



Triângulo da qualidade: case em indústria metalúrgica

Quality triangle: case in metallurgical industry

Bruno Oliveira Campachi

campachi@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Leonardo Muniz de Freitas

leonardofreitas.1997@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

Profº Jose Luis Dalto

josedalto@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho apresenta a aplicação, em uma empresa metalúrgica, da ferramenta chamada de Triângulo da Qualidade, que permite a análise do equilíbrio entre os elementos: custo, tempo e escopo. Dessa forma, gerando um bom gerenciamento. O triângulo da qualidade, também conhecido como triângulo da restrição ou até mesmo como triângulo de ferro (há divergências sobre esse termo na literatura), é uma ferramenta de análise do equilíbrio entre os elementos custo, escopo e prazo contidos na gestão. As principais referências utilizadas para auxiliar no estudo foram: Heldman, Guia PMBOK® e PIURCOSKY, F. P. et al. A ferramenta de Triângulo da Qualidade foi utilizada para analisar a qualidade dos produtos da empresa em estudo, no qual produz relatórios mensalmente que contêm as reclamações dos clientes, foi possível descrever algumas ações de contenção, ações realizadas e causas raízes, para balancear o Triângulo de Qualidade e assim proporcionar a melhoria da qualidade dentro da empresa. E foi realizado ensaios de dureza e análises metalográficas em um determinado produto da empresa, visando futuras modificações no material.

PALAVRAS-CHAVE: Triângulo da Qualidade. Metalúrgica. Restrição tripla.

ABSTRACT

This work presents an application, in a metallurgical company, of the tool called the Quality Triangle, which allows an analysis of the balance between the elements: cost, time and scope. In this way, generating good management. The quality triangle, also known as the restriction triangle or even the iron triangle (there are disagreements about this term in the literature), is a tool for analyzing the balance between the cost, scope and term elements contained in management. The main references used to assist in the study were: Heldman, Guia PMBOK® and PIURCOSKY, F. P. et al. The Quality Triangle tool was used to analyze the quality of the company's products under study, in which it produces monthly reports that, indefinitely as customer complaints, enabled Quality and thus provide an improvement in quality within the company. And hardness tests and metallographic analyzes were carried out on a certain product of the company, basic characters without material.

KEYWORDS: Quality Triangle. Metallurgy. Triple restriction.



DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

O triângulo da qualidade também conhecido como triângulo da restrição ou até mesmo como triângulo de ferro é uma ferramenta de análise do equilíbrio entre os elementos custo, escopo e prazo contidos na gestão. Na literatura há divergências quanto à estas definições.

A tripla restrição, ou triângulo da qualidade, é um dos princípios que promovem o bom gerenciamento. Segundo o autor esta ferramenta analítica é considerada uma das áreas mais nobres da gestão, pois tem como o conceito de delinear as intervenções que são feitas após o início do projeto, podendo ser, através de um termo de compromisso, contrato ou qualquer início formal de projeto.

Entende-se como restrição tudo que poderá atuar como impedimento para que o projeto ocorra dentro do que foi planejado pela equipe. Porém, segundo Heldman (2009) às restrições atuam como limitantes do raio de ação, sendo uma situação que exige dedicação na busca por soluções alternativas.

O Guia PMBOK® explica que as condições do gerenciamento dessas áreas são desafiadoras:

A relação entre esses fatores ocorre de tal forma que se algum deles mudar, pelo menos um outro fator provavelmente será afetado. Por exemplo, se o cronograma for reduzido, muitas vezes o orçamento precisará ser aumentado para incluir recursos adicionais a fim de realizar a mesma quantidade de trabalho em menos tempo. Se não for possível um aumento no orçamento, o escopo ou a qualidade poderá ser reduzido para entregar um produto em menos tempo com o mesmo orçamento (Guia PMBOK®, 2008, p.7 apud PIURCOSKY, F. P. et al, 2016, p. 8).

De acordo com o explanado anteriormente sobre o triângulo da qualidade, a Figura 1 ilustra um esquema de como é encontrado o triângulo da qualidade:



Figura 1 - Representação do Triângulo da qualidade.

Fonte: Autoria própria.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

objetivo de relatar o modo como triângulo da qualidade é utilizada de acordo com cada projeto desenvolvido pela empresa e demonstrar como esta ferramenta aplicada em uma empresa metalúrgica contribui para melhorias contínuas de qualidade.



VANTAGENS DA INVENÇÃO

As vantagens da aplicação do triângulo da qualidade estão relacionadas no maior controle e gerenciamento do tempo, escopo, prazos e custo, elementos essenciais para uma boa gestão

Muitas vezes é trabalhoso implantar uma ferramenta de controle de qualidade, este relato demonstra como a empresa contorna problemas, reclamações e defeitos com esta ferramenta.

DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENTO

O estudo foi aplicado em uma indústria metalúrgica da região do Paraná, está empresa desenvolve produtos e peças do setor automobilístico entre outros produtos e possui um porte médio.

Esta indústria faz relatório mensal sobre o triângulo da qualidade, no qual expõe as reclamações dos clientes, como mostra a Figura 2.

