

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO DE CARGA

**INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
ACADEMIA M.R.S.**

**AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DE
OFICINAS DE LOCOMOTIVAS**

VICTOR DE MENEZES VIDAL

**RIO DE JANEIRO - RJ
2006**

AVALIAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO DE OFICINAS DE LOCOMOTIVAS

Monografia apresentada no Curso de
Especialização de Transporte
Ferroviário de Carga.

AUTOR: VICTOR DE MENEZES VIDAL

ORIENTADOR: HOSTÍLIO XAVIER RATTON

TUTOR: GUSTAVO MONTEIRO MONASTÉRIO

**RIO DE JANEIRO
2006**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todos que me ajudaram com o desenvolvimento desse trabalho.

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Estrutura de um mapa estratégico</i> _____	35
<i>Figura 2 – Mapa estratégico de 2006 da MRS Logística S.A.</i> _____	37
<i>Figura 3 - Gráfico de Disponibilidade. Fonte: Gerência de manutenção de Locomotivas (2005)</i> ____	42
<i>Figura 4 - Gráfico do Plano de Manutenção de Locomotivas. Fonte: Gerência de Manutenção de</i> __	44
<i>Figura 5 - Gráfico do MKBF Semestralizado. Fonte: Gerência de Manutenção de Locomotivas</i> ____	46

LISTA DE TABELA

<i>Tabela 1 - Níveis de intervenção da manutenção</i> _____	26
<i>Tabela 2 – Objetivos do mapa estratégico e seus indicadores para locomotivas</i> _____	52

SIMBOLOGIA

PCM - PLANEJAMENTO E CONTROLE DA MANUTENÇÃO

MKBF – MEAN KILOMETER BETWEEN FAILURES, QUILOMETRAGEM MÉDIA ENTRE FALHAS

LI6 – REVISÃO SEMESTRAL DE LOCOMOTIVA

LR1 – REVISÃO ANUAL DE LOCOMOTIVA

LR2 – REVISÃO BIANUAL DE LOCOMOTIVA

LR4 – REVISÃO DE QUATRO ANOS DE LOCOMOTIVA

LRG – REVISÃO GERAL DE LOCOMOTIVA (OITO ANOS)

PML – PLANO DE MANUTENÇÃO DE LOCOMOTIVAS

SUMÁRIO

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	10
1.1	OBJETIVOS	10
1.2	METODOLOGIA	10
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO	11
2	<u>CONCEITUAÇÃO SOBRE INDICADORES</u>	12
2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
2.2	TIPOS DE INDICADORES	14
2.3	PAPEL DOS INDICADORES	15
2.3.1	CRITÉRIOS PARA GERAÇÃO DE INDICADORES	16
2.4	ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES	17
3	<u>MANUTENÇÃO</u>	18
3.1	CONCEITUAÇÃO	18
3.1.1	MANUTENÇÃO CORRETIVA	19
3.1.2	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	20
3.1.3	MANUTENÇÃO PREDITIVA	21
4	<u>MANUTENÇÃO NUMA FERROVIA</u>	22
4.1	GENERALIDADES	22
4.2	O VEÍCULO FERROVIÁRIO E SUA MANUTENÇÃO	23
4.2.1	O VEÍCULO FERROVIÁRIO	24
4.2.2	A MANUTENÇÃO DO VEÍCULO	25
4.2.3	MANUTENÇÃO PREVENTIVA	27
4.2.4	MANUTENÇÃO PREDITIVA	28
4.2.5	MANUTENÇÃO CORRETIVA	29
4.2.6	OS MEIOS NECESSÁRIOS PARA MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE	29
5	<u>MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA</u>	34

5.1 PROCESSO CLÁSSICO DE DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO ESTRATÉGICO	38
<u>6 OS INDICADORES DE DESEMPENHO</u>	<u>40</u>
6.1 DISPONIBILIDADE DE LOCOMOTIVAS	41
6.2 THP (TREM HORA PARADO) POR LOCOMOTIVA	43
6.3 DISPONIBILIDADE DO PLANO DE MANUTENÇÃO DE LOCOMOTIVAS (PML)	43
6.4 KMED SECO	44
6.5 MKBF (MEAN KILOMETER BETWEEN FAILURES) DOS REBOQUES	45
6.6 KMED COM GRAVIDADE	46
6.7 NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	47
6.8 TAXA DE FALHAS POR LOCOMOTIVA	48
6.9 NÚMERO DE ACIDENTES COM PERDA DE TEMPO	48
6.10 TAXA DE GRAVIDADE	48
6.11 NÚMERO DE ACIDENTES SEM AFASTAMENTO	49
6.12 ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO	49
6.13 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA	49
6.14 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE	50
6.15 CUSTO UNITÁRIO DE MANUTENÇÃO	50
6.16 CUSTO POR QUILOMETRAGEM	51
6.17 CUSTO COM HORA EXTRA	51
6.18 HEADCOUNT	51
<u>7 CONCLUSÕES</u>	<u>52</u>

