



**André Castelo Madail
da Silva**

**Sistemas de Apuramento de Custos Segundo
Metodologias Lean: Estudo de Caso**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Contabilidade, realizada sob a orientação científica do Doutor Rui Mário Magalhães Gomes Mota, Professor Adjunto do Departamento de Contabilidade e Administração da Universidade de Aveiro

À minha família, em especial ao meu pai pelo seu incansável apoio, dedicação e incentivo ao longo de todos estes anos.
E a ti Sandra pela compreensão e encorajamento.

o júri

presidente

Prof. Doutora Graça Maria do Carmo Azevedo
professora coordenadora s/ agregação da Universidade de Aveiro

vogal – arguente principal

Prof. Doutor Jorge Manuel de Almeida Campino
professor coordenador convidado da Escola Superior de Tecnologia e Gestão - ESTGA

vogal - orientador

Mestre Rui Mário Magalhães Gomes Mota
professor adjunto da Universidade de Aveiro

agradecimentos

O trabalho apresentado nesta dissertação contou com o apoio directo e indirecto de várias pessoas. Quero agradecer ao meu orientador, o Professor Doutor Rui Mota pela sua constante disponibilidade e pronto apoio. Um agradecimento também ao meu pai, Rogério, pelo incentivo e dedicação ao longo de todo este período.

palavras-chave

Kaizen, Lean, Melhoria Contínua, Six Sigma, Kanban, Eliminação de desperdícios, Ciclo DMAIC, Controlo de Qualidade Total, Kaizen Costing, Pull Flow, Custo-Alvo

resumo

Uma empresa verdadeiramente convertida ao Lean – exemplificada pela Toyota e o seu Sistema de Produção desenha as operações em torno dos respectivos produtos, com base no “chão da fábrica”, criando um ambiente propício à imputação dos custos de produção – directos e de suporte – sem arbitrariedades na atribuição desses custos aos produtos. Devido à própria natureza das operações Lean, o consumo dos diversos factores de produção sobressai como intimamente ligados aos produtos. Isto conduz a que o apuramento dos custos de produção seja simples e eficaz. Neste trabalho foi elaborado um estudo de caso numa empresa do grupo Mondelēz International Inc., com o objectivo de avaliar a implementação de metodologias Lean/Kaizen através de ferramentas Six Sigma.

keywords

Kaizen, Lean, Continuous Improvement, Six Sigma, Kanban, Waste elimination, DMAIC Cycle, Total Quality Control, Kaizen Costing, Pull Flow, Target Costing

abstract

A truly Lean enterprise – best exemplified by Toyota Production System in its physical operations design – right designs the operation around products and product families, which creates an environment that aligns nearly all incidence of costs – both direct costs and support functions – directly to the products. Due to the very nature of a Lean operation, the production factors are direct aspects of producing a product. This situation allows the simple, straightforward ability to directly associate costs with products. A case study was done in a company member of Mondelēz International Inc., assessing the implementation of Lean/Kaizen methodologies through Six Sigma tools.

Índice

Lista de Figuras	3
1. Introdução	4
2. As Origens do Lean/Kaizen	6
2.1. Flow, Pull e Custo	7
2.2. Target Costing	10
3. Ferramentas e meios Kaizen	12
3.1. Automação e TQM	12
3.2. Orientação para o cliente/ Takt Time	13
3.3. Operações estandardizadas/ padrão	13
3.4. Ciclo PDCA	14
3.5. Value Stream Mapping	15
3.6. Fabricação em Célula/ JIT	16
3.7. Kanban	16
3.8. Lean Six Sigma	17
3.9. Produtividade	18
4. Eliminação de desperdícios/ Muda	20
4.1. Transporte	20
4.2. Stocks	21
4.3. Movimento	21
4.4. Espera	22
4.5. Sobreprodução	22
4.6. Sobreprocessamento	22
4.7. Defeituosos	23
5. Metodologia dos 5S's	24
6. Sistemas de Apuramento de Custos Lean	28
7. Total Cost Management	30
7.1. Engenharia de Valor	31

8. Kaizen Costing	32
8.1. Passos para a implementação do Kaizen Costing	33
9. Kaizen Costing vs. Standard Costing	34
10. Kaizen Costing vs. ABC	36
11. Estudo de Caso	38
11.1. Enquadramento macroeconómico	38
11.1.1. Tendências	38
11.1.2. Desafios	38
11.2. Descrição da Empresa	40
11.3. Análise Financeira	43
11.4. Bournville	46
11.4.1. Estrutura organizacional	46
11.4.2. Descrição do processo produtivo	47
11.4.3. Melhoria contínua em Bournville	48
11.5. Descrição do caso	50
11.5.1. Definição do projecto L6S	50
11.5.2. Aplicação de metodologias DMAIC	50
11.5.2.1. Definir/ <i>Define</i>	50
11.5.2.2. Medir/ <i>Measure</i>	52
11.5.2.3. Analisar/ <i>Analyse</i>	54
11.5.2.4. Melhorar/ <i>Improve</i>	58
11.5.2.5. Controlar/ <i>Control</i>	60
12. Principais Conclusões	63
13. Bibliografia	65

Lista de Figuras

Figura 1 – “House of Toyota”, Monden (2000)	11
Figura 2 – Circulo de melhoria contínua, Huntzinger (2007)	12
Figura 3 – O flow como base do Kaizen, Huntzinger (2007)	13
Figura 4 – Ciclo PDCA, Huntzinger (2007)	19
Figura 5 – 5S’s, Huntzinger (2007)	29
Figura 6 – Efeitos do Target Costing e do Kaizen Costing no custo, Monden (1995)	34
Figura 7 – Value Stream Mapping da Linha de produção n. 5	53
Figura 8 – Velocidades da maquinaria “Aasted Chocolate Belt” em MPM	53
Figura 9 – “Process Capability of Value” antes da implementação do projecto	55
Figura 10 – Origem das paragens na produção em número de ocorrências	56
Figura 11 – “Problem Solving Guide” e Diagrama “Espinha de Peixe”	57
Figura 12 – Volume produzido em Kg por produto	58
Figura 13 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 1”	59
Figura 14 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 3”	59
Figura 15 – Exemplo de plano de ficha de controlo de qualidade	60
Figura 16 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 1” após a implementação de medidas correctivas	60
Figura 17 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 3” após a implementação de medidas correctivas	61
Figura 18 – Curva de eficiência da Linha n. 5	62
Figura 18 – Percentagem de desperdícios/defeituosos	63
Figura 19 – “Process Capability of Value” após da implementação do projecto	64

1. Introdução

Hoje em dia a concorrência entre empresas transcende fronteiras, na medida em que as unidades económicas de todos os pontos do mundo tendem a competir no mercado internacional com um único objectivo: fornecer produtos ou prestar serviços que agradem aos consumidores, com qualidade, e com o menor preço possível. Atingir este objectivo torna-se ainda mais difícil num mercado global.

Com o aumento da capacidade produtiva das empresas e a necessidade de gerir um maior número de processos, produtos e mercados, o aumento da informação a ser recolhida e analisada tornou-se cada vez maior.

Ao longo das últimas décadas, as empresas têm vindo a sofrer cada vez maiores pressões para baixar preços, ao mesmo tempo que tentam desenvolver sistemas de apuramento de custos que lhes permitam manter a rentabilidade dos produtos. As técnicas tradicionais de fixação de preços a partir da aplicação de sobrecargas a custos apurados (ou seja, as técnicas correspondentes ao chamado “cost plus”) tendem a ser cada vez menos seguidas, assistindo-se ao aumento das situações em que os preços são dados pelo mercado (“variáveis exógenas”), tendo as empresas que produzir a custos compatíveis, que lhes proporcionem margens sustentáveis. Daí a relevância do “target costing”, caminhando-se do preço possível para o custo pretendido.

Para fazer face a estes desafios, gestores, engenheiros e técnicos com outras formações tiveram que desenvolver métodos capazes de perceber e calcular custos internos de produção em ambientes de intensa concorrência.

Huntzinger (2007) sustenta que a esperança reside em desenvolver empresas Lean. Uma organização verdadeiramente Lean – exemplificada pela Toyota e o seu grupo de empresas – desenha as operações em torno dos respectivos produtos, criando processos aptos à imputação dos custos directamente aos produtos, assim superando as tradicionais dificuldades na atribuição, com precisão, dos custos indirectos de produção.

Recorde-se, assim, que após a Segunda Guerra Mundial, o Japão, ao procurar reconstruir a sua indústria, confrontou-se com um mercado interno empobrecido e com uma escassez acentuada de capital. Esses factores conduziram a indústria japonesa a procurar formas eficazes de competir internacionalmente. As empresas japonesas tiveram que sistemática e racionalmente construir sistemas de gestão que permitissem atingir níveis de custo competitivos.

Os sistemas de apuramento e gestão dos custos estabelecidos pelas empresas industriais Japonesas assentam essencialmente em partir-se do mercado e em conseguir-se a produção “leve” ou “enxuta” com base na melhoria contínua.

Os dois grandes pilares desses sistemas são, portanto, o “*target costing*” e o “*kaizen costing*” (Monden, 1995). A Toyota foi a primeira a desenvolver este tipo de sistemas, hoje em dia utilizado não só na indústria automóvel mas em muitos outros sectores produtivos.

Os objectivos deste trabalho residem, precisamente, em determinar, através de um estudo de caso na fábrica de chocolates da Cadbury, em Bournville, no Reino Unido (pertencente à empresa Mondelez International), se a aplicação de metodologias Lean/Kaizen é, ou não, compensadora, considerando quer os aumentos de eficiência obtidos – por exemplo, redução do número de unidades defeituosas, aumentos de produtividade, melhor aproveitamento dos equipamentos, reduções em níveis de stocks, etc. – quer os custos ocasionados pela implementação do Lean – por exemplo, custos de consultoria, diminuição de produção e vendas durante o período de implementação, etc.

2. As origens do Lean/Kaizen

A expressão “*Lean manufacturing*”, traduzível como fabricação enxuta/ otimizada, e também chamada de Sistema Toyota de Produção, é uma filosofia de gestão focada na redução de sete tipos de desperdícios: sobreprodução, tempos de espera, de transporte, excesso de processamento, inventário/*stock*, movimento e defeitos.

Eliminando esses desperdícios, a qualidade melhora e o tempo e custo de produção diminuem.

Uma produção Lean é, basicamente, tudo aquilo que concerne à obtenção dos materiais correctos, nas quantidades estritamente necessárias, no local certo, minimizando desperdícios, sendo flexível e aberta a mudanças.

De acordo com Huntzinger (2007), o pensamento Lean surgiu nos Estados Unidos, na Ford Motor Company. Com o seu processo de fabricação de automóveis em grande escala e de *design* padronizado, a Ford conseguiu adoptar um sistema altamente eficiente cujo produto final tinha custo reduzido. A empresa do sector automóvel de Henry Ford serviu como berço para esta maneira de pensar, com a sua produção em fluxo (“*flow production*”).

Quando os executivos da Toyota, particularmente Ohno e Eiji Toyoda, entenderam os métodos que Henry Ford desenvolveu, e os adaptaram no Japão, aplicando-os às suas próprias operações e situação de mercado, desenvolveram o que hoje é conhecido como Sistema Toyota de Produção (STP).

A Toyota identificou que o problema da produção estandardizada é não poder cumprir os requisitos de todos os clientes. Então, em vez do sistema “*push*” da Ford, a Toyota criou o seu próprio sistema de produções “*pull*” (mais tarde denominado de *kanban*), que viria a estar na base do Lean, de forma a evitar a sobreprodução e ir ao encontro da procura dos seus clientes – internos ou externos.

A Toyota foi capaz de elevar estes princípios para um nível bastante mais maduro após a Segunda Guerra Mundial, continuando a evoluir até aquilo a que hoje chamamos metodologias Kaizen, cuja sua aplicação vai muito mais além dos processos fabris.

A palavra Kaizen, que significa melhoria contínua, é uma metodologias de gestão mais usadas no Japão, sendo que a noção está profundamente enraizada na cultura japonesa.

No próprio website da Toyota pode ler-se “*Kaizen is the heart of the Toyota Production System*”. Kaizen cria o dinamismo de melhoria continua e a motivação humana necessárias para encorajar os indivíduos a ser parte activa no seu próprio trabalho.

Melhorias Kaizen conduzem a melhorias na produtividade no local de trabalho, ou, no caso do sector fabril das empresas industriais, no “chão da fábrica”.

Mais recentemente, a realidade da filosofia de negócio aplicada na Toyota levou a que a empresa alterasse os termos do seu próprio Sistema Toyota de Produção para aquilo que é hoje referido como “Toyota Way”. O propósito desta alteração é adequar o termo a um conceito mais abrangente, e não apenas a processos de produção (Huntzinger, 2007).

2.1 Flow, Pull e Custo

Como observamos na figura seguinte, segundo Monden (2000), o Kaizen, juntamente com a standardização e o *flow* (*heijunka*), formam a base do Sistema Toyota de Produção. Este assenta essencialmente em dois pilares: JIT e *autonomação* (*jidhoka*):

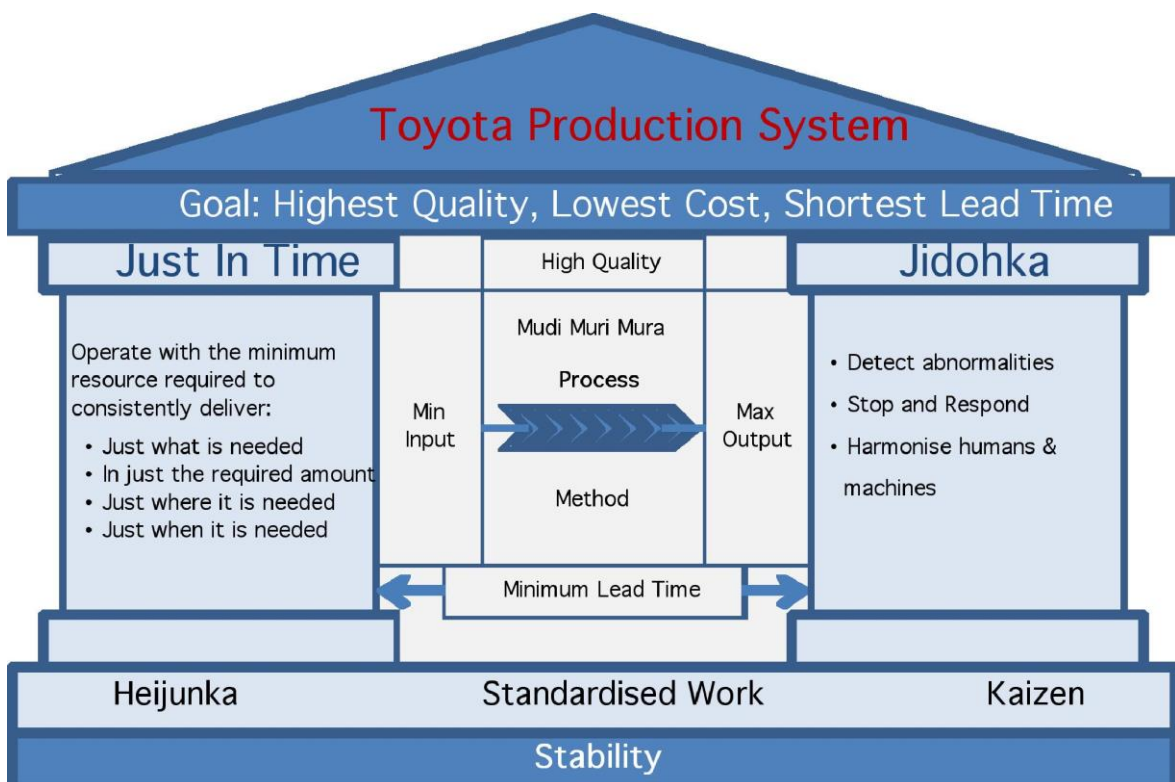


Figura 1 – “House of Toyota”. Adaptado de Monden (2000).

O objectivo do STP é melhor qualidade, ao menor custo, com o menor tempo de espera possível e eliminando desperdícios através de produção em fluxo - *flow*. Esta visão é suportada através da introdução de ferramentas e metodologias como JIT, melhoria

contínua, *Six Sigma*, produção *pull*, e muitas outras que materializam e contribuem para um sistema produtivo *flow*.

Numa empresa verdadeiramente convertida ao Lean, a produção em fluxo substitui a produção em lotes. Um sistema *flow* visa simplificar complexos processos produtivos estabelecendo cadeias de valor focadas no produto. Se projectado e implementado correctamente, o impacto físico na fabricação elimina a rede complexa e confusa de movimentação de produtos, inerente à fabricação em lotes.

Se o *flow* não puder ser implementado, devido a constrangimentos de espaço físico, maquinaria ou tecnologia, então devem ser implementados sistemas *pull*. Sistemas *pull* ajudam a criar um ambiente similar ao *flow* através da implementação da produção em lote de acordo com as necessidades dos clientes. Quanto mais pequeno for o tamanho do lote, melhor funciona o sistema *pull*, ou seja, mais próximo se fica do *flow*.

