

# **Proposição de um Método de Auditoria para Gestão do Posto de Trabalho: um Estudo de Caso na Indústria Moveleira**

*Gustavo Ponzoni*

(Graduando de Engenharia de Produção, UFRGS)

## **RESUMO**

O presente artigo busca apresentar a proposição de um método de auditoria para o setor moveleiro no que tange a manutenção da melhoria contínua proposta pelo método GPT (Gestão do Posto de Trabalho). O estudo foi realizado em uma empresa de médio porte do setor moveleiro no Rio Grande do Sul. Os alicerces teóricos mais importantes do método são embasados pelo Sistema Toyota de Produção (STP) e a Teoria das Restrições (TOC). O trabalho utiliza elementos de pesquisa-ação e estudo de caso caracterizado como pesquisa descritiva e contém abordagens qualitativas e quantitativas. Após a revisão bibliográfica conceitual, é descrito o método usado para elaborar o processo de auditoria e manutenção das melhorias realizadas nos postos operativos. O estudo analisa todas as etapas propostas no método e os pontos contemplados pela auditoria. A conclusão do artigo expõe as características observadas após o estudo e apresenta análise crítica quanto a melhorias e pontos positivos.

Palavras chave: Auditoria GPT, Sistema Toyota de Produção (STP), Teoria das Restrições (TOC), Overall Equipment Efficiency (OEE).

## **ABSTRACT**

*This article presents the proposition of an audit method for the furniture industry about the continuous improvement maintenance proposed by the Workplace Management method (GPT). The study was made in a medium sized wood furniture industry at Rio Grande do Sul, Brazil. The method main theoretical pillars are Toyota Productive System (TPS) and Theory of Constraints (TOC). The work uses elements of research-action and case study characterized as descriptive research and contains quantitative and qualitative approaches. After the bibliographical conceptual review, the method used to elaborate the audit process and workstation improvements maintenance is described. The study analyses the steps proposed on the method and the subjects developed by the audit. The conclusion of this article*

*exposes the features observed after the study and presents a critical analysis over the improvements and positive aspects.*

*Key words: GPT Audit, Toyota Production System (TPS), Theory of Constraints (TOC), Overall Equipment Efficiency (OEE).*

## **1. INTRODUÇÃO**

No presente cenário da indústria mundial, a globalização econômica e as condições de concorrência evoluíram de modo a acirrar a disputa entre mercados, não apenas no Brasil mas em âmbito mundial. Desta forma, as empresas nacionais precisam se reinventar na busca por reduzir ineficiências. Para Antunes (2013), a competitividade das indústrias passa por constante renovação de métodos de gestão e eliminação de desperdícios. Assim, para otimizar os recursos nacionais e alavancar a economia brasileira, necessitamos melhorar continuamente as atividades fabris. A utilização de métodos de melhoria com baixo custo é essencial na busca pela excelência empresarial.

A abordagem do GPT (Gestão do posto de trabalho), como salienta Antunes (2013), foca em otimizar o potencial dos ativos empresariais (pessoas e máquinas). A finalidade do método visa aumentar a capacidade e a flexibilidade produtiva sem que sejam necessários altos investimentos. Para tanto, as ferramentas propostas no método GPT baseadas no STP (Sistema Toyota de Produção) e na TOC (*Theory of Constraints* – Teoria das Restrições) contribuem de maneira substancial na evolução da manufatura.

Os procedimentos desenvolvidos na manutenção, melhorias e implementação na metodologia de GPT necessitam ser descritos em um manual, sendo este, forma de treinamento para os novos colaboradores da empresa e material para atualizar os operadores já habituados com o método. Segundo Antunes et al. (2008), rotinas e melhorias são fundamentais, assim como estabelecer prioridades, para que seja realizada boa implantação e controle das ferramentas do método. Os autores salientam ainda a relevância do envolvimento dos colaboradores na evolução dos resultados.

Sendo assim, a partir das experiências observadas na realidade da empresa analisada no trabalho de forma geral e no ambiente de chão-de-fábrica de maneira específica, busca-se elaborar e propor um método de auditoria da metodologia GPT para o setor moveleiro. Este modelo também foi proposto considerando o embasamento teórico acerca dos princípios,

conceitos e técnicas da produção enxuta/Sistema Toyota de Produção baseados nos relatos de Shingo (1996) e da TOC, segundo Goldratt (2011).

A problemática em questão consiste na real necessidade de monitoramento contínuo dos indicadores de gestão propostos na metodologia GPT, de maneira que as metas estabelecidas sejam amplamente alcançadas. Para assegurar a busca às metas e para que todos tenham acesso às informações e resultados obtidos, faz-se necessário a proposição deste método de auditoria. Complementarmente, a gestão visual é uma das ferramentas utilizadas e evidenciadas no desenvolvimento do presente trabalho.

Gerenciamento visual é, junto com o mapeamento de fluxo de valor, uma das ferramentas mais importantes dentro da filosofia *Lean*. Teixeira e Merino (2014) afirmam que com a gestão visual é possível encontrar meios mais eficientes para entender a situação atual e colaborar com o processo de melhoria contínua de uma organização. No mesmo caminho, Lean Institute Brasil (2009) define Gestão Visual como um sistema de planejamento, controle e melhoria contínua que integra ferramentas visuais simples que permitem compreender a situação atual da empresa.

A sistemática de controle e monitoramento visa fornecer, no momento certo e para as pessoas necessárias, os elementos relevantes para a tomada de decisão. Mais do que dados, consiste na disponibilidade das informações corretas de forma atualizada a qualquer momento do tempo. Esta sistemática faz com que o processo de gestão do posto de trabalho seja efetivamente consolidado no âmbito da organização.

Dentre as principais etapas do método de auditoria da metodologia GPT, faz-se necessário estabelecer períodos de coleta de informações, bem como atualização para os operadores de forma periódica, com o intuito de envolvê-los na evolução do trabalho. Deste modo, busca-se oportunizar o envolvimento do operador no levantamento de ideias para implementação de melhorias, por meio de contato com gestores, diretamente nos postos de trabalho.

O presente trabalho, através da rotina de monitoramento e auditoria da metodologia GPT, também fornece robustez à gestão da produção, bem como ao setor de PCP – Planejamento e Controle da Produção, visto que, para Tubino (2017), este estabelece a real capacidade da fábrica e orienta a produção no que tange a sua evolução no curto, médio e longo prazo.

O objetivo do artigo, portanto, consiste em prover de maneira consistente um método de auditoria também baseado nas ferramentas propostas pelo STP e TOC, de modo que a empresa possa envolver de maneira sistemática seus colaboradores e promover alavancagem dos resultados econômicos da empresa. Estes por sua vez, ao estarem envolvidos com as melhorias implantadas no ambiente fabril, passam a ter papel fundamental no desenvolvimento da empresa de forma a disponibilizar método prático para resolução de problemas no chão-de-fábrica. Os colaboradores deixam de ser apenas uma ferramenta mecânica e contribuem significativamente nas melhorias do posto de trabalho.

Ao se identificar as barreiras na implementação de ferramentas *Lean*, torna-se evidente a dificuldade em manter controle adequado dos resultados, bem como fazer a manutenção das metas atingidas. Desta forma, o presente trabalho propõe um método de controle e monitoramento da metodologia GPT – Gestão do Posto de Trabalho. Dentro deste contexto, será desenvolvida pesquisa-ação e estudo de caso de uma implantação da metodologia GPT em uma empresa de médio porte do setor moveleiro.

Após a revisão bibliográfica conceitual, é descrito o método usado para elaborar o processo de auditoria e manutenção das melhorias realizadas nos postos operativos. O estudo analisa todas as etapas propostas no método e os pontos contemplados pela auditoria. A conclusão do artigo expõe as características observadas após o estudo e apresenta análise crítica quanto a melhorias e pontos positivos.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

A revisão bibliográfica busca apresentar a fundamentação teórica para o desenvolvimento e aplicação da metodologia proposta. Basicamente, busca-se apresentar os conceitos de Planejamento Hierárquico de Produção com o intuito de se situar no nível mais relevante em termos de Gestão do Posto de Trabalho, ou seja, o nível operacional controle. Os princípios e técnicas do STP e TOC são relevantes no sentido em que fundamentam todo o processo de busca pela melhoria contínua dos ativos da Empresa, preconizados pela abordagem GPT. Por fim, apresenta-se a metodologia GPT com o objetivo de nivelamento teórico para a proposição do método de auditoria GPT.

