

## **ESTUDO DE INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA METALMECÂNICA**

Caio Gabriel Rasso Capoani

Francielle Cristina Fenerich

### **Resumo**

*O artigo em questão irá mensurar indicadores de desempenho no setor produtivo de uma empresa de transformação de metais, na área de planejamento e controle da produção (PCP). Assim, primeiramente, desenvolveu-se uma busca pela literatura sobre indicadores de desempenho e como a empresa poderia acoplar essa teoria. Seguidamente foi realizado um mapeamento de processos, procurando pontos estratégicos dentro da linha de produção, para identificar os desempenhos medidos. Desta forma, conseguiu-se desenvolver o fluxograma da área da empresa e as medidas a serem tomadas para atender esses objetivos. Por meio desta, foi possível o desenvolvimento dos indicadores e uma análise adequada de três deles, procurando medir de fato os indicadores finais. Por fim, foi realizada uma revisão dos dados, buscando estabelecer um padrão ideal para atender o objetivo inicial, se fazendo necessária uma conexão entre as informações e os conhecimentos oferecidos pela empresa.*

**Palavras-chave:** *Indicadores de desempenho; Planejamento e controle da produção; Mapeamento de processos.*

### **1. Introdução**

Com o passar dos anos, foi se dando como prioridade, dentro de uma indústria, a busca constante pela diminuição de custos e o aumento da produtividade, que consequentemente aumenta a lucratividade da empresa. Porém, com as intensas mudanças de normas, políticas e ações governamentais, esse pensamento deve ser revisto e aprender a se adaptar nesse novo meio é necessário para o sucesso. Slack (2002) traz que o acompanhamento constante da redução dos custos é diretamente ligado a certos pontos, antes deixado em segundo plano, como qualidade, flexibilidade, velocidade e confiabilidade.

No entanto, o que pode abranger toda essa área e, auxiliar a obter respostas a esses pontos de forma mais segura e rápida é o estudo e conhecimento do Planejamento e Controle da Produção (PCP), tendo em suas ferramentas o objetivo de aperfeiçoar os sistemas de

informações de matérias primas e funcionários da empresa (SLACK, 2002). Segundo Russomano (2000), o PCP tem a função de ajudar e coordenar várias atividades de acordo com os planos da produção, sendo que as previsões devem ser atendidas nos prazos e quantidades. Já Bonney (2000), traz que o PPCP e suas ferramentas exibem à empresa sua eficiência e seus gargalos, apontando onde merece uma maior estrutura e estudo, comprovando que esta atividade vai cumprir os objetivos organizacionais.

É importante dizer, que para os fins citados é necessário que todos os processos sejam realizados conforme o previsto. Assim, para o sucesso do estudo, este fundamento envolve planejar, programar e controlar a produção (PPCP) tendo em seu foco a realização de ferramentas hábeis ao projeto. Dentre elas, pode-se destacar o estudo dos indicadores de desempenho, que bem executados, podem aumentar significativamente a capacidade operacional da empresa, e conseqüentemente a lucratividade da empresa (KAPLAN; NORTON, 1997).

A gestão do uso de indicadores de desempenho está cada vez mais, tomando grandes proporções dentro de indústrias e empresas, sendo este um critério de desenvolvimento, investimentos e tomadas de decisões pelas organizações. Compreender esse mecanismo não é apenas fazer referências ao desempenho, mas sim, saber manusear as noções que eles trazem, comprovando o fato de sua utilidade e importância (KAPLAN; NORTON, 1996). O uso dessa ideia tem o objetivo de manter um controle contínuo dentro dos processos, com uma melhor identificação dos indicadores e, portanto, o melhor reconhecimento do sistema produtivo, em que certificam com uma supervisão dos resultados, se tem um aumento na qualidade, produtividade e uma constante diminuição nos custos (CORREA; CORREA, 2006).

Assim dizendo, a aplicação dos indicadores de desempenho, tem o propósito de identificar, estabelecer e manter um sistema de produção, que por referência, se tem a definição de ser um procedimento organizado e estruturado de transformação de matérias primas em produtos finalizados. Tradicionalmente, os modelos de Gestão de Produção têm análises distintas a serem discutidas, em que duas formas se tomam como base, a gestão física e a gestão social. A primeira, uma atenção mais técnica e a segunda uma responsabilidade humana, buscando estabilidade entre as duas para uma busca pelo sucesso (CORRÊA, 2003).

Seguindo esse princípio, o trabalho em questão será realizado a fim de passar informações e conhecimentos para a prática dentro de uma indústria metalomecânica, para que seus fundamentos sejam absorvidos por todos interessados, e aplicado no Planejamento de Controle da Produção. Assim, o presente estudo se faz necessário para a melhoria contínua,

buscando uma assessoria de um produto no mercado, partindo de sua capacidade, da previsão confiável do processo e oferecendo auxílio para atividades da área, a fim de evitar perdas, atrasos e retrabalho das mercadorias, buscando a redução do custo e o aumento da produtividade. Desta forma, o artigo em questão tem como objetivo medir indicadores de desempenho dentro de uma empresa de transformação de metais, para conseguir melhorar a utilização da capacidade e os recursos da própria.

A partir de coleta de dados, serão implementados os fluxos do processo, do sistema de informação, definindo todas as etapas da produção juntamente com seus responsáveis e suas atribuições que cada um tem que seguir. O foco da pesquisa é medir desempenho a partir de indicadores da produção, calculando seus dados, previsões, finalidades, a fim de evitar gastos desnecessários de matérias primas, retrabalhos e outras atividades que não integram serventia ao processo.

## **2. Revisão da literatura**

Esta seção se dedica a apresentar os principais conceitos e autores que dão fundamentação a pesquisa vinculada a PCP, sistemas de gestão da produção, indicadores de desempenho e mapeamento de processos.

### **2.1 Planejamento e Controle da Produção**

Planejamento e Controle da Produção é, segundo Zaccarelli (1987), um conjunto de funções que, além de planejar e controlar comanda e coordena a produção. Pode-se afirmar que, gerencia a produção, pois as funções administrativas estão presentes.

O PCP pode ser dividido, como diz Erdmann (1994), em Planejamento, Programação e Controle. Por planejamento devem-se entender aquelas funções de longo alcance ou mais genéricas, que alimentarão a programação. Constituem-no a criação ou o projeto do produto (o que vai ser produzido), a definição do processo (como e com que recursos vão produzi-lo) e a definição de quantidades (projeção de médio ou longo prazo) a ser produzida. A programação e o controle são funções interdependentes que, valendo-se do planejamento, definem as quantidades a serem produzidas a cada período (curto prazo), as necessidades de materiais, os prazos e as capacidades do sistema de produção requerido, liberam as ordens e executam o controle propriamente dito.

Para Martins e Laugeni (1999), as atividades de gerenciamento da demanda devem estar interligadas com a estratégia da empresa, com as capacidades de produção e com as

necessidades dos clientes. Diferentes estratégias, capacidades e clientes definem diferentes ambientes de PCP, onde as atividades de gerenciamento da demanda acontecem com o propósito de entender como as atividades diferem de um ambiente para outro se deve conhecer os ambientes de manufatura.

A principal contribuição para a administração dos processos se faz referencia ao mapeamento de processos, em que se define como uma técnica para se realizar um diagrama, que tem finalidade de observa-lo e conseguir identificar ocupações para possíveis melhorias (CHEUNG; BAL, 1998). Para a exposição do mapeamento, devem-se realizar amostragens gráficas e ilustrativas, com a intenção de evidenciar particularidades de forma controlada, numa expressão que faz referencia ao projeto descrito.

