

INDICADORES DE QUALIDADE EM PROCESSOS PRODUTIVOS

Luiz Eduardo Takenouchi Goulart (UNINOVE)

letgoulart@uol.com.br

eder max de oliveira (UNINOVE)

ederqualidade@yahoo.com.br



O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta metodológica para a avaliação de um processo produtivo e solução de problemas detectados utilizando o uso dos indicadores para comparar, medir e ao mesmo tempo, demonstrar a sua importância na tomada de decisões. Isso no aspecto técnico e gerencial do processo produtivo e ao longo do tempo nos demais processos da empresa, tendo como objetivo principal além de demonstrar a importância dos indicadores, fazer com que a empresa passe a agir de forma preventiva e não somente em caráter corretivo como de costume. Para isso foi proposto um estudo de caso como metodologia de pesquisa aplicada, tendo como embasamento teórico o uso do ciclo PDCA como ferramenta de auxílio para a formulação, verificação e também para análise dos dados obtidos com os indicadores. A aplicação dos indicadores na organização mostrou ao longo da pesquisa diversas situações onde fatos relevantes estavam obscuros sendo causadores de perdas significativas para a empresa, ao ponto de comprometer o seu processo produtivo. Conforme verificado no levantamento de dados, a empresa possui um histórico de falhas no processo produtivo e necessita de profissionais qualificados para esse processo, no tocante a métodos e processos, uma vez que os colaboradores têm liberdade para a escolha de ferramentas a ser utilizadas e não dispõem de conhecimento técnico para isso. Além disso, o controle de qualidade da empresa apresenta diversos pontos de melhoria em relação ao controle dos processos de produção e principalmente em ações preventivas no tocante às perdas demonstradas na pesquisa com horas improdutivas. Desta forma os resultados obtidos, promoveram não só a melhoria da qualidade dos produtos, mas também a redução dos tempos improdutivos e conseqüentemente no setor econômico da empresa, levando ao aumento da produtividade e melhor atendimento às exigências dos clientes. Como resposta a competitividade do mercado, estes benefícios fazem com que a organização tenha uma melhor posição frente aos concorrentes, ganhando tanto internamente como no mercado externo. Como pontos de maior relevância podem-se citar os tempos gastos na preparação do ferramental, dos custos relacionados ao retrabalho e a necessidade de um profissional que seja capaz de gerenciar a escolha e utilização das ferramentas necessárias para o processo na área técnica e também de forma gerencial, analisando criticamente os indicadores e coordenando ações preventivas e

corretivas. Assim a empresa pode antecipar perdas e falhas, além de monitorar e acompanhar o desempenho, eficiência e eficácia dos resultados ganhando e agred

Palavras-chaves: Qualidade, produtividade, processo produtivo, indicadores da qualidade

1 Introdução

Para que uma organização obtenha sucesso dentro do mercado competitivo no qual estamos vivendo na atualidade, é indispensável que ela possua métodos e ferramentas para que as suas tomadas de decisão sejam eficientes e eficazes no tocante a sua posição no mercado. O resultado de uma tomada de decisão irá depender de variáveis controláveis e as não controláveis, desta forma a utilização de indicadores se torna uma ferramenta de grande valor para a organização diante deste contexto. Atualmente ser capaz de fabricar produtos ou prestar serviços de qualidade, que não agridam o meio ambiente, ter responsabilidade sócio-ambiental não garante para a organização uma estabilidade comercial, apesar de estes aspectos contribuírem bastante para tal fato. Sair na frente, obter uma vantagem competitiva diante dos demais concorrentes se faz não só necessário, mas vital para o sucesso empresarial, assim, medir, buscar melhoria, comparar e fazer uso de indicadores para alcançar esta vantagem é a grande estratégia das organizações.

Desta forma, o uso dos indicadores devem ser presentes nas inúmeras etapas dos processos de produção, deste o seu planejamento até a realização do produto. Isso deve ser realizado de maneira que se possa caracterizar, dimensionar e mensurar as situações problemáticas, assim como o andamento e monitoramento dos avanços em relação às metas previstas. Ainda neste contexto podem ser utilizados para avaliar os resultados das ações de melhoria ou corretivas realizadas em meio ao andamento do processo. Portanto os indicadores podem ser conceituados como sendo a demonstração visual, através de números relacionados a acontecimentos ou situações, conforme regras estabelecidas (RUA, 2005).

Há distinção entre os conceitos de indicador e o conceito de medição de uma variável (WEISS, 1998), sendo que as medições de variáveis podem ser associadas como, por exemplo, o número de desempregados, que analisando o fato isoladamente não é possível sabermos se é ruim ou bom. Enquanto a medição da taxa de desemprego pode-se definir que o seu melhor resultado seria sempre estar em redução. Outro ponto muito importante a ser levando em consideração na hora de formular um indicador, é saber que não somente as metas a serem alcançadas é o principal, mas também se elas são alcançáveis, pois caso sejam inatingíveis pode-se estar criando não é um indicador, mas sim um quadro de desmotivação pessoal ou até mesmo de toda a organização.

De maneira nenhuma os principais objetivos dos indicadores devem ser esquecidos, para que os mesmos possam além de servir para medir, monitorar e comparar, também sirva para descrever a situação de fenômenos ou problemas ou ainda avaliar a execução das ações preventivas ou corretivas tomadas. Os indicadores sendo utilizados desta maneira se tornam essenciais para o controle e também para o planejamento das organizações em seus processos (TAKASHIMA, 1996). Muitas pesquisas já foram realizadas sobre a utilização dos indicadores, porém ainda nem todas as organizações fazem uso desta tão eficiente ferramenta, o que nos leva a pensar que um dos principais motivos pelos quais ainda se tem problemas relacionados à qualidade e produtividade é a falta de controle nos processos.

São variadas as maneiras de definir ou de ver a produtividade, o que se pode dizer que depende da percepção, do conhecimento e até mesmo da experiência das pessoas envolvidas (SMITH, 1993). Assim, uma melhor compreensão sobre o termo ou ainda sua medição para fins de melhoria, pode ser interpretada por meios diferentes mesmo dentro de uma mesma situação. Torna-se complexo envolver habilidades e definições pessoais sobre assuntos que envolvem variáveis a serem medidas, sendo o mais correto nesta situação ter como referência boas bases teóricas relacionadas ao assunto. No demais em relação aos indicadores, podemos

analisar criticamente que sem eles, por mais experiência que as pessoas tenham fica muito difícil decidir e agir corretamente dentro de uma organização.

