

UMA NOVA ABORDAGEM PARA A MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO: ENFOQUE NA QUALIDADE X PRODUTIVIDADE

UNA NUEVA ORIENTACIÓN PARA LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO: ENFOQUE EN LA CALIDAD DE LA PRODUCTIVIDAD X

A NEW APPROACH FOR PERFORMANCE MEASUREMENT: FOCUS ON QUALITY X PRODUCTIVITY

Michitoshi Oishi
Miriam Christi Midori Oishi Nemoto
Kuniko Mochimaru

Michitoshi Oishi, Doctor en Administración de Empresas por la USP – Universidad de São Paulo, Profesor Titular de la UFPR – Universidad Federal del Paraná y Consultor - Centro de Pesquisa, Desenvolvimento e Informação - Brasil.
e-mail: oishi@brturbo.com.br

Miriam Christi Midori Oishi Nemoto, Doctora en Administración de Empresas por la USP – Universidad de São Paulo, Profesora Adjunta PC - UNISA – Universidade de Santo Amaro - Brasil.
e-mail: miriamoishi@yahoo.com.br

Kuniko Mochimaru, Maestro en Administración de Empresas por la JOSAI University - Japón, Lecturer - JOSAI University - Japón
e-mail: mochima@jcom.home.ne.jp

Reci bi do el 20/04/2012
Aprobado el 31/05/2012

RESUMO

A mensuração de desempenho de uma empresa industrial, comumente, é feita sob aspecto de produtividade em transformações de materiais ou econômico de maneira isolada. Esta pesquisa buscou uma nova abordagem, agregando-se a produtividade física e resultados econômicos em função de custos incorridos no processo e diferentes preços do produto decorrentes da sua qualidade (produtos em conformidade, não conformidade e refugo). O desenvolvimento deste estudo baseou-se nos resultados coletados na área produtiva de uma empresa fabricante de componentes automotivos. Trata-se de uma pesquisa exploratória, tendo como objetivo formular um conjunto de indicadores de desempenho estruturados com base teórica, tratamento de resultados operacionais e aplicação prática na mesma empresa afim de testar e validá-los. A coleta de dados e informações foi realizada através de análise documental, entrevista pessoal e aplicação de questionário com gerentes e supervisores da área de produção da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Indicador de desempenho, Qualidade X Produtividade, Produtividade física, Índice econômico.

RESUMEN

La medición del desempeño de una empresa industrial, comúnmente es realizada de manera aislada bajo criterios de cambios en la productividad de materiales o económico. Esta investigación buscó un nuevo enfoque, añadiendo a la productividad física y los resultados económicos en términos de los costos incurridos en el proceso y diferentes precios del producto debido a su calidad. El desarrollo de este estudio se basó en los resultados de los datos del área de producción de una empresa fabricante de componentes de automotores. Es un

estudio exploratorio, con el objetivo de formular un conjunto de indicadores de desempeño estructuradas sobre la base del tratamiento teórico de los resultados operativos y la aplicación práctica en la misma empresa, con el fin de probar y validarlos. La recolección de datos e informaciones fue realizada a través de análisis documental, entrevista personal y aplicación de cuestionario a los gerentes y supervisores del área de producción de la empresa.

PALABRAS CALVES: Indicador de desempeño, calidad X productividad, Productividad física, índice económico.

ABSTRACT

Commonly, the performance of industrial enterprise is based on productivity and economical measurement, separately. This study shows a new approach, aggregating the physical productivity and economic results according to cost incurred in the process and quality of obtained product (in conformity (good products), non-conformity and refuse). The development of this study was based on results collected in the production sector of a automotive components manufacturer. The methodology of this paper is based on a exploratory research. The main objective is formulate a set of performance indicators structured on the basis of theoretical concepts, process results and practical application at enterprise. The collection of data and information was realized through documental analysis, personal interview and application of questionnaire with managers and supervisors of production sector.

KEY-WORDS: Performance Indicator, Quality X Productivity, Physical Productivity, Economic Indicator.

I. INTRODUÇÃO

As vantagens competitivas, na dinâmica da concorrência, são obtidas fundamentalmente pela competência da organização em alterar a cadeia de valor em que se insere (incluindo a cadeia de valor interna), mediante o compartilhamento sinérgico dos recursos humanos, materiais, tecnologias alternativas e sistema de informação que beneficiam e diferenciam os processos operacionais de tal modo que a empresa supere a concorrência e dificulte o seu alcance.

