

INDICADORES DE DESEMPENHO NAS ÁREAS DE TRATAMENTO TÉRMICO: CHAVE DA PRODUTIVIDADE¹

Wilson R. V. Miccoli²

Resumo

Configura-se atualmente como um forte diferencial de competitividade às modernas indústrias metalúrgicas, a presença de uma área de tratamentos térmicos competente, de plena efetividade, de alta confiabilidade inserida na cadeia de fornecimento, permitindo assim à indústria, bons diferenciais de competitividade. Muitas vezes consideradas como um mal necessário, tais áreas produtivas, de alto potencial de riscos e complexidade, são também responsáveis pelas mais relevantes parcelas de transformação e inserção de resistência mecânica em componentes metálicos manufaturados. Este artigo tem como objetivo, apresentar a utilização dos indicadores de desempenho, alinhados à estratégia de sobrevivência ou até de crescimento das indústrias metalúrgicas. Deseja-se poder ampliar o interesse dos gestores destas áreas, tal como da alta administração, da importância no resultado global da indústria, e de como estes setores, podem vir a influenciar positivamente os resultados, possibilitando ao gestor o desenvolvimento dos processos de melhoria contínua na performance da indústria.

Palavras-chave: Indicadores de Desempenho; Produtividade; Resultados.

¹ 60° Congresso Anual da ABM – Belo Horizonte – 25 a 28 de Julho de 2005

² Membro da ABM, MsC, Depto. de Eng^a. de Desenvolv. de Processos - Robert Bosch Ltda / Curitiba

1 INTRODUÇÃO

O ambiente competitivo em que as empresas estão atualmente inseridas demonstra uma clara tendência de exigir dos integrantes de cada mercado um nível de desempenho cada vez mais alto, como um fator crítico de sucesso para sua sobrevivência. A competência de cada organização irá determinar como todos esses desafios serão administrados no sentido de atender seus clientes, no tempo correto, nas quantidades certas, com a qualidade e o custo adequados de seus produtos e serviços, perspectivas estas desdobráveis aos níveis organizacionais inferiores. A sobrevivência, tal como o sucesso das organizações modernas, irá depender substancialmente do desempenho individual de cada setor interno da indústria.

Diante desse quadro, o objetivo do presente artigo seria o de apresentar os principais conceitos sobre sistemas de indicadores de desempenhos, especificamente aplicados às áreas de tratamentos térmicos, e como os mesmos poderiam ampliar sua colaboração na produtividade da indústria.

Muitos programas de melhorias podem ser iniciativas isoladas, caso estejam dissociados das visões estratégicas da alta administração, pois certamente não atingiriam completamente e efetivamente os resultados esperados, como são descritos por Kaplan e Norton (*BSC – Balanced Scorecard* - 1997, Cap.1, p.5-9), e Bornia (1995, Cap.3, sub-título 3.8.2) que defendem a utilização de indicadores de desempenho de métricas não somente financeiras, para avaliar o desempenho mensal da empresa. Argumentam que apenas a utilização de indicadores financeiros já não consegue refletir o desempenho recente e completo da organização. Rápidas mudanças na tecnologia, ciclos de vida reduzidos dos produtos e pelas inovações na organização das operações de produção, têm na atualidade grande influência nos resultados e têm de ser considerados. Defendem os autores, que as organizações sempre iniciam com uma rede muito grande de medidas de cunho financeiro com vistas a avaliar o seu desempenho. Paralelamente a estas aparecem outras medidas, quase advindas de problemas antigos gerados pela administração funcional centralizada, ou burocratizada, ou de novas posicionamentos como mudanças de ênfase de novos gerentes ou novos programas de controle.

Como resultante deste processo, gera-se com grande probabilidade um conjunto de medidas pouco relacionáveis, portanto, menos gerenciáveis, ou de pouca efetividade na organização, que mais traz esforços para gerar e interpretar os indicadores, que sucesso poderia ser obtido dos mesmos. Assim defendem a pouca efetividade de indicadores financeiros de curto prazo de uso isolado e propõe sua substituição por indicadores de desempenho consistentes com a estratégia da empresa e com suas tecnologias de produtos e processos.

