

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

## **Melhoria contínua: implementando um método e reduzindo custos**

Marcelo Paranzini<sup>1</sup>, Roberto Kanaan<sup>2</sup>; Jadir Perpétuo dos Santos<sup>3</sup>

**Resumo** - Este artigo tem como objetivo apresentar um método de melhoria contínua o qual traz a redução de custos nas negociações com fornecedores estratégicos. Trata-se de um relato de caso em uma empresa de telecomunicações multinacional, em sua regional no Brasil. Implementando-se esta metodologia obtém-se redução de custos com a redução de matérias-primas utilizadas, de retrabalhos por defeitos, bem como a melhoria de produtividade com a redução de tempos durante os processos e a melhor disposição do layout.

**Palavras-chave:** Teoria das Restrições (TOC), Melhoria contínua, Gargalo.

**Abstract** - This article aims to present an improvement method continues which brings cost reduction in negotiations with strategic suppliers. This is a case report in a multinational telecommunications company, in its regional in Brazil. By implementing this methodology yields cost savings with the reduction of raw materials used, rework for defects and improve productivity by reducing time for the processes and best layout.

**Keywords:** Theory of Constraints ( TOC ), Continuous improvement, Bottleneck.

---

<sup>1</sup> Centro Paula Souza, marceloparanzini@uol.com.br

<sup>2</sup> Centro Paula Souza, kanaanhe@gmail.com

<sup>3</sup> Uninove-Ciências Exatas, jadir@uni9.pro.br

## **Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

### **1. Introdução**

A busca de uma maior competitividade caracteriza-se como uma alternativa para que as empresas se diferenciem em seus mercados, sendo a adoção da otimização de seus recursos um caminho para gerar um resultado que traga a perenidade.

A simples prática de ferramentas e técnicas de Gestão já consagradas não levam a obtenção das vantagens competitivas necessárias.

Percebe-se empresas que incessantemente tentam sobreviver em seu mercado, muitas vezes abrindo mão de recursos significativos, sejam de pessoas ou de equipamentos, esquecendo-se que existem possibilidades a serem exploradas internamente em seus processos antes de chegar a tais medidas.

A implementação de um método de melhoria contínua simples, sem a necessidade de grandes investimentos financeiros e de capacitação de pessoal, pode ser uma destas possibilidades.

Assim sendo, como a empresa pode melhorar seus processos internos, identificando e atuando nos pontos que levarão aos resultados de eficiência operacional reduzindo seus custos?

Este artigo tem como objetivo principal, apresentar um método que possibilite atuar sobre uma ou mais etapas do processo, identificando e definindo ações de baixo investimento focada nos processos gargalos.

### **2. Referencial Teórico**

#### **2.1 Melhoria Contínua**

Tanaka et. al (2012) define melhoria contínua como um grupo de pessoas em busca das melhores práticas nas atividades de trabalho, de forma organizada, com eficiência dos recursos.

A melhora nas práticas de processos obtém-se com estratégias para obtenção de inovações em processos, com ferramentas de melhoria contínua, que tenham como foco eliminar desperdícios, melhorar produtos, aumentar a produtividade, implementando soluções que motivem e agucem a criatividade dos colaboradores (Guimarães et al., 2013).

Kennedy (2012) conceitua melhoria contínua como um processo onde as corporações buscam a melhoria de seus serviços, processos e produtos. Ainda segundo o autor, os processos de melhoria contínua de sucesso incorporam mecanismos de medição, avaliação e monitoramento, que levam em consideração as necessidades dos clientes. Essa visão do autor nos remete a ligação do processo de melhoria contínua com os sistemas de qualidade das organizações.

### **Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

Por meio da avaliação dos processos busca-se a melhoria contínua, analisando a capacidade do estado atual para atingir os objetivos, após a identificação dos processos críticos e da prioridade de melhoria (Fernandes, 2012).

Segundo Mesquita e Alliprandini (2003), as competências existentes nas organizações quando utilizadas na prática da melhoria contínua, podem levar ao aperfeiçoamento continuado dos processos. A visão dos autores demonstra que as competências existentes nas organizações por meio de seu corpo de colaboradores, devem ser canalizadas para os processos de melhoria contínua. Ainda segundo os autores, é possível verificar em várias organizações, atividades e processos de melhoria que são denominados processos de “melhoria contínua”.