O mapeamento de processos é um meio de relação com a intensão de melhorar o processo ou de acrescentar um novo meio, buscando uma melhoria continua e significativa (CORREIA, 2002). Essa atividade desenvolve uma diminuição no custo do desenvolvimento de novos produtos e na integração entres antigas áreas, diminuindo falhas e retrabalhos, melhorando o desempenho da indústria, e melhorando o entendimento dos procedimentos. Independente do recurso utilizado, um mapeamento de processo, deve estabelecer as divisas entre cliente e produto, a caracterização dos responsáveis, um estudo de áreas já estabelecidas e a formação de um novo modelo, partindo da filosofia do projeto (CORREIA *et al*, 2002).

Um grande ponto a se destacar em grande parte das instituições é como utilizar a informação para a melhoria de um processo, de como conseguir armazenar e recuperar dados e como utilizar os mesmos (MORESI; RAMOS; PRADO, 2010). Nos tempos modernos, ter a estrutura correta para administrar essas informações é um dos pilares para se chegar ao sucesso (WETHERBE, 1986; MOODY, 1999; ROSINI, 2003). Desta forma, o mapeamento de processos vem à tona de reconhecer os pontos centrais envolvidos no processo, procurando esclarecer e definir ações em pontos estratégicos, a fim de obter resultados mais rápidos e eficazes. Nesse ponto, mapas do processo mostram práticas e variedades de partes interessadas que impactam ou atuam no processo (BARBROW; HARTLINE, 2015).

## **2.2 Sistemas de Produção**

Os sistemas de produção são divididos em duas categorias com cada uma contendo subcategorias (ZACARELLI, 1979), são elas: “indústria do tipo continuo com suas subcategorias sendo continuo puro, continuo com montagem e continuo com diferenciação, já a outra categoria é indústrias do tipo intermitente, com as subcategorias sendo, fabricação por encomenda de produtos diferentes e fabricação repetitiva dos mesmos lotes de produtos”.

Para Moreira (1998), o sistema de produção possui duas classificações, a Classificação tradicional que atua em torno do produto, e mantém junto os sistemas de produção. E a Classificação de Schroeder, que apresenta duas dimensões, a de fluxo do produto e a de atendimento ao cliente.

Os sistemas de produção interagem diretamente com ambos os ambientes da organização, tanto externo quanto interno. Sobre os externos podem – se ser citados economias, ações governamentais, tecnologia e competitividade empresarial, já sobre os internos fala-se de setores como marketing, produção, recursos humanos. Desta forma, os sistemas de operações podem ser separados em três divisões, que são: Produção contínua que se caracteriza por ser em linha e constante, Produção intermitente que se realiza em lotes e Produção para grandes projetos que traz um pensamento de produto único e diferente (MOREIRA, 2000).

Para Pires (1995) os sistemas de produção, podem ser definidos em quatro frentes, que abordam diferentes fórmulas para o manuseio da produção, são medidos através do grau de participação do cliente, no produto finalizado. São eles: *Make To Stock* (MTS), *Make To Order* (MTO), *Engineering To Order* (ETO), *Assembly To Order* (ATO). O primeiro aborda uma produção mais branda e constante, baseada em cima de previsões de demanda. O MTO traz uma filosofia de só começar a produção, após o pedido do cliente, mesmo mantendo um contato direto com o próprio. Em sequencia o ETO busca uma produção mais especifica em que a produção é baseada em cima de um pedido detalhado pelo cliente. Por fim, o ATO é baseado em cima de uma gestão de estoque bem elaborado, sendo armazenado o produto até o sua requisição.

### **2.3 Indicadores de desempenho**

Na compreensão de um sistema organizacional, pode-se afirmar sobre uma inter relação entre diferentes áreas, medidos através de parametros de desempenho, individualmente e com sua especialidade, gerando assim, um sistema de informação (LOPES, 1999). Com esse pensamento que se discute sobre os resultados de uma empresa e como eles, podem a vir gerar uma lucratividade maior, buscando o alcance de metas estabelecidas por esse pensamento. Um resultado se diz válido e significativo de acordo com o que a empresa tem a oferecer e qual seus objetivos dentro do mercado produtivo, estabelecendo uma racionalidade da produção (BORGERT, 1996).

Os indicadores de desempenho são ferramentas a fim de estabelecer uma tática, um objetivo e não apenas controlar as atividades (KAPLAN; NORTON, 1997). Atualmente a procura por fazer uma relação entre a área contábil e o planejamento estratégico da empresa, tem crescido, fazendo uma procura de novos métodos para se realizar medições de desempenho, sem recursos financeiros (FISCHMANN, 1999). Meios a se realizarem medidas de desempenho é uma parcela da área administrativa, refletindo diretamente na filosofia em que o trabalho é realizado, levando em consideração, parâmetros como custo, velocidade e confiabilidade. Desta forma, para se ter sucesso nos indicadores de desempenho, é imprescindível os resultados da competitividade e suas diversas mudanças durante o tempo (TATIKONDA, 1998).

A avaliação do desempenho da produção é multidimensional, envolvendo vários indicadores. Os três objetivos principais do desenvolvimento e da implantação de sistemas de avaliação de desempenho são: monitorar, controlar e direcionar as operações de produtividade (CHOW, 1994). Avaliar e controlar o desempenho são duas tarefas necessárias para destinar e monitorar recursos. À medida que a competência dos indicadores se torna um fator mais crítico na criação e na manutenção de vantagem competitiva, a precisão nessas tarefas tornam-se mais importante, pois a diferença entre operações rentáveis e não rentáveis torna-se cada vez menor. Um grande esforço tem sido despendido para o melhoramento da qualidade na informação utilizada pelos executivos do PCP no monitoramento, comparação e orientação do desempenho da produção. Monitorar seria o acompanhamento histórico do desempenho produtivo. Controlar medidas executadas para o acompanhamento dos processos que visam aprimorá-lo e corrigi-lo no caso de exceder os padrões de controle, tendo necessárias medidas de direcionamento para motivação do pessoal (KAPLAN; NORTON, 1996).

Mesmo que a questão estratégica seja complexa e dependa de inúmeras áreas e de uma dispersa fonte literária capaz de resultar em todos os tipos de ideias, é importante que as organizações busquem métodos para auxiliar nos seus processos de análise, formulação, desenvolvimento e revisão da estratégia. Mintzberg (2000) mostra que da mesma forma que existem estratégias planejadas que não são executadas, há casos em que é necessário realizar estratégias que não foram planejadas.

Embora Chiavenato (*apud* Kiyam, 2001) defenda que as empresas considerem apenas os aspectos externos que afetam de maneira mais direta seus negócios (denominado de ambiente operacional, por exemplo, clientes, concorrentes, fornecedores, etc.), atualmente é necessário que estejam atentas a outras variáveis externas (denominada de ambiente geral como, por

exemplo, variáveis tecnológicas, econômicas, políticas e legais), para que se possa prever possíveis ameaças e oportunidades em seus negócios. Mesmo que, a medição realmente permita ao gerente avaliar onde sua organização está e como o seu desempenho pode ser melhorado, o real valor da medição vem das ações que a seguem. Para os autores, uma organização pode ter o melhor sistema de medição do mundo, mas a menos que as ações apropriadas sejam tomadas com base nas informações providas pelo sistema, o impacto na performance será inexistente. Podemos ver que o principal papel da medição é significativamente diferente, e muito mais rico, que a visão tradicional dela como um meio de controle. As medidas de desempenho não financeiras passaram a ser focadas nos critérios competitivos. Dimensões como satisfação dos clientes, satisfação dos funcionários, desempenho dos fornecedores e capital intelectual dos funcionários, estão cada vez mais sendo valorizadas (NEELY *et al*, 1998).