### **2.1 Planejamento Hierárquico de Produção (PHP)**

O planejamento hierárquico de produção é um processo de desagregação, que se inicia com uma visão mais ampla, passando a segregar o plano em elementos cada vez menores e mais definidos. Vitzthum (2017), afirma que as soluções de problemas individuais do PHP

são combinadas em uma solução geral no sistema produtivo. Assim, Vollmann (2006), apresenta as dimensões do planejamento em três níveis: Estratégico, Tático e Operacional. As dimensões do planejamento devem estar vinculadas ao horizonte de decisão e operação de cada nível do planejamento hierárquico, ou seja, devem ser tratadas segundo a ótica de longo, médio e curto prazo.

Dentro do escopo do Planejamento Operacional (curto prazo), encontram-se as atividades envolvidas com a função controle e referem-se basicamente à verificação de como as sequências de produção propostas, bem como as eficiências dos equipamentos que realmente ocorrem na produção, acontecem na realidade prática. As atividades de controle são muito importantes para realimentar o Sistema de Planejamento e Programação com dados que tenham a acuracidade necessária.

Cabe salientar que a função controle de produção busca coletar e analisar informações, permitindo que no curto prazo o planejamento seja executado com a quantidade de materiais, máquinas e pessoas ideais, como explica Antunes (2008). Ao passo que as atividades diárias são realizadas, cabe ao PCP acompanhar a utilização dos recursos, tais como a eficiência dos equipamentos, otimização dos materiais, qualificação dos colaboradores, aderência aos prazos estabelecidos e possíveis indicadores de satisfação do cliente, como por exemplo, problemas de qualidade, devolução de produtos, atrasos. Os resultados observados pela equipe de PCP devem ser avaliados e expostos à gerência e decisões sejam embasadas em fatos.

Sendo assim, salienta-se que, no âmbito da função controle, se desenvolve a Gestão do Posto de Trabalho e, por conseguinte, o desenvolvimento da metodologia de auditoria da GPT busca garantir e potencializar a obtenção dos resultados aderentes ao processo de Planejamento conduzido na empresa.

A operacionalização do método GPT utiliza alguns conceitos propostos pelo Sistema Toyota de Produção (STP) e Teoria das Restrições (TOC). Os conceitos são fundamentais para assegurar que todo o processo garanta constantemente a busca pela melhoria contínua dos ativos da Empresa e desta forma, sustentar o funcionamento da metodologia GPT.

## **2.2 Sistema Toyota de Produção (STP)**

Em relação ao Sistema Toyota de Produção que, segundo Liker (2009), nasceu e evoluiu com base em metodologias desenvolvidas através de gerações focadas em redução de desperdício e otimização de processos produtivos. Com métodos convencionais, porém filosofias diferenciadas, a Toyota conseguiu alcançar lucros maiores que seus concorrentes no

período. O GPT utiliza estes métodos na rotina produtiva no que tange redução de ineficiências.

A principal análise do método foca perdas em processos. Segundo Shingo (1996), o STP tem por premissa a eliminação total das perdas. Afirma que existem sete tipos de perdas: superprodução, espera, transporte, processamento, defeitos, estoques e movimentação. Contudo, para Antunes (2008) devem ser consideradas, ainda, perdas energéticas, ergonômicas e ambientais. O GPT foca na eliminação destas perdas com planos de ação focalizados nas análises das reuniões de rotina. Sendo assim, as melhorias no processo produtivo estão conectadas diretamente às melhorias contínuas embasadas em ferramentas e métodos científicos.

Uma das ferramentas utilizadas na focalização de esforços para reduzir perdas produtivas na metodologia GPT é o método de mapeamento do fluxo do produto e materiais (processo e operações) proposto por Shingo (1996). Nele identificam-se no chão-de-fábrica, o tempo utilizado na transformação da matéria-prima em produto acabado. Desta forma, estratificando processamento, inspeção, transporte e espera (processo e lote), é possível identificar pontos potenciais de melhoria reduzindo seu tempo de atravessamento. Após a constatação da ideia, deve-se estruturar planos de ação no intuito de determinar detalhes da realização da atividade.

Para Ohno (1997), houve quebras de paradigmas de produção que até a metade do século XX suportavam conceitos da revolução do início do século. Assim, a Toyota passou a analisar as operações dos seus processos produtivos. Shingo (1996) demonstra que a produção é formada por uma rede de operações e processos posicionados em eixos que se interseccionam. Ainda afirma que a atenção deve ser focada nos processos.

Importante salientar que, além de aplicar uma ferramenta, deve-se treinar e envolver os colaboradores para promover a evolução do conhecimento entre todos. Além disso, a valorização do funcionário proporciona oportunidade de expor e contribuir com o trabalho. Liker e Hoseus (2009) relatam que o operador treinado e experiente é o profissional que detém maior conhecimento sobre o processo produtivo, uma vez que está em contato constante com a máquina ou o processo em questão.

Por fim o STP, para Liker e Hoseus (2009), propõe que além das ferramentas e treinamentos com os envolvidos no intuito de evoluir continuamente, a instituição mude sua

cultura e incentive trabalhos de melhoria contínua. O GPT foca na mudança de cultura e a auditoria proposta neste estudo visa fortalecer a mentalidade de evoluir continuamente.

### **2.3 Teoria das Restrições (TOC)**

A outra base do GPT foi desenvolvida por Goldratt (2011), a Teoria das Restrições (TOC - *Theory of Constraints*). Esta teve início em desenvolvimento de um software para PCP. O autor diz que a meta da organização é a lucratividade no presente e futuro. O autor coloca condições básicas ao mirar o atingimento: satisfazer colaboradores e clientes sempre. Assim, uma restrição se define como um limitante para alcançar melhor performance e por consequência atingir a meta. Para Umble e Srikanth (1995), existem diferentes tipos de restrições. Podem ser de natureza gerencial, comportamental, de capacidade, de suprimentos, mercadológica e logística.

De acordo com Goldratt (2011), é preciso que o aprimoramento dos processos seja contínuo no intuito de atingir excelência na performance a longo prazo. Assim, ao passo que o processo como um todo evolui, as restrições são elevadas a um novo patamar. A tendência das empresas que adotam a TOC na produção como seu meta é conseguir mudar suas restrições para a área de vendas. Sendo assim, Goldratt (2011) decide estruturar um método de melhoria contínua baseado nas restrições do sistema em questão.

No ambiente fabril, é preciso diferenciar qual recurso se configura como gargalo. Para Antunes et al. (2008) gargalo é configurado como recurso cujo a capacidade é inferior à demanda imposta a ele em um determinado tempo. Adicionalmente, Cox III e Spencer (2002), salientam que restrição se refere à um fator no qual inviabiliza o atingimento da meta. Estas podem ser de natureza não físicas tais como procedimentos de segurança ou políticas empresariais quanto físicas, no que concerne a equipamentos, pessoas ou materiais. Goldratt (2011) afirma que todo e qualquer sistema tem pelo menos uma restrição. Porém, nem sempre deve ser considerado como gargalo.

Outro tipo de restrição é chamado CCR (*Capacity Constrained Resources* – Recursos com Restrição de Capacidade). Antunes et al. (2008) afirma que são recursos que normalmente atendem a demanda, porém devido às variabilidades do sistema produtivo, podem apresentar restrição momentânea. Deste modo para se corrigir um problema de recurso CCR deve-se focar em melhorar sua eficiência produtiva. Para reduzir os CCRs as melhorias devem ser direcionadas para reduzir variações nos processos, como: (padronizar *setups*, melhorar manutenção, sincronização da produção...).