Como esta ferramenta da gestão de qualidade tem como conceito de delinear as intervenções que são feitas após o início do projeto, a Figura 2 indica as reclamações provindas de serviços oferecidos pela empresa, e essas reclamações são representadas no triângulo apresentado da Figura 3 com os números de cada item.

Reclamações de Clientes/internas pendentes							
Item	Data	Item	Reclamação (Oficial / Interna / Melhoria)	Qtde NC*	Vencida	Dias Pendente	Situação
1	07/jul/21	GRAMPOS DIVERSOS	ATRASO DE ENTREGA NF XXXX - TRANSP. XXXX	----	NÃO	0	EM ANÁLISE
2	07/jul/21	GRAMPOS DIVERSOS	ATRASO DE ENTREGA NF XXXX - TRANSP. XXXX	----	NÃO	0	EM ANÁLISE
3	07/jul/21	MOLAS DIVERSAS	ATRASO DE ENTREGA NF XXXX - TRANSP. XXXX	----	NÃO	0	EM ANÁLISE
4	12/jul/21	XXXXXXXX	FALTA DE 05 GRAMPOS NA ENTREGA NFXXXXX	5	NÃO	0	EM ANÁLISE
5	16/jul/21	XXXXXXXX	PRODUTO ENVIADO DIFERENTE DO PRODUTO FATURADO	10	NÃO	0	EM ANÁLISE
6	19/jul/21	XXXXXXXX	QUEBRA DE UMA LAMINA DO FEIXE APÓS MONTAGEM E OXIDAÇÃO	1	NÃO	0	EM ANÁLISE
7	26/jul/21	XXXXXXXX	FALTA DE MOLAS NA ENTREGA	27	NÃO	0	EM ANÁLISE
8	26/jul/21	XXXXXXXX	PRODUTO ENVIADO DIFERENTE DO PRODUTO FATURADO	10	NÃO	0	EM ANÁLISE
9	26/jul/21	XXXXXXXX	DEVOLUÇÃO MOLA QUEBRADA (ANÁLISE GARANTIA)	1	NÃO	0	EM ANÁLISE
10	29/jul/21	XXXXXXXX	DEVOLUÇÃO MOLA QUEBRADA (ANÁLISE GARANTIA)	2	NÃO	0	EM ANÁLISE

Figura 2 - Quadro de reclamações adaptado da empresa no mês de julho.

Fonte: Metalúrgica.

As datas que houveram reclamação na Figura 2 foi adicionado ao triângulo da Figura 3, onde o triângulo é composto pelos dias do mês do relatório

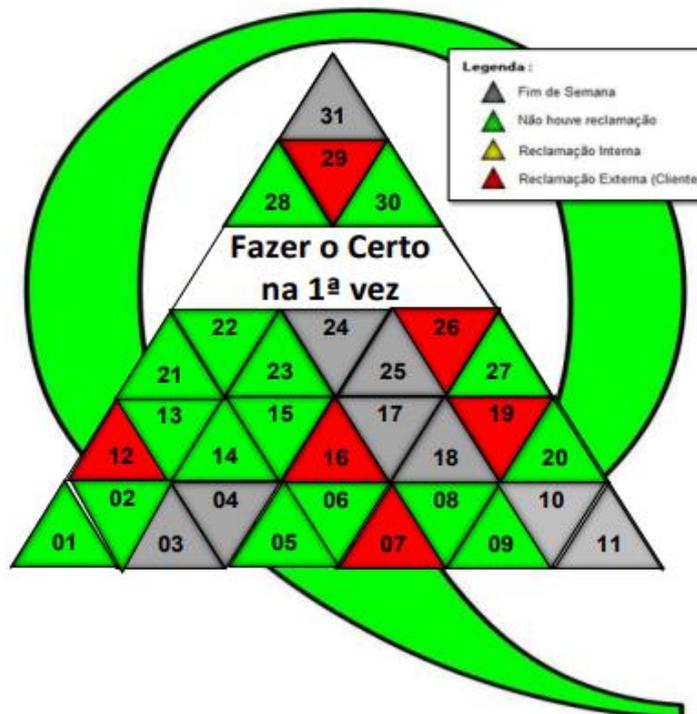


Figura 3 - Triângulo da qualidade da Metalúrgica do mês de julho.

Fonte: Metalúrgica.

Sobre o objetivo desta ferramenta em demonstrar um planejamento sobre as intervenções feitas após o início do projeto, iniciando uma busca de soluções, está ilustrado na Figura 4 uma resposta rápida.