Flow, ou fluxo, é, no fundo, possibilitar de forma mais rápida, fácil e ao menor custo a transformação de matéria-prima num produto que satisfaça exactamente aquilo que o cliente quer e necessita.

Veja-se, a propósito, a figura que se segue apresentada por Huntzinger (2007):

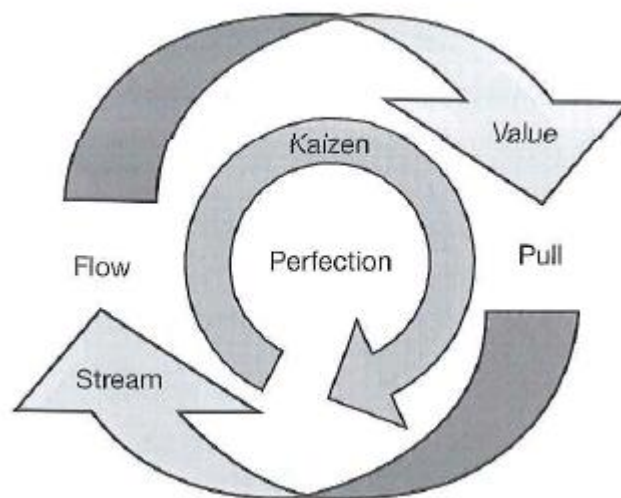


Figura 2 – Circulo de melhoria contínua, Huntzinger (2007)

A aplicação de um fluxo produtivo é o alicerce para todo o sistema de apuramento de custos. O fluxo, de produto e informação, é o foco para uma empresa Lean. A constante busca pela perfeição, ou o esforço contínuo para atingir o *flow*, resulta num ciclo de melhoria e mudança que é, no fundo, Kaizen (Huntzinger, 2007).

Todos os princípios e ferramentas do STP podem ser vistos como meios para atingir o fim, sendo esse fim o *flow*. Liker (2004) explica: as ferramentas de suporte Lean, tais como a redução dos tempos de espera, a standardização, os sistemas *pull* e de prevenção de erros (*poke-yoke*), são essenciais para a criação de *flow*, e sucessiva eliminação de desperdícios.

A figura que se segue ilustra os métodos e ferramentas que suportam o *flow*:

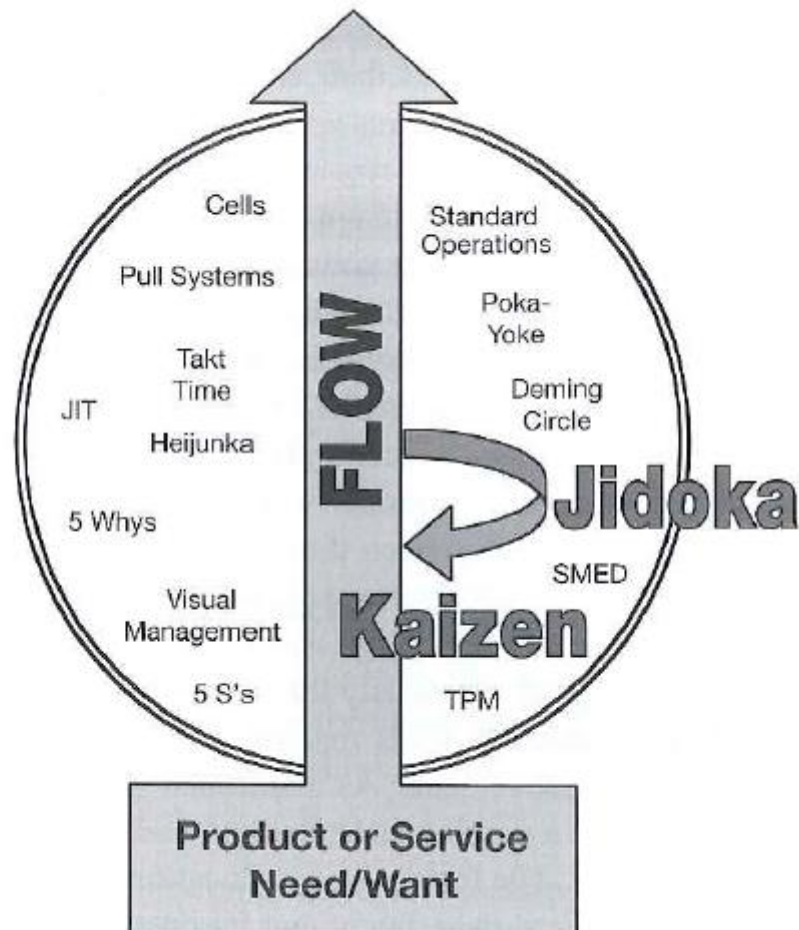


Figura 3 – O *flow* como base do Kaizen, Huntzinger (2007)

O *flow* é fundamental para um sistema de produção Lean. É a chave para estabelecer de forma eficiente os princípios e métodos de um sistema produtivo. O *flow* assegura que as operações são directamente ligadas às necessidades dos clientes (cliente pode ser visto como o próximo processo). Uma implementação eficiente de um sistema *flow* minimiza os recursos necessários para satisfazer a produção e, consecutivamente, reduz custos.

Os custos com equipamento, matérias-primas, pessoal e actividades, tornam-se custos directos dos produtos. A tarefa de calcular quanto, em que percentagem e como separar os custos, praticamente deixa de existir. Segundo Huntzinger (2007), as medidas do Lean

não são em moeda, mas sim em atributos físicos como número de pessoas, output por operador, tempos de produção, redução de inventário e eficiência da utilização dos equipamentos.

No que toca a gestão de custos, Okano, citado em Monden (2000), comparava os sistemas de apuramento de custos japoneses com os praticados na Europa e Estados Unidos da seguinte forma: as empresas europeias e americanas consideravam que a contabilidade reflectia de forma apropriada os movimentos no chão da fábrica, do ponto de vista do apuramento dos custos. No entanto, para as empresas japonesas, não era claro que existisse essa exacta reflexão dos custos na contabilidade. Os sistemas de apuramento de custos japoneses não só dão grande importância à gestão das actividades no chão da fábrica, como o JIT ou actividades Kaizen, mas também utiliza ferramentas como o “*target costing*” na gestão do processo produtivo.

2.2 *Target Costing (Custo-Alvo)*

Segundo Monden (2000), o mercado Japonês é extremamente competitivo quando comparado com outros mercados europeus. Este ambiente de contínua competição influenciou os preços dos produtos bem como a qualidade dos mesmos. Quando a concorrência é forte, as decisões acerca dos preços dos produtos deixam de estar nas mãos das empresas, para passar a serem controlados pelos agentes de mercado, denominado de “*market driven cost*”. Isto significa que as empresas têm de estabelecer custos-alvo com base nos preços de venda.

O custo-alvo é estabelecido com base num preço alvo que o mercado está disposto a pagar. As empresas devem estabelecer uma margem baseada nas suas estratégias e planos. A diferença entre o preço de venda alvo e a margem desejada, e o “*target cost*”.

Conclui-se, então, que o foco do custo-alvo é a redução dos custos de produção na fase de concepção e *design*, por forma a atingir a margem de lucro desejada, utilizando o preço alvo estabelecido pelo mercado. A empresa, que tem controlo sobre o custo mas não sobre o preço de venda, deve trabalhar para reduzir os custos, eliminar desperdícios e aumentar os lucros. Este método pode ser ilustrado pela seguinte equação, denominada por Huntzinger (2007) de “*lean cost equation*”:

$$\text{Preço de Venda} - \text{Custo} = \text{Margem de Lucro}$$

Ao invés da tradicional:

$$\text{Custo} + \text{Margem de Lucro} = \text{Preço de Venda}$$

Como vimos, o método do custo-alvo engloba uma gestão do lucro na fase de desenvolvimento do produto. Especificamente, ele exige esforços ao nível: (1) da criação de produtos com qualidade que satisfaça o cliente, (2) da determinação do custo-alvo (incluindo custos de investimento) para novos produtos mediante a definição dos lucros necessários numa perspectiva de médio e longo prazo, nas condições de mercado actuais, (3) do “desenho” do produto que satisfaça as necessidades do cliente, não só em termos de qualidade, mas também em termos de disponibilidade, isto é, se o produto vai estar no mercado quando o cliente o deseja (Monden, 2000).

Segundo Monden (2000), um sistema de custo-alvo tem dois objectivos:

1. Reduzir custos de novos produtos para que a margem de lucro desejada possa ser atingida, garantindo ao mesmo tempo os níveis adequados de qualidade, entrega e preço definidos pelo mercado;
2. Motivar os trabalhadores a atingir a margem de lucro estabelecida durante a fase de desenvolvimento, tirando partido da mentalidade “*target-costing*” como forma de gestão de resultados.

Não bastará, no entanto, aplicar esta metodologia apenas na fase da concepção de novos produtos: será também decisivo alcançar a permanente redução de custos, com qualidade elevada e cumprimento de prazos. Monden (1995) fala em “*cost maintenance*”, que significa utilizar o custo-alvo definido no período anterior como *standard*, e definir um novo custo-alvo para o período actual, garantindo assim que este não excede o novo *standard*.

O sistema Lean, ou Kaizen, constitui, por isso, a resposta ideal para a melhoria contínua dos três factores essenciais para uma empresa competitiva mencionados anteriormente, conseguindo, se bem implementado, ter um impacto decisivo nesses três factores: qualidade, custo e prazo de entrega.

Concluindo, é necessário estabelecer um custo-alvo que seja atingível e que motive os trabalhadores a desenvolver os esforços necessários para alcançar a meta. A determinação do custo-alvo deve ter em atenção a dimensão da lacuna entre o custo permitido, ou desejado, e o custo estimado. Depois de determinado e aprovado, os vários departamentos da empresa deve implementar actividades de Engenharia de Valor – que implica a introdução sistemática e organizada de determinada função ao menor custo, isto é, substituir materiais ou métodos por alternativas mais baratas, sem comprometer funcionalidade, qualidade e performance – de forma a identificar produtos mais rentáveis que satisfaçam as necessidades dos clientes (Monden, 2000).

3. Ferramentas e meios Kaizen

Para se poder implementar um sistema Kaizen/Lean, com sucesso, devem ser respeitados determinados princípios, em particular:

- *Total Quality Management (TQM)*
- Autonomia
- Orientação para o cliente / *Takt Time*
- Melhoria dos processos (PDCA)
- Operações standardizadas
- Eliminação de desperdícios
- *Just-In-Time*
- Orientação para o *Gemba*
- *Flow / Pull (Kanban)*
- Mão-de-obra flexível e multifunções

Estes princípios devem estar presentes na mente de todos os trabalhadores da organização. Para tal, deve ser fomentado um sólido e abrangente compromisso, assente na cultura organizacional, só dessa forma pode introduzir-se com sucesso o sistema Kaizen.

3.1 Autonomia e TQM

Autonomia, é um termo usado para referir a sistemas autónomos de detecção de erros, compreende todos os aspectos do processo produtivo, e é um elemento importante do controlo de qualidade geral de uma empresa. Autonomia, ou *jodhoka*, pode também ser descrito como "automação inteligente" ou "automação com intervenção humana" (Ohno, 1988). Na Toyota isto significa que, se uma situação anormal aparecer, a máquina pára e os operários interrompem a produção. A autonomia previne produtos defeituosos, elimina superprodução e foca a atenção na compreensão do problema ao assegurar que esse problema não se repita.

Consiste em:

1. Detectar a anormalidade.
2. Parar.
3. Consertar ou corrigir a condição imediatamente.
4. Investigar a causa raiz e instalar uma contramedida.

Por forma a evitar interrupções no *flow*, as unidades que transitam de um processo para o processo seguinte devem conter zero defeitos.

O controlo de qualidade depende bastante neste conceito. Embora o termo *Total Quality Control*, ou Gestão da Qualidade Total, é bastante conhecido, na maioria das empresas a responsabilidade pela qualidade dos produtos tende em estar confinada ao departamento de controlo de qualidade. No entanto, uma aplicação verdadeiramente TQM, que servirá de suporte ao JIT, envolve o desenvolvimento de estratégias e procedimentos que garantam elevada qualidade em todos os processos. Qualidade é vista como uma responsabilidade de toda a organização, envolvendo todos os que participam na produção (Monden, 2000).

3.2 Orientação para o cliente / Takt Time

Takt time é a chave para assegurar que as operações funcionam de forma orientada para o cliente (Huntzinger, 2007).

“Takt”, em alemão, é o nome dado à vareta do maestro condutor de uma orquestra, que regula o ritmo da música. No Lean, *takt time* é o ritmo ao qual determinado produto fica pronto para satisfazer as necessidades do cliente. Se uma empresa define um *takt time* de 5 minutos, isto significa que a cada cinco minutos é gerado um produto acabado, pois em média é vendido esse mesmo produto a cada cinco minutos. A taxa de venda – cada duas horas, dois dias ou duas semanas – é o *takt time*.

É importante que o tempo de produção reflecta o número total de horas (ou outra medida temporal usada) despendido pelos trabalhadores, subtraindo-se o tempo despendido com, por exemplo, avarias, paragens ou reuniões. Unidades de produção requeridas é uma medida da procura, isto é, quantas unidades se esperam vender num certo período de tempo.

Segundo Huntzinger (2007), *takt time* é o ponto de partida para um sistema de apuramento de custos Lean, e o início do “*flow design*” num processo produtivo Lean. Liga a empresa ao mercado ou clientes. As técnicas Lean utilizadas no desenho de tais operações, como *jidhoka*, Kaizen e tantas outras, conduzem ao *flow*.

3.3 Operações estandardizadas/ Padrão

A estandardização/ padronização das operações é a base para o desenvolvimento e implementação da produção em lotes e do *flow*. Operações estandardizadas são a chave

para atingir a melhoria contínua. Sem operações estandardizadas, não pode haver Kaizen (Huntzinger, 2007).

Um sistema produtivo que utilize operações estandardizadas é o suporte para uma empresa Lean, e deve ser constantemente aperfeiçoado para que permita a implementação de um sistema de apuramento de custos também Lean.

A Toyota associa a padronização com o Kaizen. O trabalho estandardizado é a ferramenta para que se mantenha a produtividade, qualidade e segurança em níveis elevados. Proporciona uma base consistente para executar o trabalho dentro do *takt time* definido e desvenda oportunidades de melhoria nos processos produtivos. A estandardização proporciona um detalhado, passo a passo, guia para todas as tarefas no Sistema Toyota de Produção (Huntzinger, 2007).

Ao combinar de forma apropriada as várias operações estandardizadas, todas as fases de fabricação de um produto podem ser ajustadas para cumprir o *takt time* desejado. Consecutivamente, actividades Kaizen refinam o processo para lidar prontamente com anomalias que possam vir a emergir.

3.4 Ciclo PDCA/ SDCA

O ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*), isto é, Planear, Fazer, Verificar e Agir, surgiu de uma adaptação japonesa da “roda de Deming”, consultor norte-americano que foi decisivo na melhoria dos sistemas de qualidade, nas empresas industriais do Japão, após o termo da Segunda Guerra Mundial.

Se na aplicação do ciclo se conclui que se conseguiram melhorias, a forma de as manter consiste na padronização. O ciclo repete-se constantemente rumo à melhoria contínua: assim que um novo padrão é estabelecido, o ciclo PDCA recomeça, elevando-se a fasquia.

Ao processo de normalização das operações e procedimentos, é dado o nome de ciclo SDCA (*Standardize, Do, Check, Action*), ou seja, Padronizar, Fazer, Verificar e Agir. ambos os ciclos devem funcionar em conjunto, complementando-se: o PDCA planeia e implementa as melhorias, o SDCA faz destas melhorias padrões.

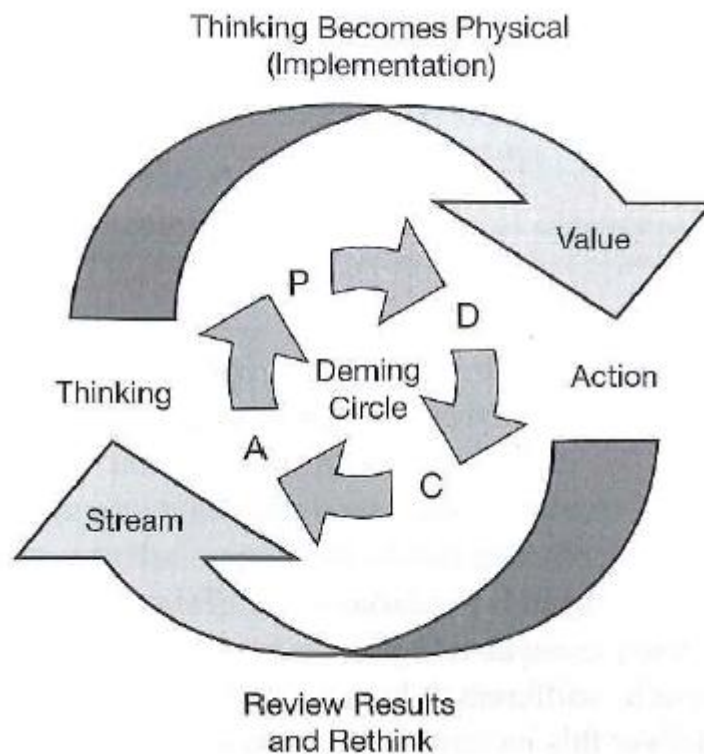


Figura 4 – Ciclo PDCA, Huntzinger (2007)

A experimentação contínua de novas ideias e melhorias, mas utilizando uma abordagem sistemática (PDCA) resulta em melhor feedback, melhor aprendizagem, compreensão e reaplicação das ideias. Este processo leva a uma mudança e melhoria contínua, que é a chave para a evolução de uma empresa Lean e.