O funcionamento dos indicadores tem sido uma questão abrangente e constante dentro da literatura de varias áreas de pesquisa, sendo que a competitividade tem sido mais frequente entre as empresas, proporcionando a busca dessas melhorias. Afora a centralidade em lucratividade ser contínua a questão de desempenho pode ser traduzida em diversas dimensões, fazendo com que apenas o uso de um indicador seja incapaz de medir todos os problemas dentro da indústria (TATIKONDA, 1998).

Quando se tem a procura por desempenho dentro de uma empresa, busca-se desenvolver níveis de objetivos e até onde conseguem ser alcançados dentro dos indicadores, tornando vital, a correta elucidação dos mesmos para conceber uma inter-relação entre eles, buscando uma melhoria continua (BAYYURT, 2009). Nesse aspecto, se tem feito um grande esforço para se desenvolver indicadores em vários turnos, desde mundial até local, meios de negocio e grandes quantidades de tecnologias. (TANZIL; BELOFF, 2006).

Segundo Ballard (2000) ao se falar sobre o planejamento dos indicadores, deve-se ter em mente que seu desempenho é medido durante a execução da proposta e pode ser medido até que ponto o compromisso do supervisor foi cumprido com relação ao que será feito. Desta forma, são realizados testes de conformidades, procurando chegar ao ponto inicial do problema, em que se procura realizar planos de ações, a fim de combater esse desgaste na produção. De acordo com o autor, para a realização dos indicadores de desempenho sobre o planejamento, deve-se ter em mente a aplicação de ferramentas para a avaliação do resultado obtido. Assim, se tem um meio quantitativo para análise de serviços e produtos.

Com esse pensamento, ao se falar de indicadores de desempenho, deve-se ter consciência do ciclo que deve percorrer, para chegar ao sucesso. Desta forma, segundo o Ministério do planejamento, desenvolvimento e gestão (MPDG), para uma boa elaboração de indicadores, deve-se primeiramente pensar no que mensurar, ou seja, identificar qual o setor e qual o objeto a ser analisado. Seguidamente, é confirmar com diretoria e assessores e estabelecer metas e algoritmos para a realização do próprio. O terceiro ponto diz respeito à definição da equipe que trabalhará em volta dos resultados e confirmar indicadores com demais responsáveis. Assim, pode-se chegar ao quarto passo, em que se estende a medir de fato o indicador, quantitativamente, fazendo uma análise com a equipe, aplicando ferramentas e teorias e os interpretando corretamente. Ainda de acordo com o MPDG, terminam-se as análises, identifica o foco dos indicadores e se faz respeito aos planos de ações, para poder melhorar tal processo, ou seja, enviar os dados obtidos para a produção, comunicando todos os setores sobre tais mudanças. Assim, tem-se o ciclo dos indicadores representados na figura 1.

Figura 1: Ciclo de construção dos indicadores de desempenho



Fonte: Ministério do planejamento. Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores, 2009.

### 3. Método de pesquisa

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho é um estudo de caso, que pode ser definido por ser uma estratégia de pesquisa que compreende um determinado método, com abordagens próprias de coletas de dados, pois envolve um aprendizado profundo que permite

detalhado conhecimento (YIN, 2001), O trabalho apresenta uma natureza aplicada, que de acordo Gil (2007) é uma pesquisa em que se procura gerar conhecimentos práticos, dirigidos a problemas específicos, envolvendo interesses locais. Quanto à abordagem, apresenta-se dados em relação aos resultados apresentados e métodos qualitativos aos que foi aplicado, já, em relação ao objetivo ele é classificado como pesquisa ação, ou seja, de acordo com Gil (2007), o pesquisador tem a liberdade de frequentar o local do estudo, como realizar melhorias nos processos, além de ter contatos com pessoas fora da instituição.

### **3.1 Etapas do trabalho**

Em relação à pesquisa, o presente estudo parte de um objetivo qualitativo, em que se busca aplicar indicadores de desempenho, com uma visão baseada em cima do planejamento e controle da produção. Para a realização do trabalho foi pensado na aplicação da teoria do PCP em um produto do ramo metalúrgico, e a partir desse ponto, começar uma compreensão do meio. Conhecendo o ramo, foi possível realizar apurações de dados e buscar um entendimento da teoria estudada, sendo possível identificar o fluxograma do sistema de produção, detalhamento de processos, definindo as metas do projeto, para assim dar início aos objetivos a serem cumpridos.

A partir disso, foi feito um planejamento estratégico de todas as áreas da empresa, para seguir os planos anteriormente traçados. O passo seguinte parte da identificação dos indicadores de desempenho para estabelecer como seria a estratégia competitiva da empresa. A realização de testes foi outra forma utilizada e de extrema importância, já que, ela auxilia na solução de problemas, na tomada de ações corretivas e preventivas e na elaboração dos planos e atividades.

Na terceira etapa foi realizada a definição final dos indicadores de desempenho, com um estudo baseado na fase anterior e analisando quais seriam os melhores planos de ações. Assim, através desta pesquisa foi possível definir as principais decisões, com auxílio de gestores e pesquisadores responsáveis da organização.