Por fim, cabe ressaltar que, tanto os recursos considerados gargalos quanto os recursos CCRs, devem ser monitorados e controlados no que tange a gestão do chão-de-fábrica, uma vez que ambos podem restringir a produção. Em termos de controle e gestão, os CCRs podem ser até mais complexos de serem monitorados, uma vez que nem sempre se configuram como restrição do sistema. Por outro lado, os recursos definidos como gargalo, são previamente definidos e desta forma se tornam mais previsíveis no que tange seu funcionamento operacional.

## 2.4 Gestão do Posto de Trabalho (GPT)

Os princípios, conceitos e técnicas oriundos do STP e da TOC são fundamentais para assegurar que todo o processo garanta constantemente a busca pela melhoria contínua dos ativos da empresa e desta forma, sustentar o funcionamento do método GPT.

No que tange o método da GPT, o foco consiste em aumentar a eficiência operacional dos ativos sem realizar investimentos significativos num primeiro momento e gastar o mínimo possível dentro da organização. Para tanto, alguns indicadores precisam ser determinados, implantados e monitorados. O trabalho precisa ser sistemático e controlado constantemente. Deste modo os resultados são substancialmente potencializados.

Fam et. al. (2018) afirma que o OEE ajuda na medição do sistema produtivo ao visar o atingimento da melhor performance possível. Desse modo, no intuito de medir e controlar a eficiência das máquinas é utilizado o indicador OEE (*Overall equipment efficiency*) nos recursos não gargalo e TEEP (*Total effectiveness equipment performance*) para os recursos gargalo. A diferença entre OEE e TEEP é o tempo considerado no denominador. Para recursos gargalo, calcula-se o TEEP, para ele é considerado o tempo disponível. As demais máquinas utilizam o tempo disponível menos as paradas programadas e calcula-se o OEE. Os indicadores são representados no cálculo como  $\mu_{global}$ .

Deste modo é necessário avaliar minuciosamente como será considerado cada uma das máquinas monitoradas. O cálculo dos indicadores mencionados é feito da seguinte maneira:

$$\mu_{global} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Tempo de produção do produto } i \times \text{Quantidade do produto } i}{\text{Tempo Disponível}}$$

**Equação 2.1  $\mu_{global}$  no posto operativo.**

O cálculo também pode ser realizado através do desdobramento da equação geral em índices parciais. São eles Índice do Tempo Operacional ( $\mu_1$ ), Índice de Performance

Operacional ( $\mu_2$ ) e Índice de Produtos Aprovados ( $\mu_3$ ). Assim, de acordo com Nakajima (1989) a fórmula do ( $\mu_g$ ) global é:

$$\mu_{global} = \mu_1 \times \mu_2 \times \mu_3$$

**Equação 2.2 OEE em um posto operativo.**

O Índice do Tempo Operacional ( $\mu_1$ ) apresenta o percentual de tempo em que a máquina ficou disponível para operar, subtraindo o somatório do tempo de máquina parada em relação ao tempo total, dividido pelo tempo total. O tempo disponível varia no cálculo de OEE e TEEP como descrito anteriormente. Portanto:

$$\mu_1 = \frac{(Tempo\ Disponível - \sum Tempo\ paradas)}{Tempo\ Disponível}$$

**Equação 2.3 Cálculo de Índice do Tempo Operacional ( $\mu_1$ ) do ativo.**

O Índice de Performance Operacional ( $\mu_2$ ) avalia o Tempo de Produção Total e o tempo em que a máquina não está operando na velocidade determinada ou paradas momentâneas. A fórmula é:

$$\mu_2 = \frac{(Tempo\ de\ Produção\ Total - \sum Queda\ de\ Velocidade)}{Tempo\ de\ Produção\ Total}$$

**Equação 2.5 Cálculo do Índice de Performance Operacional ( $\mu_2$ ).**

Já o Índice de Produtos Aprovados ( $\mu_3$ ) avalia o tempo de operação real e o tempo em que foi produzido refugo e retrabalho. Desse modo:

$$\mu_3 = \frac{(Tempo\ de\ Operação\ Real - \sum Tempo\ (Refugo + Retrabalho))}{Tempo\ de\ Operação\ Real}$$

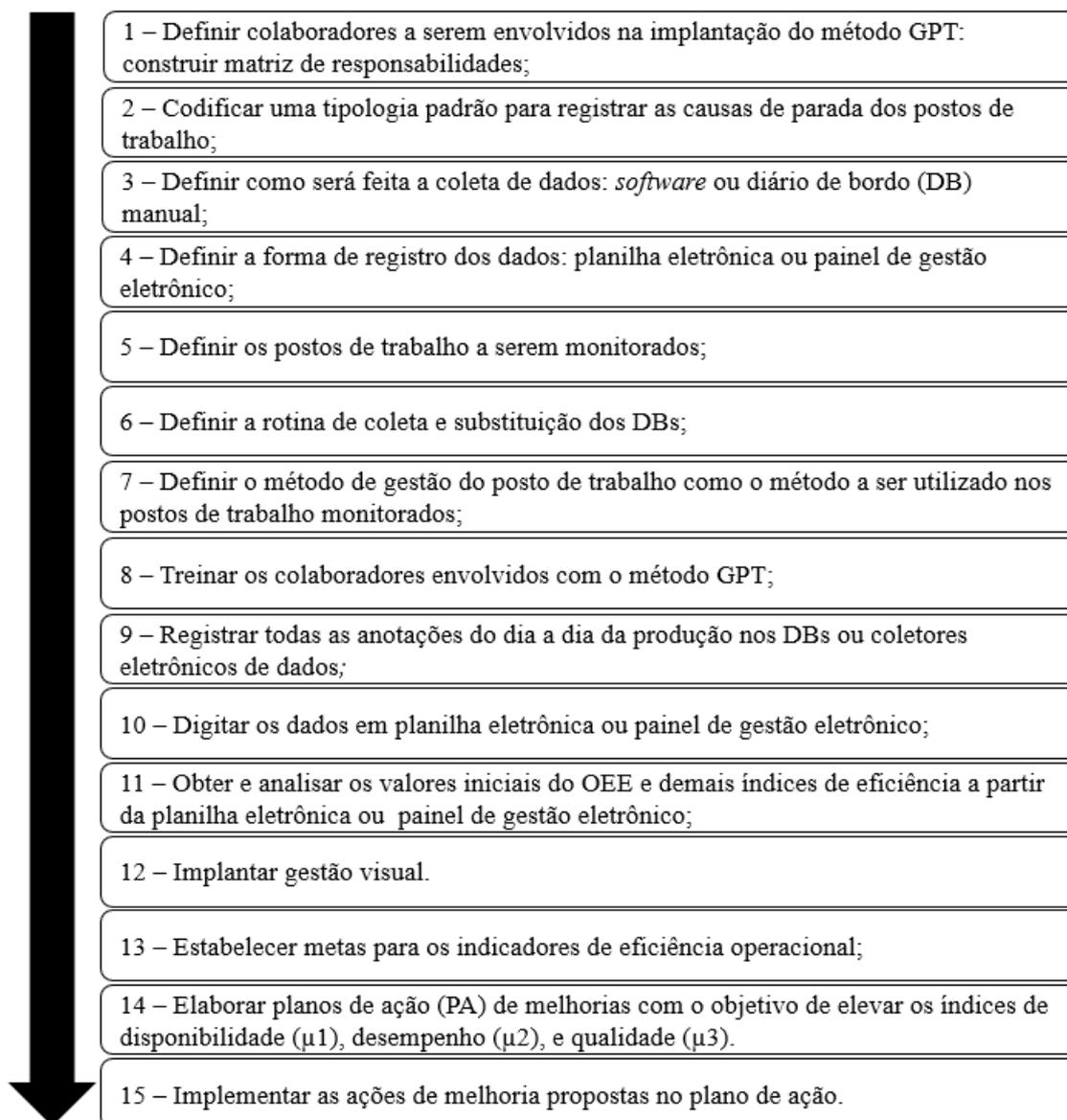
**Equação 2.4 Cálculo de Índice de Produtos Aprovados ( $\mu_3$ ).**

A operação visa buscar otimização em termos de eficiência e atendimento ao prazo, portanto, para Antunes (2013) é imprescindível que haja trabalho conjunto dos responsáveis de áreas como qualidade, PCP, engenharia de produto, produção, manutenção, processo, preparação de máquinas e outras julgadas necessárias. A partir disto, é preciso desenvolver atividades de gestão das ações propostas e implantadas. O objetivo da equipe deve ser melhorias nos recursos gargalo, CCR e recursos com problemas relacionados à geração de retrabalho.

