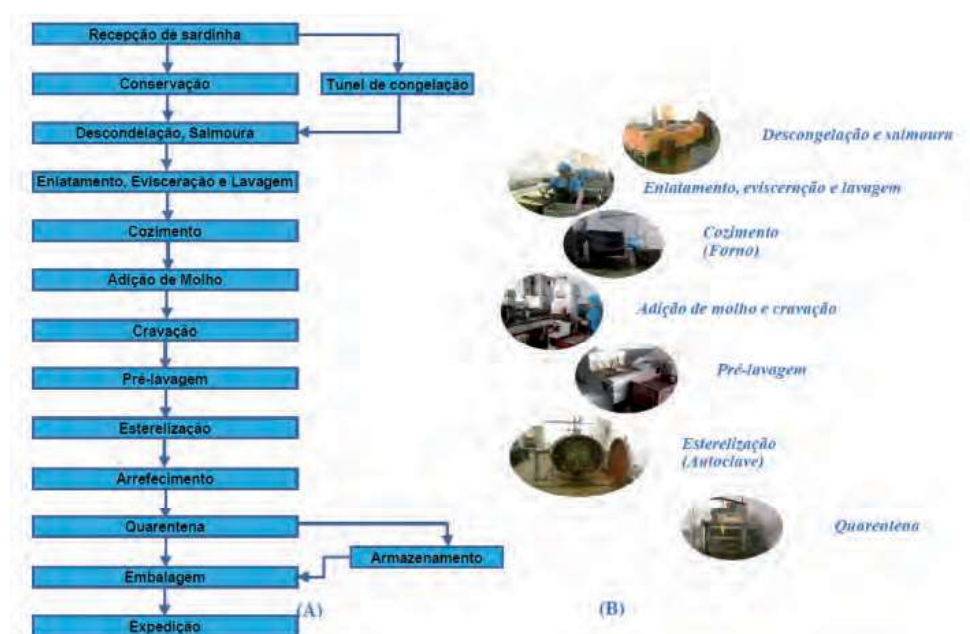


Figura 1.- Fluxo do processo produtivo da sardinha enlatada: (A) – Fluxograma do processo produtivo; (B) – Pontos assinalados

Neste seguimento, na tabela II encontra-se a análise da aplicabilidade destes princípios num caso da indústria conserveira.

Tabela II. – Aplicabilidade dos princípios *lean* na indústria conserveira.

Princípios <i>lean</i>	Grau de implementação			
	AS¹	NSA²	Fácil	Difícil
Valor	✓		✓	

Justificação:

Este princípio aplica-se sempre e é de fácil aplicação uma vez que após a identificação do significado de valor para o cliente, basta conseguir-se adaptar as formas de trabalho às suas necessidades.

Cadeia de valor	✓		✓	
-----------------	---	--	---	--

Justificação:

Este princípio aplica-se sempre de forma fácil pois é possível sempre utilizar ferramentas de análise da cadeia de valor e efetuar alguma alteração, podendo apenas o impacto ser de maior ou menor dimensão.

Perfeição	✓		✓	
-----------	---	--	---	--

Justificação:

Este princípio aplica-se sempre e é de fácil aplicação pois, para se conseguir fazer bem à primeira, existem muitas ferramentas de auxílio sendo a melhoria contínua a grande potenciadora do sucesso. Desde que exista o empenho e comprometimento de todos os colaboradores consegue-se sempre implementar medidas que previnam a ocorrência de falhas.

<i>Pull</i> e fluxo contínuo		✗		✗
------------------------------	--	---	--	---

Justificação:

