

# Proposta de um sistema de medição de desempenho como suporte à gestão da manufatura de uma unidade de negócios

Celeste José Zanon (UFSCar) celeste.zanon@faber-castell.com.br

Alceu Gomes Alves Filho (UFSCar) Alceu@power.ufscar.br

## Resumo

*Este trabalho apresenta o processo de elaboração de proposta de um sistema protótipo de medição de desempenho para a manufatura de uma unidade de negócios. A proposta consiste essencialmente no relacionamento dos parâmetros competitivos com indicadores de gestão e indicadores de operação. Esperam-se como principais benefícios a redução do tempo entre a ocorrência e a detecção de eventos que possam prejudicar a performance da manufatura bem como um melhor equilíbrio dos parâmetros competitivos.*

*Palavras chave: Medição; Desempenho; Manufatura*

## 1 Introdução

Há uma grande diversificação de exigências para manufaturas que atendem clientes participantes de diferentes mercados. Fatores culturais, econômicos, políticos, dentre outros originam necessidades particulares que são inseridas nos produtos comercializados. Esses fatores, unidos à tecnologia e a inovação, podem funcionar como agentes de propulsão que alavancam uma série de concepções dentro das fábricas, as quais procuram adequar a organização do trabalho às exigências do momento. Como afirma Slack (1993), a manufatura sob este ângulo, assume um importante papel, pois é berço de muitas atividades que objetivam importantes melhorias para os negócios:

*...não foram apenas as mudanças da tecnologia que afetaram a organização da manufatura. A enxurrada de novas idéias relativas a como controlar a operação, desenvolver sistemas de apoio, relacionar-se com fornecedores, medir o desempenho e contribuir para a direção estratégica global, deixaram a manufatura retomar seu verdadeiro papel nos negócios*

Neste contexto que fomenta um vasto portfólio por uma diferenciação quase que personalizada, a busca do melhor equilíbrio das variáveis críticas - custo, qualidade, entrega, flexibilidade e suas enumeráveis sub-variáveis - passou a ter fundamental importância para o sucesso. Entretanto, não basta que estas estejam contidas dentro de um plano estratégico fabril.

Há a necessidade de que as variáveis e suas derivações sejam conhecidas, monitoradas, corrigidas, trocadas, para melhorarem continuamente a atuação da fábrica e finalmente darem respostas às indagações das reformulações da própria estratégia de manufatura.

Portanto, se justifica a proposta de um sistema de medição de desempenho que auxilie a gestão com o objetivo de equalizar as dimensões mais relevantes do processo de produção manufatureira.

## 2 Fundamentação teórica

O desempenho da manufatura está fortemente relacionado com a produtividade e conseqüentemente com o rendimento da mão-de-obra. Historicamente, pode-se dizer que está associado a um único parâmetro competitivo: custos.

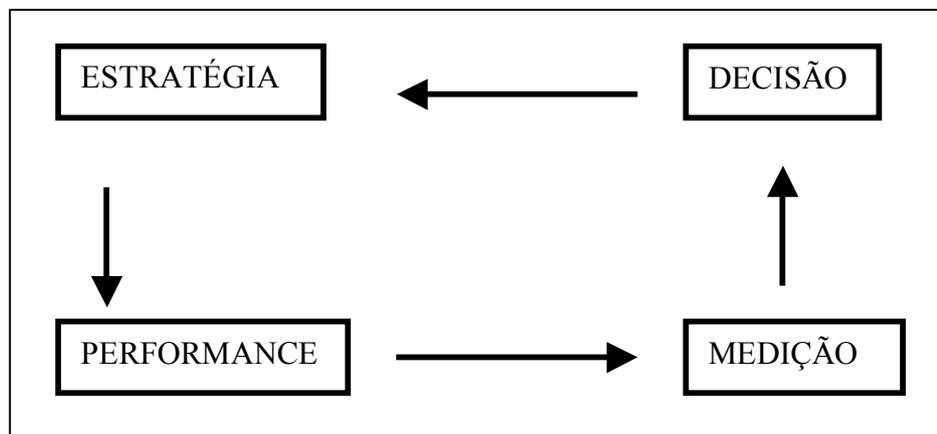
Esta associação é devido ao fato da mão de obra ser base para os rateios da maioria dos sistemas de custeio tradicionais, levando-a ser alvo dos gestores de fábrica, favorecendo a proliferação do portfólio e aumentando o custo dos produtos mais estáveis e de maior volume.

