

Proposta de modelo de redução de custos de produção

Beatriz Varandas Rolão

b.rolao@campus.fct.unl.pt

Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial,
NOVA School of Science and Technology (NOVA FCT), Universidade NOVA de Lisboa

Vasco F. da C. V. Soares

vascoventurasoares@gmail.com

The Lean Six Sigma Company Portugal

Fernanda A. J. Llussá

fajl@fct.unl.pt

Departamento de Ciências Sociais Aplicadas,
NOVA School of Science and Technology (NOVA FCT), Universidade NOVA de Lisboa

Helena V. G. Navas

hvgn@fct.unl.pt

UNIDEMI, Departamento de Engenharia Mecânica e Industrial,
NOVA School of Science and Technology (NOVA FCT), Universidade NOVA de Lisboa
LASI - Intelligent Systems Associate Laboratory, 4800-058, Guimarães, Portugal

Resumo:

Atualmente as empresas têm vindo a adaptar-se às flutuações do mercado, levando-as a enfrentar novos desafios que exigem respostas ágeis para sustentar o seu crescimento. Ter um conhecimento aprofundado dos custos de produção é um fator de diferenciação importante que auxilia as organizações a posicionarem-se de forma vantajosa no mercado. O presente artigo visa propor um modelo cujo objetivo é trabalhar na redução dos custos de produção e sugerir soluções com base na análise das causas raiz associadas. Aplicando métodos de custeio, para determinar os custos e tendo a filosofia Lean como fio condutor, o modelo promove o conhecimento dos custos reais de produção e a tomada de decisões estratégicas e informadas, em qualquer indústria.

O modelo proposto visa reduzir os custos de produção, melhorar a qualidade, performance organizacional. Desta forma o modelo permite aos gestores não só determinar os custos de produção para os produtos, mas também analisar as causas raiz e encontrar soluções inventivas para entregarem os seus produtos com maior qualidade e menor custo. Adicionalmente é de referir que o custeio dos produtos não é apenas um simples cálculo financeiro, mas uma técnica empresarial fundamental que ajuda no controlo dos custos, apoia a tomada de decisões, permite uma melhor gestão dos recursos e promove a melhoria contínua.

Palavras-chave: Apoio à decisão, Lean, Métodos de custeio, Soluções Inventivas

Abstract:

Nowadays, companies have been adapting to market fluctuations, leading them to face new challenges that require agile responses to sustain their growth. Having in-depth knowledge of production costs is an important differentiating factor that helps organisations position themselves advantageously in the market. This article aims to propose a model whose objective is to work on reducing production costs and suggest solutions based on analysing the associated root causes. By applying costing methods to determine costs and using the Lean philosophy as a guiding principle, the model promotes knowledge of real production costs and informed, strategic decision-making in any industry.

The proposed model aims to reduce production costs, improve quality and organisational performance. In this way, the model allows managers not only to determine production costs for products, but also to analyse root causes and find inventive solutions to deliver their products with higher quality and lower costs. In addition, it should be noted that product costing is not just a simple financial calculation, but a fundamental business technique that helps control costs, supports decision-making, enables better management of resources and promotes continuous improvement.

Keywords: Costing systems, Decision support, Inventive solutions, Lean

1. Introdução

As indústrias transformadoras e serviços têm vindo a mudar a forma de funcionamento para se adaptarem às pressões competitivas a nível mundial, conduzindo a práticas de gestão de custos inovadoras (Hansen & Mowen, 2006). A competitividade das empresas é determinada pelas condições do mercado, é exigida alta qualidade dos produtos e serviços, menor tempo de entrega, baixos custos de produção e flexibilidade e capacidade de adaptar às necessidades do cliente, individualizando os produtos (Matuszek et al., 2023). As organizações podem alcançar uma vantagem competitiva ao oferecer mais valor ao cliente por um custo menor do que os dos seus concorrentes e, para isso, os gestores procuram melhorar o desempenho, qualidade e a eficiência (Hansen & Mowen, 2006).

Conhecer o custo dos processos é fundamental para as empresas que se dedicam a projetos de melhoria contínua, gestão da qualidade total, gestão dos custos ambientais, aumento da produtividade e gestão estratégica de custos. A utilização da informação relacionada com os custos para a tomada de decisões não é nova, no entanto tem vindo a ganhar peso devido aos ambientes altamente competitivos. Gerir os custos é um desafio, implica considerar todos os detalhes que possam reduzir as despesas operacionais, financeiras e económicas o que significa uma preocupação extrema com a qualidade (De Oliveira et al., 2015).

Recentemente, o *Lean* tem se tornado das estratégias empresariais mais populares para a implementação de melhoria contínua que é o principal objetivo de qualquer organização que

pretenda melhorar o desempenho, alcançar qualidade e excelência operacional (Albliwi et al., 2015). As técnicas *Lean* permite que a organização se foque na racionalização dos seus recursos e na eliminação de todas as atividades que não agregam valor ao produto, sua implementação permite às empresas responderem de forma competitiva à procura dos clientes reduzindo, simultaneamente, custos de produção (Cabrita et al., 2016).

Para responder às pressões competitivas dos mercados globalizados, é proposto um Modelo de Redução de Custos de Produção que visa apenas não cortar nos custos, mas também melhorar a qualidade e a eficiência dos processos produtivos, proporcionando uma vantagem competitiva sustentável. Este modelo é essencial para as empresas que procuram manter-se competitivas num mercado global dinâmico, oferecendo mais valor aos clientes por um custo menor do que os concorrentes.