Os indicadores descritos acima (OEE/TEEP) visam integração entre as áreas descritas. Segundo Busso et al. (2013), o OEE é uma ferramenta que tem sido adotada em indústrias que necessitam ter elevada disponibilidade em seus equipamentos. Desse modo, a medição deve conter os motivos pelos quais as metas de eficiência não foram atingidas. Para Antunes et al. (2008), esta análise precisa estar atrelada às ferramentas do STP e mirar a redução de tempos de *setup* e outros tipos de preparação de maquinário. Para assim aumentar a disponibilidade do equipamento e assim atender às demandas comerciais. Ainda, afirma que o método GPT é baseado em três pilares: i) Visão sistêmica ii) Integração iii) Foco em resultados.

As informações devem ser coletadas a partir de um diário de bordo elaborado pela equipe. O diário de bordo fornece informações como quantidades produzidas, motivos e tempos de paradas, tipos de avarias. A partir destes dados, é possível realizar diversas análises e obter o rendimento global do equipamento. Assim sendo, é possível direcionar os esforços em resolver as ações com os recursos disponíveis, além de maximizar o uso dos equipamentos para alcançar melhor aproveitamento dos ativos.

A implementação do método GPT, segundo Antunes (2013), busca atingir algumas metas no sistema produtivo. Principalmente melhorias de efetividade nos recursos gargalo, controlar a rotina dos equipamentos, gerir o sistema produtivo de maneira global, focalizar ações de melhoria nos postos de trabalhos que oferecem restrições ao sistema, definir a real capacidade produtiva de acordo com os gargalos, propiciar entendimento aos operadores sobre as prioridades de melhoria. Para o bom funcionamento do método, devem ser realizadas as seguintes etapas:



**Figura 1 - Etapas da Implantação do GPT. Fonte: Adaptado de Antunes et al.(2013)**

O método de auditoria proposta tem como requisito a execução e implantação do método GPT de acordo com as etapas descritas na figura 1. Além disso, segundo Antunes (2013) é necessário que haja manutenção da rotina GPT. Portanto, a auditoria serve como base para evolução do método e auxílio no monitoramento dos planos de ação (PAs) de acordo com a etapa 14, no intuito de aprimorar a eficiência do sistema produtivo.

Estas ações são estruturadas pelo método PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), e estão intrinsicamente ligadas às técnicas GPT. A equipe precisa estruturar as atividades a serem realizadas, fazê-las, auditar o andamento do trabalho com a análise de dados e reuniões periódicas, e levantar e implantar ações no intuito de melhorar as eficiências dos postos operativos analisados no trabalho. A manutenção do trabalho deve ser acoplada à rotina de

trabalho da equipe e as melhorias realizadas continuamente. No entanto, a partir do segundo ciclo do PDCA deve-se alterar o P (planejar) por S (padronizar), como propõe Falconi (1994). A padronização visa estipular novos procedimentos operacionais com a finalidade de manter os resultados alcançados e melhorá-los através de ações.

Dentro deste conceito deve-se estipular uma rotina de análise dos trabalhos sistemática. As atividades no *gemba* (chão-de-fábrica), problemas de processo, e ações determinadas para a manutenção e elevação dos OEEs precisam ser monitorados. Os planos de ação são monitorados com a ferramenta 5W2HG (o que - *what*, quem - *who*, quando - *when*, por quê - *why*, onde - *where*, como - *how*, quanto custa – *how much* e qual o retorno financeiro de cada ação - *gain*), demandam atenção aos prazos e resultados esperados. Portanto, vê-se necessário implantar agenda de reuniões de análises dos resultados alcançados com as ferramentas utilizadas no GPT.

O método GPT demanda acompanhamento constante das atividades. Para tanto, Antunes et al (2008) propõe a realização de reuniões diárias analisando os motivos de não produção do dia anterior dos recursos controlados e proposição de melhorias. Esta não deve passar de quinze minutos e os participantes são supervisores e profissionais julgados necessários por motivos pontuais, como por exemplo, manutenção, segurança ou qualidade. Uma reunião semanal com a finalidade de analisar a evolução dos recursos e por fim, reunião mensal junto com gerentes para demonstrar o que foi realizado, apresentar PAs e avaliar prazos, pendências e *status* de implantação dos mesmos.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A metodologia deste artigo é dividida em duas partes. O método de pesquisa utilizado é pesquisa-ação. Já o método de trabalho é elaborado baseado nos princípios citados pelo método de estudo de caso. Este irá descrever atividades práticas para a execução do trabalho e detalhar as etapas utilizadas.

#### **3.1 Método de Pesquisa**

A realização desta pesquisa buscou utilizar-se feita tanto do método Estudo de Caso quanto pelo método Pesquisa-Ação. Buscou-se utilizar os dois para coletar e analisar as

informações requisitadas na pesquisa para solucionar na teoria e prática o problema. Assim, fazer uso do que é adequado para o desenvolvimento do trabalho.

O desenvolvimento do trabalho foi elaborado a partir do estudo de caso de uma empresa moveleira. Porém o desenvolvimento do método de auditoria foi realizado em conjunto dos colaboradores, que auxiliaram a elaborar os pontos chave expostos no método. Apesar de ter sido desenvolvido especificamente para a empresa em questão, a maioria dos elementos podem ser aplicados em outras empresas contempladas pela metodologia GPT. Thiollent (1998) afirma que o objetivo da pesquisa-ação deve ser voltado para produzir conhecimentos que podem ser utilizados além da pesquisa local. Neste caso a Pesquisa-Ação visa elaborar a solução para um problema prático.

No presente trabalho a Pesquisa-Ação é utilizada na parte exploratória, pois vê-se necessário a coleta de dados junto aos colaboradores, bem como intervenções participativas para avaliar as necessidades encontradas. Para Thiollent (1998) na Pesquisa-Ação os pesquisadores intervêm de maneira consciente e os outros participantes são ativos no processo.

Na parte conclusiva do trabalho, onde foi reduzida a quantidade de entrevistas e participação ativa dos colaboradores, foi necessário maior detalhamento das teorias propostas. Nesse aspecto o estudo de caso foi usado.

Yin (2001) avalia que o método Estudo de Caso é utilizado em situações onde se examinam eventos contemporâneos, mas não é possível alterar comportamentos relevantes. A metodologia utiliza observação direta e série de entrevistas sistemáticas. No entanto a coleta e dados pode ser feita por outras maneiras. Um exemplo disso é a observação dos participantes das atividades. Roesch (1999) avalia que existem ainda outras características do estudo de caso: i) adequado para análise de processos organizacionais; ii) expõe fenômenos de várias perspectivas; iii) estuda fenômenos dentro de seu contexto com profundidade.

As situações em que o método Estudo de Caso se aplicam para Yin (2001) são investigações empíricas. Servem para contextualizar um fenômeno contemporâneo em uma situação real. Principalmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão bem claros.

Na realização do trabalho foram realizadas visitas na empresa no intuito de analisar a situação do GPT e propor uma metodologia para controlar e melhorar as atividades executadas. Desse modo, ao considerar as particularidades apresentadas em empresas do ramo

moveleiro, este estudo visa consolidar rotina de auditoria das atividades relacionadas à gestão do posto de trabalho.

A partir das dificuldades encontradas pelos colaboradores da empresa, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelas atividades internamente. Yin (2001) salienta que o estudo de caso pode ser dividido em holístico e incorporado. O primeiro utiliza uma unidade de análise, ao passo que o segundo avalia múltiplas unidades para análise. Portanto estar em contato direto nas ações teve papel fundamental na elaboração do método.

A coleta de informações se dá através de evidências e Yin (2001) expõe princípios na intenção: i) usar várias fontes de evidência; ii) elaborar um banco de dados com as informações necessárias; iii) manter o elo entre as evidências analisadas.

