

ADOÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO OPERACIONAL NA ÁREA DE PRODUÇÃO DE GUSA DA CST ⁽¹⁾

Márcio Azevedo de Oliveira ⁽²⁾
Cristiano Alfredo Klein ⁽³⁾
Roney Gonçalves Rezende ⁽⁴⁾
Jorge Luiz Ribeiro de Oliveira ⁽⁵⁾
Vicente Martins Saraiva ⁽⁶⁾
Mauro Correa da Silva ⁽²⁾
Édson Luiz M. Harano ⁽²⁾
Fábio Dummer ⁽²⁾

Resumo

A CST, uma das principais Usinas Siderúrgicas do Brasil e líder mundial na produção de Placas, com uma produção superior a 5,0 milhões de toneladas de aço, tem seus resultados calcados na busca permanente pela excelência sob todos os aspectos. Para o alcance e manutenção de tais resultados, como filosofia de gestão e baseados no princípio onde o que não é medido, não é controlado, vários índices diferentes dos triviais até então em uso, foram adotados, nas diversas unidades fabris da Usina, visando direcionar o esforço de todas as equipes, desde os operadores até as gerências, para o desempenho dos processos operacionais, minimizando as dispersões e conseqüentemente, operações mais estáveis e mais econômicas. A presente contribuição técnica tem como objetivo apresentar os mecanismos e resultados da ferramenta adotada e que garantem alta qualidade dos produtos e performance operacional, através de processos mais estáveis.

Palavras-chave: Indicadores de desempenho; Seis Sigma;; Gestão estratégica

(1) Trabalho a ser apresentado no 60º Congresso Anual da ABM, Belo Horizonte, no período de 25-28/julho/2005;

(2) Especialista da Divisão de Controle Técnico da Área de Gusa da CST;

(3) Gerente Geral Departamento de Produção de Gusa da CST;

(4) Gerente Divisão de Controle Técnico e Abastecimento da CST;

(5) Gerente de Divisão dos Altos Fornos e Sinterização da CST;

(6) Gerente de Divisão Coqueria e Pátios de Carvão da CST.

1 INTRODUÇÃO

Como filosofia estratégica para continuar a ser cada vez mais competitiva a CST, alinhada com a sua Política da Qualidade, à partir de meados de 2001 iniciou os trabalhos usando a metodologia do programa Seis Sigma (6σ) na Área de Produção de Gusa.

Baseado no princípio onde o que não é medido, não é controlado, vários índices diferentes dos triviais até então em uso, foram adotados, visando direcionar o esforço de todas as equipes, desde os operadores até as gerências, para o desempenho dos processos operacionais, minimizando as dispersões e conseqüentemente, operações mais estáveis e mais econômicas.

Atualmente, os Indicadores de Desempenho são ferramentas de gestão que estão auxiliando na definição dos objetivos estratégicos, no controle do processo, na redução do retrabalho e da variabilidade dos processos e sub-processos envolvidos na fabricação do aço.

2 OBJETIVO

Esta contribuição técnica tem como objetivo apresentar a metodologia e os resultados obtidos no desenvolvimento e aplicação dos Indicadores de Desempenho na Área de Produção de Gusa.

3 CONCEITOS

Para melhor explorar os conceitos que levaram à adoção dos Indicadores de Desempenho na Área de Produção de Gusa, como ferramenta de avaliação operacional dos processos e produtos, é importante o nivelamento de conceitos básicos ligados à “*Gestão pelos Resultados*”.

3.1 Gestão pelos Resultados

A gestão pelos resultados é uma ferramenta administrativa que, através de sua metodologia, alinha o **planejamento**, a **ação** e o **controle**, promovendo a eficiência e a eficácia da organização.

Podemos considerar como funções da Gestão pelos Resultados:

- Determinar a direção estratégica da organização;
- Implementar e administrar o processo de mudança alinhado com a direção estratégica;
- Melhorar continuamente o desempenho das atividades em andamento.

Determinar a direção estratégica significa “*criar a missão*” e definir os “*objetivos estratégicos*”, levando em consideração a “*visão*” e os “*valores da organização*”. Está relacionada a escolher o destino e o caminho corretos para a organização. Essa escolha requer um alto grau de compreensão do ambiente externo bem como uma avaliação correta das capacidades e competências da organização.