2 OS INDICADORES DE DESEMPENHO INICIADOS NO PLANO ESTRATÉGICO DA INDÚSTRIA

Ainda em uma grande maioria das empresas de atividades industriais, pratica-se a gestão contábil tradicional, onde os tradicionais e seculares indicadores de desempenho econômicos e principalmente os financeiros estão no controle dos custos e fluxo de caixa, respectivamente. Os setores de controladoria, normalmente estabelecem o “controle” sobre os resultados, em sua maioria econômica e financeira.

Tais práticas apresentam-se como pouco eficientes em tempos modernos convivendo lado a lado com sistemas avançados de informação, ativos intangíveis e

com uma maciça necessidade de gestão de conhecimentos para a manutenção das atividades industriais.

O ambiente globalizado, de grande velocidade através de redes mundiais de sistemas de informação, de forte demanda de trabalho dos colaboradores sob pressão, onde mudanças ocorrem com frequências nunca antes vivenciadas, inviabiliza, ou reduz em muito a efetividade de controles tradicionais. Além disso, tais controles, em casos raros possuem reais vínculos com os planos estratégicos da alta administração.

Estas dimensões, dão origem a uma hierarquia de metas inter-relacionadas, que irão estabelecer um grau de conexão, instalado da estratégia da organização, até o seu nível mais baixo definido³, identificadas como as *árvores de desdobramento de metas*⁴.

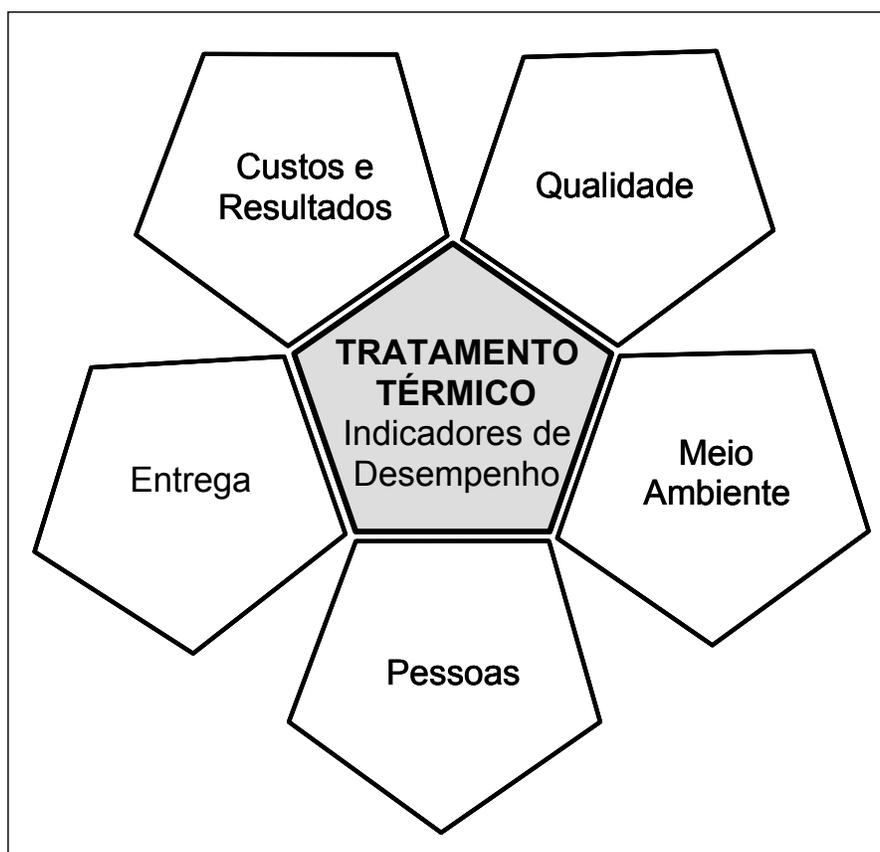


Figura 1. Proposta de Dimensões Estratégicas

Os indicadores permitem a tomada de decisões e ações, e incluem independência, também conexão com outros indicadores, adequação, objetividade, regularidade, coerência e simplicidade.

³ Algumas organizações não desdobram suas metas até o menor nível possível, por razões internamente fixadas, tais como segurança de tecnologias avançadas, relações com os colaboradores, etc.

⁴ As **árvores de desdobramento de metas**, são hierarquias de fluxo bottom-up, que por diferentes sub-metas, em distintas frequências de medição, irão compor as metas definidas por fluxo top-down.