RESUMO

Este trabalho visa conceituar, estudar e analisar indicadores de desempenho das oficinas de locomotivas da MRS Logística S/A, com o objetivo de melhorar a qualidade da manutenção através de indicadores que possam ajudar na tomada de decisão gerencial da empresa.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho irá abordar os indicadores de desempenho das oficinas de manutenção mecânica de locomotivas da MRS Logística S.A., com intuito de conceituar e avaliar a influencia dos indicadores da manutenção de locomotivas com os objetivos estratégicos da MRS Logística S.A.

1.1 OBJETIVOS

Abaixo são listados os principais objetivos após o término do trabalho:

- Estudar os conceitos e a importância da aplicação de indicadores;
- Estudar os conceitos de manutenção;
- Mostrar como funciona a manutenção em uma ferrovia;
- Analisar e avaliar os atuais indicadores das oficinas de manutenção de locomotivas da MRS Logística S/A em relação aos objetivos estratégicos da empresa.

1.2 METODOLOGIA

Para se alcançar os objetivos propostos foram realizadas pesquisas em campo nas oficinas de manutenção mecânica de locomotivas da MRS coletando informações sobre seus indicadores, que são de extrema importância para atingir as metas das oficinas e consequentemente atingirem as metas da empresa para MRS ser cada vez mais competitiva no mercado de transporte de cargas no Brasil. Além do estudo de trabalhos científicos relacionados a conceitos de indicadores e manutenção em ferrovia.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho está estruturado em 7 capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução: Início do trabalho falando dos objetivos, metodologia aplicada no trabalho e estrutura do trabalho;
- Capítulo 2 – Conceituação de indicadores: Abordo conceitos de indicadores, tipos de indicadores, papéis dos mesmos e sua importância em tê-los e aplicá-los corretamente.
- Capítulo 3 – Manutenção: Conceitos de manutenção e sua importância da manutenção bem feita nas organizações.
- Capítulo 4 – Manutenção numa ferrovia: Explica as particularidades de uma manutenção numa ferrovia, com objetivo do leitor adquirir conhecimento da estrutura de manutenção na área ferroviária.
- Capítulo 5 – Modelo de gestão estratégica: Resumo do modelo de gestão estratégica usado na empresa para criar os indicadores da mesma.
- Capítulo 6 – Indicadores nas oficinas de locomotivas: Listar e conceituar os atuais indicadores usados nas oficinas de locomotivas.
- Capítulo 7 – Conclusões.

2 CONCEITUAÇÃO SOBRE INDICADORES

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No ambiente competitivo que se inserem as empresas no mercado global, a aderência às técnicas, filosofias e ferramentas da qualidade deixou de ser diferencial, mas sim um pré-requisito de sobrevivência, ou seja, um alicerce de competitividade empresarial.

No que tange aos resultados, ressalte-se a definição dos objetivos estratégicos de uma empresa atrelada a indicadores de desempenho, mensuráveis e abrangentes, dando suporte à tomada de decisões e a implementação de melhorias contínuas na empresa, sua marca, seus produtos / serviços, bem como reforçando sua imagem positiva junto a seu público-alvo.

Para dar sustentação a esse sistema de indicadores faz-se necessária a existência de pessoas talentosas, treinadas, motivadas e comprometidas – de modo a garantir a frequência de medição, a precisão das informações, ordenamento e tratamento dos dados, bem como a adequada comunicação às pessoas e áreas envolvidas no processo de gestão da organização.

Existem diferentes definições para o significado de um indicador. Desde as mais simples, que o consideram como um parâmetro que fornece as informações sobre um dado fenômeno, até as que atribuem significados ampliados e representatividades específicas de um fenômeno. De qualquer modo ele é um instrumento que deve permitir a percepção de um dado fenômeno ou de uma condição de modo simplificado, compreensível e comparável. A sua importância também pode ser encarada como um sinal antecipado de algum tipo de ocorrência, ressaltando seu caráter preventivo. Pode-se, assim, constatar algumas características dos indicadores que são essenciais na percepção do potencial que

podem oferecer. Dentre elas, transparece a sua origem de dados estatísticos, o seu caráter de síntese de informações complexas, a sua função particular de detectar fenômenos antecipadamente e a sua característica de ser facilmente compreensível por seus usuários.

DIÓGENES (2002) diz que a utilização de indicadores é um dos instrumentos para a avaliação dos serviços de transportes. Os indicadores de desempenho são derivados do conhecimento das metas e objetivos do sistema, sendo os meios pelos quais os critérios de desempenho são medidos.