3.5 “Value Stream Mapping”

VSM, ou cadeia de valor Lean, é uma ferramenta muito utilizada em sistemas Kaizen e consiste num mapa que representa o sistema produtivo, identificando com o auxílio de símbolos, os processos, pontos de armazenagem e os fluxos de informação e materiais. Esta ferramenta possibilita uma melhor compreensão do funcionamento do sistema, procurando-se, a partir do mapa, identificar e planejar melhorias a implementar.

Através do mapa da cadeia de valor Lean, não só se procura concentrar os recursos necessários para fabricar determinado produto, mas também eliminar a enorme quantidade de informação gerada em ambiente de fabricação em lote (Huntzinger, 2007).

3.6 Fabricação em célula / JIT

A fabricação em célula, ou em lote, consistem em organizar o sistema produtivo de forma flexível de acordo com a exigência de produção de cada produto, para que só se produza pequenos lotes de acordo com as exigências do cliente (ou processo produtivo seguinte). Uma célula é constituída por uma ou várias máquinas e um sistema de manipulação de peças e ferramentas, necessárias à realização de todas as funções inerentes para completar o processo de produção da peça programada.

A razão para adoptar um sistema de fabrico em célula é a criação de *flow*, ou *Just-In-Time*, ou seja, produz-se exactamente o que é necessário, quando é necessário e na quantidade necessária.

Para Huntzinger (2007), a criação de células é a implementação física do *flow*, ou seja, um mapeamento da cadeia de valor Lean, ou VSM. A colocação de operações e equipamentos em sequência e localizados próximos uns dos outros, em fluxo, satisfaz as condições do JIT. Desta forma, a implementação de um processo de fabricação em célula cria o ambiente físico para que os custos sejam directamente alocados aos recursos que os consomem.

Por outro lado, a produção em lote também diminui os tempos de espera. Em primeiro lugar, melhora a qualidade, uma vez que facilita a detecção e correcção de defeituosos e, conseqüentemente, reduz os custos de mão-de-obra e matérias associados à reprodução desses defeituosos. Em segundo lugar, a redução dos tempos de espera resulta na redução dos custos associados com “stocks mortos” – itens que não podem ser reutilizados nem vendidos, devido a alterações no modelo ou inovação tecnológica.

3.7 Kanban

Kanban é o nome dado na Toyota aos sistemas pull. O nome deriva da utilização extensiva de cartões nos seus processos produtivos. Kanban é a palavra japonesa para cartão, e representa um pedido de reabastecimento de componentes de um processo a jusante (cliente) para um processo a montante (fornecedor). É um sistema de controlo de quantidades entre processos. Monden, citado em Huntzinger (2000), define os métodos e princípios que suportam um sistema Kanban como:

- Nivelamento da produção
- Padronização de tarefas
- Redução dos tempos de *setup* (período que decorre entre a produção da última unidade de produto do lote anterior e a produção da primeira unidade de produto

com boa qualidade do lote seguinte, ou seja, o tempo de preparação das máquinas)

- Implementação de iniciativas de melhoria contínua
- Melhoria do *layout* das máquinas
- Automação (*jidhoka*)

A utilização de um sistema Kanban permite sincronizar a produção, não se produzindo nem transportando nada sem que a célula ou o processo seguinte “puxem” componentes. A sobreprodução e a acumulação de stocks entre processos soa, assim, eliminadas.

No entanto, a não ser que os vários pré-requisitos deste sistema sejam implementados na perfeição (VSM, operações estandardizadas, nivelamento da produção, etc.), a utilização de cartões Kanban não garante por si só a implementação do JIT (Huntzinger, 2007).

3.8 Lean Six Sigma (L6S)

A Motorola foi a primeira empresa a desenvolver um programa Six Sigma, por volta da década de 1980 (Andersson et al., 2006). Hoje em dia, um vasto número de organizações desenvolveram o seu próprio programa Six Sigma e esta metodologia está enraizada em quase todas as indústrias.

Six Sigma pode ser definido como: um processo que permite à empresa melhorar drasticamente os seus resultados através do design e rastreamento das actividades do dia-a-dia, minimizando desperdícios e recursos, enquanto que aumenta a satisfação do cliente (Magnusson et al., 2003).

Por outras palavras, Six Sigma pode ser descrito como um programa de melhoria contínua. É uma ferramenta de controlo de qualidade focada redução do número de erros num processo com recursos métodos científicos. É uma metodologia estatística que se concentra na identificação de variações em padrões de dados, e, através de “*Root Cause Analysis*”, tenta encontrar a raiz do problema, ou seja, a causa que está por detrás do erro detectado.

No entanto, para assegurar que esta metodologia é implementada com sucesso, é importante uma combinação entre Lean e Six Sigma, chamada de Lean Six Sigma (L6S). É essencial existir uma infra-estrutura antes de ser implementado um programa Six Sigma (Eckes, 2001).

Assim, é prática comum entre as empresas que aplicam a filosofia Lean, convergirem com o Six Sigma. Lean e Six Sigma complementam-se no mapeamento de processos, e juntas,

as duas metodologias tornam mais fácil a criação de um modelo eficiente e fluido de controlo de qualidade, proporcionando à empresa maximizar a produtividade, enquanto elimina desperdícios e reduzindo custos. L6S é a abordagem essencial para qualquer empresa atingir a excelência nas operações.

Outro aspecto importante num programa L6S é o envolvimento da gestão e a hierarquia de responsabilidades. Numa organização que siga o L6S é comum existirem graus de perícia que seguem as cores dos cinturões Negro, Verde e Branco (*Black Belt*, *Green Belt*, e *White Belt*). Empresas L6S proporcionam na maioria das vezes cursos de formação para cinturões, que vão desde o mais básico (*White Belts*) ao mais avançado (*Master Black Belts* ou *Champions*).

A principal metodologia de melhoria contínua existente num programa L6S é DMAIC (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*): Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar. Esta metodologia é bastante semelhante ao ciclo PDCA abordado anteriormente, e consiste em:

- Definir: que processo ou produto necessita melhoramento. Definir a equipa adequada para “atacar” o projecto. Definir os clientes do processo, as suas necessidades e requisitos, e criar um mapa do processo que deve ser melhorado;
- Medir: identificar os factores chave que têm maior influência no processo, e decidir como medi-los;
- Analisar: analisar os factores que necessitam de melhorias;
- Melhorar: desenhar e implementar a solução mas efectiva, com recurso a análises custo-benefício;
- Controlar: verificar se a implementação foi bem-sucedida e assegurar que as melhorias implementadas se mantêm ao longo do tempo.

3.9 Produtividade

A produtividade é uma medida de eficiência da produção e é dada pelo rácio entre o output e o input necessário para a produção. Num ambiente fabril, as unidades de input consideradas podem ser em dinheiro, peso, volume matérias-primas, quilowatt hora de energia, horas de mão-de-obra, etc. Desta forma, a produtividade pode ser calculada, por exemplo, em quilowatt hora por tonelada. Outras medidas estatísticas, como, por exemplo, a quantidade de defeituosos por hora, também podem ser utilizadas como medidas de produtividade (Huntzinger, 2007).

Quer seja através de programas específicos de melhoria de produtividade, quer não, as empresas estão constantemente à procura de práticas para melhorar a qualidade, e

reduzir os tempos de espera e os inputs de mão-de-obra, matérias, energia, e outros serviços. Pequenas alterações no processo operacional de produção podem levar a melhorias significativas na produtividade. Estas alterações são mais visíveis nos sistemas produtivos em célula, abordados anteriormente, onde se torna mais fácil a aplicação de ferramentas Kaizen e eliminação de desperdícios.

4. Eliminação de desperdícios/ *Muda*

Para eliminar desperdícios, é importante perceber ao certo quais, e onde eles existem. As várias etapas existentes num processo produtivo podem servir para adicionar valor, ou criar desperdícios aos produtos. Num sistema Lean, é crucial distinguir entre as actividades que adicionam valor, Value Added (VA), e aquelas que não adicionam valor, Non-Value Added (NVA). Actividades de valor adicionado, são aquelas que contribuem para a transformação física da matéria-prima no produto acabado que satisfaz os requisitos do cliente. Actividades de valor não-adicionado, são aquelas que podem ser essenciais ou necessárias para atingir o produto final, mas não acrescentam valor ao produto, isto é, desperdícios.

Taichii Ohno (1988), considerado por vários autores como o pai do *Toyota Production System*, identificou os seguintes sete tipos de desperdício:

- Transporte
- Stock
- Movimento
- Espera/ atrasos
- Sobreprodução
- Sobre processamento
- Defeituosos

A redução ou eliminação destes desperdícios, ou *Muda* em Japonês, aumenta a produtividade, a eficiência, e leva a melhoria contínua. A eliminação dos desperdícios é, por isso, uma parte fulcral do Kaizen.

4.1 Transporte

O transporte de produtos e materiais é necessário, mas este deve ser controlado em termos de número de vezes e distancia percorrida. Cada vez que um produto é transportado de um local para outro, aumenta o risco de este ser danificado, perdido, ou de ocorrerem atrasos no processo. Por outro lado, quanto maior for a distancia a ser percorrida, mais tempo se desperdiça com actividades que não acrescentam valor ao produto final.

Ao tomar consciência de que todo o transporte é desperdício, mudanças na disposição de máquinas e locais de armazenagem, bem como uma melhor arrumação dos locais de trabalho, podem reduzir significativamente desperdícios de transporte.

Então, o transporte: aumenta os tempos de produção, consome recursos e espaço, prejudica a comunicação, aumenta os níveis de WIP (“work in progress”), potencia a danificação dos produtos.

4.2 Stock

Todo o tipo de stock deve ser considerado como desperdício, sejam stocks de matérias, de produtos em curso de fabrico, ou de produtos acabados. Todos representam desperdício e são consequência da sobreprodução, ou seja, produzir algo para ficar à espera de ser consumido no processo seguinte, é uma actividade que não acrescenta valor (NVA).

O excesso de stock representa desperdício de espaço para armazenagem, oculta defeitos, causa outro desperdício, o transporte, aumenta os custos com a mão-de-obra, aumenta o risco de danificação e de expirar a validade.

Para combater este tipo de desperdício devem ser tidos em conta os seguintes aspectos:

- Não produzir mais do que o necessário para satisfazer as necessidades dos clientes (ou processo seguinte)
- As matérias-primas não devem ser compradas em grandes quantidades com a ideia de aproveitar descontos;
- Produzir em pequenos lotes, não se acumulando grandes quantidades de produtos acabados.

Todas as formas de stock, se não se encontra vendido, representam dinheiro investido e não realizado, e tem um impacto directo no *cash flow* da empresa.

4.3 Movimento

Este tipo de desperdício é semelhante ao transporte, mas refere-se ao movimento dos operadores e máquinas. Um operador movimentando-se de um lado para o outro à procura de, por exemplo, determinada ferramenta, quando se desloca para ir buscar material, ou vai de uma máquina para a outra, consome tempo e esforço e não acrescenta nenhum valor ao produto final.

De modo a eliminar o desperdício de movimento, as ferramentas devem estar sempre arrumadas e visíveis, assim como os materiais e outros utensílios de trabalho. Devem ser feitas análises à execução das tarefas os trabalhadores enquanto desempenham actividades, procurando identificar as que não acrescentam valor.

4.4 Espera

O tempo desperdiçado, ou atraso, pode ocorrer em diversas situações como: quando um operador interrompe o seu trabalho devido a paragem de máquinas (*downtime/breakdowns*) ou por aguardar pela chegada de mais componentes ou materiais, por falta de *skills*, quando o planeamento da produção é ineficiente, etc.

4.5 Sobreprodução

A sobreprodução é encarada como o pior dos desperdícios, pois para além de camuflar as ineficiências de um sistema produtivo, mobiliza recursos que não são necessários num dado momento, e é geralmente este desperdício que dá origem a todos os outros.

Sobreprodução dá-se quando os processos não são eficientes: para compensar a falta de produtividade, produz-se mais do que o necessário.

Ohno (1988) vê a sobreprodução como a raiz de muitos problemas: origina um consumo desnecessário de materiais, cria um excesso de mão-de-obra em relação ao realmente necessário, conduz à injustificada aquisição de máquinas, cria excesso de inventário, requer espaço de armazenagem para depositar o excesso de produção, implica transportes desnecessários de matérias e produtos, aumenta os custos administrativos, entre outros. Excesso de produção associa-se a dinheiro estagnado, pois consome recursos sem que o cliente tenha sequer comprado o produto.

4.6 Sobreprocessamento

O sobreprocessamento corresponde ao conjunto das operações que vão para além do que o cliente quer. Este desperdício também inclui a utilização de componentes que são mais precisos, complexos, de bastante melhor qualidade ou com maior custo, do que os requeridos pelo cliente.

Por exemplo: um jardineiro é contratado para cortar a relva de um canteiro. O jardineiro pode utilizar uma tesoura e uma régua para executar o serviço meticulosamente, o que demoraria talvez alguns dias. No entanto, o cliente não espera que ele o faça, e se o jardineiro utilizar uma máquina corta-relva e executar o trabalho em 2 horas, o cliente fica satisfeito, e pode utilizar o resto do tempo para executar outros serviços em diferentes clientes.

4.7 Defeituosos

Um defeituoso é um produto ou componente que é rejeitado pelo cliente por não passar no controlo de qualidade. Torna-se fácil perceber o tipo de desperdícios que se originam com a produção de produtos defeituosos: não é possível adicionar valor ao executar a mesma tarefa duas vezes. Por outro lado, o cliente não vai suportar os custos com a produção de um produto que deveria ter sido produzido correctamente à primeira vez.

Quando um produto defeituoso é detectado, há duas hipóteses: ou o produto é recuperado (*rework*) ou vai para a sucata (*scrap*). O *rework* origina gastos com o reprocessamento que seriam evitados se não houvesse unidades defeituosas.

5. Metodologia dos 5 S's

Os 5S's consistem numa metodologia de organização, estandardização e limpeza e tem um papel bastante importante num sistema Lean. Como abordámos anteriormente, a chave para o Lean é a implementação do *flow*, e a criação de um sistema operacional limpo e organizado é o suporte para o atingir.

Os 5S's são formados por um conjunto de cinco palavras japonesas, representando cada palavra uma fase do processo de organização:

1. *Seiri* (separar)
2. *Seiton* (organizar)
3. *Seiso* (limpar e inspeccionar)
4. *Seiketsu* (estabelecer standards e objectivos)
5. *Shitsuke* (manter e disciplinar)

É importante que todas as fases sejam seguidas e controladas, mas ainda mais importante, que todas elas sejam percebidas por todos dentro da organização Lean.

Já Henri Ford, citado em Huntzinger (2007), sublinhava a importância de manter o local de trabalho limpo e organizado na fábrica Ford de Highland Park: “esta é outra das nossas regras absolutas – todas as operações devem ser efectuadas de forma limpa”.

Ohno (1988) reitera a afirmação de Ford em insistir na criação de um ambiente de trabalho limpo: “organização envolve a eliminação de objectos que não são necessários, e ordem significa ter sempre acesso aos objectos que são necessários – a gestão do local de trabalho exige organização e ordem”.

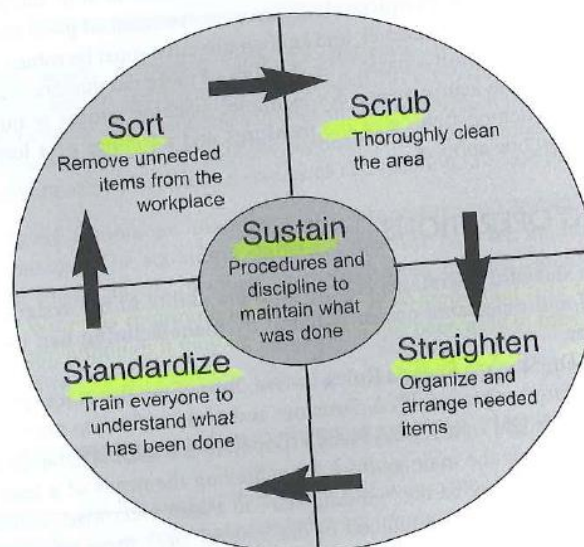


Figura 5 – 5S's, Huntzinger (2007)

Os 5S's tem inúmeras vantagens, de entre as quais:

- Reduz o *downtime* (tempo em que as máquinas estão paradas): se as ferramentas se encontram em locais de fácil acesso, os trabalhadores rapidamente encontram o que precisam;
- Previne a danificação das ferramentas: visto que estas estão arrumadas de forma segura e ordeira;
- Aumenta a qualidade: num local de trabalho desorganizado é comum o trabalhador utilizar uma ferramenta desadequada, pela simples razão que não encontra a adequada;
- Facilita a inspecção: um local de trabalho limpo e organizado significa que as inspecções de qualidade podem ser feitas mais rápida e frequentemente e com maior atenção ao detalhe;
- Previne erros: quando tudo está no local correcto e devidamente etiquetado, é menos provável que alguém utilize a ferramenta errada;
- Aumenta a segurança: previne os riscos de algo ser deixado fora do sítio e provocar quedas ou tropeções;
- Promove o orgulho e dedicação dos trabalhadores: limpeza e organização aumentam o orgulho que o trabalhador sente ao olhar para o seu posto de trabalho. O orgulho leva a uma maior dedicação e uma melhor performance por parte do trabalhador.