A lentidão que algumas empresas demoram a entender sobre a importância do uso dos indicadores faz com que tratem à qualidade e produtividade como se fosse algo independente dos custos operacionais. Algumas chegam à certificação ISO 9001, inserindo alguns indicadores obrigatórios em seus sistemas, mas por outro lado não se utilizam os mesmos para analisarem, por exemplo, os custos da não qualidade. Está exatamente aí a explicação de muitas empresas não terem crescido seu faturamento e lucro, mesmo em tempos de crescimento econômico global. Se a única alternativa para uma empresa que opera em um mercado competitivo é reduzir custos internos mantendo a qualidade, utilizar os indicadores para conhecer as causas destas perdas torna-se quase vital. Mesmo com a variedade de empresas e segmentos que se conhece atualmente, a utilização das ferramentas da qualidade e dos indicadores tem mostrado ao decorrer dos anos que são instrumentos imprescindíveis para as tomadas de decisões e aumento da qualidade e produtividade.

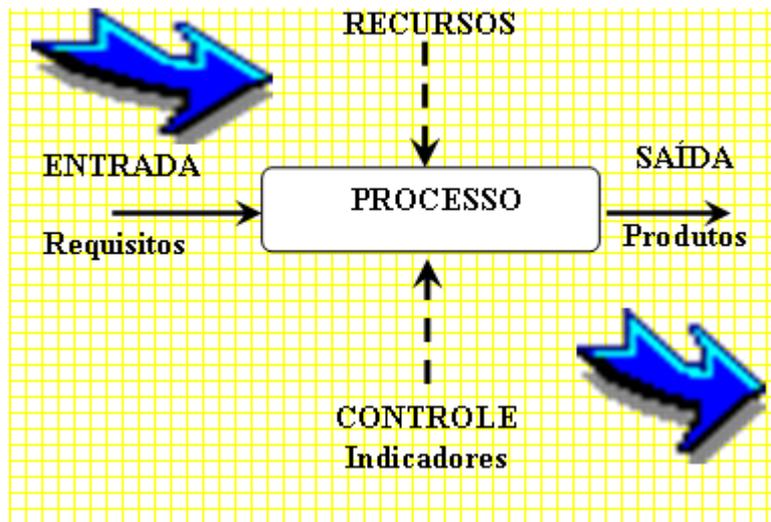
2 Revisão Teórica

O uso de indicadores para auxílio na tomada de decisões tem sido cada vez mais frequentes no meio da indústria moderna, questões são levantadas constantemente sobre o uso destes indicadores. Dentre estas questões destaca-se: Porque cada vez mais indicadores? Onde se pretende chegar com eles? Como avaliar este processo?

Desta forma, entende-se que os indicadores são elementos cada vez mais imprescindíveis para os processos de uma organização, voltando-se sempre para o objetivo de melhoria contínua. Os indicadores são primordiais para avaliar e medir o desempenho e eficácia dos processos com a implementação do Sistema de Gestão da Qualidade (SOUZA, 1994). O grande número de empresas que possuem um Sistema de Gestão da qualidade e fazem uso destes indicadores, reforça a importância e sua constante presença na tomada de decisões.

Aliado ao uso destes indicadores, tornando-se ferramenta de grande valor para os gestores aparece o então denominado ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), que tem como um de seus objetivos prover maneiras que as metas necessárias para a melhoria e crescimento da organização sejam alcançadas. De maneira conjunta os indicadores agregam muito valor para a análise do desenvolvimento de qualquer processo. Se o que temos como meta é a qualidade, então deve medir para sabermos e atingimos ou não os resultados desejados (CAMPOS, 1992). Nesta medição o uso dos indicadores é indispensável para uma melhor visualização destes resultados. A Figura 1 representa a presença destes indicadores dentro de um processo produtivo.

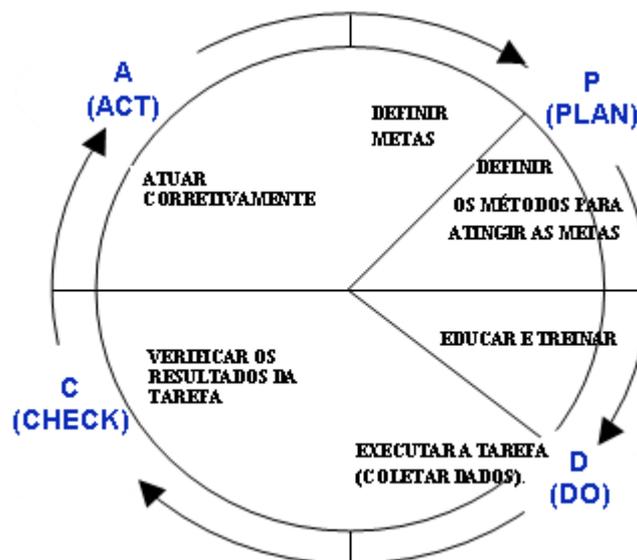
Figura 1 Posição dos Indicadores



Fonte: CAMPOS, 1992

A mensuração de um índice obtido por um indicador leva o gestor somente ao conhecimento dos fenômenos factuais que estão acontecendo no processo, controlá-lo significa mantê-lo estável diante das eventualidades. Essa estabilidade envolve diversas técnicas estatísticas e ferramentas da qualidade para obter o controle desejado do processo. Estas ferramentas são aplicadas para que seja possível localizar os problemas, analisar e eliminar a causa, estabelecer padrões e controles além de agir preventivamente. A melhoria só é obtida através de alguma metodologia específica, é exatamente neste contexto que entra o PDCA, representado pela Figura 2