CASTELLO BRANCO (1998), diz que os “indicadores desempenham papel fundamental na correta avaliação dos resultados do negócio ferroviário, especialmente no novo cenário de privatizações brasileiro, no qual os resultados citados despertam interesses múltiplos, seja nos dirigentes e acionistas das novas empresas, seja nos órgãos reguladores do Poder Concedente”.

MIRIAN OLIVEIRA (1995, apud DIÓGENES 2002) et al. afirmam que os indicadores permitem que cada empresa compare seu desempenho com outras empresas do setor e avalie seu nível de competitividade, estabelecendo suas metas para melhoria contínua. A definição de um conceito de qualidade, de acordo com o que a empresa tem como objetivo e a determinação de estratégias visando o aperfeiçoamento da qualidade são, segundo os autores, de extrema importância para a geração de indicadores.

A MRS Logística tem uma preocupação crescente com seu desempenho no setor de transportes, fato este que está ligado ao controle da qualidade. A análise de desempenho serve para comparar o produzido com o que se pretende produzir.

2.2 TIPOS DE INDICADORES

Segundo KARDEC (2002, apud SANTOS 2004), os indicadores podem ser divididos em índices, coeficientes, taxas, parâmetros e porcentagem.

Índice: tudo aquilo que indica ou detona alguma qualidade ou característica especial. Exemplo segue abaixo:

- Índices de manutenção segundo SANTOS (2004) são relações entre duas ou mais grandezas provenientes de dados levantados sobre diversas variáveis das equipes de manutenção, das máquinas, dos valores envolvidos, dos materiais e de sobressalentes, entre outros. Servem para medir o desempenho das máquinas e capacitação técnica dos elementos humanos, bem como as conseqüências financeiras, administrativas e organizacionais sobre os processos produtivos

Coeficiente: Propriedade que tem algum corpo ou fenômeno de poder ser avaliado numericamente. Exemplo:

- Coeficiente de aproveitamento
- Coeficiente de atrito, etc.

Taxa: é a relação entre duas grandezas. Exemplo:

- Taxa de falhas de locomotivas
- Taxa de eficiência da manutenção, etc.

Parâmetro: Variável ou constante à qual, numa relação determinada ou uma questão específica, atribui-se um papel particular e distinto das duas variáveis ou constantes. Todo elemento cuja variação de valor modifica a solução de um problema sem lhe modificar a natureza. Exemplo:

- Parâmetros das distribuições de falha e de tempo para reparo de equipamento.

A apresentação de indicadores pode ser expressa por dados relativos, dados absolutos, gráficos e tabelas.

2.3 PAPEL DOS INDICADORES

SANTOS (1994, apud SANTOS 2004) propõe que para os indicadores se tornem viáveis e práticos, esses devem ter algumas características especiais, entre elas:

- Adaptabilidade: capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigência dos clientes, porque os indicadores podem tornar-se desnecessários ao longo do tempo e podem ser imediatamente eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.

- Representatividade: capacidade de captar as etapas mais importantes e críticas dos processos, para que seja suficientemente representativo e abrangente.

Os indicadores são sinais vitais da organização. Eles informam às pessoas o que estão fazendo, como estão se saindo e se estão agindo como parte de um todo. Eles comunicam o que é importante para toda organização, SANTOS (2004).

Os indicadores desempenham papel fundamental contribuindo e influenciando os seguintes aspectos (FPNQ, 1997 e 1995, apud SANTOS 2004):

- Estão intimamente ligados ao conceito de Qualidade centrada no cliente;
- Devem ser gerados a partir das necessidades e expectativas do cliente;
- Dão suporte à análise crítica dos resultados e à tomada de decisões;
- Viabilizam e encorajam a busca da melhoria contínua;
- Identificar as áreas de excelência e os setores onde são necessárias melhorias para que se possa alcançar o nível de melhores práticas;

- Desenvolver relações de causa e efeito e averiguar o que pode ter influência no gerenciamento da empresa ou da área;
- Permeiar a cultura do indicadores-chave de desempenho em toda a estrutura da organização, para formar e transformar a sua própria cultura.

Indicadores são usados para controlar a melhoria, a qualidade e o desempenho dos produtos (bens / serviços) e processos. A apuração dos resultados por meio dos indicadores permite avaliar o desempenho em relação à meta e a outros referenciais, possibilitando o controle e a tomada de decisão gerencial. Outra importante função é a de induzir atitudes nas pessoas, cujo desempenho está sendo medido, uma vez que as pessoas tendem a agir influenciadas pela maneira como são avaliadas.