Uma vez escolhida a estratégia é necessário escolher **os Indicadores e as Metas de Desempenho** que mostrarão se a organização está no caminho planejado e, através de uma avaliação, o quanto de progresso foi feito na direção dos objetivos.

Na Figura 1 é apresentada a seqüência de eventos necessários para uma gestão vinculada a resultados.



Figura 1. Seqüência de Eventos para uma Gestão Vinculada a Resultados

Os Indicadores de Desempenho são os mecanismos de monitoramento da eficiência e eficácia dos resultados alcançados.

3.1.1 Indicadores de desempenho

O Indicador de Desempenho é a manifestação mais clara do que a organização está tentando alcançar. São representados através de quantificadores que devem medir o grau de atendimento de um objetivo estratégico ou de uma meta de desempenho.

Um indicador e seus respectivos quantificadores devem:

- ser compreensíveis;
- ter aplicação fácil;
- ser interpretados uniformemente;
- ser compatíveis com o processo de coleta de dados existente;
- ser precisos quanto à interpretação dos resultados;
- oferecer subsídios para o processo decisório;

A ênfase está sempre na autonomia e no autocontrole operacional. A adoção dos indicadores de desempenho deve estar alinhada com o planejamento estratégico da corporação, tendo como objetivo o alcance dos melhores resultados.

3.1.2 Metas de desempenho

Os objetivos estratégicos são resultados de uma dimensão mais geral pretendida pela organização, e as **metas de desempenho** são mais concretas e objetivas, necessárias ao atendimento dos objetivos e que servirão de referência para a avaliação do desempenho organizacional.

3.2.3 Monitoramento do desempenho

O monitoramento do desempenho é o processo administrativo que garante que aquilo que a organização está fazendo está consistente com o que ela decidiu fazer. Para que este processo seja efetivo deve responder a três perguntas:

- Estamos fazendo o que é certo?
- Estamos fazendo corretamente?
- Podemos fazer melhor?

Os Indicadores de Desempenho que constituem o monitoramento de desempenho devem garantir que estas perguntas sejam feitas e respondidas freqüentemente e, o mais importante, que os planos de ação sejam feitos e implementados rapidamente para que ocorra uma melhoria contínua.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Escolha dos Indicadores

Com uma produção superior a 5,0 milhões de toneladas de aço/ano, divididos entre Laminados a Quente e Placas, a CST se destaca no seu setor por produzir aços de elevada qualidade, o que a coloca em posição diferenciada em relação aos seus concorrentes. Este resultado é consequência de uma cadeia produtiva alinhada segundo uma diretriz estratégica suportada por processos previsíveis e estáveis.

Inseridos neste contexto, a qualidade do gusa produzido nos altos fornos é controlada através de parâmetros de qualidade em consonância com as necessidades da área de produção de aço. Por sua vez, para a conquista destes resultados, há todo um esforço conjunto executado através de uma seqüência de processos bem controlados e estáveis, que têm a responsabilidade de garantir a manutenção e melhoria contínua de tais resultados.

Oficialmente os altos fornos são os “*porta vozes*” do processo de produção de gusa, também compreendido pelas produções de coque e sinter. O start-up das operações da CST foi em 1983, contado à partir do blow in do Alto Forno 1, que em 2004 completou 21 anos de operação, em uma única campanha.

Atualmente o Alto Forno 1 possui os recordes mundiais de produção e produtividade acumuladas em uma única campanha. Estes resultados vão de encontro às diretrizes estratégicas traçadas pela CST, que visam a maximização dos seus ativos com elevadas taxas de produtividade e qualidade a um baixo custo de produção.

Para garantir o atendimento das diretrizes corporativas para a área de Produção de Gusa, foram adotadas como premissas a necessidade de manutenção da estabilidade operacional das áreas e seus respectivos produtos. Inicialmente foram criados indicadores de desempenho com a finalidade de monitorar a qualidade do sinter, coque e gusa produzidos,

A implantação e o monitoramento dos primeiros indicadores de desempenho iniciaram-se em 2002. Foram então criados, respectivos indicadores que

sintetizavam uma combinação de itens que melhor caracterizam físico e quimicamente, o coque, o sinter e o gusa, respectivamente, conforme Tabela 1.