Seiri (separar)

“When in Doubt, Move it Out”, significa que em caso de dúvida, se o que está no local de trabalho não é necessário, deve ser removido. O objectivo é deixar apenas aquilo que é necessário para executar cada tarefa, eliminando obstáculos.

Quando os elementos mais variados chegam ao local de trabalho para ser utilizados ou processados, sejam componentes, sucata, material, ferramentas, máquinas, etc., a tendência é que dificilmente de lá venham a sair, pois o pensamento comum é que podem vir a ser necessários posteriormente. A tendência é conservá-los.

Devem ser promovidas iniciativas que envolvam todos os trabalhadores, de forma a remover do *Gemba* o que não é necessário. O impacto dessas iniciativas deve ser avaliado.

Seiton (organizar)

Esta fase estabelece uma localização para tudo no local de trabalho. Assegura que materiais, ferramentas, e recursos podem ser facilmente encontrados quando precisos, e estão organizados de uma forma consistente com a tarefa a ser desempenhada, isto é,

minimizando os movimentos ou o esforço e o tempo de procura para encontrar e recolher o que se pretende.

Com tudo no seu lugar e devidamente identificado, os trabalhadores não desperdiçam tempo a procurar ferramentas ou a deslocar-se aos locais onde os componentes são mantidos. O desafio está em determinar a melhor localização para tudo. Alguns itens são óbvios, pequenos e essenciais para determinada máquina sendo, por isso, de fácil alocação. Outros podem ser difíceis de determinar onde os arrumar.

O objectivo é criar um ambiente visual onde qualquer item fora do seu sítio é facilmente detectado por qualquer pessoa. Isto pode ser feito com recurso a rótulos, fita colorida (para, por exemplo, demarcar no chão o local uma palete deve ser colocada), sinalização, contornos (para um painel de ferramentas), fotografias, etc.

Seiso (limpar e inspeccionar)

Organização e limpeza andam lado a lado. Depois de eliminar o que não é necessário (Seiri), e colocar tudo o que é necessário no local correcto (Seiton), o passo seguinte é limpar. A limpeza do *Gemba* deve ser total, abrangendo máquinas, ferramentas, chão e paredes. Quanto mais limpo o local de trabalho, mais fácil se torna identificar anomalias.

Um posto de trabalho limpo também aumenta a segurança, uma vez que o pó ou sujidade podem criar perigo para a saúde dos trabalhadores. Determinada pintura das instalações como paredes, chão e canalizações, ajuda a detectar sujidade. Esta fase não se resume à limpeza: a inspecção também é uma parte importante. Após a limpeza, os equipamentos devem ser inspeccionados com regularidade.

Seiketsu (estabelecer standards e objectivos)

Como em qualquer programa, o sucesso depende das expectativas, das normas e da contínua monitorização dos resultados. Os 5S's não é uma actividade que possa ser feita uma vez e esquecida. Se a organização do *Gemba* não for mantida, o local de trabalho regressa ao que era no início.

Por forma a estandardizar, é necessário estabelecer objectivos e expectativas claras, através, por exemplo, de ferramentas visuais. Colocar fotos das primeiras três fases do 5S é uma boa maneira de determinar as expectativas, mostrando o progresso esperado entre cada fase e do resultado final esperado. Devem ser criados padrões para as primeiras três fases e devem ser definidas formas de avaliar a aplicação dos 5S's, por forma a tornar-se um padrão observado por todos na empresa.

Shitsuke (manter e disciplinar)

O elemento mais importante nos 5S's é desenvolver e encorajar o envolvimento de todos dentro da empresa. Os trabalhadores devem aplicar estes passos como um elemento normal do seu dia-a-dia. Para o atingir, requer formação, treino e comunicação.

Juntamente com o treino e a comunicação, uma aplicação bem-sucedida dos 5S's deve conter auditorias de rotina. A frase "*inspect what you expect*", ou seja, inspeccionar o esperado, é crítica neste processo.

6. Sistemas de Apuramento de Custos Lean

A implementação de um sistema produtivo Lean requer mudanças no sistema de gestão contabilístico, pois este deve suportar o primeiro e reflectir de forma apropriada as operações físicas de produção. No desenvolvimento e implementação do Lean, a contabilidade de custos altera-se na medida em que o número de custos que podem ser directamente imputados aos produtos aumenta (Huntzinger, 2007).

O CIMA (Chartered Institute of Management Accounting) define o papel da contabilidade no Lean como “ajudar a organização no processo de transformação, desenvolvendo um sistema de contabilidade de gestão que suporte a filosofia Lean”.

Para aplicar uma contabilidade Lean a empresa deve primeiro desenvolver esta metodologia na produção, e depois desenvolver a filosofia a todos os níveis da organização. Uma vez que o verdadeiro objectivo da contabilidade de custos é servir a produção, deve ser desenvolvido e implementado um sistema que seja capaz de providenciar informação financeira relevante e atempadamente. No entanto, segundo Huntzinger (2007), ao longo das últimas décadas houve poucos desenvolvimentos nos métodos de apuramento de custos que suportem directamente a implementação do Lean em todos os níveis da organização.

A ligação entre o apuramento dos custos e a operações físicas é crucial. Esta deve ser acertada e atempada: informação financeira é necessária para permitir a tomada de boas decisões e facilitar o planeamento. Se não for acertada e atempada, a informação financeira não é relevante. Devem também ser de simples leitura, deixar rastro, fácil de recolher e permitir a alocação a um particular factor de produção.

Já Womack (2003) explica “o pré-requisito para a implementação de um sistema de contabilidade Lean é a existência de uma cadeia de valor também Lean”. A cadeia de valor Lean define as actividades necessárias ao design e produção de um produto, desde a matéria-prima até ao cliente. A imputação do custo das diferentes actividades aos produtos torna-se mais fácil com a implementação do *flow*, permitindo a transformação dos recursos consumidos em custos directos.

Maskel (1991) defende que a transformação de custos indirectos em directos traz bastantes vantagens: apurar os custos reais incorridos durante o processo produtivo, imputando-os directamente aos produtos – considere-se não só os custos com materiais e pessoas, mas também custos com máquinas e outros industriais fora do processo de transformação – não só facilita a sua compreensão, como torna possível avaliar produtividades e comunicar com os trabalhadores no “chão da fábrica”. Reduzem--se, além disso, as arbitrariedades que resultam da imputação dos custos indirectos.

Huntzinger (2007) propõe que se baseie o sistema de apuramento de custos Lean em três factores ou acções:

1. Transformar todos os custos em directos;
2. Desenvolver e implementar a produção em *flow*, isto é, um fluxo continuo de actividades;
3. Dispor de *hardware* e *software* adequado.

Enquanto o primeiro cria o contexto, o segundo factor cria o ambiente em qual é possível aplicar a primeira proposição. O terceiro factor foca-se na criação de uma folha de cálculo que recolhe e agrupa a informação a ser usada na contabilidade de gestão.

DeLuzio (1993) reforça a relevância do desenho físico do sistema operacional num ambiente JIT, ou Kaizen, permite a alocação dos custos indirectos, previamente centralizados num sistema contabilístico tradicional, directamente aos produtos.

Podemos então concluir que a implementação de um sistema de contabilidade de gestão que reflecta as operações físicas na fábrica permite a implementação do Kaizen a todos os níveis da organização. A transformação dos custos indirectos de produção em custos directos, fornece informação relevante para a tomada de decisões como, por exemplo, produzir internamente ou adquirir no mercado um certo tipo de componente.

7. “Total Cost Management”

Monden (2000) explica, através do exemplo das empresas de fabricação automóvel japonesas, a crescente necessidade da utilização de um sistema de gestão de custos total que inclua o controlo dos custos nas fases desenvolvimento, design e produção. Monden continua, “o facto da maioria dos custos de produção serem determinados na fase de desenvolvimento de um novo produto, indica a necessidade da implementação de um sistema de gestão de custos total”.

O sistema de gestão de custos total, ou “*Total Cost Management*” (TCM), implica, então, a gestão dos custos em todas as fases do ciclo produtivo e requer o envolvimento de todas as pessoas em todos os departamentos da organização, e consiste em dois pilares – *Target Costing* e *Kaizen Costing*: *Target Costing*, como vimos anteriormente, é o sistema que suporta a redução de custos na fase de desenvolvimento de um modelo inteiramente novo, ou alterações no *design* de um modelo já existente. *Kaizen Costing* é o sistema que suporta a redução de custos na fase de fabricação de um modelo que já em produção. Quando aplicados em conjunto, constituem o TCM das empresas automóveis japonesas (Monden, 2000).

A figura seguinte mostra como o Target e o Kaizen Costing afectam o custo do produto:

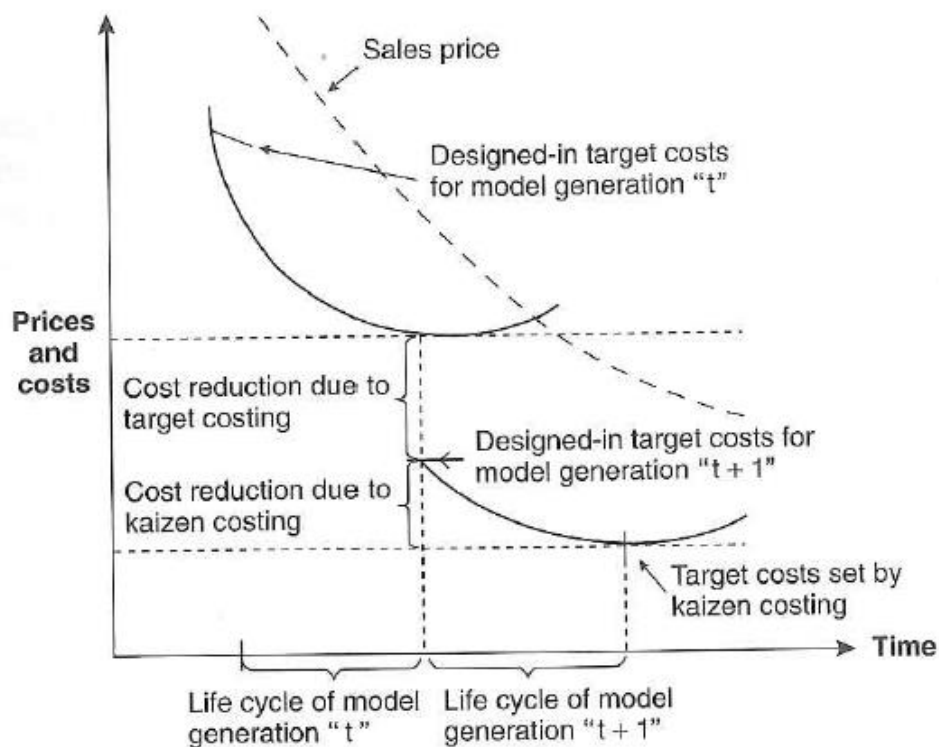


Figura 6 – Efeitos do Target Costing e do Kaizen Costing na curva do custo, Monden (1995)

Assim que se completa o desenvolvimento de um produto e se começa a sua produção, o Target Costing actua na redução significativa de custos em comparação o modelo anterior; o Kaizen Costing prossegue então com pequenas melhorias contínuas no custo durante a fase de fabricação. Contudo, após um certo período de tempo, os custos de produção de um determinado produto podem atingir o mínimo possível praticável. O ponto em que se atinge o mínimo custo possível marca o final do ciclo de vida do produto.

7.1 Engenharia de valor

O termo Engenharia de Valor (EV), ou *Value Engineering*, é originário do Japão e pode ser definido, segundo a Japan Value Engineering Association, como: uma análise funcional aos produtos e/ou serviços utilizados na produção de determinado produto, com o objectivo de encontrar um substituto que garanta a mínima qualidade requerida ao menor custo possível.

A ideia chave da EV é que se pode calcular o valor dos produtos e/ou serviços com base no rácio entre as funções que desempenham e o seu custo. Através deste processo, é possível apurar se é rentável produzir ou não certo produto. Para isso, é necessário perceber as funções de cada produto, componente ou serviço e quantificar o seu valor. A Engenharia de Valor difere das actividades normais de controlo e apuramento de custos na medida em que estimula a procura de novas formas de redução de custos.

8. “Kaizen Costing”

O Kaizen Costing tem como objectivo a redução contínua dos custos, contrariamente aos sistemas de apuramento de custos tradicionais que ambicionam mante-los num nível standard.

Segundo Huntzinger (2007), os métodos de apuramento de custos tradicionais falham ao dar informação dos custos de produção fidedigna. Por outro lado, um sistema contabilístico Lean fornece esta informação de forma correcta, de fácil acesso e de perceptível. Esta informação torna-se numa poderosa e útil ferramenta para a determinação de possíveis melhorias, ou seja Kaizen.

Como vimos anteriormente, o Kaizen geralmente salienta a melhoria contínua dos atributos físicos e operacionais (tempos de produção, produtividade, 5S's, etc.), no entanto numa organização Lean deve haver também um foco no impacto em termos de redução de custos, de todas essas actividades de melhoria contínua desenvolvidas.

Monden (1997) realça a ligação entre as operações físicas e a redução de custos no Kaizen:

As reduções de custo Kaizen são atingidas em operações do dia-a-dia. Da mesma forma que um sistema JIT ambiciona a redução de vários tipos de desperdícios nas actividades do dia-a-dia. Kaizen Costing e JIT estão, portanto, intrinsecamente ligados.

Os gestores a vários níveis da organização determinam os meios para atingir as metas do Kaizen Costing no seu departamento. Esses meios são principalmente não monetários, mas o seu propósito é comum: atingir as reduções de custo propostas no Kaizen Costing.

Ao reportar os custos dos produtos, os sistemas de apuramento de custos identificam aqueles que não são lucrativos, ou estão em risco de se tornar não lucrativos. Assim que estes produtos são identificados, o Kaizen Costing é accionado: com iniciativas de redução dos custos no processo de produção (Cooper, 1997).

O objectivo do Kaizen Costing é a busca constante pela redução dos custos em todas as fases de produção para tentar corrigir a lacuna entre o lucro alvo e o lucro estimado.

8.1 Passos para a implementação do “Kaizen Costing”

Monden (1995) enumera três passos para a implementação de um sistema Kaizen Costing:

1. Preparação do orçamento e determinação das metas de redução de custos

A determinação das reduções nos custos como parte do processo de orçamentação inicia-se com o cálculo da meta na melhoria da margem de lucro, isto é, para atingir o lucro-alvo na fase produção, a empresa necessita determinar a meta a atingir com o Kaizen Costing. A meta do Kaizen Costing varia entre departamentos, fases de produção ou processos. A definição de metas Kaizen ajuda a motivar o *staff* e a aumentar a produtividade.

2. Actividades Kaizen no local de trabalho

Este passo refere-se à aplicação das actividades operacionais discutidas ao longo deste trabalho: melhorias contínuas no *Gemba* que promovem a eliminação de desperdícios e, subseqüentemente, a eliminação de custos desnecessários.

3. Medição e análise de lacunas entre o custo-alvo (Target Cost) e o custo real

A análise de variações entre as metas e o praticado é essencial ao longo de todo o processo Kaizen. Embora semelhante a uma análise de variações num sistema de custeio standard, a análise no Kaizen Costing é feita por departamento, o que torna possível a distinção entre os bons e os maus resultados, atribuindo prémios aos departamentos com melhores resultados.

Kaizen Costing para um produto específico

Segundo Monden (1995) podem existir três tipos de Kaizen Costing para um produto específico com os seguintes objectivos:

- Reduzir o *deficit* para o Target Cost definido (como abordámos anteriormente no *Total Cost Management*);
- Recuperar o lucro em produtos não lucrativos;
- Implementar reduções de custo estratégicas em certo modelo ou componente.

9 “Kaizen Costing” vs. “Standard Costing”

A abordagem do Kaizen Costing difere dos sistemas de gestão de custos chamados Standard, em termos conceptuais e processuais, da seguinte forma:

Diferenças conceptuais

Um sistema de apuramento de custos *standard*:

- O objectivo é tornar os custos reais actuais em custos padrão (manutenção dos custos, ou “cost maintenance”);
- Assume que as actuais condições de produção se vão manter no futuro, isto é, os diversos factores de produção não se alteram.