2. Contabilidade de Custos e Filosofia *Lean*

Os utilizadores da filosofia *Lean* reconhecem o seu potencial na identificação e eliminação de desperdícios, contudo, os efeitos destas ações não se refletem diretamente nas informações provenientes dos sistemas de contabilidade tradicionais. Isto representa a necessidade de adaptar as ferramentas contabilísticas atualmente aplicadas nas organizações para garantir a coerência entre os sistemas de gestão de custos e as estratégias implementadas (Stronczek, 2023). Para aumentar os lucros e adicionar valor, bem como reduzir custos e aumentar a competitividade, as indústrias transformadoras devem melhorar os seus processos reduzindo os desperdícios e melhorando a eficiência (Ditkaew, 2022).

2.1. Contabilidade de Custos

A Associação Americana de Contabilidade define Contabilidade como o processo de identificar, medir e comunicar informação económica que permite aos informados fazer juízos e tomar decisões informadas, ou seja, fornece informação financeira e não financeira que irá auxiliar os decisores (Bhimani et al., 2015). É possível diferenciar dois segmentos de contabilidade: a **contabilidade financeira** e **contabilidade de gestão**. A Contabilidade Financeira informa entidades externas como por exemplo investidores e *stakeholders*, é concebida de acordo com regras e formatos contabilísticos especificamente definidos (Garrison et al., 2018; Hansen & Mowen, 2006). A Contabilidade de Gestão identifica, recolhe, mede, classifica e reporta informação direcionada para as entidades internas da organização, como os gestores, de forma a auxiliar o planeamento e controlo, suportar a tomada de decisões e promover a melhoria contínua (Garrison et al., 2018; Hansen & Mowen, 2006).

Os Sistemas de custeio podem ser divididos em dois grandes grupos: **os sistemas de custeio tradicionais** e **os sistemas de custeio contemporâneos**. Os sistemas de custeio tradicionais foram desenvolvidos no início dos anos 1900 e continuam a ser utilizados nos dias de hoje, tendem a utilizar imputações de custos arbitrárias que podem não ser suficientemente precisas para satisfazer os requisitos de tomada de decisão (Bhimani et al., 2015). O problema dos sistemas tradicionais de custeio é que as despesas indiretas são alocadas utilizando fatores de imputação que normalmente não estão diretamente relacionados (*Implementing Activity-Based Costing*, n.d.). Estes sistemas foram criados quando o processamento da informação não permitia a utilização de métodos mais complexos de atribuição de custos indiretos aos produtos (Bhimani et al., 2015). Não obstante as afirmações de que as práticas tradicionais perderam a sua relevância com o passar dos anos e de que as práticas contemporâneas são defendidas como um meio de enfrentar os desafios do ambiente moderno, ambas as técnicas de imputação de custos são consideradas úteis (Ditkaew, 2022).

- **Custeio Tradicional**

Também conhecido como o método de custeio total, consiste em fazer com que cada produto ou serviço absorva parte dos custos diretos e indiretos relacionados com a produção, os custos diretos são imputados de forma objetiva, através do seu levantamento, já os custos indiretos são através de rateio (De Oliveira et al., 2015).

- **Custeio Variável**

Também conhecido por custeio variável, neste método de custeio apenas são imputados aos produtos os custos variáveis, considerando os custos fixos como despesas do período (De Oliveira et al., 2015).

- ***Job Costing***

O sistema de custeio *Job Costing* recolhe custos para cada trabalho ou lote de fabrico, este sistema é normalmente utilizado para produtos com características específicas (Bull, 1984). O trabalho em questão pode ser uma única unidade ou um conjunto de unidade idênticas ou famílias de produtos, que geralmente utilizam diferentes quantidades de recursos (Horngren et al., 2010).

- ***Process Costing***

O sistema de custeio por processos apura custos de itens idênticos ou semelhantes produzidos em massa, em cada período este sistema de custeio divide os custos totais de

produzir estes artigos e divide pelo número total de artigos que foi produzido para obter o custo unitário dos artigos (Hornngren et al., 2010).

- ***Activiy-Based Costing (ABC)***

O custeio baseado nas atividades pode ser visto como uma evolução dos sistemas anteriormente referidos, o método assume que as diferentes atividades consomem recursos e estes, por sua vez, geram custos (De Oliveira et al., 2015). As atividades são um conjunto de processos que integram pessoas, tecnologias, materiais, métodos e ambiente (Bhimani et al., 2015). A ideia é atribuir custos a atividades e atribuir atividades aos produtos, enquanto nos outros sistemas de custeio os custos diretos são alocados diretamente aos produtos (De Oliveira et al., 2015). Em (Al-Dhubaibi, 2021), defendem que este sistema auxilia a gestão a identificar as atividades da organização e o consumo de recursos por atividade, facilitando a gestão de custos dos produtos através da gestão dos custos das atividades.

- ***Kaizen Costing***

Considerado um dos conceitos modernos de apuramento de custos, baseia-se na melhoria contínua na produção de forma gradual ajudando a reduzir custos, atingir vantagem competitiva e racionalizar a gestão estratégica de custos (Biadacz, 2024). O método de custeio Kaizen tem como objetivo a redução de custos que é resultante, principalmente, do aumento da eficiência dos processos de produção (Bhimani et al., 2015). A metodologia Kaizen implica uma mudança de paradigma na organização, tem foco principal na criação de fluxos baseados nas necessidades do cliente e, tal como a qualidade total (TQM) pretende atingir zero defeitos e zero acidentes (Ferreira-da-Silva et al., 2020).