### 3.2 Método de Trabalho

O método utilizado para a realização do presente artigo seguiu as seguintes etapas:

**Etapa 1:** escolha do tema do trabalho e realização de uma ampla pesquisa bibliográfica sobre a teoria que sustentou o desenvolvimento do presente trabalho.

**Etapa 2:** definição da empresa de acordo com critérios de acessibilidade à informações e disponibilidade dos colaboradores;

**Etapa 3:** em parceria com a empresa, definição dos colaboradores envolvidos no trabalho;

**Etapa 4:** realização de um conjunto de entrevistas com profissionais da Empresa, buscando desenvolver uma ampla análise de dados e informações coletadas dos postos operativos considerados recursos restritivos, recursos estes que são analisados pela Empresa, de acordo com sua importância no sistema produtivo ao identificar suas restrições (CCR e gargalo);

**Etapa 5:** acompanhamento *in loco* da rotina de registro de informações, além da rotina de reuniões derivadas da metodologia GPT e das atividades de auditoria das ações de melhoria propostas no GPT;

**Etapa 6:** análise detalhada, junto aos responsáveis da empresa, dos valores de OEE e *Check List* organizacional a partir das informações históricas registradas;

**Etapa 7:** elaboração, em conjunto dos colaboradores, da proposição do método de auditoria a partir da realidade e atividades observadas na Empresa.

**Etapa 8:** estruturação e redação final do presente trabalho.

A Figura 2 abaixo ilustra o método de trabalho de 8 etapas:

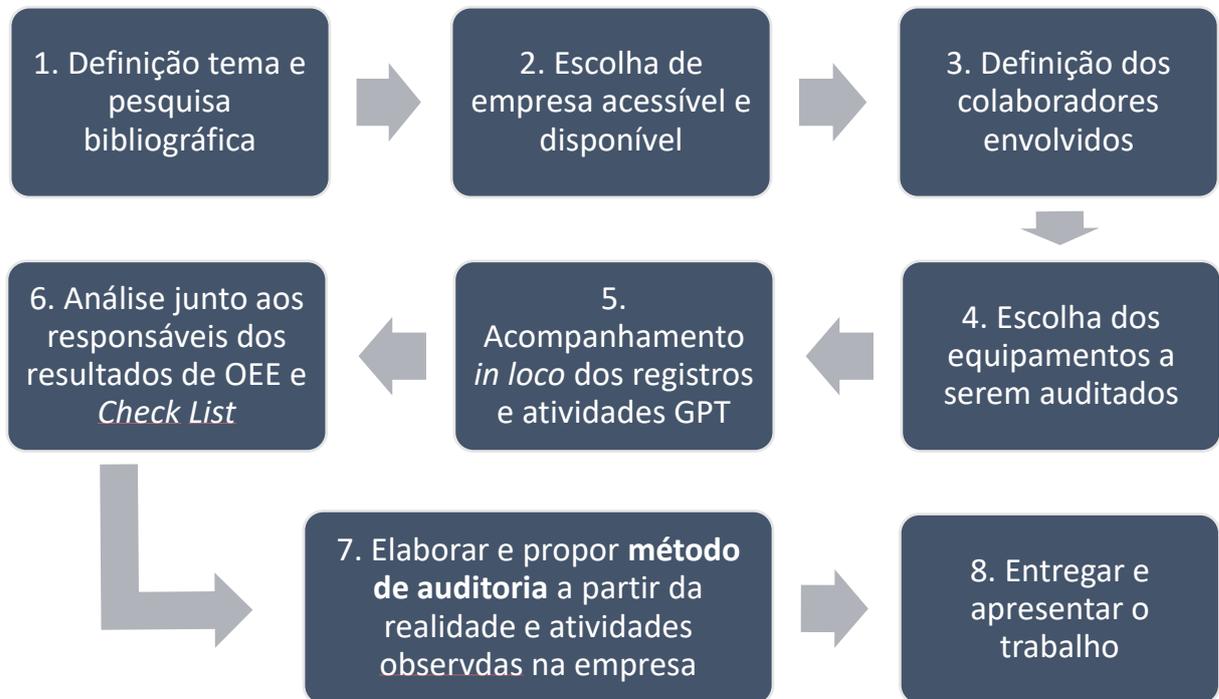


Figura 2 - Método de Trabalho (Fonte: O Autor)

## 4. DESCRIÇÃO DO CASO E PROPOSIÇÃO DO MÉTODO DE AUTORIA GPT

### 4.1 Descrição do Caso

A empresa foi selecionada devido à incipiência de indicadores de produção e o grande potencial produtivo graças à demanda internacional. Ela está situada na cidade de Nova Prata na região serrana do Rio Grande do Sul e atua no ramo de móveis de madeira maciça e MDF. Seus principais clientes estão localizados nos mercados norte-americano e europeu. O portfólio de produtos da empresa é variado e busca atender as demandas no Brasil e mercado externo. No momento este mercado vem crescendo com a volta do aquecimento econômico do hemisfério norte. O foco na operação está em buscar constantemente melhorias de processos, redução de custo e padronização. Para se atingir esses objetivos tem-se utilizado algumas ferramentas do conceito *Lean* de produção.

A parte produtiva está dividida em duas fábricas. A primeira delas é voltada para a produção de alto volume e está organizada para atender grandes demandas do mercado

externo. Este tipo de móvel exige alta eficiência produtiva para atender os prazos. A segunda delas foi estruturada para manufaturar móveis montados e linhas de mercado interno. Os lotes para mercado interno são menores e exigem alta flexibilidade produtiva. Com este cenário, é essencial a estruturação de indicadores de eficiência fabril e metas estruturadas de acordo com a capacidade. A partir de indicadores e controles consistentes, a empresa espera atingir melhor organização dos postos operativos bem como melhorar constantemente o desempenho das células de produção.

Para otimizar os resultados das ferramentas GPT, é necessário envolvimento dos gestores empresariais da Organização. Participação e cobrança por metas potencializa e motiva os operadores a atingirem o solicitado. Desta forma, buscou-se envolver profissionais de todas as áreas envolvidas com a produção: manutenção, qualidade, segurança, engenharia de produto, supervisores, ferramentaria e gerentes. A organização e engajamento destes profissionais foi realizada por meio de entrevistas.

As visitas na empresa foram feitas semanalmente em um período de 6 meses. A partir da análise das dificuldades encontradas no *gemba*, principalmente através de conversas com operadores e responsáveis pela produção, evidenciou-se a elaboração de um conjunto de atividades sustentadas pela metodologia GPT com a finalidade de melhorar a eficiência produtiva e reduzir desperdícios como estoque intermediário e superprodução de alguns postos operativos.

A seleção das máquinas monitoradas e auditadas seguiu a lógica de Goldratt (2011), em que prioriza o foco de ações nos recursos restritivos, sejam eles CCR (*Capacity Constrained Resources*) ou gargalo. Desta maneira, após reuniões com os gestores, foram selecionadas 8 máquinas inicialmente. Até o final da análise haviam 22 postos operativos sendo analisados. Destes, 20 foram considerados CCRs e o indicador usado foi o OEE. Nos recursos gargalo utilizou-se TEEP calculado em relação ao tempo total disponível.

A coleta de informações para cálculo dos indicadores foi realizada por meio de diários de bordo e, onde foi possível, optou-se por instalar um procedimento de coleta semiautomática através de *software* em computador. O apontamento monitora as atividades da máquina e expõe detalhadamente os motivos pelos quais o recurso não operou em determinados períodos. Este apontamento possibilita a determinação do indicador OEE.

O indicador exige que os tempos de ciclo dos produtos em cada máquina estejam atualizados e corretos. Caso esta situação não seja encontrada na realidade da empresa, faz-se

necessário um processo de cronoanálise e tomada de tempos. Contudo, a situação inicial da empresa media a produção por meio de unidades específicas para cada processo. Por exemplo: m<sup>2</sup> de painel/hora, m linear, m<sup>3</sup> de corte. Portanto, foi necessário medir os tempos das peças em cada processo. Esta coleta de tempos de ciclo exige esforço inicial, porém propicia informações consistentes para análise produtiva.