Figura 2 Ciclo PDCA



Fonte: CAMPOS, 1992

O ciclo PDCA teve seu nome originado das quatro palavras (Plan, Do, Check e Action), quem compõem suas quatro fases: Planejar (Plan), estabelecer um plano, definindo as metas e meios pelos quais as mesmas serão atingidas. Desenvolver (Do) é exatamente treinar e educar para que as tarefas sejam executadas conforme o planejado, nesta fase pode-se inserir alguns indicadores para que a medição da eficácia dos treinamentos aplicados sejam medida. Toda avaliação deve ser efetuado com instrumentos coesos e coerentes, pois, antes de

avaliar, é preciso medir (DEY e FENTY, 1997). Conferir (Check), processo de comparar a meta realizada com as planejadas através da coleta de dados, sendo utilizada muitas outras ferramentas da qualidade como: Gráfico de Pareto, Diagramas de Causa e Efeito, Histograma, Gráfico de Controle, Índice de Capabilidade de Processos entre outras. Agir corretivamente (Action) significa fazer as correções necessárias no caso de detecção de desvios em relação ao padrão, fazer alterações caso necessário após do conhecimento da causa raiz. O acompanhamento através de indicadores é indispensável para a verificação dos processos assim como a sua eficiência e eficácia, além de auxiliar na análise de medidas para a melhoria (PICCHI, 1993).

Desta forma, a utilização dos indicadores e o ciclo PDCA, constituem uma ferramenta muito valiosa para o aprimoramento de pessoas, das tarefas, dos processos, dos sistemas em enfim da própria empresa. É notório de que o PDCA é utilizado para se obter melhorias, enquanto as Ferramentas da Qualidade servem para potencializar o uso do PDCA (ZACHARIAS, 2009). Este é um erro que as empresas cometem acreditar que o simples uso das Ferramentas da Qualidade, a edição de Paretos e cartas de controle vão surtir alguma melhoria na qualidade ou produtividade. Isso faz com que a medição com indicadores como indispensável para avaliação dos processos (OLIVEIRA, LANTELME, FORMOSO, 1993).

Uma vez que o indicador é uma forma de mensuração numérica para comparar as metas e medidas (ROLT, 1998). É evidente que o processo de controle consiste em comparar o desempenho medido ao planejado e caso haja necessidade promover ações corretivas para aprimorá-los (BALLOU, 2001). Assim torna-se essencial para uma organização que busca a melhoria contínua de seus processos em sua totalidade, a utilização dos indicadores. É fundamental utilizarmos um método para o levantamento dos dados para os indicadores de da empresa (TIEZZI, 1997), afirma-se que vinculam competitividade apenas a um conjunto de medições através de indicadores de desempenho ou eficiência (KUPFER, 1991).

Para efeitos de competitividade muitos outros aspectos devem ser observados, embora os indicadores sirvam para análise dos dados e tomada de decisões também relacionadas a esse aspecto, pois só se gerencia o que se mede.

Devido à globalização e competitividade do mercado atual, as organizações estão sendo cada vez mais levadas a analisarem melhor os seus processos e eliminarem as falhas, pois os detalhes podem ser determinantes para a posição do mercado.

As eliminações de todos os pontos de desperdício fazem grande diferença para a melhoria da produtividade e qualidade (NAKAGAWA, 1993), além de reduzir custos e ser grande aliado para vencer a competição global, dentro deste contexto os indicadores exercem papel importante para quantificarem e mensurarem os dados obtidos.

Uma boa medição é formada por alguns elementos sendo eles: coleta, processamento e avaliação (OLIVEIRA, LANTELME, FORMOSO, 1993), que juntos formam as informações necessárias para as tomadas de decisões. Em relação a plano organizacional e desenvolvimento de projetos voltados a qualidade e produtividade em termos de melhoria, as empresas brasileiras, baseadas nas técnicas e métodos japoneses já estavam se desenvolvendo (FLEURY, 1997).

Este fato tem mostrado a cada dia a evolução das empresas brasileiras em relação à qualidade e produtividade. Fazem parte do dia a dia das organizações qualidade, produtividade e competitividade (FALCONI, 1992).

Uma das inúmeras definições de produtividade é produzir cada vez mais e melhor, com cada vez menos recursos (FALCONI, 1992), realidade que somente pode ser alcançada na medida em que os indicadores sejam coesos e transmitam confiança em seus resultados, facilitando a análise dos dados e interpretação dos índices mensurados.

Na verdade o gestor só consegue atingir as metas da empresa se tiver uma visão global de todo o sistema, se o mesmo compreender, medir e interagi-las de uma maneira que ele capacite à empresa a buscar alcançar as suas metas de maneira mais eficiente (MANCUSO, 1998). Pode-se melhorar somente o que pode ser medido, desta forma deve-se analisar criticamente o que deve ser medido, para que seja garantida a competitividade da empresa.

Porém de nada vale medir a eficiência de um processo se anteriormente a isso, não for medida a sua eficácia de forma que a mesma seja garantida. Ainda sobre os indicadores algumas características são importantes e devem ser observadas, entre elas pode-se destacar: clareza e objetividade, sua variação deve ser exatamente igual à do desempenho do item avaliado, a sua implantação deve ter a concordância dos envolvidos.

As medições e monitoramento são necessários para assegurar que os resultados planejados sejam alcançados e que visualizem se os resultados atingidos apresentaram-se de maneira eficaz, dando bases e informações necessárias aos gestores para que ações corretivas, preventivas, de marketing entre outras sejam tomadas a fins de que toda a organização seja beneficiada e não sós ações corretivas sejam tomadas.

3 Metodologia

Faz-se necessário que alguns conceitos sobre o assunto sejam observados para um maior entendimento e clareza das informações contidas neste trabalho. Desta forma, definições de diversos autores serão utilizadas para fins de conceituação do assunto.

O estudo de caso pode ser definido como uma forma de investigação utilizada para quando procuramos compreender ou apenas descrever acontecimentos ou fenômenos envolvendo diversos fatores. Alguns autores têm definido o estudo de caso como sendo uma espécie de análise qualitativa (GOODE, 1979), ou também um recurso pedagógico (BONOMA, 1985).