Tabela 1. Indicadores de Desempenho do Área de Produção de Gusa - CST

I.D.	Título	Descrição	Itens Monitorados
ICB	Índice de Coque Bom	Mede a qualidade química e física do coque produzido no processo de coqueificação do carvão mineral.	- Cinza do coque - Teor de [S] - Teor de [P] - DI 150/15
ISB	Índice de Sinter Bom	Mede a qualidade química e física do sinter, produzido no processo de sinterização.	- Basicidade - [Mn] - [P] - [SiO ₂] - Granulometria > 50,0 mm - Granulometria < 5,0 mm - Resistência à Degradação Shatter Index - SI
ITB-AF1	Índice de Torpedo Bom AF-1	Mede a qualidade química e física do ferro gusa, produzido no processo de redução dos óxidos de ferro no Alto Forno 1 e 2.	- Temperatura de Gusa (°C)
ITB-AF2	Índice de Torpedo Bom AF-2		- Teor de [S] - Teor de [Si] - Teor de [P] - Teor de [Mn]

4.2 Desdobramento dos Índices

Após o monitoramento dos indicadores iniciais, foram desenvolvidos novos indicadores para auxiliar o alcance e manutenção dos bons resultados do ICB e ISB, respectivamente.

O IMCB (índice de Mistura de Carvão Boa) foi criado para garantir maior estabilidade na preparação da mistura de carvões, conforme mostrado na Figura 2.

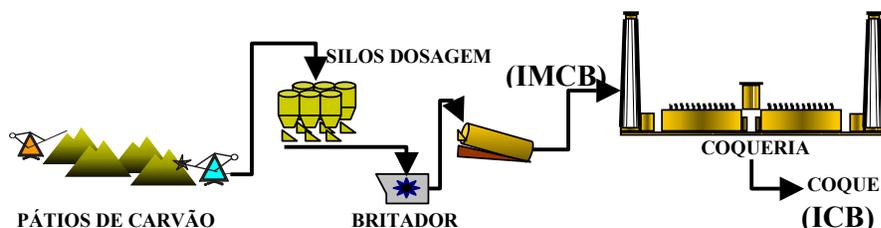


Figura 2. Fluxo do Processo Produtivo da Coqueria - CST

O IPB (Índice de Pilha Boa), foi criado para garantir maior controle na preparação das matérias primas que formam a Pilha Homogeneizada, conforme esquema mostrado na Figura 3.

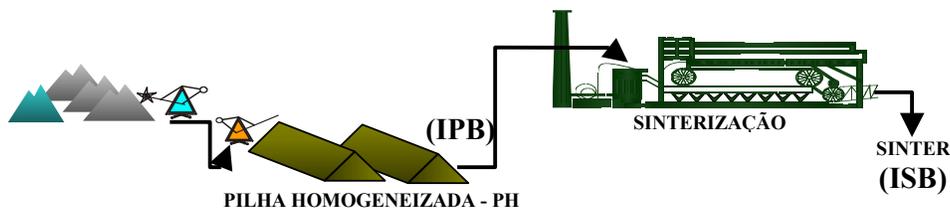


Figura 3. Fluxo do Processo Produtivo da Sinterização - CST

Na Tabela 2 são apresentados os itens que compõem o IMCB e o IPB.

Tabela 2. Indicadores de Desempenho da Área de Produção de Gusa - CST

I.D.	Título	Descrição	Itens Monitorados
IMCB	Índice de Mistura de Carvão Boa	Mede a qualidade da preparação da mistura de carvão a ser enforada.	- Cinza do carvão - Teor de [S] - Teor de [P] - Matéria Volátil
IPB	Índice de Pilha Boa	Mede a qualidade da preparação da mistura que compõe a Pilha Homogeneizada.	- B2 dos pacotes que formam a pilha

4.3 Metas de Desempenho

Para a determinação das Metas de Desempenho, partimos da premissa que estas metas deveriam ser realistas porém desafiadoras, encorajando o progresso em relação aos níveis históricos de desempenho. Metas não realista geram desmotivação e perdem credibilidade.