Desse modo, avaliar a situação real em que a empresa se encontra é fundamental para compará-la com a situação projetada e/ou desejada. Mensurar o desempenho permite visualizar, portanto, as providências que devem ser tomadas quanto a seu procedimento ou direcionamento para a melhoria. Os direcionadores de desempenho são essenciais para alinhar as estratégias da organização (Leone, 2000, Hansen e Mowen, 2001).

Como afirma Callado et al (2008), a medição de desempenho é uma operação estratégica que pode gerar informações centrais à gestão. Através dela a empresa pode obter relatórios e indicadores que demonstram como ela está em relação às metas estabelecidas, podendo conhecer e controlar seu desempenho econômico-financeiro e sua eficiência operacional, bem como sua capacidade de proporcionar satisfação a todos os stakeholders.

Entre diversos estudos apresentados na literatura, sabe-se que muitos gestores procuram reduzir custos valendo-se de pequenos ajustes; dentre as atitudes típicas, a demissão de colaboradores, reestruturação e eliminação de fornecedores. Essas ações, visando a redução de custos, se não forem bem estudadas e planejadas podem destruir o processo da qualidade e resultar em sua deterioração.

A redução de custos pode ser alcançada melhorando-se a qualidade e a produtividade, bem como pela redução dos erros, re-trabalho, estoques, linha de produção, tempo de processamento e fluxo de trabalho, além do tempo de lançamento do produto, tempo de paralisação de máquinas e espaço (IMAI, 1996).

Neste plano contextual, este estudo se propõe apresentar uma nova abordagem para mensuração de desempenho com enfoque na qualidade e produtividade. Observa-se que muitas empresas mensuram o seu desempenho apenas através de valores quantitativos decorrentes da produtividade de um processo, mas é importante ressaltar a importância de uma análise sistêmica, ou seja, englobando a avaliação econômica. Esta pesquisa, em vista da carência e falta de informações, visa apresentar um conjunto de indicadores de desempenho desenvolvidos com base na produtividade física e resultados econômicos em função de custos incorridos no processo e diferentes preços do produto decorrentes de sua qualidade (em conformidade, que sofrem re-trabalho e refugo).

Considerando a importância de mensurar o desempenho de uma área comercial-produtiva, este estudo visa apresentar um conjunto de indicadores de produtividade física agregada a resultados sob o aspecto econômico, estruturados com base teórica e prática, visando auxiliar os gestores visualizarem de forma sistêmica os resultados decorrentes de um processo produtivo. Deste modo, os objetivos específicos são:

- formular indicadores de desempenho relacionados à produtividade física sob aspecto de qualidade do produto;
- formular indicadores de desempenho relacionados ao desempenho econômico, associando-se à produtividade física.
- verificar a aplicabilidade dos indicadores de desempenho (físico e econômico) formulados através de estudos simulados com dados de uma empresa fabricante de componentes automotivos.

II. MARCO TEÓRICO

Mensuração de desempenho

Em *Vantagem Competitiva em Manufatura*, Slack (2003), afirma que o custo está no cerne dos objetivos da manufatura, visto ser o atributo cujo impacto no resultado financeiro é direto. Embora os objetivos da manufatura devam ser ditados pelas prioridades dos concorrentes, o desempenho dos

custos será importante, pois não importa em que área se está concorrendo. Custos baixos podem não apenas permitir preços menores, mas também aumentar significativamente a competitividade, já que podem elevar, diretamente, as margens de contribuição da operação.

Diminuir os preços pode aumentar a demanda por produtos ou serviços, mas também reduzir as margens de lucro se o produto ou serviço não puder ser suprido a custo menor. Para competir com base nos custos, os gestores de operações devem lidar com custos de mão-de-obra, materiais, resíduos, administrativos e outros para criar um sistema que diminua o custo unitário do produto ou serviço (Ritzman e Krajewski, 2005). Além desses, é preciso que os custos de falhas internas e externas também sejam reduzidos.