Estes sistemas de custeio tradicionais, conforme Johnson e Kaplan (1993), já não fornecem sinais precisos de eficiência e rentabilidade, deixando as organizações vulneráveis em relação as menores.

Veltz e Zarifian (1994), afirmam que o modelo clássico de produtividade entra em crise diante da utilização da mão de obra ao máximo de seu rendimento, do aumento da complexidade dos problemas de eficiência, da competição baseada no tempo e do trabalho moderno cada vez mais coletivo e variável. A produtividade com foco na operação já não é mais a questão central. Os autores afirmam ainda que a questão central passa a ser a reestruturação dos processos de tomada de decisão através da reflexão sobre o desempenho. A capacidade de reagir aos eventos e domina-los pela qualificação das pessoas e por uma comunicação voltada para a cooperação tem um relacionamento intrínseco com a medição.

Resultados da pesquisa de Richardson e Gordon (1980) mostram que firmas utilizavam medições estáticas e simples de custo e produtividade para avaliar performance. Estes autores defendem que produtividade não é uma boa medida, os gerentes de fábrica devem adotar uma ampla perspectiva estratégica e definir medidas de performance para linha, departamentos e plantas e comparar se as realizações estão na direção dos objetivos estratégicos.

As relações entre estratégia, desempenho, medição e decisão estão representadas pelo esquema abaixo:



Fonte: (Adaptado de Kaydos, 1991)

Figura 1 – Esquema das relações entre estratégia, desempenho, medição e decisão.

A medição, portanto não é um fim em si mesma, mas é parte fundamental do sistema de gestão, garante a monitoração e a avaliação da estratégia através da análise dos dados e fornece condições para acompanhamento dos sinais vitais da manufatura.

Entretanto, conforme estudo de caso de Martins (2002), as informações sobre as medições de desempenho não são divulgadas como deveriam o que conseqüentemente pode colocar em risco seu papel.

Outro aspecto crítico é a escolha da tecnologia de informação mais apropriada a ser empregada. Segundo Eccles (1991), definir vocabulário especial próprio, sistematizar informações, uniformizar termos, são pontos fundamentais nesta fase.

Para sistematizar a caracterização de cada indicador de performance Neely (1997) sugere a elaboração de folhas de registros e define especificidades para as medições. Esse processo auxilia a reflexão sobre os principais parâmetros de escolha de um indicador e facilita a conjugação entre o sistema de medição de desempenho e o sistema de informação.

É importante analisar qual sistema de informação melhor se adequa ao sistema de medição de desempenho. Utilizar um ERP, ou um software específico ou mesmo uma planilha eletrônica é uma decisão que deve levar muitos aspectos em consideração; dentre eles, custo/benefício, facilidade de entrada dos dados de origem, presença dos dados necessários dentro do domínio do sistema, processamento dos dados, compatibilidade das informações de saída com as realmente desejadas, facilidade de leitura das informações de saída, facilidade de importar dados de outros sistemas, facilidade de exportar dados para outros sistemas, capacidade de integrar e armazenar dados de uma variedade de origens (Data Warehouse) e capacidade de personalizar informações.

Este referencial teórico apresentado pretende dar suporte ao desenvolvimento da proposta de um sistema protótipo de medição de desempenho para a manufatura de uma unidade de negócios.

### **3 Desenvolvimento do trabalho**

Com empresas e escritórios comerciais em vários países, o grupo empresarial estudado fabrica e comercializa mais de 2000 produtos para papelarias. Seu faturamento médio anual ultrapassa meio-bilhão de dólares e conta com mais de 5000 funcionários. Este setor tem um alto nível de competição, pois as organizações concorrentes são numerosas e possuem estáveis posições nos mercados.

A matriz fornece as diretrizes estratégicas para as companhias e cada qual, por sua vez, as traduzem conforme a cultura do país onde estão operando.