Os indicadores de desempenho medem funções comparadas a padrões definidos. No total, as métricas associadas a indicadores de desempenho podem medir o nível de:

- a) efetividade das funções gerenciais envolvidas, tais como a qualidade e os custos;
- b) a necessidade dos clientes, que envolve a medição de desempenho da organização ao lidar com a demanda imprevisível do cliente;
- c) a necessidades do mercado, ou desempenho relativo às incertezas no mercado.

Para a fixação das grandezas estabelecidas em indicadores de desempenho, faz-se necessário um prévio processo de estruturação⁵, onde no caso estudado, cinco diferentes dimensões⁶ (Figura 1) foram propostas, estas desdobradas da estratégia maior da indústria, que se relacionam aos seus fatores críticos de sucesso, previamente discutidos e fixados:

Tais *dimensões estratégicas* assumem estão objetivos genéricos como princípio básico da escolha dos indicadores de desempenho, abaixo descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Dimensões Estratégicas - Fixação de Objetivos Genéricos

DIMENSÕES	OBJETIVOS GENÉRICOS
Custos e Resultados	Atingir a Máxima Produtividade dos Recursos
Qualidade	Assegurar a Qualidade Produzida sem Falhas
Fornecimento	Atender as Todas Necessidades dos Clientes
Meio Ambiente	Atender as Todas Exigências Legais e Éticas
Pessoas	Manter a Máxima Moral e Motivação

Os indicadores de desempenho podem ser definidos como ferramentas dos sistemas produtivos, as quais propiciam decisões efetivas e com conseqüentes implementações de medidas orientadas a obter melhorias de resultados pela organização.

O principal objetivo da utilização de indicadores de desempenho é o de estabelecer a capacidade de se atuar sobre as causas de resultados indesejados. Uma empresa poderia até gerenciar seus custos controlando somente as atividades que geram tais custos e produzem resultados. Porém nos tempos atuais poderia ser de grande perigo, o foco gerencial rígido, sem a visão conectiva à estratégia da indústria.

Entre as fases de implementação de indicadores de desempenho, podem ser destacadas (Figura 2):

- a. A *fixação* ou *escolha* dos indicadores – momento pelo qual os indicadores devem ser escolhidos, valorizados, discutidos e fixados. A base de consenso para um novo indicador deve ser feita na busca de um diferencial de competitividade,

⁵ O processo de estruturação estratégica que no caso estudado teve lugar, considerou a estratégia de uma área de produção, não da indústria completa.

⁶ As dimensões propostas são desdobramentos das dimensões estratégicas principais da empresa, estas como Resultados, entre elas faturamento, gerenciamento de valor agregado, Cliente, expressa pelo índice de satisfação, Recursos Humanos, avaliado pela gestão de competências e programas de desenvolvimento, e, em Processos, pelo grau de maturidade.

preferencialmente estabelecido com base em um referencial externo, fator nem sempre disponível a processos internos. Metas que possam alavancar posições mais favoráveis devem ser preferencialmente escolhidas.

b. O *acordo* de indicadores – a fixação de indicadores carece de vários acordos nos planos vertical e horizontal da organização, onde em freqüentes situações, oportunidades de ganhos maiores a determinados setores ou até mesmo de uma indústria inter-relacionada, podem representar perdas a outros setores, como por exemplo, muitas vezes fornecedores alternativos podem representar ganhos para o departamento de compras, mas simultaneamente gerar conseqüentes perdas na produção por aumento de consumo ou perda de qualidade. Desta forma há a impreterível necessidade de negociação de acordos verticais e horizontais de metas fixadas nos indicadores.