Para Tubino (1997, p. 39), o objetivo da estratégia de produção é fornecer à empresa um conjunto de características produtivas que dêem suporte à obtenção de vantagens competitivas de longo prazo. O ponto de partida para isto consiste em estabelecer quais critérios ou parâmetros de desempenho são relevantes para a empresa e que prioridades relativas devem ser dadas a eles.

É neste contexto que os gestores buscam aumentar a eficiência continuamente, por meio de reduções de custos e melhoria da qualidade. O meio de melhorar o desempenho através dos custos necessita de padrões para avaliar e verificar o quanto se alcançou com base no objetivo inicialmente proposto, para tal é preciso utilizar os indicadores. A produtividade pode ser aumentada com a melhoria da qualidade em vista da redução de defeitos, refugo e re-trabalho. Convém lembrar a possível ocorrência de que a produtividade pode ser aumentada com o número de produtos que passam a serem considerados em conformidade diminuindo o nível de exigência dos padrões de qualidade conforme a observação dada pelos autores Deming (1986), Belcher (1987), Hart e Hart (1989), Darst (1990), Kaydos (1991), Omachonu e Ross (1994) apud Lee et al (2007).

Para Hayes (1985) apud Lee et al (2007), a qualidade influencia a produtividade através do seu efeito no lucro e direciona dois caminhos: (a) qualidade influencia as vendas e conseqüente

faturamento; (b) a qualidade aumenta a eficiência interna e a capacidade de ações corretivas e preventivas.

O papel dos indicadores de desempenho utilizados em diversas organizações, deste modo, é fundamental para o controle, auto-avaliação do comportamento de um determinado processo, melhoria contínua e na redução de variações de forma que seja possível identificar e prevenir defeitos, determinar a eficiência e efetividade dos processos. Um indicador é um produto de várias medidas quando usado para a mensuração de desempenho (Ahren, 2009).

Por sua vez, para Ensslin et al apud Viana et al (2007), em uma avaliação de desempenho o importante é reconhecer a necessidade de criar uma visão sistêmica e formal, que integre os objetivos estratégicos aos indicadores de desempenho táticos e operacionais, permitindo desta forma: (a) compreender as conseqüências de variações dos indicadores de desempenho nos objetivos estratégicos e vice-versa; (b) criar alinhamento de esforços orientados para o que é necessário ser mensurado para controlar a performance de objetivos estratégicos; (c) mudar o foco de medir o desempenho de indicadores selecionados segundo a disponibilidade e facilidade de mensuração (quantitativos e disponíveis) e (d) integrar os indicadores, estabelecendo compensações entre si, fundamentando e mensurando simultaneamente sua participação nos níveis operacional, tático e estratégico do contexto da organização.

A avaliação de desempenho é o processo que permite à empresa uma análise comparativa entre os resultados planejados e os resultados efetivos. É comum, nesse processo, a utilização de padrões preestabelecidos, sejam eles de natureza financeira e/ou não-financeira (Azeredo et al., 2009).

Embora a importância dos indicadores de desempenho seja discutida por diferentes estudiosos, é preciso ter cuidado na escolha do tipo, pois acreditar que podem ser aplicados em todos os tipos de organizações, ou naquelas do mesmo segmento é um erro de estratégia (Denton, 2005).

Para Paladini (2002), uma organização pode ser categorizada em três dimensões de indicadores: (a)

processo produtivo propriamente dito (ambiente *in-line*), (b) suporte ao processo (ambiente *off-line*) e (c) relações entre a empresa e o mercado (ambiente *on-line*). Segundo tal categorização, este estudo está inserido no ambiente *in-line*. Para Viana et al (2010), o ambiente *in-line* relaciona-se com a produção da qualidade do bem ou serviço associado diretamente no processo produtivo, priorizando esforços para correção e prevenção de defeitos nos métodos de trabalho, materiais e equipamentos utilizados no processo produtivo.

Lee et al (2007) corrobora com seu estudo apresentando um modelo matemático que relaciona a qualidade e a produtividade. Segundo tal modelo, a qualidade e a produtividade podem ser relacionadas, mas é preciso estabelecer uma unidade (base) em comum, neste caso, o lucro. A contribuição do autor é relevante, pois permite relacionar a qualidade e a produtividade de forma matemática que não foi abordado em estudos anteriores (Quadro 1), mas não apresenta a mensuração de desempenho de forma agregada (física e econômica).

Quadro 1 – Estudos realizados por diferentes autores.