O gerenciamento das informações coletadas tanto no indicador OEE quanto nos *Check Lists* semanais são documentadas e discutidas em reuniões periódicas. Para o indicador de eficiência, foram realizadas reuniões inicialmente duas vezes por semana até atingirem a meta inicial determinada. Assim que a meta foi atingida, a reunião passou a ser semanal. Nas reuniões participaram um membro por setor solicitado.

Com as saídas do sistema bem determinadas, estabeleceu-se rotina de auditoria e melhorias na empresa. Para que esta etapa seja possível, foi imprescindível a realização de treinamentos e capacitações no preenchimento de diários de bordo, digitalização das informações e entendimento conceitual.

Os dados gerados viabilizam a gestão do sistema por meio de reuniões com gerentes, supervisores bem como a estruturar o método de auditoria proposto no presente trabalho. É importante que os resultados alcançados sejam relatados e discutidos no intuito de expor a evolução do trabalho.

Os planos de ação gerados pelo monitoramento GPT seguem rigoroso controle de aderência à prazos, custos e ganhos. Nas reuniões de OEE são analisadas possíveis ações de melhoria para posterior avaliação de custo e retorno financeiro, pelo setor de melhoria. Este é um momento em que o operador pode expor suas ideias e dificuldades para todos os setores administrativos envolvidos. Cada ação é monitorada pela ferramenta 5W2HG e possui um responsável. Este deve concluir a ação dentro do prazo estipulado. Na gestão visual de cada posto operativo são expostas as 5 ações prioritárias com a finalidade de criar ambiente de auto cobrança.

Os indicadores GPT são expostos no *gemba* por meio de quadros em que os colaboradores se envolvem no preenchimento e as informações são auditadas periodicamente pelos profissionais de melhoria continua. Além do OEE, *pareto* de paradas, *Check List* (auditoria interna descrita a seguir) e planos de ação prioritários, fica exposto o sequenciamento de produção proposto pelo PCP naquela máquina. O preenchimento é feito pelos operadores logísticos e expõe as atividades a serem realizadas. Também participam o setor de ferramentaria e manutenção no que tange dispor as ferramentas necessárias para a

realização dos *setups*. O operador aponta no quadro quando conclui cada lote de produção.

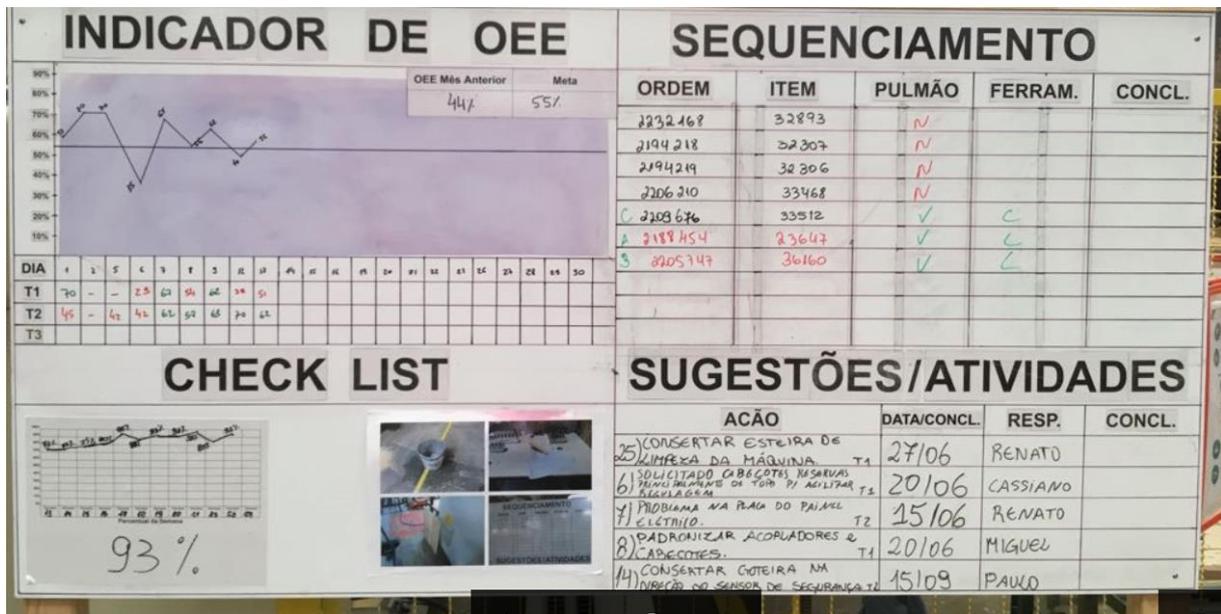


Figura 3 - Quadro GPT. Fonte: Setor de Melhoria Contínua.

O diário de bordo é preenchido pelos operadores para evidenciar as paradas de máquina (programada ou não) e o tempo de duração. O preenchimento do indicador OEE nos quadros GPT é feito pelo setor de melhoria diariamente. Já o *Check List* (com fotos das não conformidades constatadas pelos auditores) é atualizado semanalmente. O gráfico de paradas semanal também fica exposto com a finalidade de expor as dificuldades e dessa forma melhorias serem desenvolvidas.

Para a realização do *Check List*, selecionou-se uma equipe de auditores (com a restrição de não ser o responsável pela área) e realiza-se a auditoria em horário/turno aleatório na semana. O auditor deve questionar e verificar junto ao operador da máquina. Os cargos dos auditores são diversos (supervisores, facilitadores, analista de qualidade, analista de processos). Esta configuração visa que todos os responsáveis da área de apoio estejam atualizados sobre os processos principais de processamento do produto. A discussão dos pontos levantados de cada operação é feita em uma reunião semanal onde todos os auditores discutem os dados levantados e decidem melhorias pontuais para as inconformidades constatadas. Para que o fluxo não pare durante o tempo de auditoria, é preciso acionar um facilitador capacitado apto a operar.

De acordo com cada máquina é elaborado um tipo de *Check List*. A maioria das máquinas segue um padrão, pois apresentam características semelhantes. A partir do momento

em que meta é atingida, o recurso passa a ser auditado quinzenalmente. Contudo volta a ser semanal caso apresentar resultado inferior à meta estipulada.

A elaboração do método de auditoria proposto neste trabalho teve como base a estrutura de *Check List* e rotina OEE. O bom funcionamento das rotinas diárias reflete em um resultado melhor na auditoria. A qualidade dos dados coletados foi aprimorada com treinamentos. A ação trouxe resultados, melhor acuracidade nos indicadores e efetividade das ações de melhoria. Outra demanda do processo é a precisão na medição dos tempos de ciclo dos produtos em cada máquina processados. Visto que este tempo serve como balizador para os indicadores que compõe o OEE (Índice do Tempo Operacional ( $\mu_1$ ), Índice de Performance Operacional ( $\mu_2$ ) e Índice de Produtos Aprovados ( $\mu_3$ )).

A partir da rotina de reuniões, foram elaborados planos de ação. Individualmente é analisado a viabilidade juntamente com o custo e tempo de retorno financeiro. A ferramenta utilizada na auditoria das ações é 5W2HG. Para se ter uma ideia, durante o período analisado, o número de ações por setor foi:

SETOR	Abertas	Concluídas
Manutenção	14	347
Produção	0	235
Processos	0	29
PCP	1	28
Qualidade	0	23
Engenharia	1	18
Ferramentaria	0	17
TI	0	14
Segurança	0	13
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>724</b>

Figura 4 - Ações por Setor. Fonte: Setor de Melhoria Contínua

O atendimento aos prazos estipulados e o engajamento da gestão foram fundamentais no sucesso da metodologia. O setor de melhoria contínua foi responsável por cobrar as atividades e auxiliar a instaurar a cultura de melhoria contínua.

#### 4.2 Proposição do Método de Auditoria GPT

A experiência observada na realidade da pesquisa-ação e estudo de caso em questão, mostrou que os conceitos desenvolvidos durante a construção dos sistemas de produção enxuta têm sido estudados, adaptados e implementados nos sistemas produtivos de diversas organizações nos mais diferentes segmentos industriais, em todo o mundo.