Apesar de alguns pontos de visão diferentes entre autores, quando os mesmos escrevem que, o estudo de caso é o irmão mais fraco dos métodos das ciências sociais (YIN, 1989) ou uma maneira para se gerar 'insights' exploratório como diz (BONOMA, 1985), porém o estudo de caso tem sido utilizado com frequência para a elaboração de teses e dissertações.

As origens do estudo de caso segundo diferentes autores, estão nas pesquisas médicas e psicológicas para que através do estudo de um único caso, em caráter de suposição, seja possível adquirir conhecimento do fenômeno estudado. Também há relatos que sua origem se deu nos estudos antropólogos na escola de Chicago e, algum tempo depois passou a ser utilizado em estudo de eventos, organizações, grupos, comunidades, processos e outras coisas (CHIZZOTTI, 2006).

Por haver diferentes posicionamentos sobre a verdadeira origem do estudo de caso, para que ele seja apresentado como uma modalidade de pesquisa científica há na literatura mundial a contribuição de diversos autores.

O estudo de caso mais comum tem seus focos em uma unidade, um indivíduo ou múltiplo envolvendo vários indivíduos ou variáveis, sendo considerado o mais adequado para pesquisas exploratórias (TULL, 1976). Analisando as questões colocadas pela investigação é possível a definição do método a ser usado, comparando o estudo de caso com outros métodos (YIN, 2001).

Mas de uma forma bem direta este método é adequado para responder questões explicativas relacionadas ao por que aconteceu e como aconteceu determinado fenômeno, bem como com que frequência ou incidência ocorrem. Capturar a definição de um dado

participante e esquema de referência, proporcionar um exame do processo, esclarecer fatores particulares é um dos objetivos de um estudo de caso.

Devido a sua flexibilidade, o estudo de caso demonstra uma grande utilidade para as pesquisas exploratórias, onde nas fases iniciais torna-se recomendável uma análise crítica de temas mais complexos a fins de reformular o problema ou construir hipóteses. Alguns fatores particulares nos estudos de caso como, o tamanho de suas amostras, ausência de similaridade em alguns aspectos do problema e outros, limitam o estudo de caso apenas a ser usado para objetivos de geração de idéias para testes posteriores. Fato explicado quando alguns investigadores admitem terem sido descuidados em suas evidências ou ainda para influenciar a direção utilizam evidências enviesadas, mostrando a falta de rigor em suas pesquisas (YIN, 1989).

O estudo de caso pode apresentar-se de algumas maneiras diferentes, no campo exploratório o estudo de caso pode servir para obtenção da informação preliminar, também podendo apresentar-se de forma descritiva, tendo como objetivo descrever o fenômeno ou caso em estudo ou ainda analítico, buscando problematizar seu objeto, desenvolver, construir ou questionar uma teoria existente para ele.

Assim para que um estudo de caso seja bem elaborado ele deve possuir algumas características importantes em seu desenvolvimento como fundamentação teórica servindo para dar suporte à formulação de questões e análise dos resultados. Ainda em relação a sua teoria, ela é fundamental para a orientação da investigação. Algumas características importantes e básicas devem estar contidas em um estudo de caso. Dentre elas destacam-se as seguintes: observação do fenômeno em seu ambiente natural, diversificação na forma de recolhimento dos dados, não utilização de controles experimentais, liberdade ao investigador para especificar o conjunto de variáveis antecipadamente e liberdade ao investigador para fazer mudanças na forma de recolhimento dos dados. A medida em novas hipóteses seja desenvolvida (BENBASAT, 1987), da mesma forma em que há diversidade sobre o conceito de estudo de caso, também há em relação as suas características básicas como as de (COUTINHO & CHAVES, 2002) fazendo referência como sendo um sistema limitado, um caso sobre “algo” que necessita ser identificado para a conferência de foco e direção para a investigação.

O objetivo do estudo de caso além de desenvolver e confrontar as teorias existentes a respeito do fenômeno estudado é também compreender, explorar, descrever, relatar como sucederam os fatos além de proporcionar conhecimento.

Críticos desta modalidade de pesquisa apontam o estudo de caso como influenciável pelo investigador, sem rigor, fornecedores de pouca base para generalizações, muito extensos e demorados para serem concluídos (YIN, 1994), além disso, outro fator aparece entre os críticos: a escrita dos mesmos, que devido às diferentes origens dos materiais utilizados apresentam problemas em relação à literatura e de forma mais comum na linguagem (HAMEL, 1993). Desta forma este mesmo crítico apresenta três qualidades para a escrita de um estudo de caso como sendo livre de processos estilísticos, deve incluir a demonstração de conhecimentos como uso de fórmulas ou equações além de ter sua linguagem irredutível de forma que sua compreensão seja fácil.

A vantagem da utilização do estudo de caso é que dentro do contexto estudado pode-se manter o foco em um aspecto ou situação, identificando ou ainda tentando identificar fatores que interagem com este contexto. À medida que processos ocorrem na organização à capacidade de exploração das variáveis pelo estudo de caso são muito mais receptivas as informações não previstas pelo investigador do que as respostas de um questionário. Documentos, registros, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos

físicos fazem parte da obtenção de evidências de um estudo de caso, lembrando que para cada uma delas se faz necessária habilidade e conhecimento de procedimentos para a sua captura e manipulação. O processo de análise de evidências de um estudo de caso é uma das etapas mais complexas e que muitas vezes ocorre o fato de que o investigador não tem uma visão clara destas evidências o que dificulta muito a conclusão desta análise.

Assim, o estudo de caso se mostra apropriado para algumas situações e mais eficiente do que outras formas de pesquisa, que assim como elas, deve ser analisada criticamente desde a sua escolha até a sua conclusão pelo investigador, devendo o mesmo estar ciente das críticas e perigos que deverá estar presente em meio à pesquisa. Este método de pesquisa, da mesma forma que outros métodos qualitativos, aparecem de maneira eficiente ao ser utilizado para estudo de fenômenos amplos e complexos ou ainda em situações onde não se torna possível o estudo do fenômeno fora do seu ambiente natural (BONOMA, 1985). Não se pode classificar um método por si só como bom ou ruim. O seu julgamento depende de dois fatores sendo eles: seu relacionamento entre as bases teóricas e método, e como o pesquisador lida com suas deficiências. (HARTLEY, 1994).