As metas iniciais foram traçadas segundo a capacidade dos respectivos processos, tendo como base os resultados históricos dos processos referentes a 2001.

4.5 Monitoramento

Através da apuração do indicador, pode-se ter um retrato de como está a qualidade e a estabilidade do processo. As Figuras 4 e 5 mostram como são apurados os indicadores de desempenho dos altos fornos. Os ITBs avaliam a qualidade associada ao gusa carregado em cada “carro torpedo”. Se todos os itens que compõem o ITB estiverem enquadrados dentro dos parâmetros de qualidade objetivados, este “carro torpedo” recebe a pontuação de 100%, se por ventura algum dos parâmetros estiver fora, este “carro torpedo é penalizado com a nota “0” zero.

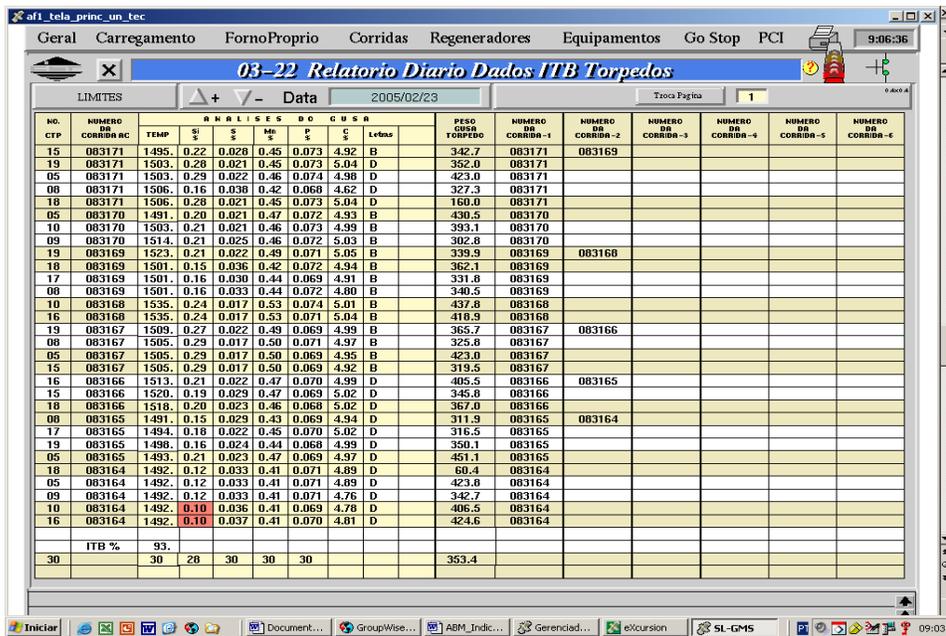


Figura 4. Tela de Monitoração do ITB - (diário / por torpedo)

Na Figura 5 é apresentada a tela que permite a visualização estratificada do indicador, por períodos acumulados.