No entanto, implementar estes conceitos por si só não é suficiente, uma vez que eles devem ser gradativamente introduzidos na cultura organizacional e no comportamento dos seus colaboradores como forma de consolidá-los na gestão das organizações. Neste sentido, implementado o método de Gestão do Posto de Trabalho (GPT) no ambiente fabril, é necessário realizar auditorias periódicas para avaliar o grau de implementação do mesmo.

A estrutura de auditoria aqui proposta, foi elaborada considerando a realidade e as particularidades encontradas nas etapas de implantação da metodologia GPT na indústria moveleira em questão. Assim sendo, busca-se propor um método de auditoria para fortalecer e monitorar continuamente a Gestão do Posto de Trabalho em funcionamento na Empresa.

A auditoria deve ser realizada periodicamente em comum acordo com a empresa aplicada. No início do trabalho aconselha-se realizar mensalmente no intuito de auxiliar na implantação das atividades iniciais. Assim que for constatada a consolidação da cultura de melhoria contínua a partir da rotina GPT, a auditoria pode ser realizada trimestralmente. A manutenção das práticas implantadas é fundamental para o bom funcionamento e consequente resultado prático.

A auditoria aqui proposta do método GPT, compreende sete Pontos Chave de análise, a saber: Conceito, Estrutura, Método, Treinamento, Indicadores, Gestão e Resultados.

Os Pontos Chave, tem por objetivo avaliar e analisar as seguintes informações relacionadas ao método GPT:

<b>Pontos Chave</b>	<b>Informações Analisadas</b>
<b>Conceito</b>	Conhecimento dos colaboradores sobre os conceitos, tanto a nível gerencial como operacional
<b>Estrutura</b>	Estrutura formalizada pela organização para a implementação e operacionalização no ambiente fabril
<b>Método</b>	Nível de implementação de acordo com os seus conceitos
<b>Treinamento</b>	Nível de treinamento dos colaboradores, bem como a estrutura para a realização de treinamentos existentes na empresa
<b>Indicadores</b>	Metas estabelecidas para os indicadores de desempenho, bem como o nível de conhecimento dos colaboradores em relação aos mesmos

<b>Gestão</b>	Rotina de implementação e consolidação do método GPT no âmbito da empresa
<b>Resultados</b>	Resultados obtidos com a implementação na empresa

**Figura 5 – Pontos Chave de Auditoria GPT. Fonte : O Autor**

Desta forma, com base nos sete pontos chave na figura 5, foi elaborado uma série de perguntas no intuito de monitorar a organização no que tange os seus postos operativos com a metodologia GPT implantada. As questões estão abaixo elencadas por ponto chave. A sistemática é realizada ao avaliar cada uma das questões com pontuação de 1 a 5, em que 1 significa não atendimento ao requisito e atingir 5 quer dizer que a o conteúdo auditado está atendido plenamente. As notas estipuladas seguem interpretação com base na experiência do auditor qualificado às ferramentas GPT. As informações requisitadas estão separadas por ponto chave:

<b><u>Ponto Chave Conceito</u></b>
Grau de entendimento GPT em nível Gerencial
Grau de entendimento GPT em nível Operacional
Nível gerencial sobre conceitos globais GPT
Conhecimento dos Operadores nos postos operativos monitorados sobre conceitos básicos GPT
Conhecimento e participação dos setores de apoio sobre conceitos básicos GPT

<b><u>Ponto Chave Estrutura</u></b>
Funcionários de estrutura GPT são suficientes e adequados
Recursos físicos para implementação e consolidação GPT são adequados
Funcionários de estrutura GPT realizam atividades de acordo com o orientado pelo método

<b><u>Ponto Chave Método</u></b>
A priorização dos postos de trabalho monitorados é feita pela análise de capacidade em relação à demanda
Os postos de trabalho restritivos (gargalos) estão identificados e são de conhecimento geral?
As análises dos índices OEE/TEEP postos de trabalhos monitorados é feita de acordo com o método GPT?
O setor de PCP utiliza o OEE para realizar a programação da produção e definir o mix de produção?
Estão sendo elaborados planos de ação para melhorar eficiência dos recursos monitorados
As ações de melhoria previstas nos planos de ação são realizadas nos prazos previstos?
Áreas de apoio participam ativamente das melhorias dos recursos monitorados
A análise do Índice de Desempenho ( $\mu_2$ ) é realizada e usada para cobrança de desempenho
A análise do Índice de Qualidade ( $\mu_3$ ) é realizada e usada para cobrança de desempenho
O método GPT está devidamente documentado (Manual, procedimentos, etc)?

<b><u>Ponto Chave Treinamento</u></b>
Os envolvidos no método GPT estão treinados de acordo com suas tarefas
Operadores dos postos monitorados estão treinados de acordo com suas atividades

A área de apoio está treinada para realizar as atividades GPT designadas
Existe cronograma de treinamento sobre método GPT para as pessoas envolvidas
A empresa disponibiliza recursos adequados para realização de treinamento
Nível de adoção e realização de treinamento padrão do método GPT

<b><u>Ponto Chave Indicadores</u></b>
Foram estabelecidas metas para os indicadores de desempenho ( $\mu$ Global, $\mu_1$ , $\mu_2$ , $\mu_3$ ) do método GPT?
As metas estabelecidas aos indicadores estão sendo revisadas de acordo com o período estabelecido
As metas dos indicadores são validadas pelos gestores
Os envolvidos com o método GPT compreendem claramente os indicadores e metas
Os operadores dos postos operativos monitorados compreendem os indicadores e metas estabelecidas

<b><u>Ponto Chave Gestão</u></b>
Os responsáveis pela implantação do método GPT disponibilizam tempo suficiente para as atividades
Os Diários de Bordo (DB) são coletados e substituídos nos postos de trabalho monitorados diariamente
A evolução dos índices de eficiência ( $\mu$ Global, $\mu_1$ , $\mu_2$ , $\mu_3$ ) junto aos postos de trabalho é realizada diariamente?
A atualização dos gráficos de Pareto junto aos postos de trabalho é realizada semanalmente?
A atualização dos planos de ação (PA) junto aos postos de trabalho é realizada semanalmente?
Planos de ação estão sendo elaborados pela média gerência de acordo com a necessidade?
As reuniões de rotina são realizadas de acordo com os procedimentos preconizados pelo método GPT?
Existem painéis de gestão visual em locais visíveis e são atualizados na frequência estabelecida

<b><u>Ponto Chave Resultados</u></b>
Há evidências do aumento do OEE nos postos de trabalho monitorados ao longo do tempo?
Há redução da variabilidade do valor (amplitude) do OEE nos postos de trabalho monitorados?
Existe plano de ação da auditoria anterior?
As ações decorrentes da última auditoria foram implementadas?
As ações implementadas refletem aumento do ganho, redução dos custos ou ambos na organização?

**Figura 6 - Informações por Ponto Chave.**

Com as respostas à auditoria, é calculado um percentual médio de atendimento da maturidade dos itens. O resultado obtém-se através da divisão das notas avaliadas pelo total de notas máximas a ser obtido. Em função deste percentual, apresenta-se o grau de maturidade GPT com a seguinte classificação:

<b>Grau de Maturidade GPT</b>	<b>Percentual</b>
<b>1 - Não Iniciado</b>	0% a 30%
<b>2 - Iniciante</b>	<30% a 60%
<b>3 - Em Desenvolvimento</b>	<60% a 85%
<b>4 - Maduro</b>	<85% a 95%
<b>5 - Nível de Excelência</b>	<95% a 100%

**Figura 7 - Processo de Auditoria - Estágios de Implementação**

A classificação da figura 7 pode ser utilizada para analisar o nível macro da empresa ou setores individuais e equipamentos. No intuito de obter os resultados esperados de auditoria, devem ser seguidas as etapas do ciclo de auditoria mostrado na figura 8. Este ciclo de 6 etapas representa o método de auditoria GPT proposto. As etapas devem ser realizadas em conjunto com um responsável da empresa encarregado da gestão do método GPT:



**Figura 8 – Ciclo de Auditoria GPT - Estágios de Implementação**

Ao analisar o desempenho das atividades GPT é preciso estabelecer metas de comum acordo com a gerência fabril. Deve-se avaliar a demanda comercial no intuito de ajustar às restrições de capacidade da produção. Após a definição das metas do período analisado, é realizada a auditoria de acordo com os pontos chave supracitados.