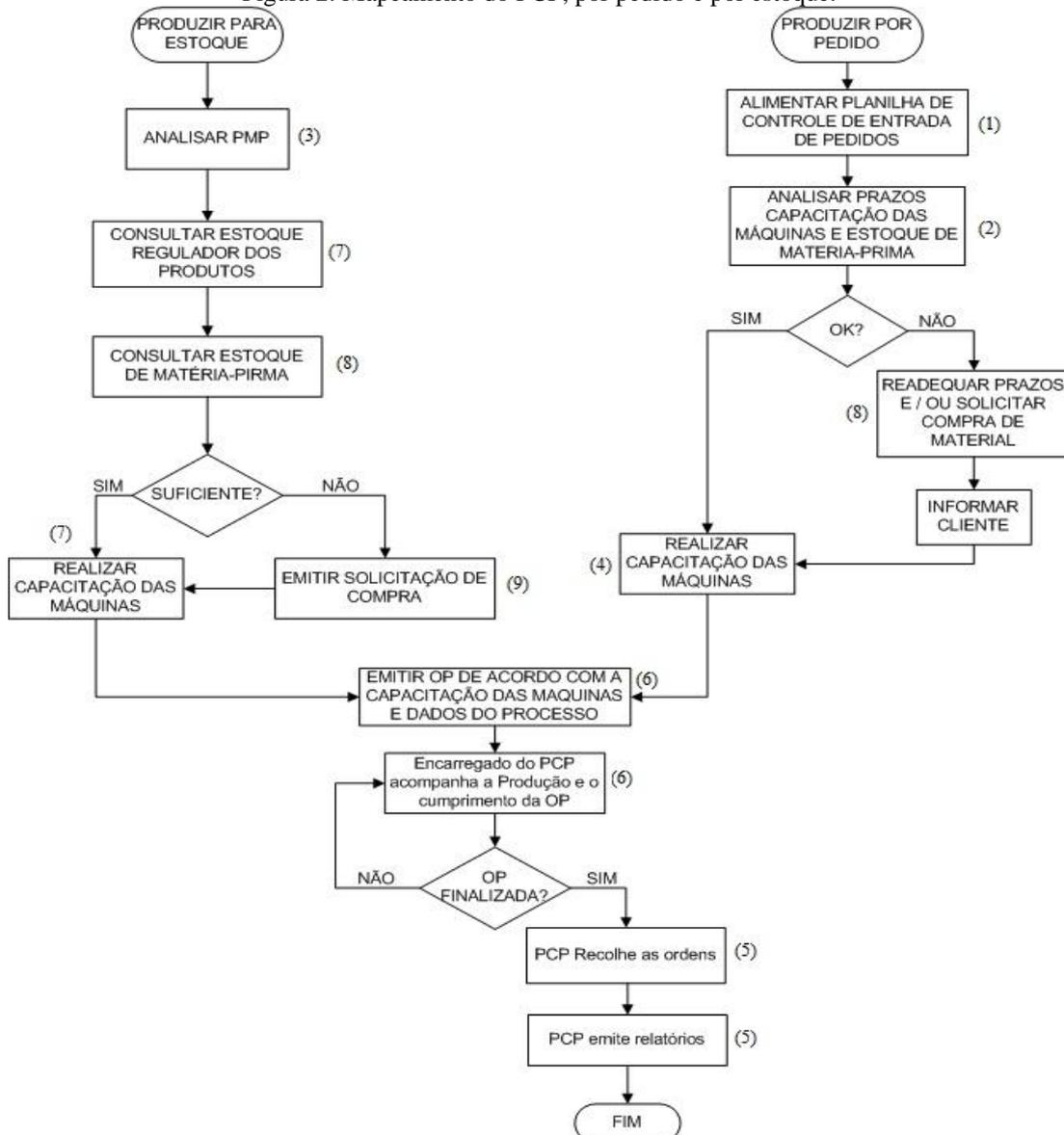
## **4. Estudo de caso**

A partir da teoria analisada, realizou-se o desenvolvimento dos indicadores de desempenho dentro de uma indústria metalomecânica, dentro do setor referente ao Planejamento e Controle da Produção. Desta forma, para início dos resultados, foi realizado um mapeamento de processos, para conseguir enxergar os pontos que cabem tais indicadores.

#### 4.1 Mapeamento de processos

Com a teoria em mente, foi realizado o mapeamento de processos de uma indústria metalúrgica de duas maneiras. A primeira, mais detalhada, foi identificada cada passo do setor, seguindo rigorosamente a dinâmica do dia a dia do responsável por suas determinadas funções. A principal colocação desse momento é referente à melhor identificação das entradas e saídas dos setores, sendo que, foi realizada uma análise desses processos, com o objetivo de identificar os melhores indicadores presente na cadeia como um todo. Desta forma, foi realizado um segundo mapeamento de processo, que segue a lógica da teoria dos indicadores de desempenho, mostrando o que se deve receber e passar quando concluído. A partir desse ponto, o mapeamento detalhado do processo, que é base para início da definição dos indicadores, segue na Figura 2.

Figura 2: Mapeamento do PCP, por pedido e por estoque.



Fonte: Autoria Própria (2019)

**a) Quanto à produção por pedido**

Os pedidos gerados pelo sistema são enviados ao PCP com a finalidade de serem colocados no sequenciamento da produção já existente. A projeção dos prazos de entrega do pedido pode ser feita, quando necessário, através do Sistema iAdmin. Ao final do processo o encarregado do PCP comunica ao setor comercial e arquiva a Ordem de Produção;

**b) Quanto à produção para estoque**

A empresa realiza uma previsão de demanda dos produtos corriqueiros a fim de programar a produção e manter um estoque de segurança desses produtos. Quando identificado à necessidade de se produzir para estoque, é gerada uma ordem de produção e a mesma segue o fluxo normal dos processos;

**c) Quanto à programação da produção**

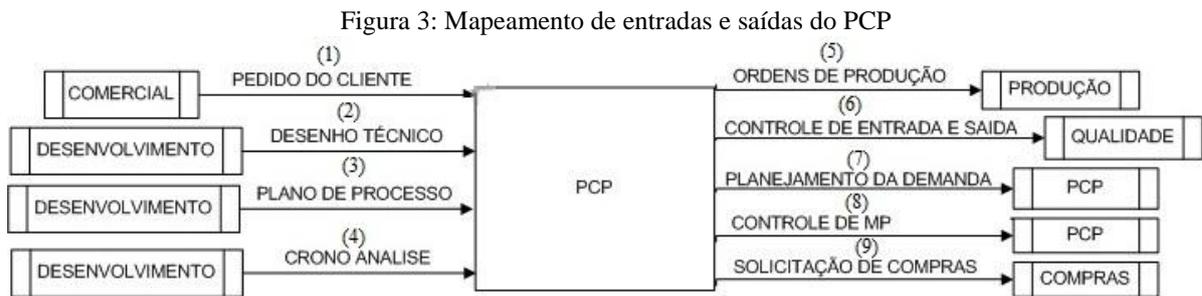
Pelo menos uma vez na semana os funcionários ligados ao PCP e junto à diretoria determinam quais os pedidos já emitidos que irão formar a fila da produção. Cada processo de fabricação de um produto ou componente gera uma Ordem de Produção (OP) que contém todas as informações necessárias para a finalização daquele processo. Cada máquina terá uma fila de OP pré-determinada e sequenciada da melhor forma possível para que as mesmas possam ser finalizadas no prazo determinado. A partir desta sequência, o sistema disponibiliza a projeção de horas comprometidas e a quantidade de horas ainda disponíveis para aquela máquina. Quando o Comercial enviar um pedido de maior importância ou urgência, o mesmo poderá ser adequado na fila de OP's e os demais clientes que sofrerem alterações nos seus prazos deverão ser comunicados. Simultaneamente à Capacitação dos Recursos, os estoques de matéria-prima e insumos devem ser consultados para a verificação das disponibilidades dos materiais necessários para a realização das tarefas. Caso não haja disponibilidade de material, o encarregado de PCP emite uma Solicitação de Compra de acordo com sua necessidade;

**d) Quanto ao acompanhamento da produção**

As OP's são emitidas através do sistema iAdmin e enviadas ao setor. O responsável pela atividade realiza o apontamento das informações através do terminal instalado na fábrica. Caso o terminal não esteja em funcionamento por algum motivo, o Colaborador deve comunicar seu supervisor e informar as ocorrências da produção manualmente. O processo é acompanhado pelo responsável a fim de minimizar os erros e verificar os tempos do processo. Quando a produção for interrompida, o lote produzido até então, deverá ser armazenado de

forma correta e identificado com sua OP até que o mesmo volte a ser produzido. Após a finalização da OP o encarregado do PCP deve recolher a ficha assinada pelo colaborador, evidenciando assim a sua inspeção.

Desta forma, a partir do mapeamento detalhado do processo, podem-se identificar os principais pontos de entradas e saídas do PCP, e como os fatores se inter-relacionam dentro do processo. Com esse pensamento, segue na figura 3, um segundo mapeamento, trazendo a relação entre as áreas.



Fonte: Autoria Própria (2019).

Com o desenvolvimento da primeira etapa concluído, ou seja, o mapeamento bem definido e claro para análise pode-se seguir adiante com o planejamento dos indicadores, sendo necessário se fazer uma numeração dessas relações definidas.

#### 4.2 Definições dos indicadores

Os indicadores de desempenho são utilizados na empresa em questão em todas as áreas onde o PCP atua diretamente, ou seja, como mostram no mapeamento da figura 3, os indicadores fazem referências também a setores como Qualidade e Comercial, além é claro, da Produção. Desta forma, as análises de dados são baseadas a partir de duas principais frentes, que são: concepção e estudo dos indicadores de desempenho e análise e estruturação da aplicação dos mesmos.