Um sistema de apuramento de custos Kaizen:

- É um método de melhoria contínua cujo objectivo é reduzir os custos abaixo dos custos padrão;
- Aplica controlos e utiliza diferentes ferramentas para atingir as reduções do custo-alvo, ou “target cost”;
- Procura alterar constantemente as condições de produção por forma a reduzir custos.

Diferenças processuais

Um sistema de apuramento de custos *standard*:

- Tende a estabelecer os custos-padrão apenas uma ou duas vezes por ano;
- Apura as diferenças entre os custos reais e os custos-padrão;
- Executa investigações e implementa medidas correctivas quando os custos-padrão não são atingidos.

Um sistema de apuramento de custos Kaizen:

- Tende a estabelecer reduções no custo-alvo todos os meses; o custo-alvo estabelecido é calculado para reduzir a lacuna entre o lucro alvo e o lucro estimado;
- Desenvolve actividades de melhoria contínua, ou Kaizen, ao longo de todo o ano por forma a atingir as reduções de custo pretendidas;
- Apura as diferenças entre os custos reais e os custos-alvo;
- Executa investigações e implementa medidas correctivas quando as reduções de custos pretendidas não são atingidas.

O “Kaizen Costing”, quando comparado com um sistema de apuramento de custos-padrão, “Standard Costing”, pode ser visto como um método de redução de custos bastante agressivo. Como resultado, este pode ser excessivamente fatigante e cansativo não só para os gestores, mas também para os operadores fabris.

Por forma a não oprimir os trabalhadores da empresa, as empresas de produção automóvel Japonesas que implementaram este sistema e que, como vimos anteriormente, são consideradas o berço do Kaizen, tendem a adoptar um período de carência na produção. Durante este período, é frequente a utilização por parte destas empresas de um modelo de manutenção de custos (Monden, 2000).

O método do “Kaizen Costing”, ao contrário do “Standard Costing”, não se foca apenas na contabilidade financeira dos custos. A sua principal vantagem é a forte ligação com o planeamento dos lucros alvo da empresa e, por consequente, do custo-alvo a atingir. Esta ligação assegura que a empresa consiga medir o seu progresso relativamente ao seu objectivo de longo prazo, e não se limite a atingir os custos-padrão do “Standard Costing”.

10 “Kaizen Costing” vs. “Activity-Based Costing”

Huntzinger (2007) refere explicitamente: “o ABC é um método que ganhou bastante atenção nos recentes anos, contudo não é a solução mais indicada para uma empresa de produção Lean”.

O ABC, ou Custeio Baseado nas Actividades (“Activity-Based Costing”), apresenta, de facto, grandes melhorias no processo de apuramento dos custos dos produtos, visto que, como o próprio nome indica, visa a alocação dos custos consoante as actividades que geram custo.

No entanto, Huntzinger (2007) reitera: o ABC é uma importante melhoria face aos sistemas tradicionais de apuramento de custos-padrão. Contudo, é apenas uma melhoria de um sistema que, há partida, já é defeituoso.

Fiume e Cunningham (2003) defendem: “o problema com os métodos como o ABC é que estes estreitam a visão da empresa apenas para os conceitos contabilísticos. Em primeiro lugar, é um método de alocação bastante dependente em estimativas, as quais se espera que sejam precisas, o que nem sempre acontece. Em segundo lugar é um método dispendioso de estabelecer e manter.

Em certos casos, o ABC pode levar à ideia errada de que para reduzir os custos é necessário produzir-se maiores quantidades, o que leva a ocultação de outros problemas como abordado no capítulo dos Sete Desperdícios do TPS.

Segundo diversos autores, não há dúvida que o ABC melhora bastante a precisão do apuramento dos custos mas, no entanto, continua a ser um método de alocação que pode conter falhas. A chave para a implementação do Kaizen é o *flow*, ou seja, alinhar as actividades directamente aos produtos ao longo da cadeia de valor no processo produtivo.

Monden (1995) clarifica o porquê das empresas Japonesas que implementam o Kaizen não adoptam o ABC: “as empresas de produção automóvel Japonesas não aplicam o ABC no apuramento dos custos indirectos. Para além destes custos terem um impacto pequeno na estrutura global da organização, estas empresas chegaram à conclusão de que a verdadeira implementação do JIT funciona por si só para minimizar as causas destes custos.”

Uma vez que um sistema produtivo verdadeiramente Lean reduz substancialmente as actividades que originam custos indirectos, existentes em grande volume num sistema de produção tradicional, não existe a necessidade de alocar estes custos às actividades. As

actividades que geram custo são ou mínimas ou já se encontram directamente relacionadas aos produtos.

Embora o ABC gere informação de bastante melhor qualidade do que um sistema tradicional de apuramento de custos, o Lean cria um ambiente em que o ABC deixa de ser necessário. A produção em flow, JIT, torna-se mais efectiva em termos de custo, implementação e qualidade.

11 Estudo de Caso

O estudo de caso realizado tem como objectivo avaliar os resultados conseguidos através da implementação da filosofia de melhoria continua e metodologias Kaizen na fábrica de chocolates Cadbury em Bournville, Inglaterra.

A fábrica de Bournville emprega cerca de mil trabalhadores e o volume de produção anual ronda as 200 mil toneladas de chocolate. Isto significa que todos os anos, Bournville produz cerca de 47 milhões de Ovos da Pascoa, mais de 300 milhões de barras “Cadbury Dairy Milk” e cerca de 300 milhões de “Cadbury Crème Egg” – um ícone no mercado do Reino Unido.

Nos últimos anos, muitos milhões de dólares têm sido investidos na fábrica de Bournville, quer em melhorias e automação das linhas de produção, quer em avançados centros de Investigação e Desenvolvimento de onde saem produtos a serem comercializados em todo o mundo, fazendo desta a maior fábrica de produção de chocolate na Europa.

O caso de seguida apresentado prende-se especificamente com a implementação de um projecto Lean “Black Belt” numa das linhas de produção.

11.1 Enquadramento macroeconómico

11.1.1 Tendências

No Reino Unido, após um forte crescimento do consumo de chocolate em 2012, proporcionado por eventos como o “Queen’s Diamond Jubilee” e os Jogos Olímpicos – onde o chocolate faz parte das celebrações entre família e amigos – receava-se que o ano de 2013 seria bastante bem menos sucedido para a indústria. No entanto, 2013 continuou a ser um ano de crescimento em consumo de chocolate, com o Reino Unido a manter-se no primeiro lugar no ranking da Europa, à frente de países como a Suíça e a Bélgica, cuja fama na produção de chocolate é mundialmente conhecida.

11.1.2 Desafios

A indústria da produção alimentar, assim como todo o sector “Fast Moving Consumer Goods” (FMCG) onde se insere, apresenta constantes desafios quer ao nível dos preços cada vez mais competitivos, do aumento do preço das matérias-primas e da volatilidade

nos mercados de derivados, quer ao nível da logística e distribuição em áreas geográficas menos acessíveis. A Mondelēz Internacional, grupo no qual se integra a unidade objecto de estudo, apresenta os seguintes principais desafios:

- a) Operações em certos mercados emergentes de elevado risco político, económico e regulamentar

A estratégia de crescimento depende da capacidade de expandir as operações para mercados emergentes como o Brasil, China, Índia, México, Rússia, Venezuela, Médio Oriente, etc., onde existe bastante volatilidade política, económica e cambial, e uma maior vulnerabilidade de infra-estruturas e leis no mercado laboral;

- b) Consolidação de retalhistas de grande escala, que resulta num aumento do poder de influência de decisão do mercado

Grandes cadeias de supermercados e distribuição de alimentos na Europa continuam a consolidar-se, resultando numa maior dependência das empresas relativamente a essas cadeias. Esta consolidação também resulta em maior e mais sofisticadas cadeias de retalhistas, capazes de resistir a aumentos de preço mas que, por outro lado, exigem preços de compra mais baixos, maior número de promoções, e produtos ou campanhas exclusivas para os seus pontos de venda.

- c) Alterações nas relações com os retalhistas podendo ter um impacto significativo na capacidade de chegar ao consumidor

Em 2013, 15% das vendas foram originadas apenas pelos cinco maiores clientes. Isto significa que uma degradação da relação com estes clientes conduz a uma perda volumosa nas vendas e, por consequência, a impactos na produção e logística de distribuição dos produtos ao consumidor final.

- d) Volatilidade, aumento do preço, e escassez das matérias-primas

A empresa compra grandes quantidades de matérias-primas, como o açúcar, café, cacau, trigo, milho e óleos vegetais, assim como consome grandes quantidades de gás, combustíveis e electricidade. Os preços destas matérias-primas são voláteis e podem variar inesperadamente e sem qualquer previsão, por razões como alterações climáticas, condições políticas e a escassez de alimentos nos países produtores. O impacto final destas alterações pode resultar num aumento dos preços dos produtos para o consumidor final, e diminuição das vendas, margens e resultados para as empresas.

- e) Indústria altamente competitiva

A indústria alimentar é extremamente competitiva, com os principais concorrentes a operarem em diferentes mercados e localizações geográficas. A competição dá-se não só

ao nível do preço, como da inovação dos produtos, qualidade, reconhecimento e lealdade das marcas, campanhas de marketing, canais de distribuição, promoções, e capacidade para identificar e satisfazer as necessidades dos consumidores. A escolha da melhor opção a tomar em cada um destes diversos níveis acarreta riscos e pode ter um impacto significativo na saúde económico-financeira da empresa.

11.2 Descrição da Empresa

A Mondelēz International é uma das maiores empresas mundiais de snacks, com um total de vendas brutas de 35 biliões de dólares em 2013 e mais de 100,000 trabalhadores, presente em cerca de 165 países.

A Mondelēz International é “número 1” mundial em Biscoitos, Chocolate, Gomas e Bebidas em Pó, e “número 2” em Pastilha Elástica e Café (fonte: Euromonitor Market Share).

Cerca de três quartos das receitas anuais são geradas pelas categorias de Biscoitos, Chocolate e Gum & Candy, e cerca de 40% das vendas provêm de mercados emergentes.

Em Outubro de 2012, a Mondelēz International, anterior Kraft Foods, é anunciada como uma start-up avaliada em 35 biliões de dólares, depois de separar o negócio de comida e refeições prontas da América do Norte, do negócio mundial de snacks.

A Mondelēz é hoje em dia um gigante global de snacks e a empresa por detrás de marcas como os chocolates Cadbury, Toblerone e Milka, o café Jacobs, as bolachas LU, Nabisco e Oreo, o queijo Philadelphia, e as pastilhas elásticas Trident.

A Mondelēz International é cotada pela Standard and Poor’s 500, NASDAQ 100 e Dow Jones Sustainability Index.

O seu portfolio divide-se em 5 categorias: Biscoitos, Chocolate, Gum & Candy e Queijo Processado. Está presente em 165 países divididos em 5 áreas geografias: Europa, América do Norte, América Latina, Europa de Leste Médio Oriente e África, e Ásia Pacífico.

Na Europa, a Mondelēz é a maior empresa de chocolate e biscoitos, a segunda maior de gomas e café, e a Terceira maior produtora de pastilha elástica.

O Reino Unido é um dos mercados chave para a Mondelēz, empregando cerca de 6,000 trabalhadores espalhados por 13 diferentes localizações: sejam escritórios comerciais ou fábricas.

Bournville, localizada na cidade de Birmingham, é a maior fábrica da Mondelez no Reino Unido. Com cerca de 2,000 trabalhadores em diferentes áreas como Investigação & Desenvolvimento, vendas e produção, é a “casa espiritual” da Cadbury, uma rica herança com cerca de 200 anos.

Sazonalidade

A procura dos produtos é geralmente estável durante os primeiros 3 trimestres do ano, aumentando significativamente no último trimestre, devido às férias escolares e do Natal.

Concorrência

Como mencionado anteriormente, a concorrência na indústria de FMCG é bastante intensa e acontece em todos os aspectos do negócio. Os principais concorrentes são não só empresas de grande escala nacional e internacional, como também empresas locais e regionais.

Alguns destes concorrentes têm objectivos diferentes da Mondelēz, outros concorrentes internacionais são menos susceptíveis a flutuações das taxas de câmbio. A Mondelēz compete primariamente com base na qualidade do produto, reconhecimento das marcas, lealdade das marcas, serviço, marketing, publicidade e preço. Melhorar a posição no mercado ou introduzir novos produtos requer um forte investimento em investigação, desenvolvimento, publicidade e actividades promocionais.

Distribuição de Marketing

No que toca aos canais de distribuição, a empresa geralmente vende os produtos às grandes cadeias de supermercados, retalhistas, “supercenters” (grandes lojas de descontos), distribuidores, lojas de conveniência, postos de gasolina, quiosques, entre outros. A distribuição dos produtos é feita: directamente nas lojas “direct-store delivery”, e também em grandes armazenistas e armazéns satélite, para além das vendas feitas através de concessões para destinos internacionais.

O marketing na Mondelēz é levado a cabo através de três principais tipos de actividades: marketing de consumo nos media (outdoor, TV, radio, digital e redes sociais); incentivos ao consumidor como cupões e concursos; promoções em loja ao nível do preço, “displays” e outro tipo de merchandising dos produtos feito através dos clientes.

Matérias-primas e Embalagem

Na produção dos diversos produtos são utilizadas matérias-primas adquiridas em grande escala, como o açúcar e adoçantes, café, cacau, trigo, cereais, soja, óleos vegetais e lacticínios. Para além das matérias, e do material de embalagem, outros custos de

produção muito significativos são o gás natural, combustíveis e electricidade das fábricas e armazéns.

A Mondelēz monitoriza regularmente as tendências mundiais de oferta e custo destes produtos, de forma a garantir, da maneira mais económica, o abastecimento necessário para a produção.

Produtos como as bolachas, o chocolate e a pastilha elástica têm elevados custos em açúcar e cacau. Estas duas matérias-primas são bastante voláteis em preço e disponibilidade, e são afectadas não só pela qualidade e oferta no mercado mundial, mas também pela oscilação das moedas entre os países produtores e os países compradores.

Os custos do grão de cacau e da manteiga de cacau aumentaram significativamente na segunda metade de 2013 devido ao aumento da procura por chocolate, combinado com a ameaça na redução da oferta devido às condições climáticas em alguns dos principais países produtores de cacau.

Durante 2013, os principais impulsionadores do aumento do custo das matérias-primas foram os lacticínios, embalagem, grãos e óleos, bem como as diferenças em compras em moeda estrangeira.

Por forma a fazer face ao aumento destes custos, a Mondelēz opta por uma das seguintes medidas: aumentar o preço dos produtos, cobrir os riscos através de instrumentos financeiros, controlar custos de produção.

Trabalhadores

Em 31 de Dezembro de 2013, a Mondelez empregava aproximadamente 107 mil pessoas em todo o mundo.

Instalações

A 31 de Dezembro de 2013, a Mondelez dispunha de 171 fábricas, das quais 74 localizadas na Europa, e 220 centros de distribuição:

	Manufacturing Facilities	Distribution Facilities
Latin America	21	4
Asia Pacific	32	70
EEMEA	27	13
Europe	74	38
North America	17	95
Total	171	220

Vendas por segmento e localização geográfica

No ano de 2013 cerca de 40% dos lucros da Mondelēz eram provenientes da Europa, onde o segmento do chocolate representa 33% do total das receitas. Numa óptica global, é a categoria das bolachas que tem maior peso nas receitas totais, com 33% do valor total to sector:

Percentage of 2013 Net Revenues by Consumer Sector						
Segment	Biscuits	Chocolate	Gum & Candy	Beverages	Cheese & Grocery	Total
Latin America	3.60%	3.20%	3.90%	2.60%	1.90%	15.20%
Asia Pacific	3.70%	4.60%	2.40%	1.30%	2.00%	14.00%
EEMEA	1.90%	3.30%	1.90%	3.20%	0.80%	11.10%
Europe	8.50%	15.30%	2.70%	9.50%	3.90%	39.90%
North America	15.30%	0.90%	3.40%	–	0.20%	19.80%
Consumer Sector Percentage Total	33.00%	27.30%	14.30%	16.60%	8.80%	100.00%

11.3 Análise Financeira

De modo a melhor transmitir a situação económico-financeira da Mondelēz International, apresentamos alguma informação respeitante aos anos de 2011 a 2013, bem como a sua evolução. Os valores que se seguem referem-se a milhares de milhões de dólares dos EUA. Observe-se, por exemplo, que as vendas anuais têm ultrapassado os 35 mil milhões de US dólares.