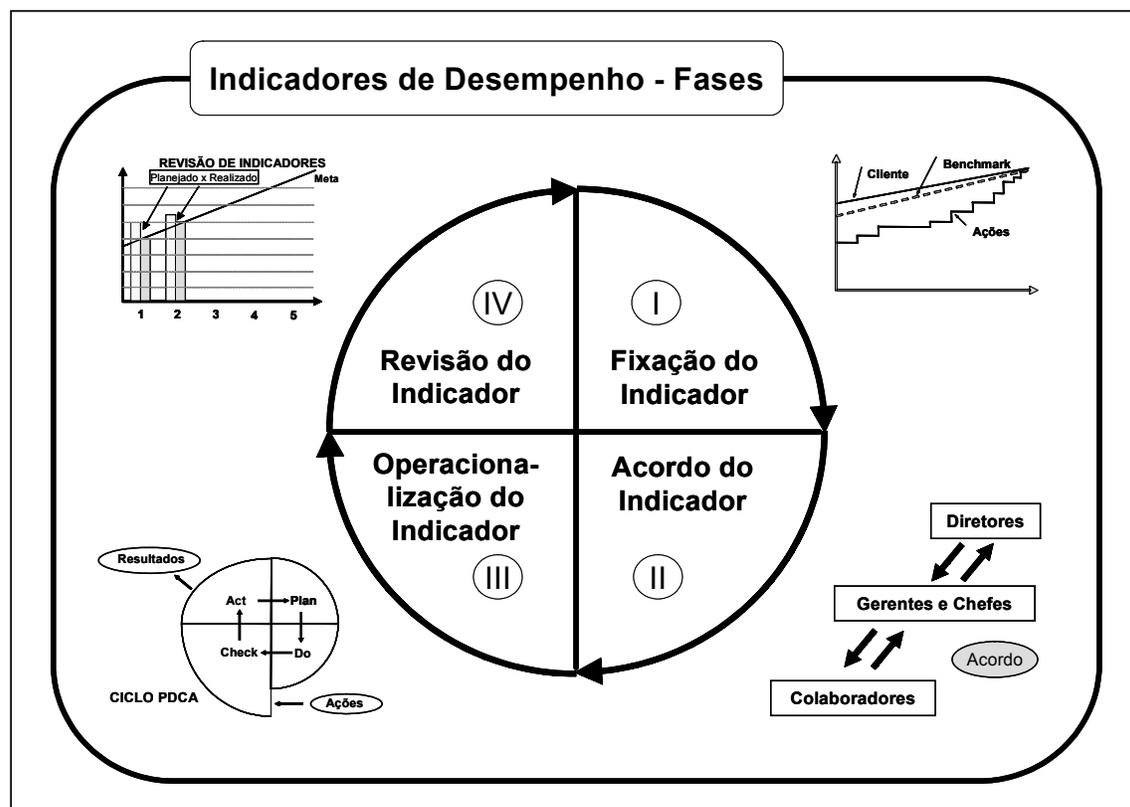


Figura 2. Fases para a Fixação de Indicadores de Desempenho
 Fonte: BOSCH, *Zielentfaltung bei RB*. Stuttgart: F4G/P-BPS, Z4C, 2002. p 01.

A fixação e o acordo de indicadores de desempenho fluem em forma de cascata top-down e ao mesmo tempo bottom-up sob a hierarquia da organização. No sentido top-down são definidos objetivos e metas maiores e discutidas sugestões. No fluxo bottom-up são apresentados metas desdobradas, idéias e ações. Simultaneamente fluem acordos horizontais entre diferentes áreas ou departamentos.

c. A *operacionalização* de indicadores – após a fixação e negociação dos indicadores, inicia-se a fase de implementação, com a monitorização do indicador, onde muitas vezes pelo emprego da prática, um indicador deve ser totalmente revisado, reconfigurado, ou, até mesmo eliminado. A operacionalização é a melhor

oportunidade de aproveitar o retorno de lições aprendidas, mas o medo do erro pode ser inimigo de um sistema de monitoramento efetivo.

d. A *revisão* do indicador - fim do processo, onde observa-se o sucesso ou fracasso de um indicador. Se a escolha foi efetiva, se houve maiores esforços na medição, se o indicador possibilitou avanços na direção de diferenciais de competitividade.

3 OS CRITÉRIOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO

A abrangência, como o procedimento, para o processo de implementação de indicadores de desempenho é definida e elucidada por seus respectivos *critérios*⁷, que são *elementos* que possibilitam avaliar a qualidade e, conseqüentemente, a maturidade da aplicação dos indicadores de desempenho. Os seguintes 11 critérios servem para a descrição:

- Input Estratégico para o Processo
- Harmonização das Metas
- Desdobramento Vertical das Metas
- Coordenação (Desdobramento Horizontal)
- Associação / Sincronização
- Qualidade das Metas
- Operacionalização e Monitoramento das Metas na Área
- Visualização
- Revisões Gerenciais
- Reflexão do Processo
- Coordenação do Plano de Alteração de Metas