Autor	Abordagem
Gunasekaran et al (1998)	O autor apresenta a importância da implementação de um programa de gestão da qualidade, mas não apresenta indicadores que mensurem o seu desempenho.
Langford et al (2000)	Este autor afirma que a produtividade pode ser melhorada através da implementação da qualidade em diferentes níveis, mas não apresenta o modo que a mesma pode contribuir no resultado econômico.
Mohanty (1998)	Segundo tal autor, a qualidade e a produtividade são consideradas fatores primários para a competitividade nos negócios. O mesmo não discute de que forma o desempenho pode ser mensurado de modo agregado.
Selladurai (2002)	Tal autor propõe um modelo de integração da gestão da qualidade total, processo de negócio e reengenharia para melhoria da produtividade, mas não apresenta indicadores de desempenho para mensurar os resultados.
Westlund e Lothgren (2001)	A mensuração da qualidade se dá através de indicadores de satisfação de colaboradores e clientes e não através de resultados econômicos.

Fonte: Adaptado de Lee et al (2007).

III. METODOLOGIA

O estudo predominantemente teórico e de caráter exploratório é baseado em análise documental e entrevistas realizadas com gestores da área de produção da empresa.

Segundo Yin (2001), esta pesquisa pode ser classificada como um estudo de caso único (Empresa A) com uma única unidade de análise – área de produção.

A pesquisa qualitativa caracteriza-se como a tentativa de obter uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentados pelos entrevistados, ao invés de produzir medidas quantitativas de características ou comportamentos. O método qualitativo difere do quantitativo, em princípio, por não empregar um instrumental estatístico como base do processo de análise de um problema. Não pretende numerar ou medir unidades ou categorias homogêneas (Richardson, 2001, p. 80).

Diferentemente da pesquisa quantitativa, os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador com o campo e seus membros como parte explícita da produção de conhecimento, ao invés de excluí-la ao máximo como uma variável intermédica. As subjetividades do pesquisador e daqueles que estão sendo estudados são parte do processo de pesquisa (Flick, 2004, p. 20).

Tratando-se de coleta de dados e informações dos tipos de indicadores de desempenho utilizados na área produtiva da empresa e busca de uma metodologia de determinação de desempenho utilizando os mesmos não foi necessário elevado número de entrevista. Desta forma, a coleta de dados e informações foi realizada através da aplicação de questionário e entrevista pessoal com o gerente, supervisor e outros colaboradores envolvidos da área de produção.

O primeiro passo do estudo foi explicar o objetivo da pesquisa. A segunda etapa foi a coleta de dados (tipos de indicadores de desempenho utilizados pela área produtiva) relevantes para o desenvolvimento do estudo. Com base nos dados coletados foram desenvolvidos os indicadores de desempenho, e na quarta e última etapa foram testados para verificar a sua aplicabilidade.

Neste trabalho, serão tomados, como base de estudo, os custos de falhas internas que geram itens refugados e produtos acabados que necessitam de re-trabalho, além do tempo disponível para produção, mas não utilizado, que geram aumento do custo unitário do produto em vista da absorção de custos fixos existentes.

Como a empresa fabrica diferentes tipos de componentes foi adotado um produto com valor básico de equivalência que, previamente, havia sido estabelecido quanto a insumos a serem consumidos e tempo de produção, que não fazem parte deste estudo, para facilitar a formulação e análise dos indicadores de desempenho. Segundo Gaither e Frazier (2005), a unidade agregada de capacidade é utilizada quando existem diferentes tipos de produtos.

IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Empresa A

A empresa tomada como objeto de estudo, denominada A por questões confidenciais, é uma multinacional de origem européia, fabricante de componentes automotivos e que emprega, atualmente, aproximadamente 400 colaboradores em sua filial no Brasil. Seus principais clientes são empresas de grande porte como a Toyota, GM, Honda, Mercedes-Benz, Ford, entre outros. A empresa se encontra presente em mais de 10 países e emprega a nível mundial mais de 10000 colaboradores. A empresa tem como objetivo fabricar produtos com alta tecnologia visando redução do peso dos componentes, contribuindo com a estrutura do automóvel como um todo.