Mondelēz International, Inc. and Subsidiaries
Consolidated Statements of Earnings
(in millions of U.S. dollars, except per share data)

\$MM	2013	2012	2011
Net revenues	35,299	35,015	35,810
Cost of sales	22,189	21,939	22,710
Gross profit	13,110	13,076	13,100
Selling, general and administrative expenses	8,679	9,176	9,382
Asset impairment and exit costs	273	153	(5)
Gains on acquisition and divestitures, net	(30)	(107)	–
Amortization of intangibles	217	217	225
Operating income	3,971	3,637	3,498
Interest and other expense, net	1,579	1,863	1,618
Earnings from continuing operations before income taxes	2,392	1,774	1,880
Provision for income taxes	60	168	116
Earnings from continuing operations	2,332	1,606	1,764
Earnings from discontinued operations, net of income taxes	1,603	1,488	1,810
Net earnings	3,935	3,094	3,574
Non-controlling interest	20	27	20
Net earnings attributable to Mondelēz Intl.	3,915	3,067	3,554
Per share data:			
Basic earnings per share attributable to Mondelēz Intl.:			
Continuing operations	1.3	0.9	0.99
Discontinued operations	0.91	0.83	1.02
Net earnings attributable to Mondelēz International	2.21	1.73	2.01
Diluted earnings per share attributable to Mondelēz Intl.:			
Continuing operations	1.29	0.88	0.99
Discontinued operations	0.9	0.83	1.02
Net earnings attributable to Mondelēz Intl.	2.19	1.71	2.01
Dividends declared	0.54	1	1.16

Mondelēz International, Inc. and Subsidiaries
Consolidated Balance Sheets, as of December 31
(in millions of U.S. dollars, except share data)

	2013	2012
ASSETS		
Cash and cash equivalents	2,664	4,475
Receivables (net of allowances of \$86 in 2013 and \$118 in 2012)	5,403	6,129
Inventories, net	3,743	3,741
Deferred income taxes	517	593
Other current assets	889	735
Total current assets	13,216	15,673
Property, plant and equipment, net	10,247	10,010
Goodwill	25,597	25,740
Intangible assets, net	21,994	22,552
Prepaid pension assets	54	18
Other assets	1,449	1,484
TOTAL ASSETS	72,557	75,477
LIABILITIES		
Short-term borrowings	1,636	274
Current portion of long-term debt	1,003	3,577
Accounts payable	5,345	4,642
Accrued marketing	2,318	2,484
Accrued employment costs	1,043	1,038
Other current liabilities	3,051	2,855
Total current liabilities	14,396	14,870
Long-term debt	14,482	15,574
Deferred income taxes	6,282	6,235
Accrued pension costs	1,962	2,885
Accrued postretirement health care costs	412	451
Other liabilities	2,491	3,046
TOTAL LIABILITIES	40,025	43,061
EQUITY		
Common Stock, no par value (1,996,537,778 shares issued as of December 31, 2013 and 2012)	—	—
Additional paid-in capital	31,396	31,548
Retained earnings	13,419	10,551
Accumulated other comprehensive losses	(2,889)	(2,666)
Treasury stock, at cost (291,141,184 shares at December 31, 2013 and 218,541,936 shares at December 31, 2012)	(9,553)	(7,157)
Total Mondelēz International Shareholders' Equity	32,373	32,276
Noncontrolling interest	159	140
TOTAL EQUITY	32,532	32,416
TOTAL LIABILITIES AND EQUITY	72,557	75,477

Ano após ano, a Mondelēz International, Inc. viu as suas receitas permanecerem relativamente constantes, \$35.015 milhões de dólares em 2012 para \$35.299 milhões de dólares em 2013, embora os resultados líquidos tenham aumentado de \$3.067 milhões em 2012 para \$3.915 milhões de dólares em 2013. A redução da percentagem do custo das mercadorias vendidas e dos custos administrativos de 24.54% para 23.74% foi um componente chave para o aumento dos resultados, face à estagnação das vendas.

Embora o peso das dívidas a terceiros no capital tenha diminuído no último ano fiscal para 34.53%, ainda está em linha com a média da indústria de produtos alimentares. Por outro lado, embora a empresa não disponha de activos líquidos suficientes para cobrir as obrigações correntes, os lucros operacionais gerados têm proporcionado a necessária estabilidade no desenvolvimento das actividades de exploração.

No ano de 2013, as contas a receber totalizavam \$5.403 milhões de dólares, que representam o prazo médio de recebimentos de cerca de 60 dias. Por último, o tempo médio de rotação de inventários é de 62 dias, em linha com as médias da indústria.

11.4 Bournville

11.4.1 Estrutura organizacional

A empresa tem uma estrutura organizacional dividida em secções, da seguinte forma:

A direcção geral, denominada “Plant Leadership Team” (PLT), é ocupada por um Gestor de Produção (“Head of Manufacturing”), um Gestor de Qualidade, um Gestor de Ambiente, Saúde e Segurança, um Gestor de Investigação e Desenvolvimento, e um Gestor de Operações.

A PLT reporta a um Director de Produção, que tem a seu cargo não só Bournville como outras duas fábricas satélite, ambas envolvidas no processo produtivo de Chocolate: Marlbrook e Chirk. Ao conjunto das três unidades fabris é atribuído o nome de “UK Chocolate Manufacturing” (UKCM).

A fábrica de Bournville é composta por 17 linhas de produção, agrupadas em 5 Secções: MU1, MU2, MU3 e MU4 e PC (Produção de Chocolate).

Cada secção é gerida por um Section Manager, que é o primeiro responsável desde a “performance” das linhas, passando pela gestão do pessoal e os volumes a serem produzidos, aos custos de produção.

Reportando aos Sections Managers estão as diversas linhas de operadores, hierarquizados em “Team Leaders” e “Shift Managers”. A mão-de-obra operacional da empresa está representada por um Sindicato, “União de Trabalhadores”.

11.4.2 Descrição do Processo Produtivo

O processo produtivo começa na fábrica de Chirk, a 120km de Bournville, onde os grãos de cacau vindos do Gana, África, são limpos, torrados e processados para produzir licor e manteiga de cacau.

Os grãos são torrados num tambor rotativo onde o ar quente é filtrado para o seu interior. Os grãos torrados são partidos em pedaços pequenos e passam por uma “peneira” ventilada que separa a casca, do grão. Estes pedaços são depois moídos até que se forme um líquido cor de chocolate, o licor de cacau. Todos os dias, em média, Chirk processa cerca de 180 toneladas de grãos, e cerca de 40 a 60 mil toneladas de licor de cacau por ano.

O licor de cacau é então enviado para a fábrica de Marlbrook, situada em Herefordshire, no Reino Unido. Aí, o licor de cacau é misturado com leite e açúcar, e de seguida seco em vacuum para formar o chamado “crumb”, algo similar a um bolo seco de chocolate. Para além do licor de cacau vindo de Chirk, Marlbrook recebe entregas de leite 365 dias por ano, que equivalem a cerca de 160 milhões de litros de leite vindo de 74 quintas especialmente dedicadas a essa produção. Por dia, Marlbrook produz cerca de 250 toneladas de “crumb”, a maioria destinado à fábrica de Bournville. O “crumb” representa cerca de 83% de uma barra de chocolate Cadbury Dairy Milk.

Em Bournville, na secção de “Chocolate Making”, o “crumb” vindo de Marlbrook é misturado com manteiga de cacau vinda de Chirk e com outros aromatizantes. Nessa secção apenas são produzidos dois tipos de chocolate: negro e de leite. Dependendo do tipo de chocolate a ser produzido, a mistura de chocolate líquido pode ser enviada para três tipos de linhas de produção: “moulding” – o chocolate é derramado em moldes, agitado (para uniformizar e remover quaisquer bolhas de ar que se possam ter criado), e arrefecido, para depois ser embalado – “countline” – produtos que têm apenas uma cobertura de chocolate a envolver um centro/recheio diferente – ou “shell eggs” – em formato ovo de Páscoa, com uma concha de chocolate e que pode conter no seu interior outros chocolates.

No final de cada processo produtivo, e antes da embalagem, estão inseridos controlos de qualidade automáticos realizados por “robôs inteligentes”, programados para detectar produtos defeituosos, na aparência, formato ou peso.

Em Bournville, as linhas de produção operam 24 horas por dia, em dois turnos de 12 horas cada. Existem dois padrões de produção na fábrica: 144 – significa que a linha opera 6 dias por semana – e 168 – significa que a linha opera 7 dias por semana.

A fábrica de Bournville opera 24 horas por dia, sete dias por semana, 48 semanas por ano – encerrando apenas por duas semanas no mês de Agosto e outras duas semanas no Natal – e emprega cerca de mil trabalhadores.

11.4.3 Melhoria Contínua em Bournville

A Mondelēz opta por aplicar metodologias de melhoria contínua na seguinte vertente: de ano para ano, são estabelecidas metas de redução de custos, ou produtividade (“Gross Productivity”), cujo sucesso depende da implementação de actividades Kaizen – melhorias contínuas nas operações.

A produtividade na Mondelēz é definida para incluir todas as facetas da produção, com o objectivo de otimizar o fluxo produtivo (flow), eliminar o máximo possível de desperdícios e aumentar a eficiência das linhas – denominada por “Global Efficiency”.

O factor chave para o sucesso na implementação destas actividades nas diversas fábricas espalhadas por todo o mundo, é a uniformização de conceitos e metodologias Lean, e a criação de equipas especializadas em executar projectos de melhoria contínua, ou seja, Kaizen.

As equipas de melhoria contínua desenvolvem actividades em diversas áreas como:

- Qualidade – melhoria dos produtos, serviços, locais de trabalho, práticas e processos;
- Custo – redução de mão-de-obra, ou reafecção de recursos;
- Expedição – redução de tempos de produção, takt time;
- Gestão – melhoria de processos, formação dos trabalhadores, motivação, tarefas administrativas, planeamento, sistemas de informação, documentação e elaboração de relatórios;
- Segurança – redução das situações de perigo, ou das condições de trabalho inseguras, etc.

As actividades desenvolvidas têm por base metodologias Kaizen: projectos de melhoria contínua, específicos, de curta duração, e fora do âmbito das actividades normais de produção da empresa. Estes projectos são geralmente guiados pelos especialistas das equipas de melhoria contínua, envolvem diversos trabalhadores de diferentes ramos de actividade dentro da empresa, desde engenheiros a operadores, passando por técnicos a

chefes de produção. As equipas apoiam-se em ferramentas como 5S, “value stream maps”, análises “takt time” e Six Sigma.

Geralmente, a implementação destes projectos ocorre em 3 estágios:

- 1) Encorajamento da participação: através de acções de sensibilização para motivar todos os trabalhadores a envolverem-se nos projectos de melhoria contínua e a praticar o Kaizen. Dependendo da escala dos projectos, é frequente existirem recompensas (monetárias ou não) ou outros incentivos.
- 2) Formação: essencial para que os trabalhadores estejam aptos a dar os primeiros passos na aplicação de metodologias Kaizen no seu dia-a-dia, e proporcionar a identificação de oportunidades de melhoria contínua.
- 3) Melhoria do nível de qualidade: após a fase de formação concluída, os formandos devem continuar a focar-se na aplicação generalizada da melhoria contínua, em alinhamento com os objectivos e planos estratégicos da empresa.

A ferramenta Lean aplicada com mais frequência na Mondelēz é o Six Sigma, ou Lean Six Sigma (L6S). O Six Sigma visa a melhoria na qualidade dos processos, através da identificação e eliminação das causas dos problemas (erros), através da utilização de análises estatísticas e standardização de processos. Cada projecto Six Sigma segue a sequencia DMAIC: Definir (Define), Medir (Measure), Analisar (Analyse), Melhorar (Improve) e Controlar (Control).

Em 2009, a Mondelēz uniformizou a implementação do L6S a nível europeu, da seguinte forma:

- Formação de mais de 180 Black Belts e 600 Green Belts desenvolvendo projectos de melhoria contínua não só na produção, mas também ao nível de funções globais do grupo;
- Note-se que os Black Belts e Green Belts utilizam princípios Lean e Six Sigma integrados;
- Em 2010, as iniciativas L6S resultaram na redução de 7,8% de custos controláveis.

Ao nível das fábricas, as principais características das iniciativas L6S são:

- Focos na identificação da raiz dos problemas que conduzem a fraca prestação em determinada linha de produção;
- 3 categorias de defeitos: Qualidade (perdas de rendimento, níveis de defeituosos), Performance (eficiência da linha), e Disponibilidade (downtime, tempos de paragem);
- Análise de dados estatísticos (extraídos do sistema e elaborados manualmente);
- Six Sigma calculado com base na capacidade de a linha atingir zero defeitos.

11.5 Descrição do Caso

11.5.1 Definição do Projecto

O projecto em análise foi implementado na linha de produção N. 5, dedicada à produção de “countilines” de 39/49 gramas, 120/140 gramas ou 230 gramas. Detectou-se que a linha estava a perder 25% da sua capacidade produtiva, com uma rotação bastante lenta, o que significa uma redução no volume produzido e consequente aumento do custo por tonelada.

O objectivo principal deste projecto era, assim, conseguir que a linha produzisse consistentemente a uma velocidade entre 32 e 40 moldes por minuto (MPM), sem aumento dos níveis de desperdícios.

O sucesso deste projecto irá aumentar a capacidade produtiva da linha e, como consequência, evitar que se recorra a terceiros para atingir as metas do volume requerido, obtendo um benefício de cerca de 100 mil libras por ano.

O projecto foi planeado para ser implementado entre junho de 2011 e março de 2012, da seguinte forma:

- Definir – junho 2011
- Measure & Analisar – agosto 2011
- Melhorar – outubro 2011
- Controlar – março 2012

Para tal, constituiu-se uma equipa composta por um Black Belt, dois Green Belt, o Chefe de Engenharia para aquela secção, quatro operadores e quatro chefes de equipa.

11.5.2 Aplicação de Metodologias Six Sigma (DMAIC)

11.5.2.1 “Define” – definir o problema

Nesta primeira fase, a equipa responsável procurou definir o problema seguindo os seguintes passos:

1. Motivar, desenvolver o “plano de ataque”, e assegurar que todos os envolvidos tenham as respectivas funções clarificadas;
2. Perceber as necessidades do “cliente” (linha de produção N. 5) e o problema a ser resolvido, através do preenchimento de um questionário CTQ (Critical to Quality) – características a serem satisfeitas consoante os requerimentos/ especificações do “cliente”;
3. Desenvolver o “value stream map” (VSM), para obter o desenho do processo e analisar o que é necessário ser realizado para ir ao encontro das necessidades do “cliente”.

Questionário CTQ:

1. Output desejado
 - A. O cliente espera que a linha produza na capacidade máxima possível e de forma consistente
 - B. O cliente espera que o nível de desperdícios não aumente
2. Medidas de análise
 - A. Velocidade da linha em moldes por minuto
 - B. Percentagem de desperdício por tonelada de produto acabado
3. Metas/ objectivo
 - A. Produzir à melhor velocidade por produto (32 MPM para barras de 120/140 e 320 gramas e 40 MPM para barras de 39/49 gramas)
 - B. Percentagem de desperdício de 5% ou menos
4. Limites
 - A. Velocidade de produção média entre 30 e 40 MPM
 - B. Percentagem de desperdício por tonelada de produto acabado entre 0% e 6%
5. Definição de insucesso
 - A. Se a linha produzir a menos de 30 MPM
 - B. Se a percentagem de desperdício por tonelada for superior a 6% do produto acabado

Elaborou-se o VSM do processo produtivo, de forma a analisar-se a situação de partida e as várias etapas do processo:

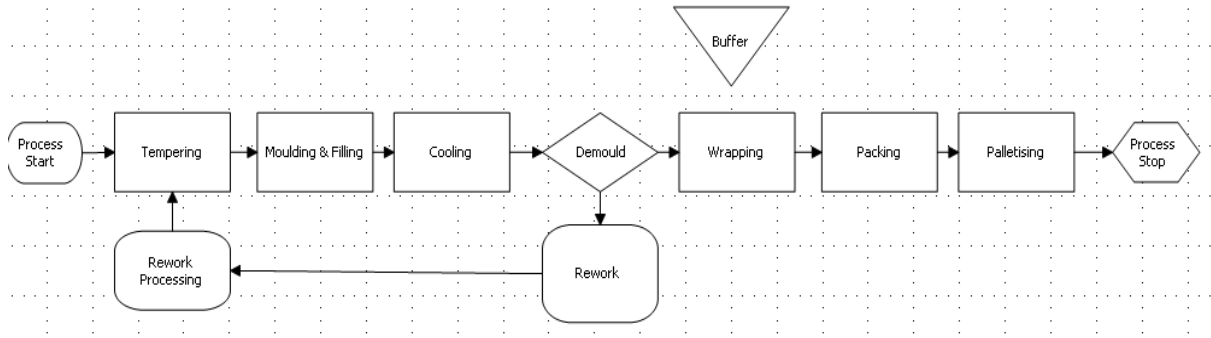


Figura 7 – Value Stream Mapping da Linha de produção n. 5. Fonte: Mondelez International Inc.

11.5.2.2 “Measure” – medir o processo actual

Nesta segunda fase do ciclo DMAIC, a equipa focou-se em:

1. Estabelecer um plano de recolha de dados (“Data Collection Plan”)
2. Estabelecer a base da análise, assegurar que os dados são fiáveis
3. Medir o índice de capacidade – o Sigma do processo

Mediu-se o tempo de processamento, tempos de espera e tempo do ciclo produtivo para cada produto. Os resultados foram anotados em diferentes turnos, por diferentes operadores, e posteriormente recolhidos e inseridos num sistema informático, por forma a serem comparados para tentar perceber as principais causas da perda de velocidade das máquinas na linha de produção. A calibragem das máquinas foi vigiada para não haver desvios.