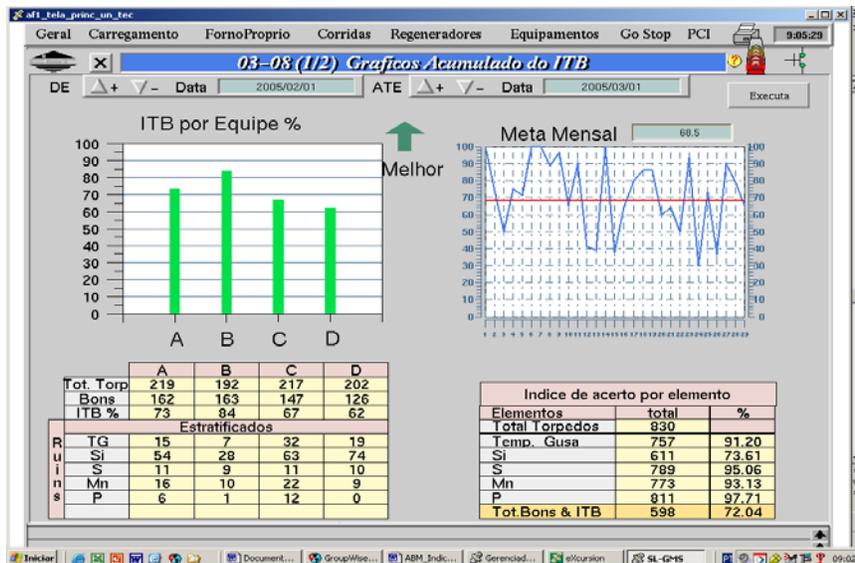


Figura 5. Tela de Monitoração do ITB - Acumulada

4.6 Resultados

No Gráfico 1 são apresentados os resultados dos respectivos valores dos indicadores, no período de 2001 a 2004. (*2001 calculado sob os mesmos parâmetros usados para o monitoramento dos indicadores ao longo de 2002).

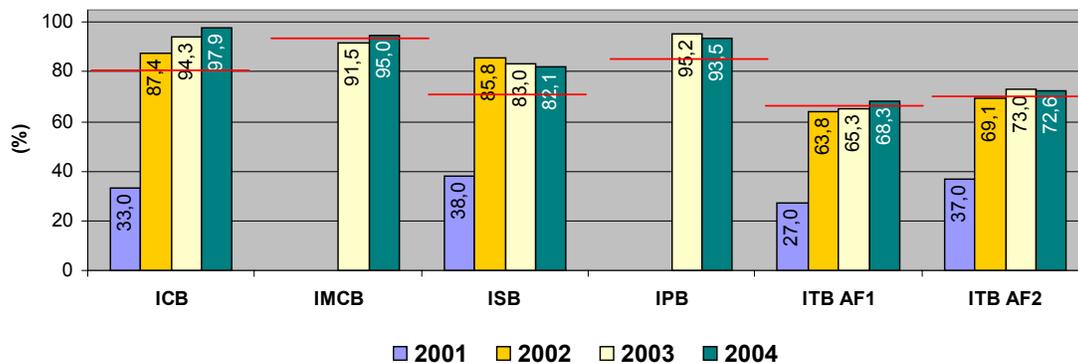


Gráfico 1. Evolução dos Indicadores de Desempenho da Área de Produção de Gusa

À partir de janeiro de 2002, efetivamente os indicadores começaram a ser monitorados, tendo os seus resultados limitados pelas metas propostas para cada indicador.

Comparativamente aos resultados de 2001, os resultados de 2002 e os anos seguintes mostram uma grande diferença que pode ser traduzida numa maior estabilidade dos resultados e o fruto de uma menor variabilidade dos processos.

Nos Gráficos 2 e 3 são mostrados a evolução do Índice de Acerto por elemento, para os respectivos ITB-AF1 e ITB-AF2.