Em sua unidade no Brasil, apesar de possuir um sistema de informação integrado com módulo financeiro, marketing, produção, entre outros, faz o controle e avaliação de modo isolado, ou seja, sem considerar aspectos econômicos. A área de produção possui o seu método próprio para registro e controle. No Quadro 1, encontram-se os indicadores de desempenho estruturados pelos gestores da área produtiva da empresa, responsável pela coleta, avaliação e controle.

Para critério de comparação com a metodologia apresentada por Paladini (2008), os mesmos foram adaptados e categorizados segundo o tipo de elemento, fator e medida (unidade e meta quantitativa a estabelecer) – Quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores de desempenho utilizados atualmente na área de produção da empresa A adaptados segundo estudo apresentado por Paladini (2008).

Elemento	Fator	Medida	
		Unidade	Meta quantitativa a estabelecer
Tempo	Tempo de parada prevista	Tempo de parada prevista/mês	A estabelecer
	Tempo set-up	Tempo set-up/mês	A estabelecer
	Tempo de parada imprevista	Tempo de parada imprevista/mês	A estabelecer
	Tempo ocioso	Tempo ocioso/mês	A estabelecer
Volume	Quantidade total produzida	Quantidade total produzida/mês	A estabelecer
	Quantidade de re-trabalho	Quantidade de re-trabalho/mês	A estabelecer
	Quantidade de refugo	Quantidade de refugo/mês	A estabelecer
	Quantidade de produto em conformidade	Quantidade de produto em conformidade/mês	A estabelecer
Custo	Custo de re-trabalho	Custo de re-trabalho/mês	A estabelecer
	Custo de refugo	Custo de refugo/mês	A estabelecer
Capacidade	Capacidade de produção	Capacidade de produção/mês	A estabelecer
	Capacidade de máquina	Capacidade de máquina/mês	A estabelecer
	Taxa de ocupação de máquina	Taxa de ocupação de máquina/mês	A estabelecer
	Carga prevista de máquina	Carga prevista de máquina/mês	A estabelecer

Obs.: A unidade utilizada para mensurar a capacidade de máquina, taxa de ocupação de máquina e a carga prevista de máquina é o MH (Máquina Hora).

Em vista dos objetivos propostos anteriormente, verificou-se a aplicabilidade dos indicadores de desempenho formulados através de estudos simulados com dados da própria empresa, entretanto, inicialmente foram estabelecidos os indicadores de desempenho relacionados à produtividade física e desempenho econômico.

Deste modo, levando-se em consideração que a quantidade total produzida (definida através de um plano antecipado de produção) no mês é igual a Q_p e sabendo-se a quantidade total produzida em conformidade (Q_a), quantidade de produto que sofre re-trabalho (Q_r) e a quantidade de refugo (Q_f) no mês é possível definir as taxas percentuais de produtos em conformidade (r_a), que sofrem re-trabalho (r_r) e refugo (r_f), respectivamente.

Tais taxas permitem monitorar e controlar as variações ocorridas ao longo do ano, permitindo identificar e analisar as causas de redução no lucro ou aumento de custo.

Utilizando-se dados disponíveis da empresa A, foram calculadas as taxas r_a , r_r e r_f (Tabela 1). Neste caso, tais indicadores de desempenho estão relacionados à produtividade física sob aspecto de qualidade do produto (em conformidade, que sofrem retrabalho e refugo).

As taxas foram determinadas, mensalmente, através das relações:

$$Q_p = Q_a + Q_r + Q_f$$

$$r_a = Q_a / Q_p; r_r = Q_r / Q_p; r_f = Q_f / Q_p; r_a + r_r + r_f = 1$$

Tabela 1 – Taxas de produtos em conformidade, que sofreram re-trabalho e taxas de refugio ao longo de 2009.

Taxas	JAN	VEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Taxas de produtos em conformidade ao longo de 2009												
r_a	0,88	0,96	0,96	0,89	0,96	0,99	0,96	0,96	0,98	0,98	0,96	0,88
Taxas de produtos que sofreram retrabalho ao longo de 2009												
r_r	0,07	0,03	0,02	0,05	0,04	0,01	0,04	0,03	0,01	0,02	0,04	0,12
Taxas de refugio ao longo de 2009												
r_f	0,05	0,01	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria baseado nos dados da empresa (2010).