A unidade de negócios UN2 em questão está inserida na filial 2 do país B juntamente com mais algumas unidades (figura 2). A manufatura desta unidade produz o carro-chefe do portfólio de produtos que faz do grupo líder mundial neste segmento, atende as mais diversas exigências dos clientes do mercado doméstico e um amplo mercado externo caracterizado por necessidades diferenciadas, devido uma clientela distribuída em mais de 70 países. Esta UN coloca a filial 2 em posição consolidada perante todas as outras companhias.

O setor de acabamento desta manufatura, responsável pela produção de mais de 700 itens, é gerido levando em consideração os princípios básicos do modelo japonês de produção, sendo que alguns subsistemas do JIT estão implantados.

Este setor tem jornada de trabalho dividida em 3 turnos de 8 horas, possui mais de 350 funcionários permanentes e em períodos de pico há um incremento de aproximadamente 80 funcionários. Nele vem se desenvolvendo um sistema de medição de desempenho como suporte à gestão.

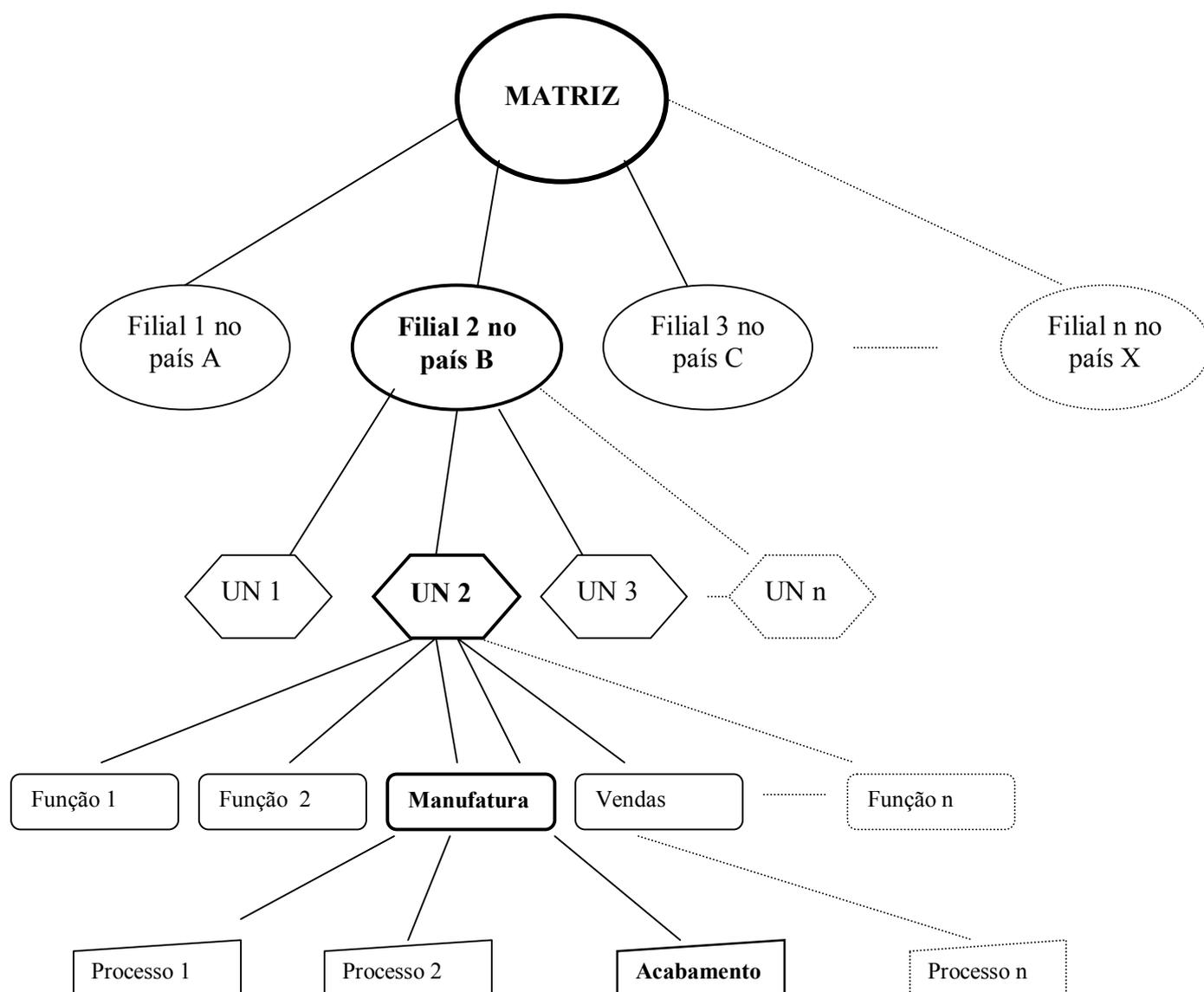


Figura 2 – Fluxograma do grupo empresarial analisado.

Inicialmente foram entrevistados quatro encarregados do setor de acabamento. Os elementos-chave de cada questão bem como a questão sumarizada e os principais pontos sumarizados retirados das respostas estão considerados no quadro 1 abaixo e são fundamentais para avaliação inicial do setor.

Elemento Chave	Questão Sumarizada	Pontos Importantes Sumarizados Retirados das Respostas dos Encarregados
Mix de Produtos	Quais os maiores problemas por produzir esse grande mix de produtos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzir um grande número de itens por dia.</li> <li>• Alterações freqüentes do plano de produção.</li> <li>• Sazonalidade.</li> </ul>
Clientes	Você tem muitos clientes. O que você poderia dizer sobre eles?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada cliente tem uma exigência diferente.</li> </ul>