4 Procedimentos de Pesquisa

A pesquisa será conduzida tomando como base dados fornecidos pelo apontamento de produção das máquinas do setor de usinagem da empresa, que são equipadas com sensores de parada e os correlacionando com dados do banco do software utilizado pela empresa, que já está otimizado segundo os padrões pré-estabelecidos para a usinagem das peças, juntamente com um questionário a ser preenchido. Há princípio estes tempos serão utilizados como padrão, que posteriormente após de analisados serão ajustados conforme os resultados obtidos na pesquisa.

Da mesma forma o índice de peças não conformes será criticamente analisado segundo critérios de: quem executou levando em consideração as habilidades e competência dos colaboradores; máquina e ferramental utilizado, comparando os dados registrados com o proposto pelo procedimento e instrumentos de medição utilizados na execução, observando a sua calibração e adequação ao uso.

O fato de comparar o desempenho real ao planejado, é definido como o processo de controle, que ainda torna possível a implementação de ações corretivas para aproximar, caso seja necessário o desempenho real e planejado, (BALLOU, 2001). A utilização dos indicadores neste processo é de grande valor para a organização, tanto no ponto de vista produtivo como no financeiro.

Os ajustes realizados uma vez que mensurados em forma de indicadores, trazem a possibilidade de identificação no que pode ser melhorado ou ainda medir o desempenho organizacional através do tempo. (AHMED LIM e ZAIRI, 1999). As máquinas nas quais serão aplicadas as pesquisas realizam a fabricação de pequenos lotes de peças e a flexibilidade da empresa em atender as necessidades de seus clientes, constantemente faz nascer uma nova peça e da mesma forma um novo estudo deve ser aplicado no processo produtivo.

O controle da eficiência do processo em muitas empresas é principalmente baseado na redução do tempo ocioso de cada máquina e conseqüentemente na melhoria do fluxo produtivo (BURBIDGE, 1992), na empresa estudada não é muito diferente, uma vez que todas as máquinas operatrizes são equipadas com sensores que registram o tempo de parada do equipamento.

Para uma melhor compreensão e análise dos dados da pesquisa, o questionário a ser aplicado no setor de usinagem contendo todos os dados referentes ao equipamento, ferramental e operador, deverá ser respondido pelo próprio executor da tarefa e conferido pelo

gestor do departamento. Assim como o engenheiro de produção responsável pela inserção do tempo padrão no sistema, para tentar eliminar ao máximo a possibilidade de manipulação dos resultados e veracidade da pesquisa.

Esta etapa da pesquisa se assemelha muito ao controle do processo, mas na verdade o que se pretende é medir as entradas e saídas do sistema, sabendo em relação à movimentação do material, o que de fato aconteceu nas operações de produção. (MARTINS e LAUGENI, 1998) e se os objetivos propostos foram alcançados. A produtividade no processo de produção de uma organização pode ser considerada como a relação entre o produto gerado por homem hora (KELLONG, 1981), fato que mais uma vez nos mostra a importância de se medir e comparar constantemente as entradas e saídas do processo.

Ainda em relação à produtividade, podemos dizer que o que se obtém na saída do processo relacionado ao que é consumido na entrada dele aumenta ou diminui a capacidade de produção (SINK, 1985), ou ainda que a melhor ou pior utilização dos recursos une a produtividade com a eficácia do processo (MOREIRA, 1996).

Desta forma, a necessidade de saber todas as causas, falhas e variações do processo são indispensáveis para analisar, comparar e ajustar todo o processo produtivo, que como muitos autores afirmam deve ser monitorado e controlado sempre a fins da obtenção de uma maior qualidade e produtividade. As pesquisas nesta etapa tornam-se instrumento que agrega muito valor a organização e profissionais que estão ligados diretamente à produção.

5 Coleta de dados

Para a realização da coleta de dados para a pesquisa foi utilizado durante um período de oito semanas, um questionário contendo os principais motivos de parada do ciclo produtivo da empresa, sendo o mesmo atualizado diariamente e encaminhado para o departamento de qualidade para a mensuração dos dados. Neste documento, foram analisados dados importantes como o tempo de tramitação da ordem de produção, tempo de espera em fila de cada peça, tempo de preparação dos equipamentos e ferramentas, tempo de execução na máquina, ferramental utilizado, operador e todas as não-conformidades no decorrer do processo.

Estes dados foram comparados com os dados fornecidos pelo sistema da empresa e um indicador para cada situação apresentada, foi gerado estratificando os resultados obtidos. Uma vez que os dados eram comparados aos dados fornecidos pelo sistema, os indicadores eram atualizados, medindo desta forma a diferença entre o sistema e o real apontamento.

Assim que as ordens de produção eram geradas a sua tramitação até o início da usinagem era medida, uma vez que o sistema apontava o horário de emissão e início da produção, independente da programação realizada.

Desta forma o tempo ocioso de cada máquina por falta de ordem de produção era somado e comparado com a relação emissão e produção. Para a programação de produção um relatório diário mostrava a real situação da fábrica em relação ao que foi programado. Ao mesmo tempo um feedback era dado aos colaboradores.

A organização demonstra se interessar pela opinião dos colaboradores quando realiza o feedback, além de proporcionar aos empregados uma maneira de medir o seu desempenho (CAUDRON, 1997). A espera em fila de cada peça também era medida tomando como referencia o tempo em que a peça esteve ociosa desde a sua última operação até o início da outra. Quanto a este fator a carga máquina também foi considerada uma vez que a fábrica não realiza produção seriada.

Exatamente por não realizar uma produção seriada a empresa investiu na solução de problemas referentes à redução do tempo de preparação dos equipamentos e ferramentas,

empregando dois colaboradores que são responsáveis pela preparação, manutenção e organização de todo o ferramental do processo de usinagem. A preparação dos equipamentos era realizada pelo próprio operador, cujo tempo era apontado no questionário de pesquisa e via sistema através dos sensores de parada.

O tempo de execução das tarefas nas máquinas além de ser medido pelos sensores era apontado de forma manual pelos operadores e os tempos eram verificados pelos encarregados de cada setor. Desta maneira, o sistema poderia mostrar o tempo de parada de cada máquina, que automaticamente era comparado com as horas produtivas apontadas pelos operadores.