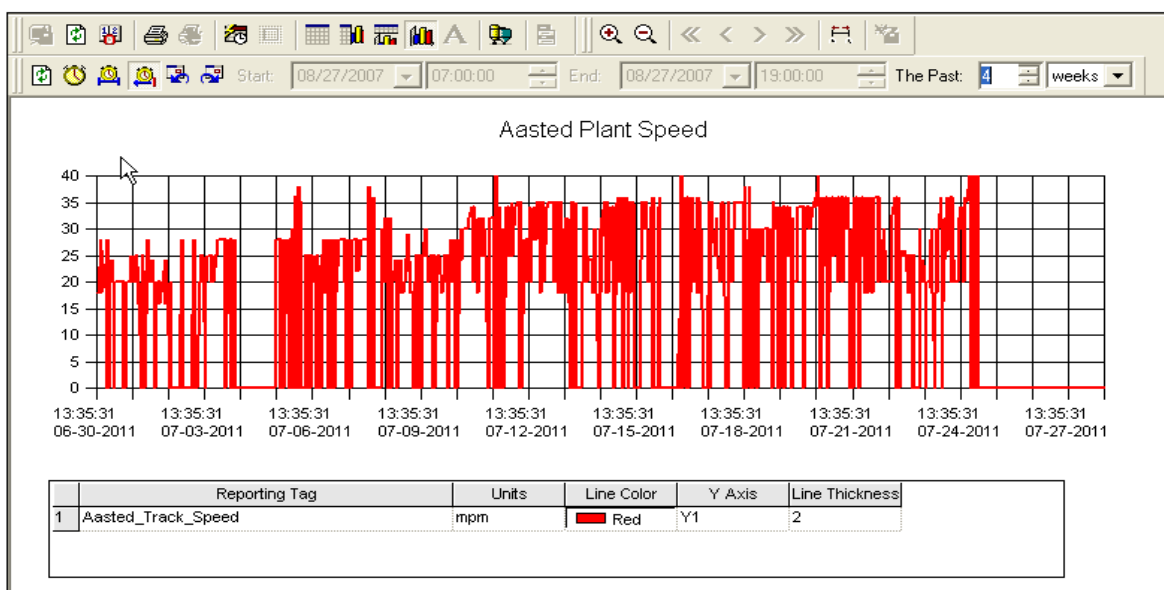


Figura 8 – Velocidades da maquinaria “Aasted Chocolate Belt” em MPM. Fonte: Mondelez International Inc.

Com os dados recolhidos, foi possível observar as diferentes velocidades de produção, segmentadas por tipo de produto, tamanho do produto e turno (dia/noite).

Por outro lado, foi possível medir o Sigma do processo, isto é, a medida da capacidade produtiva. A taxa alvo para um processo Six Sigma é de 3,4 DPMO, isto é, a meta é atingir um desempenho com um nível de falhas inferior a 3,4 defeituosos por milhão de “oportunidades”. Neste contexto, uma oportunidade é definida como uma chance de o produto estar em “não conformidade” com os requisitos necessários, ou seja, de uma unidade de produção ser considerada defeituosa.

Quanto menor for o Sigma, maior é o nível de DPMO e menor é a capacidade produtiva do processo. Os níveis Sigma existentes são:

- 1 sigma= 690.000 DPMO = 31% de eficiência
- 2 sigma= 308.538 DPMO = 69% de eficiência
- 3 sigma= 66.807 DPMO = 93,3% de eficiência
- 4 sigma= 6.210 DPMO = 99,38% de eficiência
- 5 sigma= 233 DPMO = 99,977% de eficiência
- 6 sigma= 3,4 DPMO = 99,99966% de eficiência

O objectivo do Six (6) Sigma é, então, atingir 99,99966% de eficiência produtiva. Esta meta é bastante ambiciosa e a empresa considera que um nível normal de desempenho pode oscilar entre 3 e 4 Sigma.

Como podemos observar pela imagem abaixo, no início deste projecto o Sigma era de -1.4. Sendo, teoricamente, Zero Sigma o equivalente a 0% de eficiência – isto é, praticamente todas as oportunidades de defeituosos são, efectivamente, defeituosas – este valor não significa, no entanto, que o número de defeituosos é maior do que do número total de oportunidades.

Um Sigma negativo significa que o nível de defeituosos afasta-se do limite mínimo do intervalo de variação estimado, ou LSL (“lower specifications limit”). Dá a entender que grande parte dos produtos produzidos tem uma elevada probabilidade de saírem defeituosos.

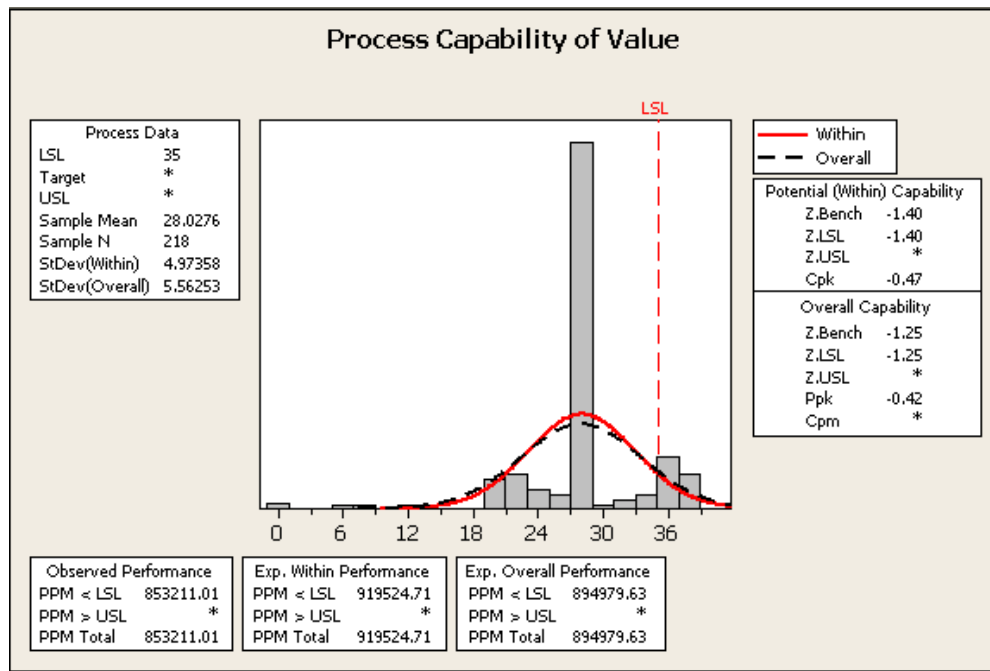


Figura 9 – “Process Capability of Value” antes da implementação do projecto.

Fonte: Mondelez International Inc.

Na revisão dos dados recolhidos, foi possível observar que quando o produto passava pela secção do “buffer” – sistema utilizado para compensar as variações na linha de produção, sendo ferramenta que assegura que os produtos fluem naturalmente quando, por exemplo, um equipamento avaria – o “buffer” entupia, sendo essa a principal causa da redução da velocidade na linha. No gráfico abaixo podemos observar o número de ocorrências do “buffer fill” em comparação com outros incidentes.

11.5.2.3 “Analyse” – analisar a raiz do problema

Após a recolha e medição dos dados, é necessário ir à origem do problema, isto é, analisar os processos para determinar as causas das variações, defeitos, ou fracas performances:

- Desenvolvendo análises causa-efeito
- Comparando os diferentes cenários onde os defeitos acontecem, para tentar encontrar variáveis comuns
- Utilizando diferentes metodologias de análise

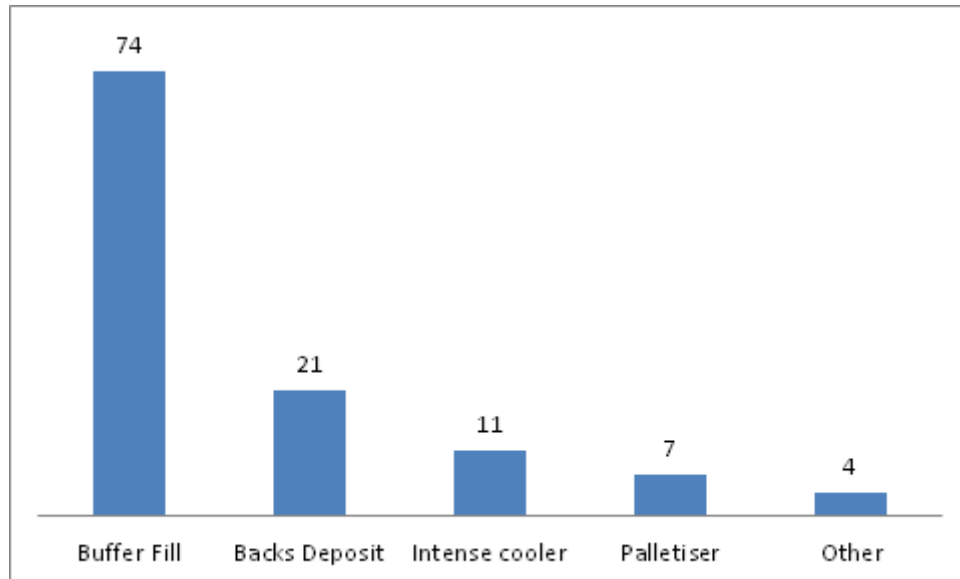


Figura 10 – Origem das paragens na produção em número de ocorrências.

Fonte: Mondelez International Inc.

Foi organizado um workshop de equipa, para identificar o porquê de o “buffer” entupir. Durante o brainstorming, elaborou-se um diagrama causa/efeito, também chamado de diagrama “espinha de peixe” (“Fishbone diagram”), que enumera as potenciais causas para determinado efeito.

As principais causas do problema são agrupadas e classificadas nos chamados 6M’s: Pessoas (Man/Mind Power), Processos (Methods), Tecnologia (Machines), Matérias (Materials), Medidas (Measurements), e Ambiente (Mother Nature).

Practical Problem Solving Guide

No 5 Plant	Shift: A	TL: Rob Halliday
Date Raised: 18/07/2011	Date Closed:	

Definition: What is the problem? (Be specific, avoid general statements like plant running slow)

No 5 plant is running at a lower mould speed than it's capacity

Effects: availability is constrained, performance is reduced, cost per tonne increases

Quality

Measure: On average 25% of the speed is lost, reducing plant capacity

M/A Short term containment put in place to reduce risk to product

Containment: What action can I take now to prevent or reduce further loss?

What	Who	When	Status
Investigate the problem to determine root cause	Team	18/07/2011	

Analysis: Use the following tools to identify the root cause of the problem

Top 6 Issues

1. wrapper set up
2. wrapper availability
3. Running to SRC/ or not
4. Resource availability
5. Room temperature control
6. Packaging problems

Root Cause: Ask yourself, if I fix these will the problem recur?

Figura 11 – “Problem Solving Guide” e Diagrama “Espinha de Peixe”. Fonte: Mondelez International Inc.

Através desta análise, foi possível determinar que as razões que conduziam o produto a entupir e a abrandar a velocidade na secção do “buffer” deviam-se ao embrulho do chocolate. Dado como certo que a raiz do problema seria a forma como as tabletes estavam a ser embrulhadas na fase de “wrapping”, foram efectuadas investigações à velocidade de embrulho de cada produto, como podemos verificar na tabela que se segue para um ciclo completo de produção (semana 27 a 32).

	New SKU	Product Short Description	27	28	29	30	31	32
	611999	kgs CDM 140G CARAMEL 99P 18CA	16,900					
	612005	kgs CDM 230G CARAMEL 18CA	90,000					
	612277	kgs CDM 154G 4PK CARAMEL 15CA	32,000	163,847				
	612278	kgs CDM 233G 4PK+2XF CARAMEL 15CA		46,521	41,521			
	612052	kgs CDM 313G 8PK CARAMEL 15CA			37,477			
	86533	kgs CDM SGL CARAMEL XPT 48CA			13,999			
	611908	kgs CDM SGL CARAMEL 48CA			193,708			
	611956	kgs CDM 48G CARAM BAR XMAS 66CA					172,425	
	611957	kgs CDM 48G CARAM BAR EASTR 66CA					62,700	
	611921	kgs CAD D/MILK CARAMEL 72X39.2WIP(MLD5)						67,824
No 5 Plant	612280	kgs CDM 154G 4PK FT 18CA						166,320
Wk 30 - 24th July to the 29th July - Special clean								

Figura 12 – Volume produzido em Kg por produto durante as semanas de 27 a 32 do ano de 2011.

Fonte: Mondelez International Inc.

Foram colocadas as seguintes questões:

Existem diferenças na velocidade de embrulho de turno para turno?

E de tipo de produto para tipo de produto?

Através desta análise, encontrou-se a seguinte explicação:

- A linha de produção não se encontra balanceada, isto é, está-se a produzir mais tabletes de chocolate e a maior velocidade, do que aquelas que a secção de embrulho suporta. Ou seja, há um excesso de produto acumulado no “buffer”, entupindo-o, e causando o chamado efeito “yo-yo”.

Foram elaboradas análises subsequentes que mostraram que o turno de trabalho e o tipo de produto, não eram factores determinantes da velocidade. No entanto, o tamanho das tabletes provoca variações na velocidade da linha, sendo que as tabletes de 120/140 e 320 gramas circulavam sensivelmente mais devagar do que as de 39/49 gramas.

Foram recolhidos os dados da secção de embrulho para as tabletes de grande dimensão. Tornou-se claro que a máquina não estava preparada para este tipo de produto, correndo a diferentes velocidades quer se produzisse o mesmo, ou outro tipo de produto, dentro da categoria de 120/140 e 320 gramas. As figuras abaixo mostram o “wrapper” a funcionar a diferentes velocidades para o mesmo produto.

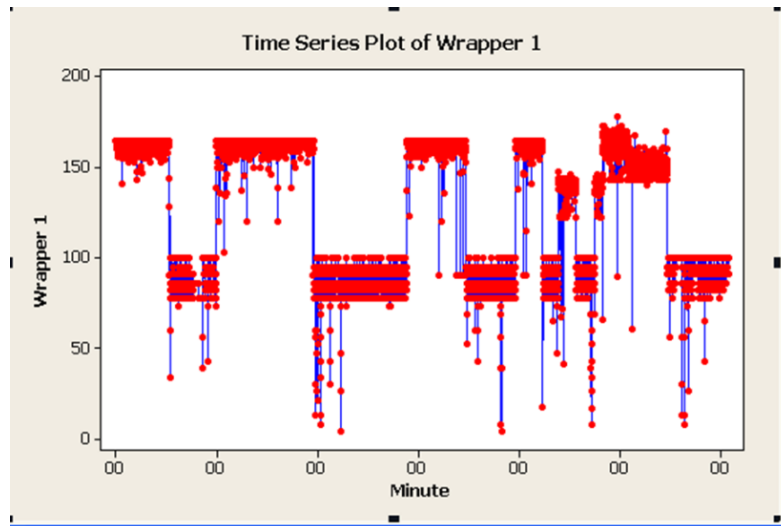


Figura 13 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 1”. Fonte: Mondelez International Inc.

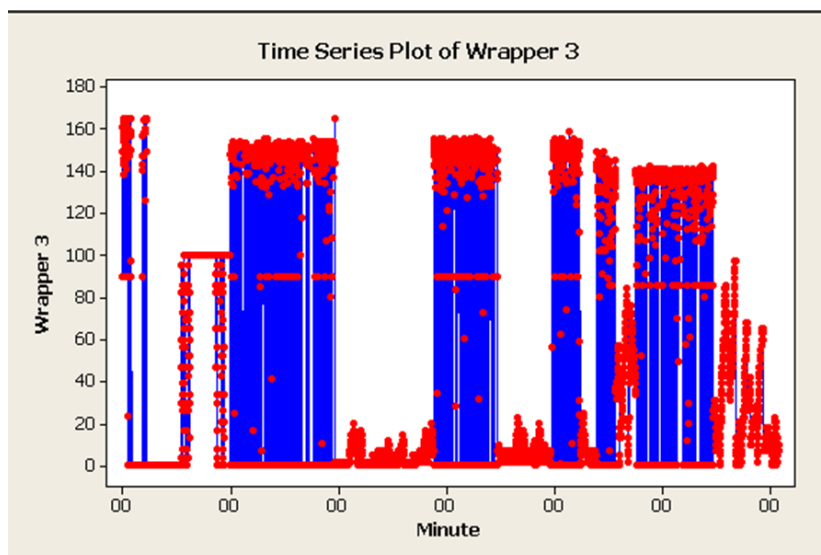


Figura 14 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 3”. Fonte: Mondelez International Inc.

11.5.2.4 “Improve” – implementar e verificar soluções

Foi identificada a velocidade correcta a que o “wrapper” deveria trabalhar. Calibrou-se a máquina e informaram-se todos os operadores. Passou-se a registar as velocidades duas vezes ao dia e, caso a linha começasse a divergir da velocidade recomendada, definiu-se um plano de acções a serem tomadas para corrigir o problema.