Informações	As informações chegam até você?  Você mencionou o sistema ERP, além dele você tem outros sistemas de informação?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tardiamente.</li> <li>• Utiliza-se o sistema ERP apenas para saber o que produzir. O chefe diz que este sistema não é gerencial.</li> <li>• Há sistemas que não estão dentro do ERP: qualidade, recursos humanos, manutenção, especificações de produtos...</li> </ul>
Exigências internas	Quais são os freqüentes pontos de cobrança interna?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte política de redução de custos industriais.</li> <li>• Cobranças pelas diferenças entre os custos reais de operação e o custo padrão.</li> <li>• Antigamente tinha-se apenas duas: atender o volume e reduzir mão de obra. Atualmente há várias exigências.</li> </ul>
Funcionários	Seus funcionários sabem o que se espera deles?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Às vezes os funcionários não entendem as atitudes dos encarregados. Reclamam que ora eles pedem uma coisa e ora eles pedem outra oposta à primeira: melhorar a qualidade e reduzir custos.</li> </ul>
Chefia	Seu chefe lhe mantém informado sobre os problemas e lhe fala o que ele espera de você ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O próprio chefe reclama que os relatórios de custos chegam muito tempo depois que os problemas aconteceram.</li> <li>• Há certa dificuldade de balancear as exigências. Por exemplo, quando se reduz refugo não se consegue atender o volume previsto; quando se introduzem novos produtos não se entregam os itens normais na datas estipuladas.</li> </ul>

Quadro1 – Entrevista com os encarregados do setor de acabamento.

A certificação da empresa por atender a norma ISO9001/2000 auxiliou a adquirir conhecimento básico sobre medição de desempenho.

Uma vez estudado o contexto atual e percebido a complexidade de uma análise de custo/benefício, foi proposto à elaboração de protótipo de um sistema de indicadores relevantes de performance de manufatura com periodicidade apropriada de modo a comprovar a eficácia da ferramenta. Este sistema foi estruturado a partir das relações entre os parâmetros competitivos e os indicadores de performance, os quais foram subdivididos em dois grupos e caracterizados no quadro 2 abaixo:

	GRUPOS DE INDICADORES	
	Indicadores de Gestão	Indicadores de Operação
CARACTERÍSTICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influenciáveis a variáveis que ultrapassam o domínio da manufatura monitorada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Influenciáveis a variáveis que estão sob total domínio da manufatura monitorada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão diretamente relacionados a estratégia de manufatura.</li> <li>• São prescritos para acompanhamento dos sinais vitais da manufatura.</li> <li>• Geralmente são fixos, pois necessitam de acompanhamento contínuo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão diretamente relacionados com a melhoria dos processos fabris.</li> <li>• São prescritos para acompanhamento dos eventos que ameacem os sinais vitais.</li> <li>• Geralmente são voláteis, isto é, necessitam de acompanhamento transitório até redução satisfatória ou eliminação da causa principal. Uma vez atingido o objetivo eles podem ser descartados.</li> <li>• Necessitam de conhecimento prévio das principais causas do evento monitorado.</li> </ul>
EXEMPLOS	Volume real x volume planejado.	Horas de manutenção corretiva devido causa principal x horas totais de manutenção.

Quadro 2 – Caracterização dos indicadores de performance.

Em seguida definiu-se quais seriam os primeiros indicadores. De fato, os primeiros indicadores requeridos já existiam, mas de uma maneira não sistematizada, com periodicidade inadequada e baixa confiabilidade. Sendo assim, a princípio, estipulou-se que eles deveriam ser confiáveis, relevantes ao processo, com periodicidade compatível com a velocidade de ação e relativamente de fácil obtenção. Escolheram-se, portanto os seguintes:

Parâmetro Competitivo	Indicadores de Gestão	Indicadores de Operação
CUSTO	Volume diário planejado de produção x volume real diário	Horas de manutenção corretiva devido causa principal x horas totais de manutenção.
	Horas necessárias diárias x horas reais diárias	
QUALIDADE	Número de lotes reprovados diariamente pelo número total de lotes do dia	Quantidade de defeituosos devido defeito principal x quantidade total de defeituosos.
	Índice de refugo diário	
ENTREGA	Produtos com demanda, mas não disponíveis.	Número de ordens atrasadas devido causa principal x número total de ordens atrasadas
FLEXIBILIDADE	Introdução de novos produtos. Percentual do número de produtos novos entregues no prazo pelo número total acordado.	Horas de set up pela causa principal x horas totais de set up.

Quadro 3 – Relações entre os parâmetros competitivos e os indicadores de performance escolhidos.

Uma vez definido o protótipo do sistema, analisou-se qual seria a tecnologia de informação mais apropriada a ser utilizada para o caso. Realizou-se então entrevistas com

2 analistas de sistemas. Os elementos-chave de cada questão bem como a questão resumida e os principais pontos resumidos das respostas estão no quadro 4 abaixo:

Elemento Chave	Questão Sumarizada	Pontos Importantes Sumarizados Retirados das Respostas dos Analistas de Sistemas
ERP	Uma vez conhecido conceitualmente o protótipo, qual sua opinião em relação ao uso do ERP para suportar o sistema de medição de desempenho da manufatura?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso inviável devido a ausência de grande parte dos dados dentro de seu domínio.</li> <li>• Atualmente o ERP possui os seguintes módulos implantados: planejamento de produção, gerenciamento de materiais, vendas e distribuição, gestão financeira e controladoria.</li> </ul>
SOFTWARES ESPECÍFICOS PARA MEDIÇÃO DE DESEMPENHO	Você indicaria um software especialista?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudo de viabilidade de um software específico mais barato que os módulos do ERP que tratam de sistemas de medição.</li> <li>• Devem ser flexíveis de modo a permitir importar informações necessárias do próprio ERP e de outros sistemas, entretanto a dificuldade está em se encontrar um meio automático de se fazer isso.</li> </ul>
PLANILHAS ELETRÔNICAS	Uma planilha eletrônica poderia auxiliar-nos?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhor solução para o protótipo, pois se pode fazer facilmente alterações conforme as necessidades do usuário.</li> </ul>

Quadro 4 – Entrevista com analistas de sistemas da unidade de negócios.

A fim de concretizar a implementação do protótipo decidiu-se formar um grupo de trabalho para: garantir a confiabilidade dos dados através da revisão dos procedimentos atuais, envolver e comprometer os “guardiões” dos indicadores descontinuados através da participação destes no grupo, envolver e comprometer o pessoal operacional através de treinamentos específicos e capacitá-los ao entendimento dos indicadores e as metas estipuladas, capturar diariamente os dados necessários, registra-los e trata-los através de planilhas eletrônicas (figura 3), capacitar os líderes de manufatura a interpretar os dados e agir em busca das metas estipuladas e disponibilizar o sistema para todos os envolvidos.