Triângulo da Qualidade - Resposta Rápida							
Item	Descrição da não-conformidade	AÇÕES DE CONTENÇÃO	AÇÕES REALIZADAS	CAUSA RAIZ	AÇÕES CORRETIVAS	PREVISÃO PARA CONCLUSÃO	Situação
xxx	PRODUTO FATURADO DIFERENTE DO PRODUTO ENVIADO NA NF. xxxxxx FATURADO 10 PEÇAS GRAMPO 9/16x62x160-D 8.8. ENVIADO 10 PEÇAS 9/16x82x160-D 8.8	CONFERÊNCIA DE ITENS EM ESTOQUE.		EM ANÁLISE			EM ANÁLISE
xxx	CLIENTE XXXX DEVOLVE UMA xxxx PARA ANÁLISE DE GARANTIA.	RASTREABILIDADE DO PRODUTO DEVOLVIDO. SEPARAÇÃO DE 13 MOLAS EM ESTOQUE PARA ANÁLISE.	MOLA ENVIADA PARA ANÁLISE EM LABORATÓRIO	EM ANÁLISE			EM ANÁLISE
xxx	CLIENTE XXXX MOLAS DEVOLVE 02 MOLAS PARA ANÁLISE DE GARANTIA, MOLA QUEBROU APÓS APLICAÇÃO	RASTREABILIDADE DO PRODUTO DEVOLVIDO.	MOLA ENVIADA PARA ANÁLISE EM LABORATÓRIO	EM ANÁLISE			EM ANÁLISE
xxx	FEIXE COM PORCA OU ESPIGÃO ESPANADO	VERIFICAÇÃO DE PRODUTOS EM ESTOQUE	DEVOLUÇÃO DO FEIXE PARA ANÁLISE	EM ANÁLISE			EM ANÁLISE
xxx	FEIXES COM COMPRIMENTO LIVRE MENOR QUE O ESPECIFICADO.	VERIFICAÇÃO DE CADASTRO DO PRODUTO	DEVOLUÇÃO DOS FEIXES PARA RETRABALHO	EM ANÁLISE			EM ANÁLISE

Figura 4 - Relatório adaptado das respostas rápidas.

Fonte: Metalúrgica



Esta ferramenta de gestão tem como finalidade balancear o triângulo, onde as ações de contenção, ações realizadas, causa raiz, todos estes parâmetros estão envolvidos no triângulo de restrições, onde o custo, tempo e escopo possui uma relação. Pois, por exemplo, uma rosca espanada pode ter relação com o processo, matéria prima, tempo de processo, fatores que alteram o custo e conseqüentemente altera o tempo, escopo e por fim, qualidade. A Figura 5 é referente ao escopo do projeto onde mostra uma análise de dureza e de metalografia de um produto para possíveis intervenções.

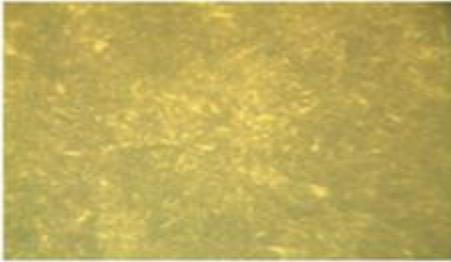
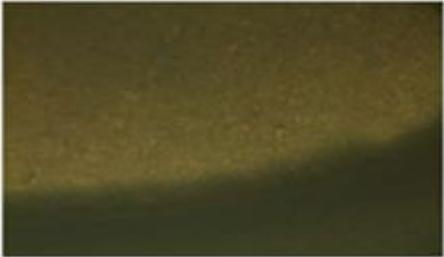
			O material apresentou micro inclusões do tipo óxido globular e sulfetos, na proporção 1,5 e 0,5, respectivamente.		
	Seção longitudinal ampliada 100x.				
			A microestrutura do material apresentou estrutura típica de um material temperado e revenido que é martensita revenida.		
	Seção transversal ampliada 800x e atacada com nital 3%.				
			O produto apresentou descarbonetação do tipo 2 com profundidade máxima de 0,1mm.		
Dureza	Seção transversal na região da borda e atacada com nital 3% ampliada 100x.				
	Mola (OP)	Especificad o	Verificado (superfície)	Verificado (núcleo)	Resultado
	XXXXXX	387 - 477 HB	444-460 HB	430-449 HB	Conforme

Figura 5 - Relatório adaptado dos resultados obtidos dos ensaios no laboratório da empresa.

Fonte: Metalúrgica



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo foi concluído, mas poderia ter sido mais enriquecedor se não fosse pela ausência de informação de custo e tempo anteriores e posteriores a aplicação do método, uma vez que essas informações são de grande importância para total entendimento de possíveis benefícios adquiridos com o método.

Foi possível criar um escopo bem definido que auxiliou o gestor, desde a compra de materiais até o acúmulo de inventário para realizar um controle de melhor qualidade. O relato presente neste trabalho demonstra a aplicação desta ferramenta de qualidade em uma empresa metalúrgica, somando para futuros trabalhos de aplicação da mesma em outros cenários.

AGRADECIMENTOS

Ao auxílio do Prof^o Jose Luis Dalto, aos amigos Karina Yumi Maruyama e Vinícius Xavier de Camargo e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

REFERÊNCIAS

Heldman, K. (2009) Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI. 5a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 632p.

PIURCOSKY, F. P. et al, Construção de um Protótipo Utilizando Metodologia de Gerenciamento de Projetos: Vantagens da Restrição Tripla, II Congresso de Red de Cooperación entre Instituciones de Enseñanza Superior ACINNET, v. 4, n. 4, 2016.

PMI, Project Management Institute. (2014) Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®). 5° edição. Brasil: Saraiva.