Em seguida é necessário elaborar um relatório gerencial com a finalidade de mostrar e discutir posteriormente os resultados com os responsáveis na empresa pelo GPT. Neste documento deve constar as notas atribuídas para cada questão proposta pela auditoria, bem como os percentuais gerais dos equipamentos/setores selecionados. Além das pontuações de auditoria, outras informações relacionadas ao GPT e evidenciadas pelo auditor devem ser discutidas na análise proposta na etapa 4 do ciclo de auditoria.

No sentido de melhorar os pontos fracos avaliados na análise (perguntas com nota menor ou igual a 3) são elaborados planos de ação. Estes planos de ação são registrados através da ferramenta 5W2HG, no intuito de esclarecer ao máximo os detalhes de cada melhoria. No período entre auditorias é necessário que haja acompanhamento da evolução dos PAs. Para tanto, um responsável pelo método GPT na empresa deve cobrar regularmente o andamento.

Ao encerrar o período proposto, o ciclo deve recomeçar com a reunião de avaliação da evolução proposta na etapa 1, bem como estabelecimento de novas metas. O ciclo de auditoria deve ser realizado mensalmente até que o nível 4 de amadurecimento GPT seja atingido, de acordo com a figura 7. Desse modo a auditoria passa a ser feita trimestralmente.

## **5. CONCLUSÃO E ANÁLISE CRÍTICA**

A partir da análise do potencial de resultados proporcionados pelo método GPT, fica evidente a necessidade de um mecanismo de controle das ferramentas e ações realizadas. Para tanto, é importante estruturar auditoria periódica para de evidenciar o grau de maturidade. Além disso, como relatado anteriormente, os pontos chave que apresentam nota abaixo do esperado exigem a realização de melhorias. Esta cultura de melhorias junto aos colaboradores, de acordo com Antunes et al. (2013), fortalece as relações interpessoais e o ambiente de trabalho.

A auditoria serve como suporte para a tomada de decisão gerencial considerando a maturidade produtiva avaliada. Desta forma o modelo pode servir como indicador de gestão da produção para melhorias. A partir das informações coletadas, é possível observar o quanto as atividades propostas na metodologia GPT e sua rotina de gestão se comportam. Torna-se possível optar por tomar medidas contundentes de acordo com as pretensões produtivas da empresa.

Utilizar esta auditoria em um outro ambiente empresarial onde o GPT foi implementado, demanda discussão com os gestores para contemplar as particularidades do sistema produtivo em questão. No entanto, a premissa na aplicação do método proposto, consiste em se manter os Pontos chave inalterados, com o objetivo de se manter o formato e foco nas diretrizes propostas pelo GPT. Adicionalmente, uma vez que a auditoria tem frequência mensal ou trimestral (dependendo do nível de maturidade), é determinante o envolvimento da gestão com a cobrança de realização ações e verificação de retorno.

O método de auditoria poderia abranger ainda outros pontos estratégicos da produção. Junto com a implantação do método GPT, normalmente são postos em prática ferramentas de TPM (*Total Productive Maintenance* – Manutenção Produtiva Total), ligadas a ações de manutenção. Dentre os 8 pilares que compõe a metodologia, dois merecem maior atenção e fazer parte do indicador final do processo de auditoria. São eles Manutenção Planejada e Manutenção Autônoma. Para Fernandes (2005), os pilares do TPM apresentam papel fundamental no desenvolvimento de processos, treinamento, diminuição de custos e redução progressiva de ineficiências produtivas. Portanto qualificar a auditoria para controlar a evolução das ações de TPM traria mais robustez ao projeto.

O desenvolvimento da auditoria foi realizado através de observações, análises e estudo da implantação da metodologia GPT no âmbito da empresa em questão. Deste modo vale ressaltar que, à medida que a produção evolui, os questionamentos podem variar, desde que haja consenso entre as partes envolvidas. O processo de auditoria deve suportar e propor melhorias na rotina de gestão produtiva da empresa. Deste modo, melhorias no sistema de avaliação e efetividade das atividades devem sempre ser consideradas e perseguidas como forma de potencializar o atingimento de melhores resultados econômico-financeiros para as Organizações.

## **REFERÊNCIAS**

- ANTUNES JÚNIOR, J.A. et. al. *Sistemas de produção: conceito e práticas para projeto e gestão de produção enxuta*. Porto Alegre: Bookman. 2008.
- ANTUNES JÚNIOR, J.A. et. al. *Uma revolução na produtividade: a gestão lucrativa dos postos de trabalho*. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- BUSSO, C.; MIYAKE, D. *Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica*. *Production Journal*, v. 23, n. 2, p. 205-225, 2013.
- CORRÊA, Luiz Henrique; CORRÊA, Carlos A. *Administração de produção e operações*. São Paulo: Atlas, 2004.
- CORRÊA, Luiz Henrique; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. *Planejamento, Programação e Controle da Produção. MRP II / ERP - Conceitos, Uso e Implantação*. 4ª Edição, Atlas, 2001.
- COX III, J.F.; SPENCER, M.S. *Manual da teoria das restrições*. São Paulo: Bookman 2002.
- DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.
- FALCONI V. *O verdadeiro poder*. Nova Lima: INDG, 2009.

- FERNANDES, A. R. *Manutenção Produtiva Total: uma ferramenta eficaz na busca da perda-zero*, 2005, 18 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI, Itajubá, 2005.
- GOLDRATT, E.M.; COX, J.F. *A meta*. São Paulo: Nobel 2011.
- HANSEN, R.C. *Eficiência Global dos Equipamentos – uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para o aumento dos lucros*. Porto Alegre, Bookman, 2006.
- LEAN INSTITUTE BRASIL. *Gestão visual para apoiar o trabalho padrão das lideranças*, 2009. Disponível em: <[http:// www.lean.org.br](http://www.lean.org.br)>.
- LIKER J.K.; HOSEUS M. *A Cultura Toyota: a alma do modelo Toyota*. 1. ed Porto Alegre: Editora Bookman, 2009
- NAKAJIMA, S. *Introduction to Total Productive Maintenance - TPM*. Cambridge: Productivity Press, 1989.
- OHNO, T. *Sistema Toyota de produção: além da produção em alta escala*. 1. ed Porto Alegre: Editora Bookman, 1997.
- ROESCH, S.M.A. *Projetos de Estágios e de Pesquisa em Administração – Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Caso*. 2 ed. Editora Atlas, São Paulo, 1999.
- SHINGO, S. *O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção*. Porto Alegre: Bookman, 1996.
- FAM S. et. al. *Overall Equipment Efficiency (OEE) Enhancement in Manufacture of Electronic Components & Boards Industry through Total Productive Maintenance Practices*. Malaysia:[s.n.],:<[https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/abs/2018/09/mateconf\\_mucet2018\\_05037/mateconf\\_mucet2018\\_05037.html](https://www.mateconferences.org/articles/mateconf/abs/2018/09/mateconf_mucet2018_05037/mateconf_mucet2018_05037.html)>. 2018.
- TEIXEIRA, J. M.; MERINO, E. *Gestão visual de projetos: um modelo voltado para a prática projetual*. Strategic Design Research Journal, v. 7, n. 3, p. 123-132, 2014.
- THIOLLENT, M., *Metodologia da pesquisa-ação*. 8ª ed. São Paulo: Cortez, 1998;
- TUBINO, D.F. *Manual de planejamento e controle da produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- UMBLE, M.M.; SRIKANTH, M.L. *Synchronous Manufacturing: principles for world class excellence*. Cincinnati: South-Western, 1996.
- VITZTHUM, T.; HERRMANN, F.: *Evidence of the relevance of master production Scheduling for hierarchical Production Planning*. In: Proceedings of the 31th European Conference on Modelling and Simulation, ECMS 2017.
- VOLLMANN T. E.; BERRY W.L.; WHYBARK D.C.; JACOBS F.R. *Sistemas de planejamento & controle da produção para gerenciamento da cadeia de suprimentos*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.