Esperam-se os seguintes benefícios: redução do tempo entre o ocorrer e o detectar de modo a antecipar ações de correção, melhor equilíbrio entre os parâmetros competitivos, conscientização do pessoal operacional em relação à importância da monitoração destes parâmetros e comprometimento de todos os envolvidos com a manufatura em relação às metas estipuladas.

#### 4 Conclusão

O contexto mostra claramente a diversificação das exigências para uma manufatura que atua em um mercado globalizado. Esforços direcionados apenas a economia da mão de obra já não são mais suficientes.

É clara a necessidade de informação num curto espaço de tempo, entretanto os sistemas disponíveis foram projetados para uma periodicidade não mais suficiente. Os relatórios contábeis que tem o mês como padrão de tempo servem como exemplo.

A existência de um sistema ERP não efetivamente auxiliou na construção do protótipo. É sugerida uma rigorosa avaliação contemplando seu possível caráter transacional e o nível de conhecimento da companhia em relação às facilidades por ele oferecidas.

As falhas na comunicação devido a atrasos, imprecisão e mesmo ausência da informação geram confusão e baixa colaboração para obtenção dos objetivos.

Há grande dificuldade em se realizar uma análise custo/benefício anterior à implementação. A valorização dos custos de obtenção das informações e dos ganhos devidos ao uso inteligente destas é extremamente complexa.

A elaboração de um sistema de medição de desempenho local, exclusivo para o setor de acabamento, exigiu uma análise rigorosa da confiabilidade dos dados que foram extraídos de várias fontes. Se por um lado essa dificuldade seria amenizada caso a companhia tivesse um sistema gerencial de medição, por outro facilitará futuras novas implementações.

Funcionalidade, flexibilidade e custo foram os fatores que levaram à escolha de uma planilha eletrônica como software de suporte ao protótipo. Sugere-se uma reavaliação da tecnologia de informação a ser empregada quando da implementação da versão final.

A definição de dois tipos de indicadores assegura ao protótipo certa versatilidade, pois por um lado o liga a estratégia pelos indicadores de gestão e por outro lado, o liga ao processo e à melhoria contínua pelos indicadores de operação.

A estrutura do protótipo que relaciona parâmetros competitivos com os indicadores de gestão e de operação pode nortear um modelo de medição de desempenho para a manufatura visto a generalidade dos conceitos empregados.

## Referências

ECCLES, Robert G. The performance measurement manifesto. **Harvard Business Review**, v.69, n.1 pp. 131-137, Jan/Fev. 1991.

JOHNSON, H.T.; KAPLAN, R.S. **Contabilidade gerencial**: a restauração da relevância da contabilidade nas empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KAYDOS, W. **Measuring, managing and maximizing performance**. Productivity Press, Portland, Oregon. 1991. Cap. 3 p. 34-51.

MARTINS, Roberto A. The use of performance measurement information as a driver in designing a performance measurement system. In NEELY, Andy; WALTERS, Angela; AUSTIN, Rob. **Performance measurement and management**: research and action. Proceedings of the Third Performance Measurement and Management Conference 2002, Performance Measurement Association, Boston, MA (USA), July 17-19, 2002, pp.371-378, 2002.

NEELY, Andy; RICHARDS, Huw; MILLS, John; PLATTS, Ken; BOURNE, Mike. Designing performance measures: a structured approach. **International Journal of Operations & Production Management**, v.17, n.11, pp.1131-1152, 1997.

RICHARDSON, Peter R.; GORDON, John R.M. Measuring total manufacturing performance. **Sloan Management Review**, v.21, n.2, pp.47-58, 1980.

SLACK, N. **Vantagem Competitiva em Manufatura**: atingindo competitividade nas operações industriais. São Paulo: Atlas, 1993. 198p.

VELTZ, Pierre; ZARIFIAN, Philippe. De la productivité des ressources à la productivité par l'organisation. **Revue Française de Gestion**, n.97, pp.59-66, Jan./Fev. 1994.