Em vista do objetivo proposto, inicialmente (**desenvolver indicador relacionado ao desempenho econômico**), foram adotados para este estudo os valores iguais a R\$ 30,00, R\$ 43,50, R\$ 35,00 e R\$ 8,70 para o custo unitário de produção, preço unitário de venda (45% maior em relação ao custo) do produto em conformidade, preço unitário para produtos que sofrem re-trabalho e preço unitário de venda do refugo como sucata (20% do valor do preço unitário de venda do produto em conformidade), respectivamente. A Tabela 2 apresenta as margens de contribuição (lucro bruto) dos produtos em conformidade, que sofrem re-trabalho e refugo que permitirão o cálculo do índice de desempenho econômico, a seguir.

Tabela 2 - Margem de contribuição (lucro bruto) dos produtos em conformidade, que sofrem re-trabalho e refugo.

Tipo	Preço unitário de venda (\$)	Custo unitário de produção (\$)	Margem de contribuição (\$) (Preço unitário de venda – custo unitário de produção)
Produto em conformidade	43,50	30,00	13,50
Produto que sofre re-trabalho	43,50	35,00	8,50
Refugo	8,70	30,00	-21,30

Fonte: Elaboração própria baseado nos dados da empresa (2010).

Observa-se que apesar do refugo ser re-aproveitado e vendido como sucata, obtém-se prejuízo de R\$ 21,30 por unidade produzida.

O indicador de desempenho econômico (i_{em}) - Equação 1- na produção (que depende do preço de venda do mercado), apresentado a seguir, é uma relação que indica a margem de contribuição com relação ao planejado inicialmente. O valor base de referência foi determinado através da média anual para o ano de 2008 e 2009.

$$i_{em} = [Q_a * 13,50 + Q_r * 8,50 + Q_f * (-21,30)] / (Q_p * 13,50) \quad (1)$$

Onde:

- Q_p = Quantidade total produzida no mês
- Q_a = Quantidade total de produto em conformidade
- Q_r = Quantidade total de produtos que sofrem re-trabalho
- Q_f = Quantidade total de refugo

Os valores dos indicadores de desempenho econômico mensal (i_{em}) de 2009 foram calculados com base nos dados coletados pela empresa (Tabela 3).

Tabela 3 - Desempenho econômico mensal ao longo de 2009.

INDICADOR	MÊS											
	JAN	FEV	MAR	ABRI	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
i_m (2009)	0,85	0,95	0,93	0,97	0,98	0,99	0,99	0,98	0,97	0,99	0,98	0,89

Fonte: Elaboração própria baseado nos dados da empresa (2010).

Este permite identificar os meses de queda ou aumento de desempenho, bem como a estabilidade ao longo do ano.

O objetivo deste estudo não é apresentar as causas e buscar soluções para a redução de lucro ou aumento de custo, mas servir como um direcionador para melhorias e medidas de ações corretivas.

Segundo informações obtidas pelos gestores da empresa, no mês de janeiro o valor é inferior em relação aos outros meses, especialmente, devido ao fato de ser um mês que inicia o ano, férias e muitos se sentem desmotivados por estarem trabalhando neste período. A taxa de refugo e produtos que sofrem re-trabalho por este motivo é alta. Isso pode ser também observado no mês de abril.

A queda do desempenho econômico em dezembro se dá pelo fato do aumento da taxa de produtos que sofrem re-trabalho.

O indicador de desempenho econômico permite concluir que quanto maior for a relação, melhor é o resultado econômico por uma composição obtida de Q_a , Q_r e Q_f com respectivos valores determinados.

Em vista dos dados disponíveis, outra análise que pode ser realizada é com relação a capacidade produtiva instalada expressa em tempo que poderá ser computado quando se considera o custo fixo a ser rateado, mas esta consideração não fará parte deste trabalho, pois o objetivo principal do presente é a formulação de indicador de desempenho econômico, associando-se à produtividade física de instalação realmente utilizada, independentemente do seu tempo de utilização. Para isso, apresenta-se o tempo realmente utilizado para produção (TL) como sendo o tempo líquido que vem a ser o restante do tempo disponível (TD) subtraído o tempo não utilizado (TI) e um efeito conseqüente para o custo unitário quando se insere a consideração desses tempos.