Oprime et al. (2011) cita que a melhoria contínua pode ser considerada como um fundamento dos modelos de gestão da produção baseados na gestão da qualidade total e produção enxuta.

A melhoria contínua pode ser implementada em quaisquer organizações por meio de um programa independente, que produz avanços cumulativos nos indicadores de resultados de uma organização (Oprime et al., 2011).

## **2.2 Teoria das Restrições (Theory of Constraints – TOC)**

A Teoria das Restrições (Theory of Constraints – TOC) originou-se de um Sistema de Informação denominado Optimized Production Technology (OPT), englobando planejamento da produção, administração de gargalo e sincronização da manufatura, desenvolveu-se para obtenção de ganho, por meio da gestão eficiente dos recursos e restrições de cada empresa (Ferreira, 2008).

De acordo com Reis (2007), buscando-se diferenciar os temas restrição e gargalo dentro da TOC, tem-se que uma restrição pode ocorrer em qualquer parte da empresa, ou mesmo fora dela, como no caso das restrições de mercado, já a existência de um gargalo dependerá da relação entre capacidade e volume de demanda dos recursos fabris.

A base da TOC está em que qualquer sistema tem ao menos uma restrição, caso contrário o mesmo poderia produzir uma quantidade infinita do seu produto (Zattar, 2004).

Segundo Goldratt e Cox (2014), a TOC leva a uma melhoria que abrange não só os custos (despesas operacionais), mas principalmente o aumento dos ganhos atuando sobre os gargalos existentes.

Neste sentido, Alves et al. (2011) apontam que a TOC, coloca em primeiro lugar o ganho; o inventário em segundo; e em terceiro, o custo (despesas operacionais).

Evidencia-se que com a aplicação da TOC, obtém-se melhoria nos resultados, que por sua vez impactam positivamente no desempenho organizacional (Pacheco, 2014).

Segundo Zattar (2004) com a TOC propõe-se 9 princípios de otimização: balanceamento do fluxo e não da capacidade do sistema; não é o potencial do recurso que determina seu nível, e sim outra restrição do sistema; utilização e

### **Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

ativação de um recurso não são sinônimos; uma hora perdida no gargalo é uma hora perdida em todo sistema; uma hora economizada em recurso que não é gargalo não gerará resultado no sistema; os gargalos ditam o ganho e o inventário; lotes de transferência e de processamento não podem, e muitas vezes, não deve ser iguais; o lote de processo deve ser variável e não fixo e, os programas devem ser estabelecidos considerando todas as restrições simultaneamente.

A aplicação da TOC consiste basicamente em: identificação do gargalo do sistema; tomada de decisão de como explorar os gargalos; subordinação de todos os recursos a decisão anterior; elevação dos gargalos do sistema e atuação contínua nos recursos que terão a migração do gargalo (Goldratt e Cox, 2014).

### **3. Método**

Utilizou-se como método de pesquisa o relato de caso, como investigação exploratória e escolheu-se como amostra uma empresa, objeto deste estudo, por conveniência, a partir da experiência prática de um dos autores que trabalhou na empresa entre abril de 2000 a março de 2008, em unidade brasileira de uma multinacional do Segmento de Telecomunicações, posicionada entre as maiores do mundo. Sendo um dos responsáveis por gerar e monitorar os resultados obtidos pelas empresas fornecedoras que integravam a cadeia de suprimentos e tendo acesso a documentação do método de melhoria contínua aplicado, possibilitou-se o acompanhamento em mais de 10 (dez) empresas fornecedoras. Por questões de sigilo e confidencialidade contratual, o nome da empresa e dos processos serão preservados, pois por serem específicos, possibilitaria a identificação da mesma.

Para fundamentação teórica, executou-se pesquisa bibliográfica de materiais já publicados tais como: livros, revistas, publicações em periódicos, artigos científicos, monografias, internet, entre outros.

Também foram pesquisadas bases de dados (Google Acadêmico; Portal de Periódicos CAPES e EBSCO), as seguintes palavras-chave: Teoria das Restrições, Gargalos, Melhoria Contínua.

Os estudos exploratórios são aplicáveis para descrever completamente determinado fenômeno, tanto descrições quantitativas e qualitativas, quanto a acumulação de informações detalhadas como as obtidas por intermédio da observação do participante (Marconi e Lakatos, 2003).