2.2. Filosofia *Lean*

O pensamento *Lean* tem vindo a revelar a sua importância ao longo dos anos, foca-se no valor para o cliente e tem o objetivo de eliminar os desperdícios, atividades que não acrescentam valor, otimizando os recursos e agilizando o fluxo de produção (Helmold et al., 2022).

Womack e Jones (1996) definiram cinco princípios fundamentais da filosofia *Lean* : **definir valor**, compreender o que é valor para o cliente; **mapear o fluxo de valor**, é o processo de mapear o processo de trabalho da organização, auxilia a visualizar as tarefas de valor acrescentado, valor não acrescentado e possíveis melhorias; **fazer fluir**, criar um fluxo de trabalho contínuo, o trabalho progride sem interrupções ou estrangulamentos; **sistema pull**, diminui o desperdício pois garante que o novo trabalho só é iniciado se houver procura;

melhoria contínua, pode ser considerado o passo mais importante da gestão *lean*, para que os trabalhadores possam trabalhar de forma alinhada com os princípios *lean* (Womack, 1996).

Num estudo realizado por Marcelino et al. (2023) foram aplicadas ferramentas *Lean* em laboratórios. Foram aplicadas ferramentas como o 5S, que se foca na organização do espaço de trabalho com vista à sua eficiência e eficácia através de triagem, organização, limpeza, padronização e manutenção, *Value Stream Mapping* (VSM) que é, geralmente, utilizado para visualizar e analisar o fluxo de valor identificando desperdícios. Os autores identificaram os benefícios da implementação *Lean*: organização no local de trabalho que melhora o fluxo de trabalho e produtividade, redução de custos e aumento da qualidade do serviço. Estes benefícios realçam o impacto positivo dos princípios *Lean* enfatizando a importância da eficiência e da qualidade. Também foram encontrados alguns obstáculos como a resistência à mudança, restrição de recursos e desafios culturais pois a cultura organizacional pode não ser favorável às práticas *Lean*. A identificação das barreiras é importante para as ultrapassar e facilitar a implementação dos princípios *Lean* em aplicações futuras.

2.3. Contabilidade *Lean*

Criado em meados de 1990, o **Sistema de Contabilidade *Lean*** tem como principal objetivo agilizar a gestão de processos e produção, e de superar os problemas causados pelos sistemas tradicionais de contabilidade, através de três pilares: gestão visual, mapeamento da cadeia de valor e melhoria contínua (Ditkaew, 2022). A Contabilidade *Lean* é definida como um sistema alternativo baseado na contabilidade de custos do fluxo de valor. Tem como função é auxiliar a gestão na estratégia de custos, na tomada de decisão e na melhoria contínua, permitindo gerir mais recursos com menos esforços, menos equipamento, tempo e espaço, tornando as indústrias transformadoras mais sustentáveis reduzindo custos de produção e eliminando operações que não acrescentam valor para o cliente (Ditkaew, 2022; Stroncsek, 2023).

Para tomar decisões operacionais ou estratégicas corretas é necessário compreender com exatidão os custos e este nível de conhecimento só pode ser alcançado através de um sistema de contabilidade organizado (Stroncsek, 2023). Os gestores *Lean* pretendem que a contabilidade de gestão evolua e inove para que consigam responder às necessidades de informação dos gestores envolvidos no ambiente *Lean*. O contabilista deve pensar em conformidade com a filosofia do fluxo de valor (Ali et al., 2022). O estilo de gestão vai alterando e vai-se adaptando ao ambiente competitivo, sendo assim, a informação contabilística

deve ser capaz de satisfazer as necessidades da gestão, assegurando a conformidade com as operações de produção *Lean* (Ditkaew, 2022).

3. Proposta de Modelo de Redução de Custos de Produção em sinergia com a Filosofia *Lean*

A presente secção destina-se a apresentar o modelo proposto que visa reduzir os custos de produção melhorando a qualidade e performance organizacional das empresas.

3.1. Caracterização de modelos existentes

Diversas investigações têm sublinhado a necessidade de alterar os métodos e instrumentos contabilísticos das empresas que aplicam princípios *lean* para garantir coerência (Stroncsek, 2023) (Ditkaew, 2022). Em (Novićević Čečević & Djordjevic, 2020), os autores defendem que para evidenciar os efeitos financeiros da melhoria *Lean* é necessário aplicar um novo sistema contabilístico que corresponda às circunstâncias, relativamente à contabilidade *Lean* e ao custeio do fluxo de valor. Os resultados obtidos variam consoante o tipo de sistema de custeio que é aplicado. Todos os métodos de apuramento de custos têm as suas particularidades, pontos positivos e pontos negativos. A informação gerada difere consoante o sistema de informação contabilística, que depende do tipo de decisão a ser tomada (De Oliveira et al., 2015). Os gestores devem conhecer os diferentes instrumentos de gestão contabilística e financeiras e torná-los úteis no processo de tomada de decisões (De Oliveira et al., 2015).

Existem diversos sistemas de Contabilidade de Custos que relacionam custos de produção com melhoria contínua, como é o caso do Custeio Kaizen e da Contabilidade *Lean*, que permitem reduzir custos ao implementar ferramentas *Lean*.