O grande número de controles de produção aplicados neste sistema tem como justificativa a busca por uma melhor qualidade e produtividade. Por não ser bem evidente quais medidas são mais relevantes, como e o que medir, nota-se a dificuldade que as empresas possuem em determinar estas variáveis (NEELY, 1997).

A busca por uma maior produtividade é a grande meta desta empresa, assim como muitas outras. Mas o que venha a ser produtividade neste contexto? Uma boa definição de produtividade pode ser dada como sendo, o total de bens ou mesmo serviços que se fabrica ou presta, relacionando-os por unidade de tempo a sua manipulação ou utilização (BREDT, 1943).

Outro fator de grande importância neste estudo de caso é o ferramental utilizado por cada máquina. Embora o sistema utilizado pela empresa desse a opção de acrescentar um registro e histórico do ferramental utilizado para todas as máquinas durante uma operação, apenas nas máquinas automáticas era mantido o histórico destes registros, que por sua vez, não era gerado pelo sistema e sim pelo programa da máquina. Ficando evidente que este recurso apesar de existente não era utilizado.

Todos os operadores registravam no questionário o ferramental que estavam utilizando e deveriam apresentar uma justificativa pela escolha deste tipo de ferramental, ou até mesmo por não estarem utilizando outras soluções ou tipos de ferramentas possíveis na operação. A falta de um profissional qualificado para atender os operadores no sentido de uma melhor escolha do ferramental, estava dando a cada colaborador a oportunidade de utilização da ferramenta que ele determinasse como sendo a que mais se adequou ao tipo serviço e operação.

Além disso, outro fator observado somente nas máquinas convencionais, foi a habilidade individual dos operadores. Para a verificação e mensuração deste item, foi adotada a sistemática de efetuar a usinagem da mesma peça utilizando o mesmo ferramental com um número de dez colaboradores diferentes.

Todos eles com a mesma função, habilidades e conhecimentos segundo os critérios de avaliação do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa, além de estarem operando a mesma máquina.

Como maneira de mensurar os tempos obtidos de cada colaborador o tempo de execução das peças foi apontado no questionário de avaliação anexo ao desenho da peça. Lembrando que para a execução da usinagem da peça em questão, todos deveriam seguir a mesma instrução de trabalho, que descrevia de maneira bem clara como a peça deveria ser usinada e a ordem em que as operações deveriam ser feitas.

Com isso a habilidade de cada operador era medida em relação ao tempo de execução das peças e a conformidade alcançada por cada um.

O controle dimensional das peças foi realizado pelo departamento da qualidade da empresa sem que o nome do colaborador fosse mencionado a fins de não comprometer a veracidade dos dados da pesquisa. Nesta operação foi observado acabamento superficial, tolerância e cumprimento da sistemática sugerida para a execução da peça.

Os dados coletados através do questionário e apontamento dos operadores contribuíram para a tabulação e criação de indicadores, trazendo para a organização melhoria, que é mais bem definida como sendo na verdade um melhor aproveitamento dos recursos já existentes (CAMARGO, 1997).

A medição da conformidade das peças executadas pelos operadores das máquinas convencionais e automáticas foi realizada pelo controle de qualidade da organização e mensuradas em um indicador de não-conformidades, que faz parte do Sistema de Gestão da Qualidade da empresa.

Os dados obtidos através deste indicador foram de grande importância para a pesquisa, uma vez que havendo uma ocorrência um processo investigativo era realizado até chegar à causa raiz do problema. Torna-se então imprescindível a medição através dos indicadores para avaliar e acompanhar os resultados da empresa ou de seu sistema de qualidade. Não só no tocante a qualidade como também no quesito produtividade, uma vez que sabendo a causa raiz do problema, uma parada futura na produção poderá ser evitada. Com toda essa medição realizada no processo de usinagem ao longo destas oito semanas, foi dado como um dos principais objetivos a melhoria da qualidade dos produtos produzidos pelo setor da usinagem da empresa.

Setor este que por diversas oportunidades foi o principal responsável pelo aumento do índice de peças em desconformidade com o que se havia proposto. O termo qualidade pode ser definido como sendo a conformidade com os requisitos (CROSBY, 1994), podendo ser mensurada em unidades monetárias que são associadas à tecnologia do produto, em relação a sua função perda. (NAKAGAWA, 1993).

Desta forma, eliminar as perdas provenientes de qualquer origem no setor de usinagem, além, de agregar grande valor no tocante à produtividade e qualidade do processo, que conseqüentemente resulta num melhor produto final, possibilita a organização uma melhor política em relação aos custos e sua posição de mercado em relação aos concorrentes. Podendo até mesmo utilizar da eliminação destas perdas, como uma vantagem competitiva no mercado.

6 Análise dos dados obtidos com a coleta

Analisando os dados coletados na pesquisa, algumas situações foram marcantes na correlação dos dados obtidos e os dados que a empresa considerava coerente para o seu cotidiano. O que agregou grande valor a empresa, foi o fato de a sua produtividade ser questionada em diversos parâmetros diferentes.

Verificou-se que enquanto as ordens de produção eram emitidas e alocadas nas máquinas, não havia uma sistemática para a preparação do ferramental para as máquinas automáticas. Desta forma, o tempo de parada das máquinas era contabilizado no tempo de execução da peças, uma vez que o operador registrava o tempo manualmente, mesmo com as máquinas sendo controladas por sensores de parada. Outro fator agravante para a produção da empresa foi o fato de haver grande diferença entre os tempos propostos pelo sistema e os registros efetuados pelos colaboradores, que quando comparados, apresentaram grande índice de erro de digitação e conferência pelos encarregados. O que se constatou pelos dados coletados foi que grande parte dos operadores das máquinas não trabalha com as ferramentas corretas para as atividades.