Implementou-se o seguinte método de melhoria contínua na empresa fornecedora:

- Formação de 02 (dois) grupos de trabalho;
- Reunião de sensibilização com os grupos de trabalho, envolvendo também dois executivos da empresa;
- Esclarecimento do método e esclarecimentos de dúvidas destes participantes;
- Mobilização dos grupos de trabalho, a princípio os gestores da empresa;
- Medição de parâmetros iniciais antes das melhorias;
- Identificação dos processos gargalos a serem explorados;

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

- Descrição detalhada dos processos gargalos;
- Levantamento dos pontos potenciais de melhoria dos processos descritos, identificando suas causas;
- Propostas de soluções para os pontos potenciais levantados, de modo a solucionar todas causas identificadas;
- Simulação das soluções propostas visando sua aplicabilidade;
- Cálculo do retorno sobre o investimento para as soluções que contemplavam investimento financeiro;
- Medição dos resultados obtidos pós-melhorias implementadas;
- Preenchimento dos relatórios do trabalho realizado;
- Preparação do trabalho realizado para apresentação;
- Apresentação dos resultados aos executivos.

Aplicando-se a metodologia descrita, trabalhou-se para verificar qual o resultado obtido nos processos da empresa fornecedora.

**4. Resultados e Discussão**

Inicialmente a empresa compradora objeto do estudo foi procurada pelo fornecedor para obtenção de um reajuste no contrato de fornecimento na ordem de R\$ 5.000.000,00 anuais. Neste momento foi apresentado e proposto para o fornecedor a implementação de um método de melhoria contínua com potencial resultado para a redução dos custos, para que posteriormente ao trabalho fossem retomadas as negociações.

Tendo sido aceito pelo fornecedor, implementou-se o método de melhoria contínua conforme descrito no item anterior deste artigo, tendo sido identificados dois processos gargalos a serem trabalhados, com a respectiva formação de dois grupos de trabalhos, sendo dois integrantes da empresa contratante e 07 integrantes da empresa fornecedora, tendo sido o segundo processo gargalo trabalhado após a conclusão dos trabalhos sobre o primeiro processo gargalo.

Mediu-se os parâmetros iniciais antes da melhoria, conforme coluna “Inicial” da tabela 1, e em seguida após a descrição detalhada dos processos gargalos, procedeu-se pelo Grupo A a identificação de 45 pontos de melhorias nos gargalos e foram propostas e implementadas 19 soluções para aliviar os gargalos. Quanto ao Grupo B, procedeu-se a identificação de 47 pontos de melhorias nos gargalos e foram propostas e implementadas 11 soluções para aliviar os gargalos.

As soluções propostas pelo Grupo A foram: 1-Aquisição de novo rolo para limpeza das bordas dos painéis; 2-Definição de um método para utilização do rolo e limpeza dos painéis; 3-Aquisição de 03 aspiradores industriais; 4-Definição e implementação de um método para utilização dos aspiradores; 5-Definição e implementação de um método para troca da fita do rolo de impressão; 6-Replicação do método da troca da fita para o setor de imagem, sendo a diferença a diminuição da frequência de troca; 7-Acrescer mais 03 pessoas à equipe de limpeza, uma por turno, para limpeza nos pontos críticos contaminantes; 8-Vedação do setor de selagem; 9-Atribuição para inspetora da qualidade controlar o uso adequado de luvas pelos funcionários no manuseio dos painéis; 10-

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

Instalação de câmeras CFTV em todos os setores de processamento de painéis; 11-Definição e implementação de método para limpeza dos filtros dos equipamentos de ar condicionado na produção (03 equipamentos); 12-Emborrachamento das 04 hastes do descarregador; 13-Reprogramação dos Controladores Lógicos Programáveis dos descarregadores; 14-Nivelamento das mesas das máquinas de impressão; 15-Redução da quantidade de painéis abastecidos pelo carregador; 16-Implementar ficha de teste para acompanhamento e ajuste no processo de selagem; 17-Revisar as ventosas dos carregadores; 18-Alteração da frequência de limpeza do forno e 19-Definição e implementação de método para ajuste do rolo de impressão.