Shift Plant Tour				
Date		Team Leader		Safety Rep
				Manufacturing Manager
				Other (Please Specify)
Shift		Plant		Other (Please Specify)
				Time
Checkpoint 1 - Delivery				
1	Are the staff at their workstations?			
2	Is the plant running at planned speed? If not, is the root cause known and are corrective actions in place to return to planned speed?			
3	Are all wrapping and packing machines running at planned speed? If not, is the root cause known and are corrective actions in place to return speed to plan?			
4	Are OEE and plant tour boards updated and do the team leaders and operators understand the information on them?			

Figura 15 – Exemplo de plano de ficha de controlo de qualidade. Fonte: Mondelez International Inc.

Após alertar e formar todos os operadores envolvidos no processo produtivo, com vista implementar medidas correctivas caso o problema persistisse, a velocidade do “wrapper” na fase de embrulho tornou-se bastante mais estável, como pode observar-se nas figuras que se seguem.

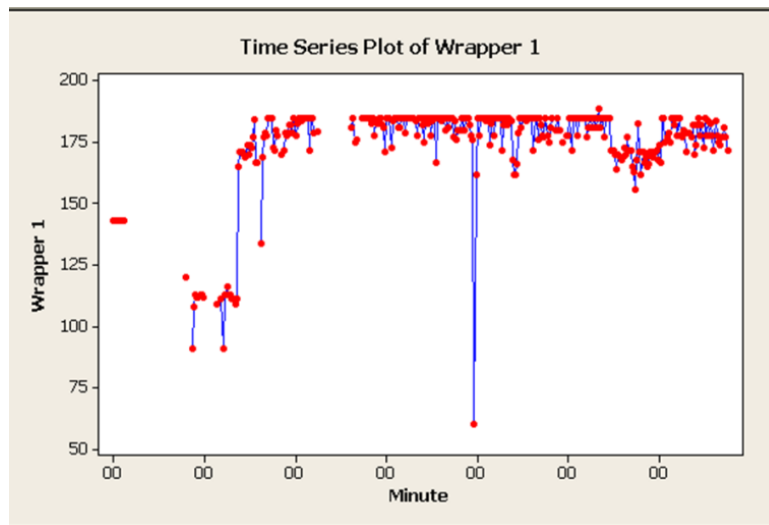


Figura 16 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 1” após a implementação de medidas correctivas. Fonte: Mondelez International Inc.



Figura 17 – Número de moldes por minuto na máquina “Wrapper 3” após a implementação de medidas correctivas. Fonte: Mondelez International Inc.

11.5.2.5 “Control” – assegurar e manter a solução

A última fase do ciclo DMAIC consiste em avaliar os resultados e assegurar que estes se mantêm a longo prazo:

- Utilizando ferramentas estatísticas para monitorizar o comportamento do processo;
- Recorrendo aos 5S’s para criar um local de trabalho adequado e que facilite o controlo visual;
- Implementando mecanismos anti erro (Poka-Yoke) para evitar que estes ocorram, ou, ocorrendo, para agir rápida e eficazmente.

Após a implementação do Lean Six Sigma, as melhorias na performance da linha de produção são reflectidas na curva da eficiência, ou Overall Equipment Effectiveness (OEE), e produtividade, ou SACH, como pode ser observado pelo gráfico seguinte, durante toda a duração deste projecto:

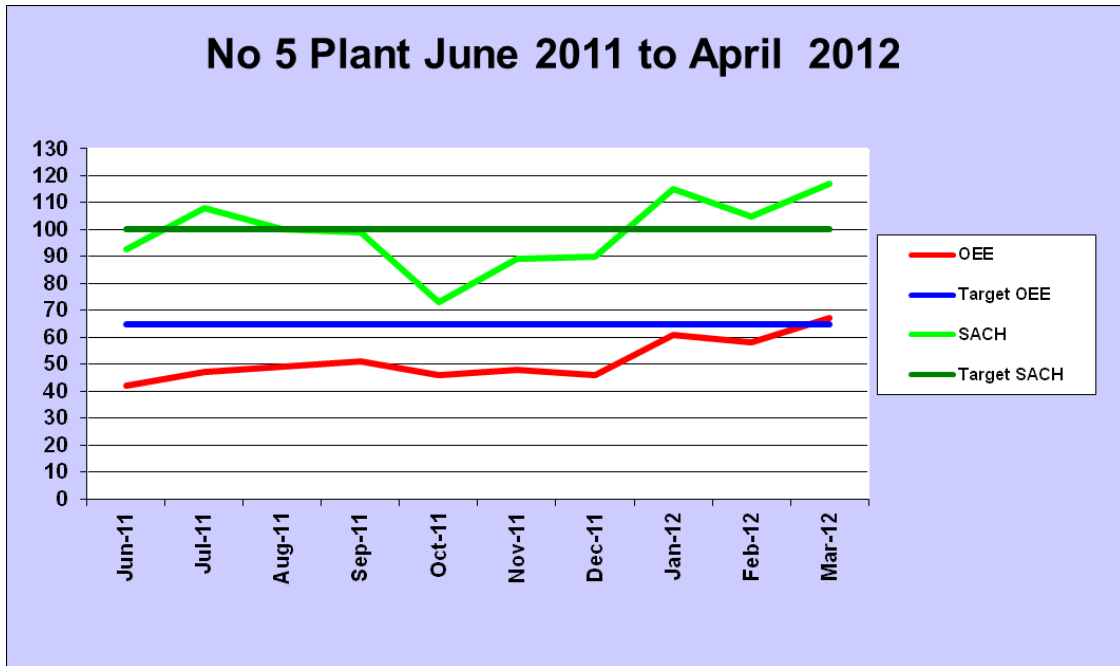


Figura 18 – Curva de eficiência da Linha n. 5 para o período de junho 2011 a abril 2012.
 Fonte: Mondelez International Inc.

A curva de eficiência (representada em cor vermelha) reflectiu essencialmente – isto é, exceptuando um período de cerca de três meses, de outubro a dezembro de 2011) – melhorias contínuas.

Por outro lado, para além de um problema específico com a qualidade que ocorreu no mês de Outubro 2011, o nível de desperdícios foi mantido abaixo dos 5% - mostrando que o aumento da velocidade na fase de embrulho não teve impacto negativo nos níveis de desperdícios.

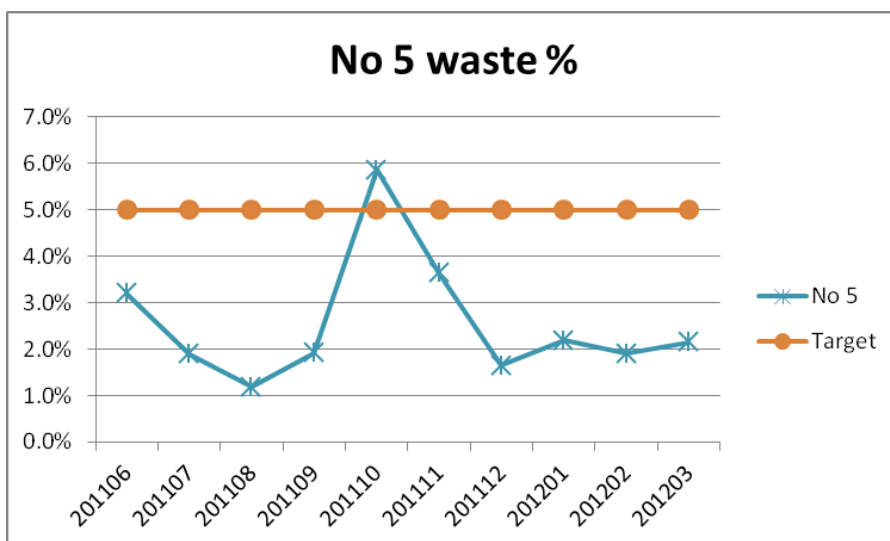


Figura 18 – Percentagem de desperdícios/defeituosos para o período de junho 2011 a abril 2012.
 Fonte: Mondelez International Inc.

Ao analisar o Sigma depois da implementação deste projecto, concluímos, assim, ter-se conseguido uma melhoria significativa de -1.4 (tal como referido anteriormente) para +1.33. Para além disso, a velocidade de produção média aumentou de 28 para 35 moldes por minuto (MPM).

O Sigma encontra-se agora acima do limite mínimo do intervalo de variação estimado, ou LSL (“lower specifications limit”), ao contrário do que era verificado antes da implementação do projecto (Figura 7).

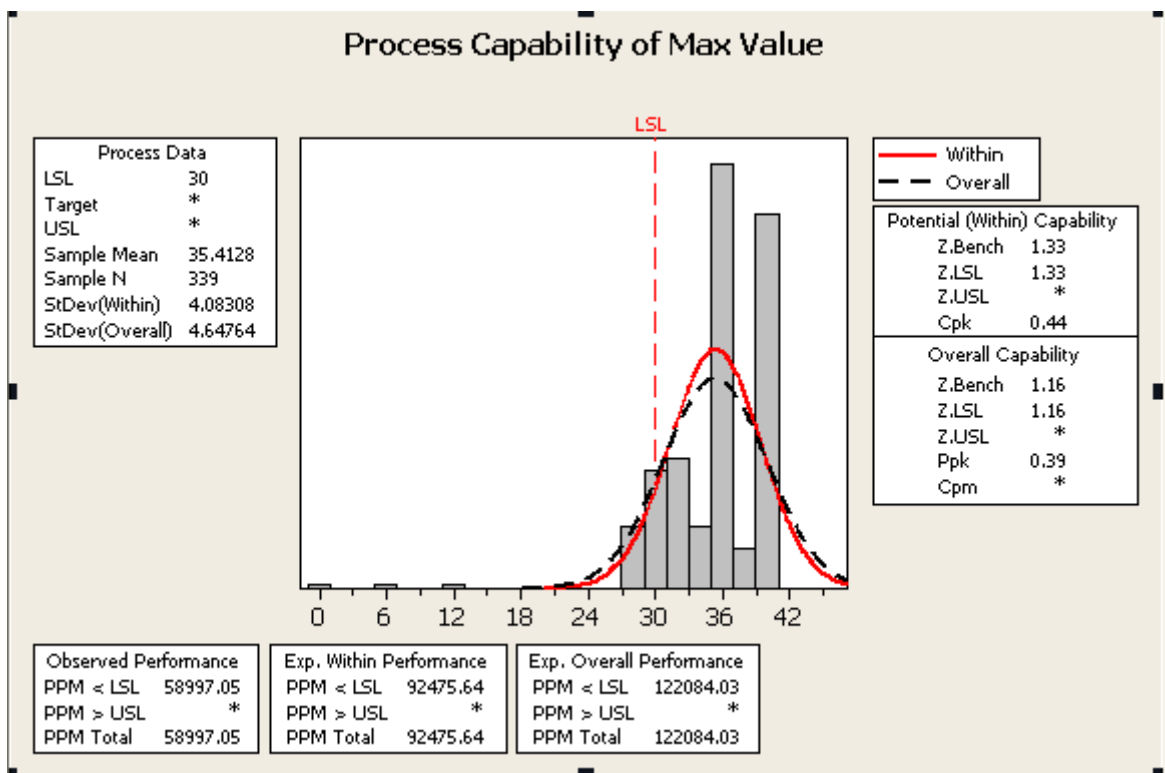


Figura 19 – “Process Capability of Value” após da implementação do projecto.

Fonte: Mondelez International Inc.

12 Principais Conclusões

Analisando de forma global o impacto da implementação de metodologias Lean/Kaizen na fábrica de Bournville da Mondelēz International Inc., pode concluir-se que:

- No caso abordado, a aplicação do Six Sigma na linha N. 5 evitou que se recorresse a empresas externas de manufactura para a produção dos volumes requeridos, resultando numa poupança de £100 mil em 2011 e de £200 mil em 2012;
- Acresce que prevê-se que as melhorias não se verifiquem apenas nos primeiros anos;
- A Mondelēz estabeleceu, com efeito, através do princípio da melhoria da produtividade, ano após ano, metas de redução de custos para Bournville totalizando cerca £6 milhões de libras. Isto demonstra que através de metodologias de melhoria contínua é possível atingir padrões de competitividade e reduzir sucessivamente custos operacionais, utilizando ferramentas Kaizen;
- Para implementar com sucesso um sistema Kaizen, é necessário uma mudança na filosofia de trabalho a todos os níveis organizacionais;
- A utilização de metodologias Lean na gestão dos custos cria um método simples e directo de chegar a todos os trabalhadores da organização, método esse não só entendido pela gestão de topo e equipas especializadas em L6S, mas também pelos níveis dos executantes especificamente ligados ao trabalho com os equipamentos;
- Uma Contabilidade de Gestão Lean deve ser enquadrada com *design*, funcionalidade, execução e fluxo do sistema produtivo e não apenas assentar em números; o apuramento dos custos tende, aliás, a ficar facilitado, não somente pela introdução de mecanismos de controlo e de obtenção de dados em tempo real, como também pelo facto de os fluxos produtivos ficarem estabilizados e sobretudo, centrados em unidades bem definidas de tipos de produtos idênticos, maximizando-se os custos directos e minimizando-se as arbitrariedades de imputações associadas á atribuição dos custos indirectos;
- O verdadeiro impacto do Lean deve ser entendido antes de se iniciar qualquer transformação para um sistema Kaizen. Ferramentas como mapas da cadeia de valor e do fluxo (*flow*) devem ser utilizados para entender como as mudanças que ocorrem no “chão da fábrica” irão afectar o desempenho operacional, o desempenho financeiro, e também o impacto na capacidade produtiva fabril;
- As melhorias Kaizen visam eliminar desperdícios e melhorar eficiência, aumentando consecutivamente a capacidade, quer seja em tempos de produção, mão-de-obra, ou espaço físico;

- Um dos maiores desafios que a gestão de uma organização Lean apresenta é ao nível do pensamento de longo-prazo: parar de pensar em métodos de redução de custo no curto-prazo, e pensar sim em aumentar a qualidade, adicionar valor ao cliente e crescer sustentavelmente do negócio;
- Empresas que implementam uma “contabilidade Lean” (por exemplo, “Kaizen Costing”) dispõem de informação de melhor qualidade para a tomada de decisões: simples, atempada e facilmente percebida por todos dentro da organização – todos percebem o verdadeiro impacto financeiro de uma transformação Lean, e focam-se na criação de valor para o cliente.

13 Bibliografia

- Adams, M. et al. (2004). *Lean Six Sigma a Tools Guide*. (Colorado Springs: Air Academy Associates)
- Andersson, R., Eriksson, H., Torstensson, H. (2006). *Similarities and differences between TQM, Six Sigma and Lean*. (The TQM Magazine)
- Burrows, G., Chenhall, R. H. (2012). *Target costing: first and second comings*. (Accounting History Review, Vol. 22, No. 2)
- Coimbra, E. A. (2009). *Lean Innovation News*.
- Cunningham, J. E., Fiume, O.J. (2003). *Real Numbers: Management Accounting in a Lean Organization*. (Managing Times Press)
- Cooper, R. (1994). *Japanese cost management practices*. (CMA Magazine. Oct94, Vol. 68 Issue 8, p20. 6p.)
- George, M. L. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality with Lean Speed*. (McGraw-Hill)
- Huntzinger, J. (2007). *Lean Cost Management – Accounting for Lean by Establishing Flow*. (J. Ross Publishing)
- Imai, M. (1986). *Kaizen – The Key to Japan’s Competitive Success*. (T. K. Institute, Ed.)
- Kanji, G. (1990). *Total quality management: the second industrial revolution*. (Total Quality Management, Vol. 1, No. 1)
- Lindgren, P. C. (2001). *Implementação do Sistema de Manufatura Enxuta (Lean Manufacturing) na EMBRAER*. (Taubaté - SP: Dissertação)
- Modarress, B., Ansari, A., Lockwood, D. L. (2005). *Kaizen costing for Lean manufacturing: a case study*. (International Journal of Production Research)
- Monden, Y. (2000). *Japanese Cost Management* (Imperial College Press)
- Monden, Y. (1995). *Cost Reduction Systems – Target Costing and Kaizen Costing*. (Productivity)
- Ohno, T. (1997). *O Sistema Toyota de Produção – Além da Produção em Larga Escala*. (Artmed Editora)

Okoye, P., Egbunike, F., Meduoye, O. (2013). *Product Cost Management via the Kaizen Costing System: Perception of Accountants*. (Journal of Management and Sustainability; Vol. 3, No. 4)

Pinto, J. P. (2008). *Pensamento Lean - A filosofia das organizações vencedoras*. (Lidel Edições Técnicas)

Rotondaro, R. G. (2002). *Seis Sigma: Estratégia Gerencial para Melhoria de Processos, Produtos e Serviços*. (Atlas)

Roubal, J. (2009). *PRODUCT LIFE CYCLE COST MANAGEMENT - NECESSARY TOOL FOR INDUSTRIAL COMPANIES*. (Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th International DAAAM Symposium, Volume 20, No. 1)

Suzaki, K. (2010). *Gestao de Operacoes Lean – metodologias Kaizen para a Melhoria Contínua*. (LeanOp Press)

Womack, J. P., Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking*. (Free Press)