Os operadores em geral têm uma ferramenta que é utilizada para a maioria das operações, e a empresa não dá um suporte para os colaboradores em relação à escolha e aquisição de outras ferramentas. Em relação às peças em desacordo com o desenho, a causa

raiz em sua maioria, deu-se ao fato de que por utilizar ferramentas inadequadas. Mesmo seguindo uma sistemática incomum, as divergências tornaram-se crescente, pois os operadores sentiram dificuldades em executar determinadas tarefas com o ferramental determinado, o comportamento medido foi mensurado em um indicador cujo resultado obtido dentro do período de oito semanas não apresentou nenhuma semana sem não-conformidades.

Isto mostra que os colaboradores apresentam dificuldades em utilizar determinadas ferramentas e sistemáticas diferentes das que estão acostumados. Na realidade o que podemos destacar mediante aos dados e fatos apresentados é que a liberdade que os colaboradores têm para determinar a sistemática de trabalho tem gerado para a organização perdas que ainda não haviam sido detectadas. E mesmo com a grande preocupação e investimento da empresa em controles de produção, o que se tornou notório é que há uma grande deficiência no setor proveniente de várias fontes diferentes.

7 Conclusão

Diante de todos os fatos e dados apresentados nesta pesquisa, pode-se concluir dizendo que embora a empresa apresente evidências documentais e práticas que demonstram a sua preocupação em relação a sua produtividade, ficam bem claro que, a falta de pessoas qualificadas e de uma medição do processo que lhe asseguram a veracidade e real situação da sua produção, a empresa tem obtido grandes perdas. A necessidade de tornar visíveis as falhas e causa raiz de suas deficiências, fez do uso dos indicadores, uma ferramenta poderosa e eficiente para a tomada de decisões relacionadas não só no tocante a ações corretivas, mas também de forma preventiva.

Desta forma, o controle da eficiência do processo que era baseado na redução do tempo ocioso de cada máquina, começou a ser observado de forma diferente, visto que através dos dados coletados, diversas causas foram reveladas para que tal fato ocorresse. As medições realizadas agregaram muito valor para a organização visto que, os resultados planejados com a pesquisa foram alcançados, dando bases e informações necessárias aos gestores para que ações corretivas, preventivas fossem tomadas, trazendo melhorias para todos os envolvidos.

As perdas causadas pelas paradas de máquina que outrora eram consideradas normais, depois de mensuradas através dos indicadores, trouxeram a tona uma realidade que estava obscura para o planejamento da produção, que mediante a estes fatos, torna impossível não desenvolver um trabalho que venha a eliminar de todos os pontos de desperdício.

Ponto de grande relevância dentre os resultados obtidos com os indicadores da pesquisa foi o fato da ausência de suporte técnico relacionado ao ferramental utilizado pelos operadores, que por terem liberdade de utilizarem os que consideram melhor, também exerceu grande influência no resultado final da pesquisa.

Uma vez que o fato de comparar o desempenho real em relação ao planejado (BALLOU, 2001) e ajustá-los para a aproximação faz parte do processo de eliminação das perdas e falhas, torna-se imprescindível que a empresa realize outras pesquisas e estudos sobre o seu setor produtivo, se a mesma deseja melhorar a sua qualidade e produtividade.

Toda organização deve estabelecer metas que busquem a sua melhoria contínua, e dentre estas metas a satisfação do cliente deve ter um papel de destaque (NAUMANN, 1995) que para que isso aconteça ter um processo produtivo que seja não só eficiente, mas também eficaz é indispensável.

Fazer a coisa certa se pode conceituar como eficácia, enquanto eficiência pode-se conceituar como fazer certo, a coisa (DRUCHER, 1968) isso deve ser algo bem claro e

definido no tocante a agir de forma preventiva ou corretiva diante de um resultado indesejado de um processo. Não adianta acumular indicadores dentro de uma empresa ou processo, se os mesmos não forem claros e seus objetivos bem definidos.

Fator a ser considerado e que não pode ser esquecido é o fato de que a empresa se interessa em saber as opiniões das pessoas envolvidas no processo, mesmo que elas não agreguem muito valor devido à falta de conhecimento técnico para avaliar de forma mais crítica as ocorrências.

Diante deste acontecimento evidencia-se que a presença de profissionais da área gerencial dentro de um processo produtivo se torna algo de extrema importância e não deve ser de jamais descartada. Aliada aos indicadores as instruções de trabalho, que devem ser elaborados por estes profissionais também desempenham papel importante neste contexto, uma vez que elas devem descrever todo o processo de fabricação a ser realizado.

Processo este, que deve nascer e ser aperfeiçoado com pesquisas e coleta de dados estatísticos até que os mesmos sejam otimizados. Diante de todos os fatos existentes dentro deste estudo de caso, podemos concluir que não só esta, mas todas as organizações não devem se desfazer do uso de indicadores para monitoramento e medição de seus processos, além de terem em seus quadros de funcionários pessoas qualificadas para analisarem criticamente os indicadores e tomarem as decisões de forma coerentes.

Este trabalho buscou apresentar uma metodologia para auxiliar na análise, monitoramento e melhoria do processo produtivo, além de demonstrar a importância dos indicadores nas tomadas de decisões. Utilizando as ferramentas da qualidade, o ciclo PDCA e os próprios indicadores, pode-se concluir que a utilização da metodologia aqui descrita, trouxe contribuição para a melhoria e análise das causas das perdas e falhas do sistema produtivo da empresa nos quesitos de qualidade e produtividade.

Torna-se muito importante que esta mesma metodologia seja aplicada por profissionais que tenham um bom conhecimento sobre o processo produtivo e que os dados sejam manipulados por pessoas idôneas para que, os resultados sejam confiáveis e coesos.

Finalmente, agregaria muito valor ao consumidor do produto e também para a empresa, se os valores de redução de custos com a produção fossem repassados de forma justa no preço do produto final, porém isso pode ser fruto de uma nova pesquisa utilizando os indicadores.

8 Referências Biográficas

AHMED, P.K.; LIM, K.K. & ZAIRI, M. *Measurement practice for knowledge management*. Journal of Workspace Learning: Employee Counselling Today. Vol. 11, n. 8, p. 304-311, 1999.