Num estudo realizado por (Fonou-Dombeu & Nomlala, 2022), os autores analisaram e compararam a implementação de contabilidade *lean*. As ferramentas comumente utilizadas são: *Value Stream Mapping*, *Kaizen* e *Lean Six Sigma*. Foram também identificadas as principais barreiras à implementação de Contabilidade *Lean*: a falta de recursos humanos e de capital, má gestão e o estilo de liderança, podem conduzir ao insucesso da implementação *Lean* nas organizações. A falta de conhecimento dos princípios de contabilidade e descrença da filosofia *Lean* representam os maiores desafios da aplicação desta metodologia. Num outro estudo, realizado por Stroncsek (2023) também foram identificadas: falta de pessoal formado em contabilidade, falta de recursos informáticos adequados e falta de conhecimentos e competências adequadas do serviço responsável pela contabilidade de gestão como barreiras à

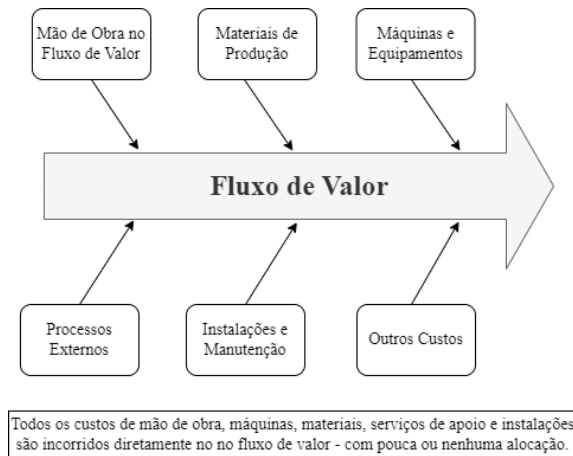
implementação da Contabilidade Lean. O Sistema de Contabilidade *Lean* é um tema complexo e o sucesso da sua aplicação depende de diversos fatores como o empenho da gestão de topo em promover o sistema, compreensão da filosofia *Lean* por parte dos contabilistas e técnicos e a seleção do método do custeio do fluxo de valor (Novićević Čečević & Djordjevic, 2020).

O Custeio Kaizen baseia-se essencialmente na capacitação dos trabalhadores e é a eles que é atribuída a responsabilidade de melhorar os processos e reduzir custos, pois são quem melhor conhece o processo de produção e, por isso, são considerados detentores de um conhecimento superior sobre a forma de melhorar os processos (Bhimani et al., 2015). Muitas empresas argumentam que não dispõem de capital suficiente para a implementação de novas soluções. O Kaizen Costing aplica pequenos passos que não requerem grandes investimentos financeiros por parte da entidade, esta abordagem pode constituir uma fonte de poupança e permite alcançar os principais objetivos, maximizar a eficiência e melhorar o resultado financeiro (Biadacz, 2024). Em (Ferreira-da-Silva et al., 2020), os autores estudaram a aplicação do método de custeio Kaizen numa empresa do setor de distribuição alimentar. Os investigadores concluíram que uma implementação eficaz do sistema de custeio Kaizen requer um nível elevado de coerência cultural entre três frentes Kaizen: forte orientação para o cliente, forte coerência com o controlo de gestão e forte motivação no chão de fábrica. Contudo, é necessária mais pesquisa e investigação para generalizar a hipótese.

3.2. Lacunas e Barreiras dos modelos existentes

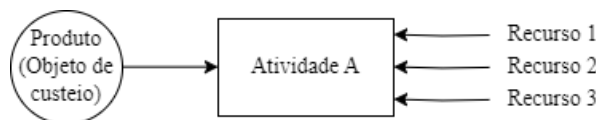
O *Value Stream Costing* (VSC), utilizado na Contabilidade *Lean*, não aloca custos a atividades, os custos são incorridos diretamente no fluxo de valor e todos os custos são considerados custos diretos (Maskell & Katko, 2015). Pode não alocar corretamente os custos indiretos que não estão relacionados a um fluxo de valor específico e pode enviesar os resultados. Não utiliza dados detalhados, e defende que não existe necessidade de identificar os custos por posto de trabalho (Ali et al., 2022). Este facto poderá incorrer numa visão limitada dos resultados e a tomada de decisão, também leva a uma menor flexibilidade para produtos diversificados. O VSC pode ser menos eficaz e mais difícil de implementar em organizações com grande diversidade de produtos e atividades. Este modelo oferece muitos benefícios ao alinhar a contabilidade com os princípios lean contudo, tem alguns desafios que precisam de ser abordados para aproveitar ao máximo o seu potencial.

Figura 16 – Esquema representativo *Value Stream Costing*



Já com *Activity-Based Costing* (ABC) é possível identificar as diferentes atividades e imputar-lhes custos diretos e custos indiretos. É uma metodologia que funciona em setores com uma grande variante de produtos (Alami & ElMaraghy, 2020). Contudo, não existe nenhuma ponte com a filosofia *Lean* como com o VSC. Um dos princípios é o fluxo de valor, que é útil para que as empresas se possam organizar em torno dele aumentando o valor que se entrega ao cliente (Maskell & Katko, 2015). A metodologia ABC não identifica qual é o fluxo de valor e quais são as atividades em que se devem convergir os esforços. Este facto poderá ser crucial durante a tomada de decisão para atuar na redução de custos.