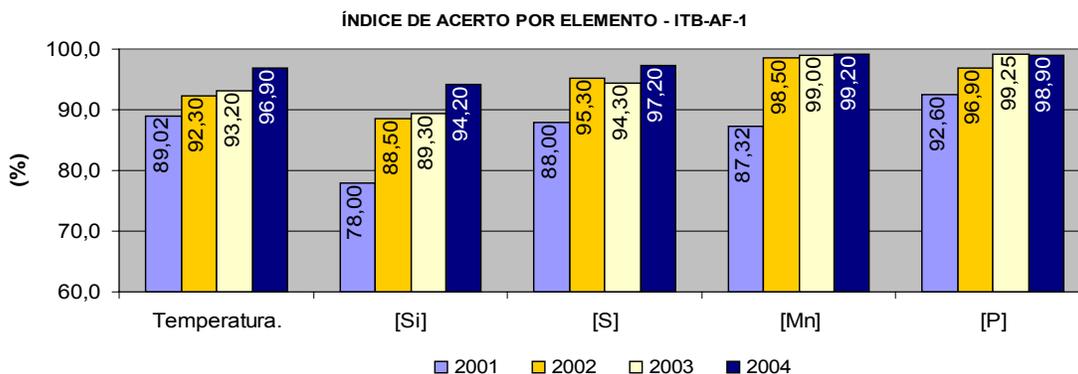


Gráfico 2. Índice de Acerto por Elemento para o ITB-AF-1

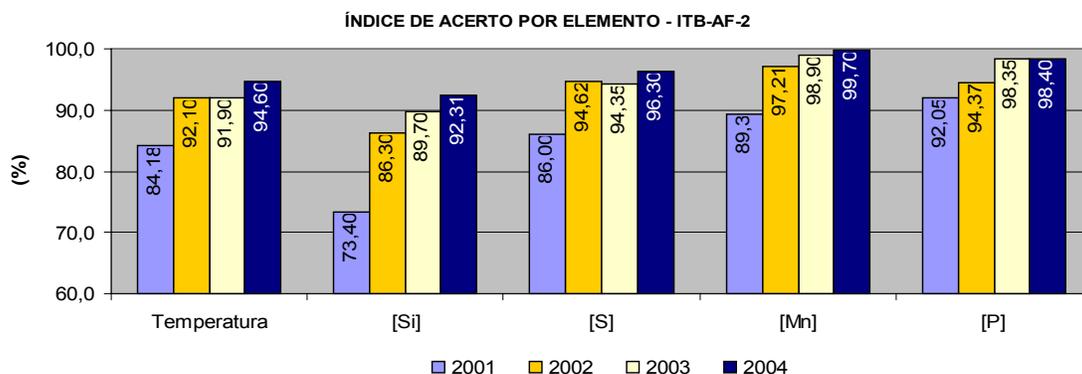


Gráfico 3. Índice de Acerto por Elemento para o ITB-AF-2

4.7 Indicadores de Desempenho de Manutenções

Para o acompanhamento do desempenho das manutenções Elétricas e Mecânica, foram desenvolvidos indicadores respectivos para cada área, que monitoram a disponibilidade dos equipamentos.

Tabela 3. Indicadores de Desempenho das Manutenções

I.D.	Descrição	Descrição
IDC	Índice de Disponibilidade das Manutenções Elétrica e Mecânica	Coqueria
IDS		Sinterização
IDAF1		Alto Forno 1
IDAF2		Alto Forno 2
		Mede o tempo perdido além do período de parada programadas e também o tempo de paradas dos equipamentos por falha

4.8 Indicadores de Desempenho de Prolongamento de Vida Útil

Os indicadores de desempenho para a avaliação dos trabalhos de prolongamento de vida útil medem a eficácia das ações implantadas para alinhar a performance das áreas e a sua conservação, dentro dos objetivos estratégicos da usina.

Tabela 4. Indicadores de Desempenho Prolongamento da Vida Útil das Áreas

Área	I.D.	Descrição
Alto Forno	IETC	Índice de Evolução de Trincas na Carcaça
Coqueria	IA	Índice de Acerto da Bateria
	IVU	Índice de Vida Útil

4.9 Índice de Satisfação do Cliente - ISC

O Índice de Satisfação do Cliente é a medida da satisfação que o cliente interno tem da Área de Produção de Gusa, diferente dos indicadores que medem tão somente a qualidade do gusa entregue, mas medem também os recursos usados, os canais de relacionamento e o esforço na busca de soluções dos problemas.

Na Figura 6 são mostrados os principais indicadores de desempenho, associados à qualidade do produto, monitorados na Área de Produção de Gusa.