BALLOU, R. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*, Ed. Bookman, Porto Alegre, 2001

BENBASAT, I.,GOLDSTEIN, D.K. and MEAD, M. (1987). *The Case Research Strategy in Studies of Information Systems*, MIS Quarterly, pp.369-386

BONOMA, Thomas V. Case research in marketing: oportities, problems and a process. EUA: Journal of Marketing Research, v.XXII, p. 199-208, May 1985

BREDT, O. Produktinon, Beschäftigung, Leistung und Kapziatat. Technik und Wirtschaft.36, Berlin, 1943. **BARATA, J.** Analyse de la Rentabilité Bancaire

BURBIDGE, L.J. Change to group technology: process organization is absolete. Int. Journal of Prod. Res, v.30,n.5, p.1209-1219.1992

- CAMARGO**, C. Celso de Brasil e **BORENSTEIN**, Carlos Raul. “Alianças estratégicas e de cooperação - uma alternativa para o setor elétrico”. XIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica, Balneário Camboriu, GAE/09, 1995.
- CAMPOS**, Vicente Falconi. *TQC: Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- CAUDRON**, S. - O que Motiva os Empregados, in HSM Management, mar/abr, pp.82-86,1997
- CHIZZOTTI**, A. Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais. Petrópolis: Vozes; 2006:135.
- COUTINHO**, Clara & **CHAVES**, José . *O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal*. Revista Portuguesa de Educação, 15(1), pp. 221-244. CIED - Universidade do Minho, 2002.
- CROSBY**, P. B. *Qualidade é investimento*. 6. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1994.
- DEY**, E. L.; **FENTY**, J. M. Técnicas e instrumentos de avaliação (“Techniques and instruments of evaluation”, traduzido para o Português por Heraldo Marelin Vianna). Brasília: Universidade de Brasília. (Desenvolvido para o projeto de educação à distância da UNESCO e organizado por Eda C. B. Machado de Sousa, Universidade de Brasília). 1997.
- DRUCKER**, P.F. (1968) - *O gerente eficaz*, Rio de Janeiro. Zahar Editores.
- FALCONI**, V. C. *TQC-Controle Qualidade Total (no estilo japonês)*. Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia, UFMG: Block, RJ, 1992.
- FLEURY**, A. “Estratégias, Organização e Gestão de Empresas em Mercados Globalizados: a Experiência Recente do Brasil”. Revista Gestão & Produção. v.4, n.3, p.172-185, dez.1997
- GOODE**, WJ, Hatt PK. Métodos em pesquisa social. 5a ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional; 1979:422.
- HAMEL**, J., **DUFOUR**, S. & **FORTIN**, D. (1993). Case Study Methods. Sage publications Hartley, 1994
- KELLOGG**, J. C. : **HOWELL**, G, E.: **TAYLOR**, D. C Hierarchy model of constriction producticity, Journal of the Construction Divisiona, v.107, n. C01, p.137-52,1981.
- KUPFER**, D. *Padrões de Concorrência e Competitividade*. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ, 1991.
- MANCUSO**, Fernanda Lima. *Modelagem de Empresas: Integração de diferentes métodos através do formalismo TF-ORM*. Rio Grande do Sul, 1998. Dissertação (Mestrado em Computação) – Instituto de Informática, UFRGS, 1998.
- MARTINS**, P. G., **LAUGENI**, F. P. *Administração da produção*. Editora Saraiva 1998.
- MOREIRA**, D. A. *Dimensões do desempenho em manufatura e serviços*. São Paulo: Pioneira, 1996.
- NAKAGAWA**, Masayuki. “Gestão Estratégica de custos: conceitos, sistemas e implementação”. São Paulo: Atlas, 1991.
- NAUMANN**, Earl & Giel, Kathleen, *Customer Satisfaction Measurement and Manegement Using The Voice of the Customer*, Thonson Executive Press, Cincinnati, Ohio, 1995
- NEELY**, A. et al.. Design performance measure: a structure approach . International Journal of Operations & Production Management. Vol. 17, n. 11, p. 1131-1152, 1997
- OLIVEIRA**, Miriam, **LANTELME**, Elvira, **FORMOSO**, Carlos Torres. Sistema de indicadores da qualidade e produtividade para a construção civil: manual de utilização. Porto Alegre: UFRGS/SINDUSCON, 1993.
- PICCHI**, F. **Sistemas de Qualidade**: uso em empresas de construção de edifícios. São Paulo, 1993. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

- ROLT, M. I. P.** de. O uso de indicadores para a melhoria da qualidade em pequenas empresas. URL: <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/rolt/index.html>. Capturado em 04 de julho de 2009.
- RUA, Maria das Graças.** Desmistificando o problema: uma rápida introdução ao estudo dos indicadores, Mimeo, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2004.
- SINK, D. S.,** *Pruductivity Management: Planning, Measurement and Evaluation, Control and Improvement, Somerset.* New Jersey: John Wiley and Sons, Inc., 1985.
- SMITH, E. A.** *Manual da produtividade: métodos e atividades para envolver os funcionários na melhoria da produtividade.* Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.
- SOUZA, Roberto de, MEKBEKIAN, Geraldo, SILVA, Maria Angélica Covelo, LEITÃO, Ana Cristina Munia Tavares, SANTOS, Márcia Menezes dos.** *Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras.* São Paulo: Setor de comunicação do SindusCon, 1994. 247 p. Módulo 11: Indicadores de qualidade e produtividade. p. 221-230.
- TAKASHIMA, Newton Tadachi.** *Indicadores de qualidade e do alto desempenho: como estabelecer metas e medir resultados.* Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1996.
- TIEZZI, G.** O Planejamento Estratégico da Informação. *Developers 'Magazine*, p. 24-25, 1997.
- TULL, D. S. & HAWKINS, D. I.** - Marketing Research, Meaning, Measurement and Method. Macmillan Publishing Co., Inc., London, 1976.
- YIN, R.** Estudo de caso: planejamento e métodos. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.
- YIN, R. K.** *Case study research: design and methods.* 2. ed. New Delhi: Sage, 1989
- YIN, Robert** *Case Study Research: Design and Methods* (2ª Ed) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 1994
- ZACHARIAS, Oceano J,** ISO 9001:2008 : *Uma ferramenta de gestão empresarial*, 1.ed- São Paulo ; 2009. ISBN 978-85-901852-6