Cada um destes elementos é descrito abaixo e representado pela Figura 3:

- **Input Estratégico ou Definição Estratégica para o Processo** - Objetivos de médio e longo prazo aplicados “top-down” na organização como ações estratégicas. As metas estratégicas são derivadas em sua maioria da visão estratégica, estas indicam direções para as mudanças pretendidas. Metas estratégicas são fatores de orientação para os negócios operacionais;
- **Harmonização das Metas** - As metas consideram todas as posições estratégicas de resultado, otimizam a contribuição de valor da empresa, e devem buscar equilíbrio em relação a um enfoque de gestão global quanto a conteúdo e tempo;
- **Desdobramento Vertical das Metas** - As metas são desdobradas e acordadas sistematicamente em um processo comunicativo, em forma de cascata através de todos os níveis hierárquicos. É um processo contínuo top-down e bottom-up até o nível dos colaboradores individualmente ou até um grupo específico de trabalho. Os processos devem ser desdobrados, identificando clientes, fornecedores, as interfaces entre eles, e os indicadores, se de *início*⁸, *meio*⁹ ou *ponta*¹⁰ (figura 4);

⁷ BOSCH, *Modelo de medição do grau de maturidade do sistema de Desdobramento de Metas na Bosch*. Stuttgart: Z4C, 2002. p4-38.

⁸ **Indicadores de início** – relação entre o fornecedor e o processo. Entre a saída do fornecedor e a entrada do processo, devem ser utilizados os mesmos indicadores.

⁹ **Indicadores de meio** – indicadores de gestão interna do processo.

- **Coordenação (Desdobramento horizontal)** - As metas em um nível hierárquico, quando necessário, são coordenadas entre as unidades organizacionais. Com esta coordenação são consideradas principalmente, as dependências nos processos chave e nos projetos de maior porte. Conflitos de metas entre unidades organizacionais são identificados e regulados por regras convencionadas;