Figura 17 - Esquema representativo ABC



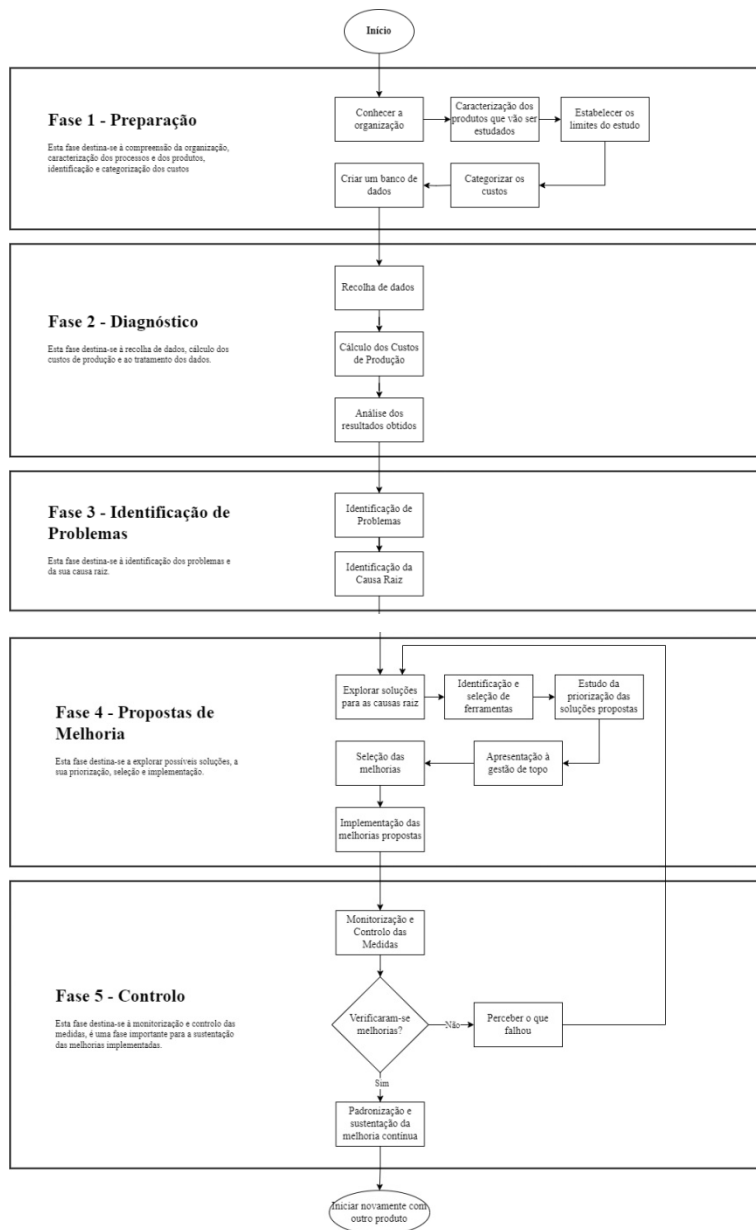
De acordo com Stroncsek, o maior obstáculo na aplicação dos princípios da Contabilidade *Lean* é a resistência à mudança e a inércia da gestão. Mudar a cultura de uma organização nunca é uma tarefa fácil, contudo, a implementação *Lean* quando aplicada com sustento, formação e envolvimento das diferentes equipas da organização pode fazer frente a este acontecimento (Stroncsek, 2023).

Com os gaps identificados, o modelo proposto no presente artigo visa superar estes desafios e melhorar a relação entre a contabilidade de custos e a melhoria contínua, que são duas áreas importantes no desenvolvimento das organizações.

3.3. Apresentação do modelo proposto

O modelo proposto tem como principal objetivo estimar os custos de produção fazendo uso de ferramentas *Lean* e soluções inventivas para reduzir os custos, melhorar a qualidade e a satisfação do cliente. O modelo é composto por cinco fases: Preparação, Diagnóstico, Identificação de Problemas, Melhoria e Controlo.

Figura 1 – Proposta de Modelo de Redução de Custos de Produção em Sinergia com a Filosofia *Lean*



3.4. Fase de Preparação

Numa primeira fase, o modelo propõe o estudo dos produtos em questão. É importante que se tenha um conhecimento extenso e aprofundado em relação aos produtos que são objeto de estudo, conhecer as suas características, o seu processo produtivo e logístico e os materiais que o constituem.

Para conhecer e mapear os processos podem ser utilizadas ferramentas de mapeamento que ajudam a visualizar e entender os fluxos de trabalho dentro de uma organização. Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas nesta etapa: Fluxogramas, *Business Process Model Notation* (BPMN), *Process Mapping*, *Visual Stream Mapping* (VSM) para mapeamentos micro e SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*) para um mapeamento mais macro. Para realizar este mapeamento serão também necessárias entrevistas, quer sejam formais ou informais aos operadores, técnicos e gestão e *Gemba Walks*.

O modelo propõe que o sistema de custeio utilizado seja uma combinação de *Activity-Based Costing* (ABC) pois permite uma análise detalhada das atividades que participam na transformação do produto, com o *Value Stream Costing* que permite uma visão agregada do custo do fluxo de valor. Ao combinar o melhor de ambos os métodos, é possível identificar e eliminar desperdícios, melhorar a eficiência e suportar a tomada de decisão informada. No entanto, é essencial planear cuidadosamente a implementação, para maximizar os benefícios da abordagem combinada.

Em relação ao custeio dos produtos é necessário estabelecer e identificar os limites do estudo, ou seja, onde é que a contabilização dos custos inicia e termina, permitindo uma avaliação focada e consistente. Depois de estabelecidos os limites deverão ser identificadas as principais atividades que integram o processo produtivo. Essas atividades consomem recursos e esses recursos têm um custo. Após as atividades estarem definidas, os utilizadores estão aptos para identificar e categorizar os custos que fazem parte do fluxo de trabalho. Os custos de produção consistem em três elementos: custos de mão de obra direta, custos diretos de materiais e despesas de produção. Será, portanto, necessário identificar por exemplo: o número de operadores que operam em determinada tarefa, as máquinas que são necessárias para a transformação do produto e a energia que consomem, os softwares a aplicar, as ferramentas necessárias para a produção bem como as matérias-primas e os consumíveis.