Assim, no quadro 1, apresentam-se os indicadores de desempenho utilizados no PCP, visando uma reforma na produção, podendo realizar ações em que melhoram a produção total, diminuindo refugos, atrasos, faltas e erros dentro do processo, aumentando a produtividade e o volume da produção. Com isso, o quadro mostra o número do indicador, seu nome, a relação que ele mede (segundo Figura 3), a sigla para melhor identificação, o período em que as análises devem ser coletadas e a descrição de como os indicadores devem ser medidos.

Quadro 1: Relação de indicadores – descrição de empresa metalomecânica

Indicador	Relação Figura 2	Sigla	Período de análises	Descrição
ÍNDICE DE SATISFAÇÃO DOS CLIENTES	1	SC	Trimestral	Relação entre pedidos dos clientes e indicadores de reclamações/devoluções de entrega
MOTIVOS DE REFUGO	2	MR	Mensal	Porcentagem dos motivos de refugo
MOTIVO DOS ATRASOS	3	MA	Trimestral	Porcentagem dos motivos de atrasos
PRODUTIVIDADE POR SETOR	4	Prod	Mensal	Levantamento dos números de peças produzidas no mês dividido pelo tempo de trabalho realizado
ATRASO DE ENTREGA	5	AE	Mensal	Total de pedidos com atraso pelo total de pedidos entregues.
ANÁLISE DOS RELATORIOS EMITIDOS	6	AR	Semanal	Mede o número de ordens de serviços programadas em relação ao total de ordens de serviços executadas, avaliando a aderência (cumprimento) ao que se propõe a ser feito e a apropriação correta dos recursos.
VOLUME DA PRODUÇÃO	7	VP	Mensal	Total de peças produzidas pelo total de peças calculado na capacidade instalada.
REFUGO GLOBAL	8	RG	Trimestral	Relação de falhas reincidentes dividida pela soma de todas as falhas observadas em um período determinado.
CONTROLE DE DESCONTOS	9	CD	Trimestral	Comparar as cotações efetuadas e computar a porcentagem de desconto de acordo com o valor de compra.

Fonte: Autoria Própria (2019)

Fica claro que os indicadores foram definidos com o intuito de trazer resultados para os processos de fabricação dos produtos, onde tem o papel de mostrarem informações básicas de desempenho de processo, seja ele relacionado a resultados matemáticos de equipamentos ou de pessoas. Para os indicadores mostrados no Quadro 1 levou-se em consideração uma descrição sucinta e direta, para ajudar na base dos cálculos. De um modo amplo, o quadro 1 mostra o significado a partir de termos relacionados a conteúdo.

Existem indicadores desde medição de equipamento, utilizando-se tempos, passos e processos, até indicadores definidos de horas extras e horas trabalhadas inter-relacionadas com recursos humanos, diretamente ligados à produtividade e ao volume da produção. Ainda para um melhor estudo do assunto, podem-se diferenciar alguns indicadores em que se baseiam em cima da eficiência dos processos e indicadores que se baseiam a partir da eficácia dos mesmos. Pode-se citar CD, RG, AE, Prod e VP como indicadores que medem e se baseiam na eficiência do processo, em que se define em fazer suas tarefas corretamente, para conseguirem resultados. Já para os indicadores como MR, MA, AR, SC o pensamento deve-se basear na eficácia, ou seja, realizar as tarefas corretas para conseguirem o sucesso.

### 4.3 Aplicações dos indicadores

Em busca dos resultados benéficos para empresa, foram realizadas fórmulas para cada indicador, procurando resolver e melhorar problemas e processos que foram identificados no Quadro 1. Desta forma, a partir de estudos e conversas com gestores da empresa, o modelo de indicadores que melhor se aplica dentro do quadro é o indicado por Neely *et al.* (1997) mostrado no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Medidas e aplicações indicadas pelos autores

Título
Objetivo
Refere-se à
Meta
Fórmula
Frequência de medição
Frequência da revisão
Quem mede?
Fonte de dados
Quem é o dono da medida?
O que eles fazem?
Quem atua nos dados?
O que eles fazem?
Notas e comentários

Fonte: Neely (1997)

Foi escolhido pela empresa estudada, três dos indicadores definidos no quadro 1, para serem estruturados segundo Platts (1997) onde busca-se a melhor estrutura para uma melhoria contínua dentro da organização. Sendo assim, os três indicadores escolhidos foram de Motivos de refugos (MR), Produtividade por setor (Prod) e o de Atraso de entrega (AE). Esses indicadores foram os escolhidos, pois são eles os que mais se destacam falhas dentro da empresa, podendo assim, ter melhorias em curto prazo.

a) **Motivos de refugos gerais;**

A partir dos dados obtidos e com base no quadro 2, no qual, busca-se a maior quantidade de informação que puder coletar, para cada indicador, segue no quadro 3 os dados a serem estudados de MR.

Quadro 3: Aplicação proposta para indicador de motivos de refugos gerais

Título	Motivo de refugos gerais
Objetivo	Identificar e solucionar motivos dos refugos
Refere-se à	Atingir e melhorar aproveitamento da capacidade produtiva
Meta	Diminuir em 10% por motivo do total de refugos
Fórmula	Quantidade de refugo por motivo pelo total de refugo geral
Frequência de medição	Semanal
Frequência da revisão	Mensal
Quem mede?	Assessor do PCP
Fonte de dados	Registro de peças não conformes
Quem é o dono da medida?	Gerente do PCP
O que eles fazem?	Verifica a conformidade das peças
Quem atua nos dados?	Gerente PCP, assessor PCP, estagiário.
O que eles fazem?	Identifica problemas no processo, investiga razões e geram planos de melhorias.
Notas e comentários	Essa medida deve ser alterada dentro 12 meses

Fonte: Autoria Própria (2019)

Dando continuidade a análise dos dados, tem-se a seguir os dados obtidos na empresa a partir dos indicadores em questão.

Tabela 1: Porcentagem de motivos de refugos gerais

MÊS	1-SETUP	2-FERRAMENTA	3-MÁQUINA	4-ERRO OPERADOR	5-MATERIA-PRIMA
JAN	33%	41%	11%	6%	9%
FEV	13%	35%	20%	19%	13%
MAR	32%	37%	8%	23%	0%
ABR	22,0%	21,0%	8,0%	27,0%	22,0%
MAI	27,0%	32,0%	15,0%	10,0%	16,0%
JUN	19,0%	25,0%	7,0%	21,0%	28,0%
JUL	21,0%	15,0%	9,0%	31,0%	24,0%
AGO	26,0%	22,0%	8,0%	20,0%	24,0%
MÉDIA	23%	29%	11%	20%	17%

Fonte: Empresa estudada (2019)

Desta forma, baseado na quantidade total de refugos, disponibilizados pela empresa, que é de 2375 refugos no período entre janeiro 2019 até agosto 2019, tem-se em números as quantidades de refugos por motivo.