As soluções propostas pelo Grupo B foram: 1-Adequação do carrinho para reposição de anodos; 2-Manutenções programadas nos pontos de desgastes das janelas do equipamento de banho; 3-Confeccionar e instalar um protetor para a base das janelas; 4-Confeccionar e instalar suporte para acomodação das janelas; 5-Capacitação de 02 operadores em atividades de apoio a manutenção; 6-Adaptar os parafusos de fixação dos diafragmas; 7-Confeção de carrinhos adequados ao transporte de rolos emborrachados; 8-Identificação dos reservatórios dos produtos químicos; 9-Definição e implementação de método para reposição dos anodos; 10-Definição e implementação de método para troca dos rolos e 11-Definição e implementação de método para manutenção dos “Clamps”.

Testou-se por simulação as soluções propostas, e após evidenciar-se a viabilidade das mesmas, procedeu-se ao cálculo do resultado do trabalho, conforme colunas “Final”, “Diferença” e “Melhoria(%)” da tabela 1.

**Tabela 1: Parâmetro antes e pós melhoria**

	Parâmetros	Inicial (antes da melhoria)	Final (após a melhoria)	Diferença (Inicial-Final)	Melhoria (%)
Grupo A	Camada média de tinta paládio (g/folha)	3,30	3,00	0,30	9,09
	Defeito elétrico por riscos/sujeira (%)	1,64	1,20	0,44	26,80
	Camada baixa SnPb (%)	1,60	1,20	0,40	25,00
	Camada alta SnPb (%)	0,82	0,50	0,32	39,00
	Tempo Setup reposição de anodo (minutos)	25,00	13,50	11,50	46,00
Grupo B	Tempo de setup troca/verificação Clamp's (minutos)	60,00	40,00	20,00	33,00

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

Produtividade (peças/mês)	16.823.664,00	16.971.712,00	148.048,00	0,88
Superfície (m <sup>2</sup> )	21,40	8,96	12,44	58,00
Deslocamento	49,70	35,70	14,00	28,00
Setup reposição anodo (m/operador)				
Deslocamento	161,70	0,00	161,70	100,00
Setup troca de rolos (m/operador)				

Fonte: Autores

Após a implementação do método de melhoria, obteve-se como resultado final os seguintes valores de melhoria: 9,09% na camada média de tinta paládio; 26,80% de redução no defeito elétrico por riscos/sujeira; 25,00% na camada baixa de estanho-chumbo(SnPb); 39,00% na camada alta de estanho-chumbo(SnPb); 46,00% no tempo de setup para reposição de anodo; 33,00% no tempo de setup para troca/verificação de Clamp's; 0,88% na produtividade; 58,00% em área utilizada no processo (superfície); 28,00% no deslocamento no setup para reposição do anodo e 100,00% no deslocamento no setup para troca de rolos.

Em valores, estes resultados obtidos propiciaram que, quando retornou-se para a negociação do reajuste contratual, a empresa fornecedora que a princípio pedia um aumento de R\$ 5.000.000,00 no ano, acabou por conceder um desconto de R\$ 1.000.000,00 no ano.

Com estes resultados a empresa fornecedora identificou que sua estratégia para melhoria do resultado estava internamente em seus processos e não em buscar externamente um reajuste de valor junto a empresa contratante.

Evidencia-se ainda que a melhoria contínua é uma forma que a empresa obteve para repensar seus processos, seus fluxos, seus recursos humanos, físicos e financeiros, entre outros, e assim possibilitar ainda inovações de processos, as quais são de baixo investimento e alto retorno.

Para empresa contratante, tal método apresentou-se totalmente rentável junto ao contrato de fornecimento do produto em questão. Obtém-se resultados financeiros positivo ao implementar um processo de manufatura enxuta, na liquidez, atividade e lucratividade (Silva et al., 2016). Também neste sentido Schemes (2014), nos traz que a melhoria na eficiência operacional com processos mais aderentes proporciona segurança na performance, redução de tempos de espera e dos serviços e redução dos custos operacionais, tornando a operação mais rentável.

## 5. Considerações finais

Este artigo buscou demonstrar que aplicando-se um método de melhoria contínua é possível a identificação de pontos internos de melhoria que

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

se, identificadas, propostas e implementadas as soluções, levarão a empresa a obter eficiência operacional, e possibilitando assim a redução dos custos e conseqüentemente redefinição de suas estratégias e políticas de preços.

Apresentou-se um método que envolveu uma estratégia pelas partes cliente-fornecedor, possibilitando que prioridades de atuação fossem identificadas, com o foco de atuação direcionando-se para estas, visando a redução dos custos, sem a necessidade da realização prévia de treinamento por parte dos integrantes das equipes da empresa fornecedora.