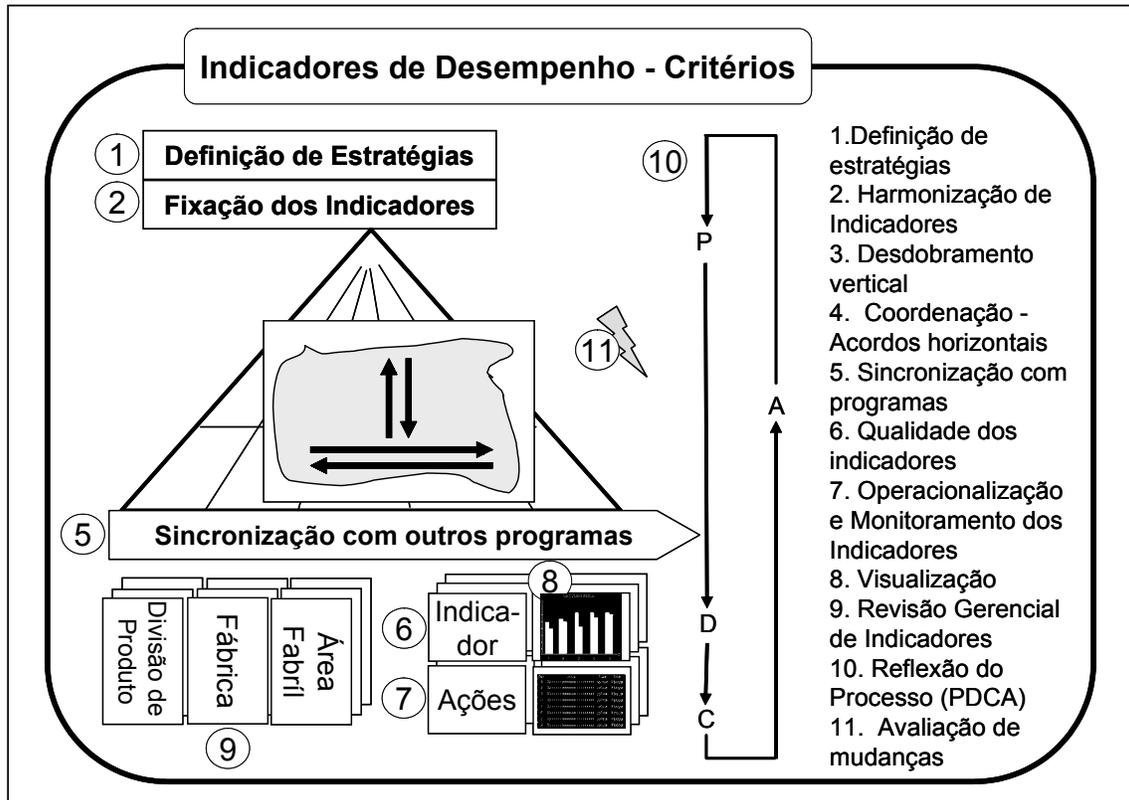


Figura 3. Critérios para a Fixação de Indicadores de Desempenho
 Fonte: BOSCH, *Zielentfaltung bei RB*. Stuttgart: F4G/P-BPS, Z4C, 2002. p 01.

- **Associação / Sincronização** - A fixação dos indicadores é combinada com os processos relevantes de planejamento e controle da organização. Isto se aplica tanto às metas em si quanto para os procedimentos do processo (sincronização);
- **Qualidade das Metas** - Os indicadores e suas metas devem ser instrumentos desafiadores. Devem ser formuladas de modo compreensível para os colaboradores, influenciáveis e atingíveis, agindo portanto como motivadoras. Os indicadores devem ser facilmente mensuráveis e relevantes com relação às metas superiores;
- **Operacionalização e Monitoramento dos Indicadores na Área** - Trabalha-se persistentemente na realização das metas dos indicadores à medida que valores reais e grau de conformidade são monitorados sistematicamente e se tomam medidas apropriadas para o atingimento das metas;

¹⁰ **Indicadores de ponta** - relação entre o processo e o cliente. Entre a saída do processo e a entrada do cliente, devem ser utilizados os mesmos indicadores.

- **Visualização** - As informações e dados relevantes à comunicação e ao monitoramento de indicadores devem ser posicionados com fácil visualização e compreensão, em locais facilmente acessíveis dentro da organização;
- **Revisões Gerenciais** - O nível gerencial deve poder informa-se regularmente in loco sobre a situação e a evolução do atingimento de metas dos indicadores. Desta maneira as lideranças também transmitem seu interesse no processo, reconhecem o empenho dos colaboradores e os apóiam metodicamente se necessário. Quando as metas acordadas não podem ser atingidas objetivamente devido a mudanças por motivos especiais, faz-se necessária uma adaptação das metas (veja Relação com Alteração de Metas);

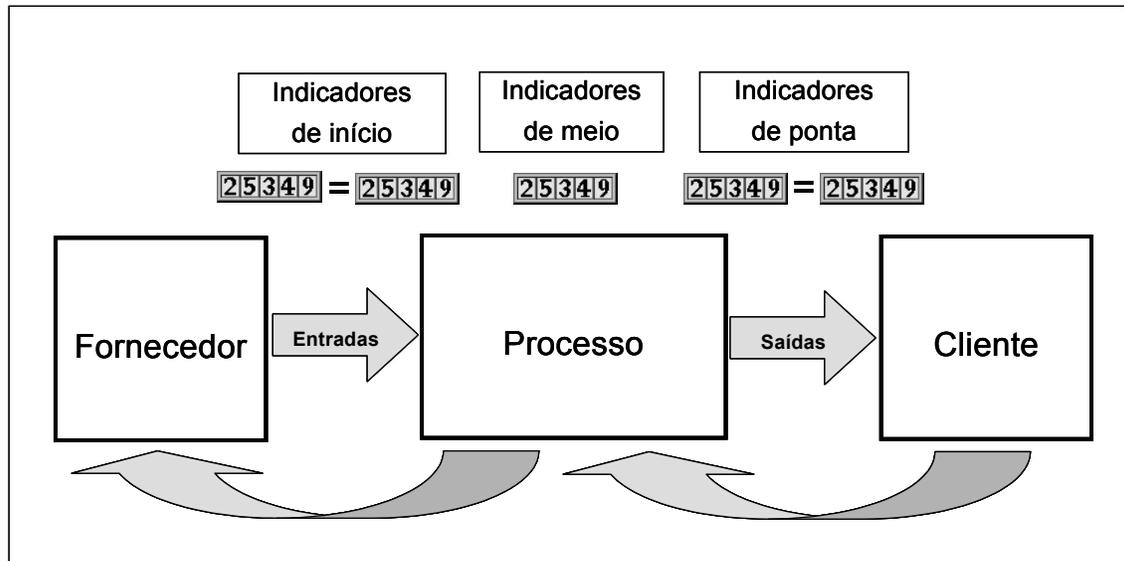


Figura 4. Um Processo como Gerador de Informações para Fixação de Indicadores de Desempenho

Fonte: MICCOLI, W.R.V., *Conferência Gestão por Processos*. Porto Alegre: IBC, 2004. p51.