Observa-se que quanto menor o tempo líquido de operação, os custos fixos a serem rateados serão aumentados e os mesmos seriam absorvidos pelo

produto fabricado. A relação R_m - Equação 2 - permite avaliar o tempo disponível não utilizado que a chamaremos de “Indicador de Tempo Não Utilizado”.

$$R_m = (TD - TL) / TD \quad (2)$$

Na empresa, considerava-se 0,17 como sendo um nível normal, adotado como valor padrão para o indicador R_m e assim identificado por R_p . Com a exposição acima, nota-se que é possível visualizar a situação do custo unitário ser maior ou menor quando se considera o custo fixo rateado para o unitário. Quando o R_m é maior do que o indicador padrão significa que o custo unitário seria maior quando se computa o rateio do tempo não utilizado para produção, e quando o indicador apresenta valor igual ao padrão, significa que os custos estão de acordo com o tempo não utilizado considerado normal. A situação ideal e desejada seria quando o R_m é menor do que o indicador padrão, pois significa que o tempo não utilizado da instalação foi menor, contribuindo-se à redução do custo unitário com o custo fixo rateado menor.

Para efeito de melhor compreensão sobre o comportamento do custo unitário do produto com relação ao tempo disponível não utilizado da unidade produtiva, apresenta-se abaixo, na Tabela 4, uma relação entre o indicador e a situação do custo unitário.

Tabela 4 – Situação do custo em vista da variação do desempenho mensurado (R_m).

Indicadores	Situação do custo
$R_m > R_p$	Maior
$R_m = R_p$	Planejado
$R_m < R_p$	Ideal

Fonte: Elaboração própria (2010)

Tabela 5 – Tempo disponível e tempo líquido utilizado para produção ao longo do ano de 2009.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
TD (H/Mês)	170	160	180	170	180	170	180	180	170	180	170	160
TL (H/Mês)	140	135	160	145	160	140	150	160	130	140	130	130
R_m	0,176	0,156	0,111	0,147	0,111	0,176	0,167	0,111	0,235	0,222	0,235	0,188

Fonte: Elaboração própria baseado nos dados da empresa (2010).

Baseando-se nos dados da Tabela 5, foram definidos os valores do indicador R_m ao longo do ano de 2009. Observa-se que nos meses de janeiro a agosto os valores encontrados são ideais onde o custo se encontra na situação $R_m < R_p$.

Segundo o índice econômico apresentado anteriormente para os meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, os valores foram próximos das médias de outros meses no mesmo período, mas realizando-se uma análise conjunta com o R_m , pode-se observar que ocorre aumento do custo em vista do tempo disponível, mas não utilizado.

V. CONCLUSÕES

Em vista do que foi proposto neste estudo, foi apresentado os **indicadores de desempenho relacionados à produtividade física** sob aspecto da qualidade do produto. Este foi desenvolvido relacionando taxa, índice e indicador com o custo, o que permite monitorar e controlar as variações em um determinado período. Isto possibilita identificar as causas de redução do lucro ou aumento do custo, permitindo o gestor visualizar de modo integrado e estabelecer estratégias e medidas de ações corretivas.

Alguns dos indicadores formulados já foram implementados na empresa com o objetivo de observar o comportamento durante um determinado período.

O estudo realizado permite proporcionar através de diferentes combinações de ferramentas uma nova abordagem metodológica de se avaliar o desempenho na empresa. De um modo geral esse estudo contribui com a mensuração de desempenho de modo agregado (física e econômica), além de:

- Servir como base para o desenvolvimento de outros indicadores de desempenho;
- Permitir a aplicação em outras empresas do mesmo segmento ou adaptação para outros tipos de empresas.
- Servir como base para o desenvolvimento de outros modelos matemáticos.

O indicador de desempenho econômico permite identificar a margem de contribuição com relação ao planejado inicialmente. O valor base de referência é determinado pela empresa. Deste modo é possível avaliar os meses de queda ou aumento de desempenho, bem como a estabilidade ao longo do ano.

Foram apresentados alguns indicadores, mas existem outros que estão sendo utilizados em fase de teste para verificar sua aplicabilidade. Entre eles, o primeiro expressa a produtividade horária total de produtos em conformidade com relação ao tempo líquido utilizado, o segundo mensura o tempo líquido utilizado com relação ao tempo disponível, e por último o indicador de produtividade global. Esses servirão como base para estudos futuros.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHREN, T, PARIDA, A. (2009), Maintenance performance indicators (MPIs) for benchmarking the railway infrastructure. *Benchmarking An International Journal*. Vol. 16 (2), pp. 247-258.