Percebeu-se que com a metodologia obteve-se maior valor agregado, pois ao melhorar os processos gargalos, possibilita-se que os fluxos das atividades sejam reduzidos, e assim, a empresa evolua em sua eficiência operacional.

Este método, após os resultados obtidos, foi aplicado para diversas outras empresas fornecedoras, que conseguiram também obter resultados de eficiência operacional, comprovando a viabilidade da adoção como uma metodologia para melhoria contínua, baseada na Teoria das Restrições.

Este relato apresenta um caminho para futuros estudos por empresas e instituições de qualquer outro segmento e porte em aplicar esta metodologia, adequando sua estrutura por meio da priorização de pontos de atuação inerentes a sua realidade, cultura e estratégias, uma vez que a Teoria das Restrições possibilita que cada empresa otimize seus processos, reduzindo os desperdícios de processo e conseqüentemente os custos, bem como proporciona que os resultados obtidos possa gerar condições das empresas expandirem-se e conquistarem perenidade em seu mercado.

**Referências**

ALVES, A. P., SILVA, T. G., ALMEIDA, R. S., COGAN, S. Utilizando os Passos da Teoria das Restrições para a Melhoria Contínua da Produção: um Estudo Aplicado a uma Fábrica de Jeans. Revista ADM.MADE, Rio de Janeiro, ano 11, v.15, n.1, p.93-114. 2011.

FERNANDES, Diogo Gouveia. Melhoria contínua na gestão de projetos: desenvolvimento e aplicação da ferramenta MAPEA. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial). Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa. 2012.

FERREIRA, Alessandra Henriques. Aspectos importantes na implantação da teoria das restrições na gestão da produção: um estudo multicaso. 167 f. Dissertação (Mestrado em Administração das Organizações), Departamento de Administração da faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2008.

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

GOLDRATT, Eliyahu Moshe; COX, Jeff. A Meta: um processo de melhoria contínua. São Paulo. Nobel. 2014. 366 p.

GUIMARÃES, J.C.F.; SEVERO, E.A.; PEREIRA, A.A.; DORION, E. C. H.; OLEA, P.M. Inovação no processo e melhoria contínua em uma indústria de plásticos do pólo moveleiro da serra gaúcha, Revista Eletrônica Sistemas & Gestão v. 8, n. 1, p. 34-43. 2013.

KENNEDY, Barrack. Impact of continuous improvement on customer's satisfaction: A case study of Emirates Airline. Grin Verlag, Munich. 2012. 34 p.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos da metodologia científica. 5 Ed., Atlas, São Paulo. 2003.

MESQUITA, M., ALLIPRANDINI, D. H. Competências essenciais para melhoria contínua da produção: estudo de caso em empresas do setor de autopeças. Gestão & Produção, v. 10, n. 1, p. 17-33, São Carlos. 2003.

OPRIME, P. C., MENDES, G. H. S, PIMENTA, M. L. Fatores críticos para a melhoria contínua em indústrias brasileiras. Revista Produção, v. 21, n. 1, p. 1-13. 2011.

PACHECO, Diego Augusto de Jesus. Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração. Production, v. 24, n. 4, p. 940-956. 2012.

REIS, Elias dos Santos. Teoria das restrições e gestão da demanda: uma análise conceitual. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba. 2007.

SCHEMES, Gilcinei Souza Alinhamento dos processos de negócio aos objetivos estratégicos: método de estudo de caso no setor de concessionárias de veículos automotores. 109 f. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2014.

**Tendências, Expectativas e Possibilidades no Cenário Contemporâneo em Educação Profissional e Sistemas Produtivos.**

SILVA, M.M.; LIMA, S.R.; IZABEL CRISTINA ZATTAR, I. C.; CLETO, M. G. O Impacto da implementação da Manufatura Enxuta nos indicadores financeiros de uma indústria Fordista: um estudo de caso. *Produção em foco*, v. 6 n. 1, p. 163-182. 2016.

TANAKA, W. Y.; MUNIZ JR., J.; NETO, A.F. Fatores críticos para implantação de projetos de melhoria contínua segundo líderes e consultores industriais. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*, v. 7, n. 1, p. 103-121. 2012.

ZATTAR, Izabel Cristina. Análise da aplicação dos sistemas baseados no conceito de capacidade finita nos diversos níveis da administração da manufatura através de estudos de caso. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2004.