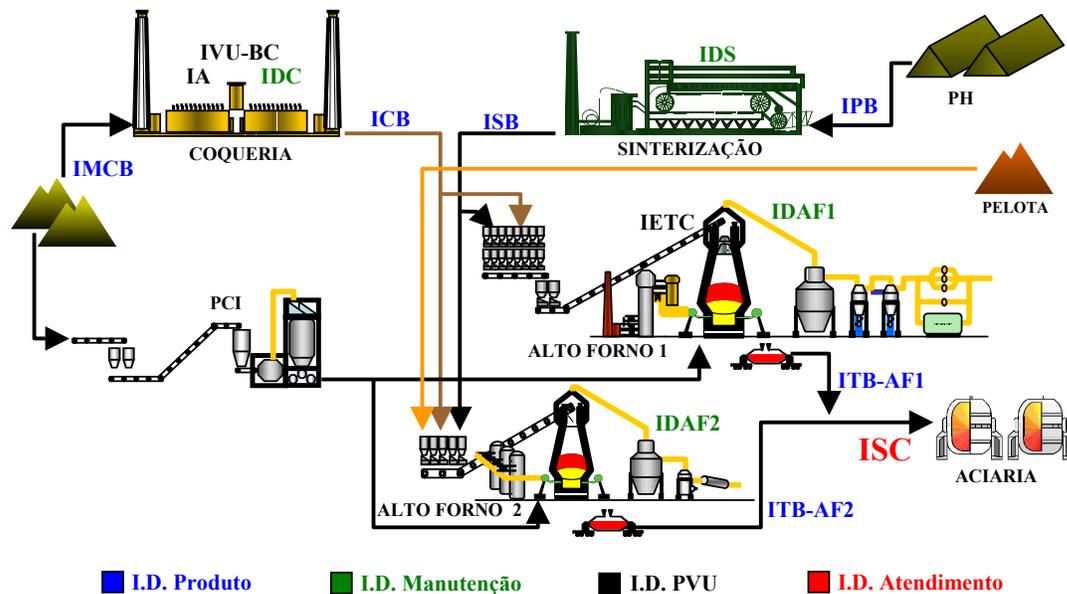


Figura 6. Fluxo do Processo Produtivo da Área de Produção de Gusa - CST

5 CONCLUSÃO

A adoção dos indicadores é um importante instrumento de gestão e controle dos processos. Como conclusão, podemos listar alguns pontos chaves conquistados através da adoção e o monitoramento dos “Indicadores de Desempenho”:

- Facilitam a identificação de problemas e a busca de soluções;
- Ajudam a visualizar rapidamente a tendência evolutiva da área operacional;
- É uma ferramenta que permite a comparação entre as melhores práticas e resultados operacionais;
- O sistema de indicadores afeta fortemente o comportamento das pessoas. As pessoas se sentem mais responsáveis pelos resultados;
- Agem como veículo de comunicação entre as áreas operacionais e a alta administração;
- Promovem a melhoria contínua (rodar o PDCA);
- O monitoramento está preocupado com o futuro, agindo com o foco na direção das metas de desempenho; A ênfase está na autonomia e no autocontrole operacional ou seja, havendo algum desvio dos valores objetivados, as operações atuam prontamente.

PERFORMANCE INDEXES AS TOOL OF OPERATIONAL EVALUATION ADOPTED IN THE IRONMAKING AREA OF CST ⁽¹⁾

Márcio Azevedo de Oliveira ⁽²⁾
Cristiano Alfredo Klein ⁽³⁾
Roney Gonçalves Rezende ⁽⁴⁾
Jorge Luiz Ribeiro de Oliveira ⁽⁵⁾
Vicente Martins Saraiva ⁽⁶⁾
Mauro Correa da Silva ⁽²⁾
Édson Luiz M. Harano ⁽²⁾
Fábio Dummer ⁽²⁾

Abstract

This paper describes the introduction of the performance indexes as a tool of operational evaluation, adopted in the Ironmaking Area os CST. This philosophy is based in the principle of what its not measure it's not controlled, so many indexes, different of the commons indexes used till then, adopted in the CSTs process in order to drive efforts of the all equips from operators up to managers in order to reduce dispersions of the processes and consequently operations more stable and cheapest. The present paper has as target to show the mechanisms and results reached after the adoption of this tool and that it's answerable for the high quality of the products and operational performance through de processes more stables.

Key-words: Blast furnace; Ironmaking; Six Sigma; Performance index

(1) 60° Anual Congress, Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais - July 25th to 28th, 2004, São Paulo -SP

(2) Specialist of Blast Furnaces - Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST;

(3) General Manager of Iron Making Department - Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST;

(4) Division Manager of Technical Control and Purchasing - Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST;

(5) Division Manager of Blast Furnaces and Sinter Plant - Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST;

(6) Division Manager of Coke Plant and Coal Yards - Companhia Siderúrgica de Tubarão - CST