Sob a perspetiva da Filosofia *Lean*, deverá ser conhecida a Voz do Cliente, isto é, o que é que constitui valor para o cliente. Depois de compreender o que é que o cliente valoriza, as

atividades deverão ser classificadas em CVA (*Customer Value Add*), BVA (*Business Value Add*) ou *Waste*.

Por fim, quando toda a informação necessária estiver recolhida e organizada deverá ser estruturado um sistema ou uma base de dados, caso não exista, para guardar os dados que serão recolhidos pelo observador.

3.5. Fase de Diagnóstico

Após reunidas todas as condições anteriormente mencionadas e a fase de preparação terminada, é possível iniciar a recolha de dados referente a custos. É de notar que o observador deverá conhecer profundamente o processo que irá avaliar para que consiga ter capacidade de recolher os custos com fiabilidade. É também desejado que o observador se consiga adaptar ao método de trabalho dos técnicos para que estes sigam o seu processo natural e não alterem a sua forma de trabalhar, que poderá enviesar os resultados reais. O observador deverá ir recolhendo os dados através de processos de medição, isto é, cronometragem ou contagem de unidades por exemplo, e os dados deverão ser inseridos numa base de dados ou num sistema. Durante a recolha de dados, através de conversas e entrevistas com os trabalhadores, é possível ir analisando e anotando eventuais oportunidades de melhoria, sinalizando problemas que surjam durante este período.

Com os dados recolhidos e os custos calculados é essencial trabalhar e analisar os resultados obtidos. Alguns exemplos de análises que poderão ser feitas e que poderão ser úteis são:

- Qual é a atividade que tem custos mais elevados? Poderá ajudar a priorizar a área de atuação e reduzir em atividades que não acrescentem valor para o cliente.
- Quais são as categorias de recursos que têm custos mais elevados? Poderá ajudar a interpretar se os materiais estão a ser bem geridos ou se existe retrabalho, por exemplo.
- Existe grande variabilidade nos dados recolhidos? Esta questão poderá ajudar a perceber se o método de trabalho está padronizado ou não, e associar as variações a problemas que ocorreram durante o período de recolha de dados.
- Caso seja possível analisar famílias de produtos será interessante compreender quais são as combinações que têm custos mais elevados e porquê.

Os resultados deverão ser apresentados, sempre que possível, de forma visual. As organizações *Lean* são geridas visualmente, a informação necessária é apresentada através de gráficos, diagramas, mapas ou tabelas e é afixada em locais onde é necessária fazer com que as

peças possam compreendê-la e utilizá-la mais facilmente, passando de relatórios extensos para dados claros e fáceis de interpretar (Kennedy et al., 2014).

3.6. Fase de Identificação de Problemas

Com os resultados trabalhados e alguns problemas mais perceptíveis é altura de identificar e analisar exaustivamente os pontos que podem ser melhorados no processo e que, por consequência, visam diminuir os custos associados à produção. Alguns problemas já foram levantados durante a recolha da amostra através da observação das atividades praticadas na fase de produção, é sempre importante falar com os operadores de forma a conhecer as suas dores e documentar o seu testemunho.

O VSM auxilia a categorizar as atividades que não acrescentam valor para o cliente, nomeadamente, a identificar desperdícios. Com o auxílio do VSM é possível alinhar as atividades que constituem desperdício e custos elevados para a organização e trabalhar nas mesmas de forma a reformular o fluxo de processos alinhado com os princípios *lean* (Fonou-Dombeu & Nomlala, 2022).

Existem outras ferramentas como as *Creative Tools*, que podem ser aplicadas para explorar problemas identificados, ou possíveis melhorias a realizar. O *Brainstorming* livre ajuda a “desmascarar” problemas que por vezes não são tão perceptíveis. É sempre importante integrar as equipas nesta fase pois, são os colaboradores quem conhece melhor o processo e quem vive diariamente com estas barreiras.

Após identificados os problemas poderão ser utilizadas ferramentas para a análise da causa raiz que, tal como o próprio nome indica, ajudam a identificar as causas raiz dos problemas. Este estudo é essencial para compreender a verdadeira origem de uma questão e ser possível implementar soluções eficazes. Por vezes são realizados investimentos e mudanças que não fazem frente à verdadeira causa raiz e, por esse motivo, os problemas mantêm-se. As ferramentas propostas são:

- **Diagrama de Ishikawa** - também conhecido como espinha de peixe, ajuda a categorizar as diversas fontes do problema (Pessoas, Processos, Materiais, Máquinas, Meio Ambiente e Métodos) e explora todas as possíveis causas do problema. Podem estar envolvidas múltiplas causas.
- **5 Porquês** – É uma técnica simples e consiste em perguntar cinco vezes (ou mais) “Porquê?”, para levar o problema progressivamente mais a fundo até chegar à sua causa raiz.

- **Análise de Modo e Efeito de Falha (FMEA)** – É uma abordagem que antecipa e identifica possíveis falhas quer num processo, quer num produto, mitigando o seu impacto. Avalia o impacto das falhas, os efeitos, as causas e explora possíveis ações corretivas.

Estas ferramentas ajudam a estruturar a análise dos problemas, a identificar as suas principais causas e a desenvolver soluções para prevenir e evitar que os mesmos problemas se repitam.