Na aplicação destes dois princípios, verificou-se que diversas fases produtivas podem ser otimizadas e que podem funcionar utilizando o *Pull* e o Fluxo Contínuo, sendo elas: a descongelação e salmoura, o enlatamento, evisceração e lavagem, adição de molho e cravação e a pré-lavagem. No entanto, como surgem algumas fases do processo que apresentam restrições, tal como a fase de cozimento, a esterilização ou a quarentena, a aplicação destes conceitos acabam por não conseguidos pois a sua aplicação ou ocorre no processo global ou não é viável. A descongelação e salmoura são efetuadas em tinas e podem ser realizadas consoante as quantidades necessárias. A fase de enlatamento, evisceração e lavagem assenta num trabalho manual em que é produzida

peça a peça. A adição de molho e a cravação consiste numa linha em que entra peça a peça para ser processada e que faz ligação direta com a linha de pré-lavagem onde as peças ao sair do processo anterior seguem num tapete rolante que culmina na acumulação de latas num cesto que depois será introduzido na autoclave para ser realizada a esterilização. Por último, é necessário deixar as latas em quarentena por um período definido. O forno apesar de também produzir em lotes como a autoclave, apresenta a particularidade de pelo facto de se introduzir menos carga não afetar a qualidade do produto, e para isso apenas se estaria a desperdiçar a recursos. No entanto, apresenta a restrição de ter que processar apenas o mesmo tipo de produto.

Neste seguimento, o Princípio *Pull* pode ser posto em causa, pois o início da encomenda deveria ser puxada pelo cliente, isto é, cada posto de trabalho deveria dar a indicação ao posto anterior para iniciar a produção e, no caso da autoclave, verifica-se que são os postos anteriores que empurram a produção até que a quantidade necessária para encher a autoclave seja alcançada. Além disso, é um processo que varia consoante o tipo de produto, a duração da esterilização é fixa, independentemente da carga da autoclave e verificou-se ainda que no final do dia toda a quantidade produzida tem que estar esterilizada.

Ao nível do Fluxo Contínuo, verifica-se que a autoclave é um equipamento que apresenta limitações pois pode não conseguir ter tempos de ciclo rápidos necessários para atingir o “*takt time*” previsto durante o tempo de trabalho regular, consoante a dimensão do mesmo. Acresce ainda que a autoclave é um equipamento projetado para processar em lotes, assim como por exemplo o forno, o que não permite a produção “peça-a-peça”. Verifica-se também que as restantes fases produtivas continuam a laborar, enviando de etapa para etapa produto intermédio o qual culmina na acumulação de stock junto do autoclave, ou porque este está em utilização, ou porque não existe a quantidade suficiente para pôr a autoclave em funcionamento. Por último verificou-se que grande parte do tempo diário, a autoclave se encontra em espera até que tenha material suficiente para ser iniciado o que demonstra que o fluxo contínuo não é conseguido e o princípio *pull* não são utilizados nesta fase do processo estando sim todos os outros postos de trabalho a laborar para abastecer o processo de esterilização.

AS- Aplica-se sempre, ² NSA – Nem sempre se aplica

Conclusões

Com este estudo concluiu-se que na indústria conserveira existem processos que podem dificultar a aplicação dos princípios *lean*: a cozedura, a esterilização e a quarentena.

Verificou-se ainda que um dos problemas que se podem encontrar em unidades produtivas deste género prende-se com a seleção dos equipamentos. De facto nem sempre se tem em consideração todos os fatores que podem afetar a otimização dos recursos, sugerindo-se deste modo que seja realizada uma análise cuidadosa antes de novas aquisições.

Bibliografia

- Anónimo. 2011. Análise Sectorial das Indústrias Alimentares - Estudo da Central de Balanços. Banco de Portugal. Consultado em Setembro de 2011, Disponível em: <http://www.bportugal.pt/pt-PT/ServicosaoPublico/CentraldeBalancos/Publicacoes/Biblioteca%20de%20Tumbnails/Estudos%20da%20CB%204%20-%202011.pdf>
- Dudbridge M. 2011. Handbook of Lean Manufacturing in the Food Industry. John Wiley & Sons. 1st Edition, Capítulo 1 – Capítulo 2
- Jacob D., Bergland S., Cox J. 2010. Velocity: Combining Lean, Six Sigma and the Theory of Constraints to Achieve Breakthrough Performance - A Business Novel. Elsevier. 1st Edition. pp. 1-310
- Tato I., Martins B. 2000. Boas Práticas de fabrico para a indústria de conservas de peixe. Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESBUC). Consultado em Março de 2011, Disponível em: <http://www.esac.pt/noronha/manuais/bPF%20pescado.pdf>
- Toneli F., Revetria R., Revello E. 2008. Evaluating the Impact of the Lean Approach on a Food Processing Line. 6th International Industrial Simulation Conference. Jun 09-11, 2008. Lyon, França. pp. 93-98
- Womack J., Jones D., Daniel R. 1990. The machine that changed the world. Free Press. 1st Edition. pp. 15-18
- Womack J., Jones D. 2003. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Simon and Schuster. 2nd Edition. pp. 15-90