- **Reflexão do Processo** - A alta administração pode discutir o processo, monitorização de indicadores e extrair medidas para melhoria do processo;
- **Relação com alteração de metas ou avaliação de mudanças** - Relação definida e ordenada com metas que, devido a mudanças não previsíveis de fatores de influência são adaptadas fora da área de modo que a adaptação na medida do possível não tenha efeitos colaterais na organização. A adaptação das metas se baseia em um compromisso dos envolvidos. Adaptações frequentes de metas são abordadas no âmbito da reflexão e evitadas através de formulações de metas robustas. Metas robustas e simplificadas têm espaço para mudanças conhecidas e possíveis das condições básicas.

4 OS INDICADORES DE DESEMPENHO FIXADOS PARA O TRATAMENTO TÉRMICO

Em cada uma das dimensões anteriormente descritas, foram incorporados indicadores de desempenho, com suas respectivas metas desdobradas em diferentes fases, estruturadas pelos relativos critérios.

Na dimensão **Custos e Resultados** têm foco nos sistemas de controle mais tradicionais, buscando uma máxima otimização da produtividade com os recursos presentes, mas já incluindo alguns modernos indicadores tais como:

- Gerenciamento dos Custos Totais – fixos e variáveis;
- Gerenciamento de *Ratio Delay*¹¹;
- Eficiência dos Equipamentos Gargalo – por linha;
- Produtividade no Laboratório Metalográfico – exames por colaborador;
- Nível de Maturidade por Elemento da Lean Production (Kanban, Set-Up Time, 5S, TPM - Total Production Maintenance, Gerenciamento Visual, GSA-Grupos Semi-autônomos);
- *OEE* – Overall Equipment Effectiveness¹²;
- Manutenção Preventiva – horas planejadas x executadas;
- Gerenciamento¹³ *MTBF*¹⁴-Mean Between Failures e *MTTR*¹⁵ - Mean Time To Repair;

Para os indicadores da dimensão **Qualidade** incluiu-se:

- Custos de Defeitos Internos¹⁶;
- Retrabalhos e Refugos;
- Reclamações internas com Solicitação de Ação Corretiva e Preventiva;
- Auditorias de Processos;

Para a dimensão **Entrega**, foram considerados os seguintes indicadores:

- Índice de Fidelidade de Entrega;
- Fornecimento;
- WIP-Work in Process na Entrada de Peças;

Relativos à dimensão **Meio Ambiente**, destacam-se:

- Projetos de Gestão Ambiental;
- Gerenciamento de Consumo de Energia;
- Gerenciamento de Consumo de Água;

E, finalmente, da dimensão **Pessoas**, serão gerenciados os indicadores:

- Horas de Treinamentos;
- Gestão do Conhecimento e Competências;

¹¹ **Ratio Delay** – Indicador em regime de multi-momento observando máquinas paradas no turno;

¹² **OEE** – Indicador que relaciona disponibilidade do equipamento, qualidade e desempenho da operação do equipamento. Objetiva medir parcialmente a efetividade final da manutenção;

¹³ KARDEC, A., FLORES, J., SEIXAS, E.. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. Cap.2 p. 53-55.

¹⁴ **MTBF** – Mean Time Between Failures - Tempo Médio Entre falhas. Objetiva medir a efetividade da manutenção;

¹⁵ **MTTR** – Mean Time To Repair – Tempo Médio Para Reparo. Objetiva medir a eficiência da manutenção;

¹⁶ No caso de uma área de Tratamentos Térmicos, área produtiva sem produto final, a não ser os serviços internos, não serão diretamente calculados ou considerados os custos de defeitos externos.