Tabela 2: Quantidade de refugos por mês em cada motivo

MÊS	1-SETUP	2-FERRAMENTA	3-MÁQUINA	4-ERRO OPERADOR	5-MATERIA-PRIMA
JAN	86	107	29	16	23
FEV	27	74	42	40	27
MAR	87	101	22	63	0
ABR	69	66	25	84	69
MAI	102	120	56	38	60
JUN	69	91	25	76	102
JUL	60	43	26	88	68
AGO	72	61	22	55	66
MÉDIA	71	83	31	58	52

Fonte: Autoria Própria

Pode-se analisar que os refugos variam de diferentes motivos, ou seja, dentro do analisado, esses pontos variam dentro do processo. Como são buscados os principais problemas dentro da linha, os dados apresentados na tabela 1 mostram que a parte referente ao ferramental está se sobressaindo aos demais motivos, já que 29% dos problemas são referentes a esses motivos. Refugos relativos a setup e erro dos operadores, também são problemas destacáveis com 23% e 20 % respectivamente. Já problemas referentes ao maquinário 11% e a matéria prima 17%, são pontos de menores expressões dentro linha, porem não podem ser esquecidos.

No que diz respeito à tabela 2, pode-se observar em números a quantidade de refugo por motivo. Assim, a meta estabelecida é diminuir essa quantidade de refugos totais, com planos de ações visadas em cima dos principais motivos, apresentados na tabela 1.

b) Produtividade por setor;

Para o estudo dos dados de produtividade por setor, foi analisado os seguintes pontos mostrado no quadro 4.

Quadro 4: Aplicação proposta de indicador de produtividade por setor

Título	Produtividade por setor
Objetivo	Identificar produtividade por setor
Refere-se à	Objetivo de produção – Atingir e aumentar metas
Meta	Aumentar a produtividade por setor em 20%

Fórmula	Levantamento dos números de peças produzidas no mês dividido pelo tempo de trabalho realizado
Frequência de medição	Semanal
Frequência da revisão	Mensal
Quem mede?	Estagiário
Fonte de dados	Planilha de controle e produção de peças
Quem é o dono da medida?	Gerente da produção
O que eles fazem?	Monitora a produção diária e quantidade de horas trabalhadas no mês
Quem atua nos dados?	Gerente da produção, estagiário, assistente da produção.
O que eles fazem?	Analisa se a quantidade produzida por mês, esta dentro ou acima do esperado, caso contraria, procura o erro e o soluciona-lo.
Notas e comentários	Caso tenha erros por falta de funcionário, ou erro dos mesmos, relatar o motivo.

Fonte: Autoria Própria (2019)

Desta maneira, o indicador mostrado no Quadro 4, busca abaixar esses erros e por consequência aumentar a produtividade de cada setor. A partir das medições e dos desenvolvimentos dentro da instituição, obteve os resultados mostrados na Tabela 3, separado por setor da empresa.

Tabela 3: Produtividade por setor referente à empresa estudada

CNC / CENTRO DE USINAGEM				AUTOMÁTICOS			
MÊS	QTDE	HRS EMPREGADAS	PÇ/H	MÊS	QTDE	HRS EMPREGADAS	PÇ/H
JAN	41170	161	256	JAN	10143	106,8	95
FEV	32253	178	181	FEV	23301	178	131
MAR	30199	178	170	MAR	27407	178	154
ABR	32682	186,9	175	ABR	22994	186,9	123
MAI	41815	186,9	224	MAI	31381	186,9	168
JUN	40585	169,1	240	JUN	26094	169,1	154
JUL	36561	204,7	179	JUL	25303	204,7	124
AGO	29249	195,8	149	AGO	18045	195,8	92
TOTAL	284514	1460,4	195	TOTAL	184668	1406,2	131
ESTAMPARIA				PINTURA			
MÊS	QTDE	HRS EMPREGADAS	PÇ/HR	MÊS	QTDE	HRS EMPREGADAS	PÇ/HR
JAN	13681	161	84,98	JAN	15354	161	95,37
FEV	24556	178	137,96	FEV	21374	178	120,08
MAR	18840	178	105,84	MAR	18555	178	104,24
ABR	11484	186,9	61,44	ABR	12356	186,9	66,11
MAI	28297	186,9	151,40	MAI	14567	186,9	77,94

JUN	22377	169,1	132,33	JUN	12575	169,1	74,36
JUL	27350	204,7	133,61	JUL	16390	204,7	80,07
AGO	13450	195,8	68,69	AGO	11327	195,8	57,85
TOTAL	160035	1460,4	109,58	TOTAL	122498	1460,4	83,88
<b>SOLDA</b>				<b>FERRAMENTARIA</b>			
MÊS	QTDE	MÊS	PÇ/HR	MÊS	QTDE	MÊS	PÇ/HR
JAN	5029	161	31,24	JAN	7568	161	47,01
FEV	5622	178	31,58	FEV	8946	178	50,26
MAR	4407	178	24,76	MAR	6690	178	37,58
ABR	4797	186,9	25,67	ABR	7730	186,9	41,36
MAI	7606	186,9	40,70	MAI	8340	186,9	44,62
JUN	5970	169,1	35,30	JUN	7548	169,1	44,64
JUL	7590	204,7	37,08	JUL	6954	204,7	33,97
AGO	4128	195,8	21,08	AGO	5968	195,8	30,48
TOTAL	45149	1460,4	30,92	TOTAL	59744	1460,4	40,91

Fonte: Empresa estudada (2019)

Ao que se diz respeito à Tabela 3 acima, mostra-se os dados de quantidade de peças produzidas em cada setor, levando em consideração um período de análise entre janeiro de 2019 a agosto do mesmo ano. A partir dos dados obtidos, mostra-se uma maior quantidade produtiva em dois setores, CNCs e automáticos, pois são neles, que se concentram a maior porcentagem da produção total da empresa, já que são nestes setores, que se estabelecem os maiores investimentos e maiores recursos da empresa. Porém, as quantidades produzidas estão abaixo da produção máxima da empresa, ou seja, em cada setor, encontram-se problemas, sejam elas por refugos, faltas de funcionários, etc.

c) Atraso Geral;

Ao que se se refere ao indicador de atraso geral, deve-se ter em mente que é um indicador de reformas dentro da empresa, ou seja, a principal meta estabelecida é diminuir drasticamente os atrasos, a partir de um planejamento adequado. Assim, o quadro 5, mostra os dados necessários para essa proposta.

Quadro 5: Aplicação proposta para indicador de atrasos gerais

Título	Atraso de entrega
Objetivo	Identificar pedidos com atrasos
Refere-se à	Objetivo de produção – Atingir e aumentar metas
Meta	Obter a quantidade de pedidos com atraso inferior a 20%

Fórmula	Total de pedidos com atraso pelo total de pedidos entregues.
Frequência de medição	Mensal
Frequência da revisão	Trimestral
Quem mede?	Gerente PCP
Fonte de dados	Planilha de entrada e saída de pedidos
Quem é o dono da medida?	Gerente PCP
O que eles fazem?	Monitoram pedidos e seus prazos, identificando se há atraso ou não.
Quem atua nos dados?	Gerente PCP, Estagiário, assessor PCP
O que eles fazem?	Controlam a entrada e saída de pedidos, identificando seus prazos e metas e concertando possíveis atrasos.
Notas e comentários	Essa medida deve levar em conta todos os tipos de pedidos, contando com o de prestação de serviço.

Fonte: Autoria Própria (2019)

Com base no indicador proposto, foram tiradas as seguintes medições mostradas na tabela 4, referentes a pedidos do período analisado que é de Janeiro a Agosto de 2019.