3.7. Fase de Melhorias

Após identificadas as causas raiz, é possível pensar em soluções inovadoras e inventivas para as mesmas. Existe uma panóplia de ferramentas *Lean* à disposição para serem aplicadas e para melhorarem os processos, contudo, é necessária uma análise do decisor para escolher a ferramenta que mais se adequa a solucionar a causa.

Nesta fase também podem ser aplicadas *Creative Tools* para encontrar soluções em conjunto com as equipas de operadores. Integrar os técnicos nestas atividades promove uma diversidade de perspetivas, maior empenho por parte dos trabalhadores no processo de resolução de problemas, pois sentem-se mais valorizados e comprometidos, conhecimento prático pois podem sugerir soluções mais práticas e viáveis, coesão e colaboração da equipa como um todo, estas sessões criam um ambiente de trabalho harmonioso e cooperativo. Alguns desafios encontrados na aplicação da Contabilidade *Lean* são a resistência à mudança e a falta de conhecimento de conceitos *Lean*, integrar os trabalhadores nestas atividades é importante para melhorar o compromisso dos mesmos com a melhoria contínua.

Para encontrar soluções inventivas também poderá ser utilizada a Teoria de Resolução de Problemas Inventivos (TRIZ), mais concretamente a matriz das contradições. Poderá ser necessário debruçar sobre um lado mais técnico ao implementar melhorias, ao nível da mecânica, no próprio produto de forma a reduzir custos. Também pode ser utilizada através de analogia para chegar a soluções inventivas sobre a contradição de se pretender Reduzir Custos e Aumentar a Qualidade, por exemplo.

Identificação de melhorias e, como os recursos são finitos e poderá não ser viável realizar todas as melhorias propostas, é interessante realizar-se uma análise esforço-impacto e perceber qual(is) serão a(s) melhoria(s) eleita(s) para implementar. Pretende-se que, sempre que possível, estas melhorias sejam maioritariamente a nível cultural e que não exijam um investimento de grande esforço por parte da organização.

A fase de melhoria é a fase em que acontece, realmente, a implementação da(s) melhoria(s) selecionada(s). É toda uma fase de adaptação, é necessária sustentabilidade, mudança cultural e de paradigma na organização.

3.8. Fase de Controlo

Por fim, a monitorização e controlo da melhoria é importante para garantir a sustentabilidade da mudança. Deve-se garantir que os operadores estão a aderir, a aceitar e a dar continuidade às mudanças implementadas. Como referido anteriormente, as barreiras ao aplicar *Lean* nas organizações vão de encontro à resistência à mudança, falta de motivação e, principalmente, falta de rotina. Não é suficiente implementar mudanças, medir métricas e verificar os bons resultados. É necessário garantir que a cultura fica presente na empresa e que existe a sustentabilidade da mudança.

4. Conclusão

A implementação da Contabilidade de Custos em sinergia com a Filosofia Lean oferece uma abordagem robusta e eficaz para enfrentar os desafios contemporâneos da produção. Este modelo tem o objetivo de preencher as lacunas que existem noutros modelos e que por vezes falham.

O modelo proporciona uma estrutura que integra os princípios Lean com o mapeamento do fluxo de valor, sistema de custeio por atividade, bem como ferramentas criativas para analisar a causa raiz e para explorar possíveis soluções inventivas.

Espera-se que, com a aplicação do presente modelo, exista uma otimização de recursos e eliminação de desperdício, resultando numa redução de custos, melhoria na qualidade, maior satisfação do cliente e, comprometimento dos funcionários nos processos de melhoria contínua. A adoção desta abordagem pode transformar significativamente a competitividade e a sustentabilidade das operações de produção, posicionando as organizações favoravelmente no mercado.

5. Investigação Futura

O modelo proposto é puramente teórico e, deve ser verificada a sua aplicabilidade. Essa validação pode ser feita através de estudos de caso detalhados, análises comparativas e feedback de *stakeholders*, para avaliar a eficácia do modelo e identificar áreas de melhoria contínua. Esta

abordagem sistemática irá garantir que o modelo não se foque apenas na redução de custos, mas também melhore a eficiência, a qualidade e a satisfação geral das partes envolvidas, demonstrando sua viabilidade e benefícios em um contexto real.

Agradecimentos

A autora da UNIDEMI agradece à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT-MCTES) pelo apoio dado ao trabalho de investigação através do Projeto UIDB/00667/2020 e UIDP/00667/2020 (UNIDEMI).