AZEREDO et al. (2009). Desempenho Econômico – Financeiro de Indústrias Calçadistas Brasileiras: Uma Análise do Período de 2000 a 2006. *Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP*. Vol. 3 (6), pp. 117-142.

CALLADO et al. (2008), Padrões de utilização de indicadores de desempenho não-financeiros: Um estudo exploratório nas empresas de Serra Talhada/PE. *Associação Brasileira de Custos*. Vol. III (2).

CAVENAGHI, V, BRUNSTEIN, Israel (2001), *Gestão do Desempenho Empresarial: Um Estudo de Caso no Pólo Calçadista de Jaú – SP*. VIII Congresso Brasileiro de Custos.

FAMÁ, R, CARDOSO, Ricardo Lopes (2001), *Os Indicadores de Desempenho, suas Classificações e Relevância para o Sistema de Medição*. VIII Congresso Brasileiro de Custos.

FLICK, Uwe (2004), **Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa**. Porto Alegre: Bookman.

- GAITHER, N, FRAZIER, Greg (2005), **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira.
- HANSEN, D. R., MOWEN, Maryanne M. (2001), **Gestão de Custos – Contabilidade e Controle**. São Paulo: Pioneira.
- HRONEC, STEVEN M. (1994), **Sinais Vitais – Usando Medidas de Desempenho da Qualidade, Tempo e Custos para Traçar a Rota para o Futuro da Sua Empresa**. São Paulo: MakronBooks.
- IMAI, M. (1996), **Gemba-kaizen: estratégias e técnicas do kaizen no piso de fábrica**. São Paulo: IMAM.
- JOHNSTON, R, CLARK, Graham (2002), **Administração de Operações de Serviço**. São Paulo: Atlas.
- JÚNIOR, G. J. A. (2001), Benchmarking – Medindo o Desempenho Gerencial com Base nas Melhores Práticas. VIII Congresso Brasileiro de Custos.
- LEE, W. BERUVIDES, Mario G., CHIU, Y. David (2007), A study on the quality-productivity relationship and its verification in manufacturing industries. *The Engineering Economist*, 52 (2).
- LEONE, George S. G. (2000), **Custos – Planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas.
- McGEE, J., PRUSAK, L. (1994), **Gerenciamento estratégico da informação: aumente a competitividade e a eficiência de sua empresa utilizando a informação como uma ferramenta estratégica**. Rio de Janeiro: Campus.
- OISHI, M. (2003), **Administração estratégica por produtividade total**. São Paulo: Ieditora.
- OISHI, M. (1999), **TIPS: Técnicas Integradas para Produção e Serviços**. São Paulo: Atlas.
- PALADINI, E. P. (2002), **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas.
- PALADINI, E. P. (2008), **Gestão estratégica da qualidade – princípios, métodos e processos**. São Paulo: Atlas.
- PHUSAVAT, K. P. et al. (2009), When to measure productivity: lessons from manufacturing and supplier-selection strategies. *Industrial Management & Data System*. Vol 109 (3), pp. 425-442.
- RICHARDSON, R. J. (1999), **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas.
- RITZMAN, L. P., KRAJEWSKI, Lee J. (2005), **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- RUCKER, S. (2002), **Gauging success with key performance indicators**. New York: Risk Management, Vol. 49, pp. 6.
- RUTH, A. (1995), Performance indicators in Bromley – Purpose and Practice. Bradford: Library Management, Vol. 16.
- SIMPOI (Simpósio da Administração de Produção, Logística e Operações Internacionais), 2005.
- SLACK, N. et al (1997), **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas.
- SLACK, N. (1993), **Vantagem Competitiva em Manufatura – Atingindo Competitividade nas Operações Industriais**. São Paulo: Atlas.
- TUBINO, Dalvio F. (1997), **Manual de planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas.
- YIN, R. K. (2001), **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2^a. ed. Porto Alegre: Bookman.
- VIANA, W. et al. (2010), Alinhamento Estratégico e Indicadores de Desempenho: Um estudo para integração de processos de gestão da qualidade. *Revista Produção*. Vol X (1).