- Absenteísmo não Justificado;
- Horas Extras;
- Pontos Abertos em Ergonomia;
- Taxa de Freqüência de Acidentes de Trabalho;

5 CONCLUSÕES FINAIS

Os indicadores tradicionais de desempenho, de visão estritamente econômica e financeira além de geralmente não estarem devidamente conectados à visão estratégica da empresa, freqüentemente não permitem uma abordagem gerencial completa e efetiva nas áreas produtivas tradicionais de uma indústria.

Em áreas de processos complexos tais como por exemplo as de tratamentos térmicos, onde a avaliação da qualidade produzida é feita em sua maioria por exames destrutivos, onde os resultados de processos são avaliados horas ou dias após sua realização, onde os processos muitas vezes são influenciados além dos próprios equipamentos, pela variabilidade de matérias primas, pela ocupação de cargas, pela alta dependência da experiência e do conhecimento científico e tecnológico, a produtividade não pode ser medida única e exclusivamente por indicadores econômico-financeiros.

Atualmente em tais setores complexos, dentro de contextos de busca de excelência objetivada por certificações de instituições como *PNQ*¹⁷ e *EFQM*¹⁸, indicadores econômico-financeiros seriam insuficientes e pouco efetivos.

A utilização dos conceitos *Balanced Score Cards*, aliada às exigências PNQ e EFQM trazem uma visão multidimensional à gestão do setor, permitindo uma conexão adequada e simples à visão estratégica da empresa.

¹⁷ PNQ - Prêmio Nacional da Qualidade. **Critérios de Excelência - o estado da arte da gestão para a excelência do desempenho e o aumento da competitividade.** São Paulo: FPNQ Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, 2004. p. 20.

¹⁸ EFQM - European Foundation for Quality Management. **Introdução à Excelência.** Bruxelas: EFQM European Foundation for Quality Management, 2004. p. 4 e 5.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 BORNIA, A. C.. **MENSURAÇÃO DAS PERDAS DOS PROCESSOS PRODUTIVOS: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA DE CONTROLE INTERNO**, Florianópolis: 1995. Tese de Doutorado. Universidade Federal. Cap. 3, Sub-título 3.8.2.
- 2 BOSCH, **Modelo de medição do grau de maturidade do sistema de Desdobramento de Metas na Bosch**. Stuttgart: Z4C, 2002. p4-38.
- 3 BOSCH, **Zielentfaltung bei RB**. Stuttgart: F4G/P-BPS, Z4C, 2002. p 01.
- 4 EFQM. **Introdução à Excelência**. Bruxelas: EFQM European Foundations for Quality Management, 2004. p. 4 e 5.
- 5 KAPLAN, R. S., NORTON, D. P.. **A Estratégia em Ação – Balanced Scorecard**. Campus, 1997. Cap.1, p.5-9.
- 6 KARDEC, A., FLORES, J., SEIXAS, E.. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002. Cap.2 p. 53-55.
- 7 MICCOLI, W.R.V., **Conferência Gestão por Processos**. Porto Alegre: IBC, 2004. p51.
- 8 PNQ – Prêmio Nacional da Qualidade. **Crítérios de Excelência - o estado da arte da gestão para a excelência do desempenho e o aumento da competitividade**. São Paulo: FPNQ Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, 2004. p. 20.

PERFORMANCE INDICATORS IN THE HEAT TREATMENT: KEY OF THE PRODUCTIVITY¹⁹

Wilson R. V. Miccoli²⁰

Abstract

It is configured now as a strong advantage of competitiveness to the modern industries of metal works, the presence of an area of heat treatments with competence, of full effectiveness, of high reliability inserted in the supply chain, allowing like this to the industry, good you differentiate of competitiveness. Sometimes considered as a necessary evil, such productive areas, of high potential of risks and complexity, are also responsible for the more important transformation portions and insert of mechanical resistance in manufactured metallic components. This article has as objective, to present the use of the performance indicators, aligned to the survival strategy or to of growth of the industries metal works. It is wanted to enlarge the interest of the managers of these areas, just as of the high administration, of the importance in the global result of the industry, and of as these sectors, they can come to influence the results positively, making possible the manager the development of the processes of continuous improvement in the performance of the industry.

Key-words: Performance Indicators, Productivity, Results.

¹⁹ 60th ABM Annual Congress – Belo Horizonte – July 25th to 28th, 2005

²⁰ ABM Member, MsC, Dept. Process Development Eng. - Robert Bosch Ltda / Curitiba