A APLICABILIDADE DOS PRINCÍPIOS DO TOYOTA PRODUCTION SYSTEM NA INDÚSTRIA CONSERVEIRA

Filomena Moreira*, Rita Pinheiro*, Dinis Carvalho**
 * Escola Superior de Tecnologia e Gestão | *moreirafilomena@estg.pt
 Instituto Politécnico de Viana do Castelo
 Avenida do Atlântico
 4900-348 Viana do Castelo
 Portugal
 **Departamento de Produção e Sistemas | **dinis@dpv.ipvirna.pt
 Universidade do Minho
 Campus de Acorões
 4800-058 Guimarães
 Portugal

INTRODUÇÃO

EVOLUÇÃO DA LINHA DE PRODUÇÃO DA TOYOTA (DE 1952 ATÉ À ACTUALIDADE)



Perante os bons resultados obtidos resultantes das práticas desenvolvidas na Toyota, que originaram os princípios TPS, com este trabalho pretende-se identificar as limitações e particularidades de implementação dos princípios do TPS na Indústria Alimentar, nomeadamente no processo produtivo de sardinha enlatada.

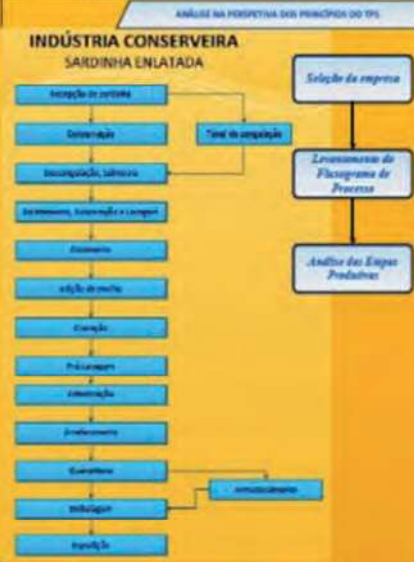
OS PRINCÍPIOS DO TOYOTA PRODUCTION SYSTEM NA INDÚSTRIA ALIMENTAR



MÉTODOS

ANÁLISE NA PERSPECTIVA DOS PRINCÍPIOS DO TPS

INDÚSTRIA CONSERVEIRA SARDINHA ENLATADA



RESULTADOS

IMPEDIMENTOS À IMPLEMENTAÇÃO



Existem características do sistema de produção que tornam a sua gestão mais complexa (isto como):

- A) A produção sazonal;
- B) A produção de produtos;
- C) Recursos impossíveis de replicar;
- D) Ratos dinâmicos;
- E) Rápida mudança de encomendas.

Existem também processos que pelas suas características dificultam a aplicabilidade dos princípios TPS



Processo de Esterilização



Quarentena

Processos que podem dificultar a aplicação dos Princípios Pull e Fluxo Contínuo

A esterilização apresenta variáveis de processo que influenciam a produção:

- a) O tratamento térmico varia com o formato, material, tamanho das latas, tipo de molho e a carga do autoclave;
- b) A temperatura e o tempo de entrada na autoclave, a temperatura inicial do produto e as condições de armazenamento variam;
- c) A duração da esterilização é fixa, independentemente da carga do autoclave;
- d) No final do dia toda a quantidade produzida tem que estar esterilizada, independentemente das necessidades processuais;

A quarentena apresenta uma duração fixa independentemente da quantidade em causa.

A aplicabilidade dos princípios TPS

O Princípio Pull pode ser posto em causa pois o início da encomenda deveria ser puxado pelo cliente, mas perante as condições apresentadas pode restringir-se à capacidade da empresa.

O Fluxo Contínuo pode ser posto em causa, uma vez que após o início, não podem ser interrompidos.