Referências

- Alami, D., & ElMaraghy, W. (2020). Traditional and Activity Based Aggregate Job Costing Model. *Procedia CIRP*, 93, 610–615. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.148>
- Albliwi, S. A., Antony, J., & Lim, S. A. halim. (2015). A systematic review of Lean Six Sigma for the manufacturing industry. *Business Process Management Journal*, 21(3), 665–691. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-03-2014-0019>
- Al-Dhubaibi, A. A. S. (2021). Optimizing the value of activity based costing system: The role of successful implementation. *Management Science Letters*, 179–186. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.8.017>
- Ali, S., Khan, Z., Shah, Z., & Ahmad, M. (2022). *Lean Accounting System: Importance and Successful Implementation*. 2021. <https://doi.org/10.47750/cibg.2021.27.03.293>
- Bhimani, A., Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2015). *Management and cost accounting* (Sixth edition). Pearson.
- Biadacz, R. (2024). Application of Kaizen and Kaizen Costing in SMEs. *Production Engineering Archives*, 30(1), 17–35. Scopus. <https://doi.org/10.30657/pea.2024.30.2>
- Bull, R. J. (1984). Elements of cost accounting. In *Accounting in Business* (pp. 273–304). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-408-01486-1.50019-3>
- Cabrita, M. D. R., Domingues, J. P., & Requeijo, J. (2016). Application of Lean Six-Sigma methodology to reducing production costs: Case study of a Portuguese bolts manufacturer. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 11(4), 222–230. <https://doi.org/10.1080/17509653.2015.1094755>
- De Oliveira, W. X., Patarroyo, A. M., & Martins, P. D. C. (2015). Managing Costs of Production and Processing. In *Sugarcane* (pp. 439–453). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802239-9.00021-9>
- Ditkaew, K. (2022). The Effect of Lean Accounting Implementation on Organizational Performance. *International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM)*, 13(1), 1–18. <https://doi.org/10.4018/IJABIM.309134>
- Ferreira-da-Silva, A., Pereira, J., Vale, J., Morais, V., & Magalhães, C. (2020). Kaizen costing as a culturally-based tool: A Portuguese case-study. *International Journal of Services and Operations Management*. <https://www.inderscienceonline.com/doi/10.1504/IJSOM.2020.109439>
- Fonou-Dombeu, N., & Nomlala, B. (2022). A Comparative Analysis of Implementation of Lean Accounting in Manufacturing and Healthcare Sectors. *EURASIAN JOURNAL OF BUSINESS AND MANAGEMENT*, 10, 116–136. <https://doi.org/10.15604/ejbm.2022.10.02.003>

- Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2018). *Managerial accounting* (Sixteenth edition). McGraw-Hill Education.
- Hansen, D. R., & Mowen, M. M. (2006). *Cost management: Accounting and control* (5. ed., internat. student ed). Thomson/South-Western.
- Helmold, M., Küçük Yılmaz, A., Flouris, T., Winner, T., Cvetkoska, V., & Dathe, T. (2022). *Lean Management, Kaizen, Kata and Keiretsu: Best-Practice Examples and Industry Insights from Japanese Concepts*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-10104-5>
- Horngren, C. T., Foster, G., Datar, S. M., Rajan, M., Ittner, C., & Baldwin, A. A. (2010). Cost Accounting: A Managerial Emphasis,. *Issues in Accounting Education*, 25(4), 789–790. <https://doi.org/10.2308/iace.2010.25.4.789>
- Implementing Activity-Based Costing*. (n.d.). IMA. Retrieved May 15, 2024, from <https://www.imanet.org/research-publications/statements-on-management-accounting/implementing-activity-based-costing>
- Kennedy, F. A., Maskell, B. H., Brewer, P., & Cunningham, J. (2014). *Accounting for the Lean Enterprise*. Institute of Management Accountants. <https://www.imachina.org.cn/Uploads/File/2019/02/21/u5c6e74387624a.pdf>
- Marcelino, S. M., Lima, T. M., & Gaspar, P. D. (2023). Lean Laboratory—Designing an Application of Lean for Teaching and Research Laboratories. *Designs*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.3390/designs7010017>
- Maskell, B., & Katko, N. (2015). Value Stream Costing: The Lean Solution To Standard Costing Complexity and Waste. In *Lean Accounting: Best Practices for Sustainable Integration* (pp. 155–176). Scopus. <https://doi.org/10.1002/9781119196808.ch7>
- Matuszek, J., Kaczmar-Kolny, E., & Byrdy, Ł. (2023). The Method of Determining the Technical Costs of Manufacturing Products. *Foundations of Management*, 15(1), 101–114. <https://doi.org/10.2478/fman-2023-0008>
- Novičević Čečević, B., & Djordjevic, M. (2020). Lean Accounting and Value Stream Costing for More Efficient Business Processes. *Economic Themes*, 58, 573–592. <https://doi.org/10.2478/ethemes-2020-0032>
- Stroncsek, A. (2023). Barriers of Lean Accounting Implementation in Polish Enterprises: DEMATEL Approach. *Sustainability (Switzerland)*, 15(15). Scopus. <https://doi.org/10.3390/su151512008>
- Womack, J. P. (1996). *Lean thinking*. New York : Simon & Schuster Audio. <http://archive.org/details/leanthinkingban0000unse>

Authors Profiles

Beatriz Varandas Rolão has received a bachelor's degree in industrial engineering and management from the NOVA School of Science and Technology – Universidade NOVA de Lisboa – Portugal. Her research interests are in the areas of management and industrial strategy, innovation, green economy and continuous improvement.

Vasco Ventura Soares has received a Master's degree in Industrial Engineering and Management from the NOVA School of Science and Technology – Universidade NOVA de Lisboa – Portugal. He is currently consultant in the Lean Six Sigma Company Portugal. His research interests are in the areas of management and industrial strategy, innovation, and continuous improvement.

Fernanda Llussá has received a PhD from the University of California, Los Angeles (UCLA). She is currently Assistant Professor at the Applied Social Sciences Department of the NOVA School of Science and Technology – Portugal. Her research interests are in the areas of entrepreneurship, economic growth, regional and national policies.

Helena V. G. Navas has received a PhD from the NOVA School of Science and Technology – Universidade NOVA de Lisboa – Portugal. She is currently Assistant Professor at the Department of Mechanical and Industrial Engineering of the NOVA School of Science and Technology - Portugal and researcher at UNIDEMI. Her research interests are in the areas of innovation, continuous improvement, quality, and process management.