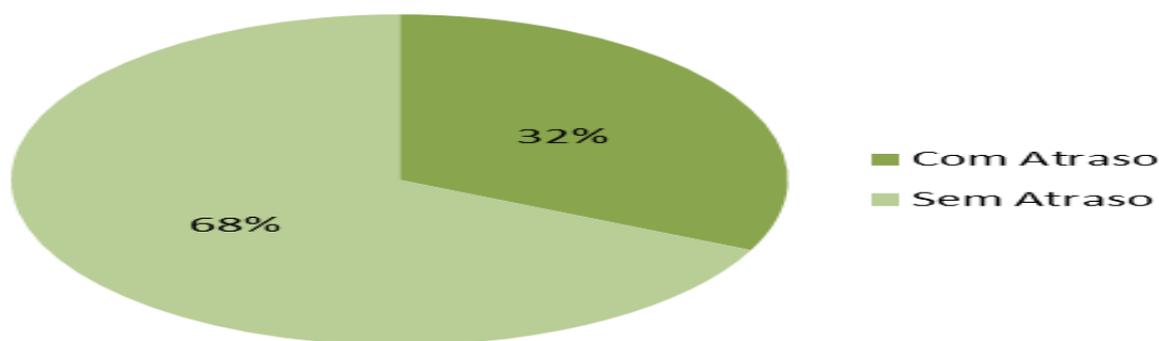
Tabela 4: Total de pedidos solicitados

<b>Medição</b>	<b>Quantidade</b>
Total de pedidos	1044
Total de pedidos com atraso	334
Total de pedidos sem atraso	710
% de pedidos entregues com atraso	32%
% de pedidos entregues sem atraso	68%
Atraso de 1 a 3 (dias)	156
Atraso de 4 a 7 (dias)	99
Atraso de 8 a 14 (dias)	65
Atraso de 15 a 30 (dias)	14
Tempo médio de atraso (dias)	6

Fonte: Empresa estudada (2019)

Com intuito de deixar mais claro os dados, foi plotado um gráfico de totais de pedidos com atraso e sem atraso, para ficar mais visual, e conseqüentemente mais eficiente nas decisões. Desta forma, segue no gráfico 1 a porcentagem de atrasos medidos no indicador.

Gráfico 1: Porcentagem de atrasos de pedidos gerais



Fonte: Empresa estudada (2019)

A partir da Tabela 3 e do Gráfico 1, pode-se analisar, que dentro de uma quantidade de 1044 pedidos realizados dentro dos 8 meses analisados, 334 saíram com atraso, ou seja, aproximadamente 32% dos pedidos totais, uma margem muita acima do esperado. Desta forma, aplicou-se o indicador, buscando melhorias para o processo, diminuindo os erros e aumentando à competência dos processos.

Com os dados obtidos nos três indicadores, se fez necessário uma análise numérica dos mesmos, tendo como objetivo, mostrar em números os resultados tomados e se eles foram compensatórios no final. Desta maneira, segue os cálculos dos indicadores.

Quadro 6: Resultados e metas finais dos três indicadores analisados

Indicador	Fórmula	Resultados	Meta
Motivos de refugos gerais	Quantidade de refugo por motivo pelo total de refugo geral	Setup: 23%	Diminuir em 10% do valor total
		Ferramentas: 29%	
		Máquina: 11%	
		Erro Operador: 20%	
		Matéria Prima: 17%	
		Refugos totais: 2357	
Produtividade por setor	Levantamento dos números de peças produzidas no mês dividido pelo tempo de trabalho realizado	CNC: 195 pç/hr	234 pç/hr
		Automáticos: 131 pç/hr	158 pç/hr
		Estamparia: 83,88 pç/hr	101 pç/hr
		Pintura: 109,58 pç/hr	132 pç/hr
		Solda: 30,92 pç/hr	40 pç/hr
		Ferramentaria: 40,9 pç/hr	50 pç/hr
Atraso Geral	Total de pedidos com atraso pelo total de pedidos entregues.	32% do total	20% do total

Fonte: Autoria Própria (2019)

Realizando uma análise do Quadro 6, nota-se que todos os pontos estudados estão fora do esperado. Pode-se reparar que a partir de metas estabelecidas, nos três indicadores estudados, há uma meta a ser cumprida e em todos estão abaixo do que pode ser cumprido. A começar, pelo indicador MR, buscando diminuir em 10% todos os motivos de refugos presente dentro da linha de produção, referentes à produção total. Desta forma, observa-se que os motivos de setup, ferramentaria, e erro do operador tem uma maior porcentagem de refugos, sendo eles, prioridades nas tomadas de decisões.

Já para o indicador Prod, pode-se reparar que a meta não é em diminuir, como no MR, mas aumentar a quantidade de peça produzida por hora em 20%, já que, de acordo com a empresa essa é a quantidade a baixo da capacidade realizada dentro da linha. Assim, para se alcançar esse objetivo é necessário um maior controle do setor PCP dentro da empresa, onde os gestores responsáveis controlam e cobram com maior ênfase a produção planejada anteriormente.

Para uma consideração final, destaca-se o indicador AE, em que se mede a quantidade total de atrasos, referente ao total de pedidos requeridos dentro da empresa. Desta forma, verifica-se uma porcentagem de 32% dos pedidos totais com atraso, sendo acima do esperado pela organização, que é de 20%. Assim, os gestores de produção tem que se manterem mais ativos dentro da linha, cobrando seus funcionários para atenderem aos pedidos estabelecidos ante a produção e identificado quais poderiam ser os motivos desses atrasos a partir do indicador MA, a fim de diminuí-los ou até elimina-los da linha.

A partir dos indicadores definidos, podem-se analisar alguns pontos estratégicos e importantes dos indicadores. A princípio se diz que as metas estabelecidas em diminuir 10% dos refugos totais, 12% dos pedidos com atraso e aumentar 20% da produtividade é tímida, porem, por ser o início da aplicação das medições, necessita-se de números mais discretos e reais, para uma adequação maior dos colaboradores. Desta forma, as medições são feitas semanalmente, pelo fato de se ter uma quantidade mais clara de medidas e seus motivos melhores identificados no final desse período. Já a revisão mensal, foi definida, pois como as medições são feitas semanalmente, essas revisões devem ser estruturadas em ferramentas de melhorias, buscando não ter um período muito grande sem um estudo apropriado para a medição. Pensando em períodos maiores, como medição mensal e revisão trimestral definem-se, pois são medidas que necessitam de mais tempos para identificar melhor, já que a produção se dá em tamanhos de lotes diferentes em que os dados e os principais motivos precisam de mais tempos de observação.

Ao que se diz a fonte de dados, pode-se dizer que são primários, pois estão diretamente ligados aos dados coletados, sem se ter um estudo preliminar. Desta forma, os registros são baseados nas peças não conformes e nos totais de pedidos no período, buscando descobrir o porquê da não conformidade e estar estabelecendo padrão de destino para o determinado produto. Essas medidas devem estar sendo renovados a cada 12 meses, pois com o passar do ano, mudanças são esperadas dentro da instituição, ou seja, se faz necessária à adequação as essas mudanças e renovações constantes, dos meios, metas e responsáveis. Todas as medições e dados obtidos são de responsabilidade da equipe de PCP da empresa, porem, o principal causador nas medidas é o responsável desse setor, ou seja, o gerente, sendo ele, o maior interessado em realizar mudanças dentro da linha.

## **5. Conclusão**

O artigo em questão mostrou uma estrutura de medidas de desempenho, baseado em dados utilizados no PCP, que podem ser utilizados para medir e estudar cada processo que necessite de mudanças. Para tanto, foi realizado uma análise qualitativa, referente ao planejamento e controle da produção de uma área industrial. A estrutura do artigo se baseou principalmente na literatura e realizando seus testes, em cima de uma empresa metalomecânica. O estudo se pôs útil para a melhoria de processos, estabelecendo um aumento na estrutura da organização, facilitando o design das medidas e conseqüentemente melhorando o estudo de dados, antes esquecidos dentro da empresa. A análise realizada ainda mostrou-se valiosa para a educação da empresa, podendo ser usado para explorar uma medida de desempenho bem definida.

Sobre a aplicação dos indicadores, identificaram-se padrões de eficiência e eficácia e como se tem os impactos necessários para a evolução. Porem há certos problemas e dificuldades a serem descritas, como a falta de instrução para os operadores em entender o que cada indicador está dizendo, dificultando coleta de dados, pois não se tem lançamento adequado no sistema, fazendo com que os responsáveis pela coleta tenham de fazer um serviço dobrado para conseguir analisa-los. Desta forma tem-se perda de tempo e de dinheiro que poderiam fazer diferença no resultado final. Assim, um ponto a se melhorar dentro da empresa é sobre a forma de pensar de cada operador e de estabelecer regras com que todos entendam a importância do estudo e do seguimento correto das regras estabelecidas, a fim dos mesmos entenderem que é por um bem maior que se tem essas medidas.

O principal efeito do uso de indicadores de desempenho se mostra muito da necessidade futuro de treinamentos, aperfeiçoamentos e da evolução do conhecimento interno da empresa. Isso acarreta em um posicionamento mais analítico do processo, fazendo com que os colaboradores ajudem de uma forma mais correta dentro da linha, alcançando melhor os objetivos da empresa e do próprio funcionário.

Mesmo tendo como uma ampla parte dos indicadores tem o objetivo voltado ao aspecto financeiros da empresa, como eficiência, qualidade e satisfação dos clientes, tem-se a dificuldade de encontrar modelos de medição para um avanço em termos gerenciais dentro da organização, sendo seus meios tecnológicos e administrativos atrasados em comparação com uma empresa de maior porte, ou seja, é um modelo clássico de indicadores, mostrando que há pouco espaço para desenvolvimento desses pontos, como também, mostra atraso em análises relevantes, podendo atrapalhar na continuidade das atividades da empresa.

Infere-se que para se ter uma melhor eficiência dos processos e dos próximos estudos na empresa, seja necessária uma mudança de pensamento do que é realmente importante, pois o planejamento tem ganhado muita força nos últimos anos e se faz necessário para uma empresa ter o sucesso esperado. Isso se baseia muito em cima de gestores, de como eles tem-se colocados dentro da empresa e como isso é passado para os demais funcionários. Com isso, criar novas etapas e novos modelos de desempenho é importante para a gestão do conhecimento de um modo geral e de se ter um crescimento baseado no futuro, pois a gestão de desempenho tem evoluído constantemente e mostrado seus bons resultados.

## **6. Referências**

- BAYYURT, N. *The performance of Turkish manufacturing firms in stable and unstable economic periods*. *South East European Journal of Economics and Business*, Sarajevo, v. 2, i. 2, Nov. 2007
- BONNEY, Maurice. *Reflections on production planning and control (PPC)*. Revista Gestão & Produção. 2000.
- BORGERT, Altair. *Construção de um sistema de gestão de produção à luz de uma metodologia construtiva multicritério*. 2003.
- BRASIL, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. (2018). *Avaliação de Políticas Públicas: Guia Prático de Análise*, Brasília.
- CORREIA, K.S.A.; LEAL, F. & ALMEIDA, D.A. de. *Mapeamento de Processo: Uma Abordagem para Análise de Processo de Negócio* (2002)
- CORRÊA, H. L. *Planejamento, Programação e Controle de Produção*, Editora:Atlas, 2001.
- CORRÊA L. C.; CORRÊA, C. A. *Administração de produção e operações*. São Paulo: Atlas, 2006.
- CHEUNG, Y.; BAL, J. *Process analysis techniques and tools for business improvements*. *Business Process Management Journal*, (1998).

- CHOW, V. T (1994) *Open channel hydraulic*. Nova York, McGraw-Hil
- ERDMANN, R. H., Organização de sistemas de produção. Florianópolis: Insular, 1998.
- GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Putting the balanced scorecard to work*. *Harvard Business Review*. Vol.71, n.5, p134, Sep./Oct.,1993.
- KAPLAN, R.S. and NORTON, D.P. (1996a), “Using the balanced scorecard as a strategic management system”, *Harvard Business Review*, Vol. 74 No. 1.
- KAPLAN, R.S. and NORTON, D.P. (1996b), *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*, *Harvard Business School Press*, Boston, MA.
- KAPLAN, R S. e NORTON, David P. A estratégia em ação – *balanced scorecard*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- KYAN, V.H. Influência do tratamento das Superfícies Internas de dois tipos de cerâmicas na Resistência à tração. 2001. Dissertação ( Mestrado em Dentística)- Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- LOPES, CELI A. E. O processo de tratamento de dados e cada uma de suas etapas. Campinas: Faculdade de Educação, 1999.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.. Administração da Produção. São Paulo: Saraiva, 1999.
- MINTZBERG, Henry; QUINN, James Brian. O processo da estratégia. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. São Paulo: Pioneira, 1996. 619
- NEELY, A.; RICHARDS, H.; MILLS, J.; PLATTS, K.; BOURNE, M. *Designing performance measures: structured approach*. *International Journal of Operations & Production Management*, Bradford, v. 17, i. 11, p. 1131-1152, 1997.
- SLACK,N; CHAMBERS,S; JOHNSTON,R. Administração da Produção. 2ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- RUSSOMANO, V. H.. Planejamento e controle da produção. 6.ed. São Paulo: Pioneira, 2000.
- TANZIL, D.; BELOFF, B. R. *Assessing impacts: overview on sustainability indicators and metrics*. *Environmental Quality Management*, Hoboken, v. 15, i. 4, p. 41-56, Summer 2006.
- TATIKONDA, M. V.; MONTOYA-WEISS, M. M. *Integrating operations and marketing perspectives of product innovation: The influence of organizational process factors and capabilities on development performance*. *Management Science*, v. 47, n. 1, p. 151-172, Jan 2001.
- XU, B. J.; CHANG, S.K.C. *A comparative study on phenolic profiles and antioxidant activities of legumes as affected by extraction solvents*, *Journal of Food Science* v. 72, p. S159–S166, 2007.
- YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam, 2001.
- ZACARELLI, S. B., Programação e controle da produção. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1979.
- ZACARELLI, S. B. Programação e Controle da Produção. São Paulo: Pioneira, 1987.
- <<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/facefpesquisa/article/viewFile/252/244>> Acesso em 03 mai. 2019

<<http://pdf.blucher.com.br/s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580391503/02.pdf>> Acesso em 01 mai. 2019

<[https://www.academia.edu/29740206/MODELO\\_DE\\_PRODU%C3%87%C3%83O\\_MAKE-TO-ORDER\\_Desafios\\_da\\_Gest%C3%A3o\\_da\\_Produ%C3%A7%C3%A3o\\_THE\\_PRODUCTION\\_MODEL\\_MAKE-TO-ORDER\\_Challenges\\_to\\_its\\_Management](https://www.academia.edu/29740206/MODELO_DE_PRODU%C3%87%C3%83O_MAKE-TO-ORDER_Desafios_da_Gest%C3%A3o_da_Produ%C3%A7%C3%A3o_THE_PRODUCTION_MODEL_MAKE-TO-ORDER_Challenges_to_its_Management)> Acesso em 03 mai. 2019