2.3.1 CRITÉRIOS PARA GERAÇÃO DE INDICADORES

O estabelecimento de critérios para a formação de indicadores é importante para atingir os objetivos a que se propõem. A seguir, são destacados os principais critérios para a geração de indicadores, que são: simplicidade e clareza, acessibilidade, pontualidade, baixo custo, abrangência e seletividade, BARRETO 1999 (apud SANTOS 2004).

Simplicidade e clareza: O indicador deve ser de fácil obtenção e compreensão, possibilitando a transmissão da mensagem de modo sincero e claro;

Acessibilidade: A facilidade de acesso é importante para a manutenção adequada e na pesquisa dos fatores que afetam o indicador. O fácil acesso pode ser gerado com base em procedimentos padronizados;

Pontualidade: para cumprir os objetivos de controlar e apoiar às decisões é fundamental que o indicador seja disponibilizado no momento certo;

Baixo custo: o indicador deve ser gerado a baixo custo, devendo sua obtenção ser economicamente justificada;

Abrangência e seletividade: o indicador deve ser suficientemente representativo, devendo captar características-chave do processo ou produto. Informações em excesso acabam virando arquivo, além de elevar o custo da obtenção.

2.4 ESPECIFICAÇÃO DE INDICADORES

Os indicadores devem ser devidamente especificados, de modo a proporcionar resultados confiáveis, assegurar sua análise e seu uso. Segundo SANTOS (2004) sem indicadores é impossível avaliar o desempenho de uma organização e identificar seus pontos fracos.

O tipo e a eficiência dos indicadores são influenciados pela necessidade da empresa e pelo conhecimento disponível dentro da mesma quando o desenvolvimento e análise destes, de tal modo que possam ser aplicados com sucesso.

3 MANUTENÇÃO

3.1 CONCEITUAÇÃO

Qualquer sistema a ser considerado possui, juntamente com os subsistemas que o compõem, uma vida útil e durante esta vida útil, um desempenho que se modifica ao passar do tempo.

Um conceito que se poderia adotar de que manutenção é toda e qualquer intervenção efetuada em um determinado sistema, ao longo de sua vida útil, com o objetivo de recompor as suas condições normais de atuação de forma tal a atingir os mais altos índices de desempenho, com alta confiabilidade e disponibilidade e com bons índices de manutenibilidade e segurança.

Este conceito é muito amplo, podendo-se fazer um trabalho específico sobre manutenção.

Como sistemas e subsistemas são constituídos de equipamentos, conjuntos, subconjuntos e peças, que apresentam características bem distintas, a começar pela vida útil e pelos diferentes índices de desgastes no tempo, verificando-se que as intervenções a serem efetuadas em cada programa de manutenção, devem ter algum tipo de classificação e uma determinada periodicidade. Estas intervenções são originalmente ditadas pelos fabricantes mas, com a experiência obtida na operação dos sistemas, são ajustadas e modificadas a partir do desempenho observado para cada item de cada programa, TEÓFILO 1989.

Há um consenso que a manutenção é dividida em três principais grupos de atividades que são:

- Manutenção Corretiva;

- Manutenção Preventiva ou Programada;
- Manutenção Preditiva.

3.1.1 MANUTENÇÃO CORRETIVA

A manutenção corretiva é aquela intervenção não programada mas necessária em razão da ocorrência, de forma aleatória, de falhas ou quebras de peças ou componentes de um componente maior ou também, do mau funcionamento deste conjunto por causa de ser pesquisada.

Ela pode ter suas atividades distribuídas em distintas fases:

Fase de detecção – reconhecimento de uma falha;

Fase de diagnóstico – correspondendo à localização da falha e seu isolamento;

Fase de correção – representada pelo reparo ou pela troca;

Fase de verificação – correspondendo aos testes para recolocação em serviço.

As falhas que são passíveis de ocorrer em qualquer sistema, devem ser analisadas em função de sua gravidade em termos de funcionamento do sistema em questão.

A classificação das falhas, conforme exemplificado permite ao operador do sistema alguma flexibilidade para, após analisar um pedido de intervenção, programá-la de tal forma a minimizar os prejuízos para a atividade que se destina a operação do sistema afetado, TEÓFILO 1989.

3.1.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva existe para, de forma programada, recompor as condições de equilíbrio de um sistema ou equipamento a fim de permitir que ele opere em condições normais, de acordo com seu desempenho esperado.

A aplicação de um programa adequado de manutenção preventiva traz inúmeros benefícios, além daqueles comumente enfatizados.

A seguir, será mostrado uma relação desses benefícios, que justificam a utilização de programas de manutenção preventiva:

- Redução do capital imobilizado tendo em vista a menor necessidade de itens de conjuntos ou subconjuntos em estoque;
- Redução dos números de reparos repetitivos;
- Redução dos tempos de indisponibilidade;
- Redução do pagamento de horas extras pagas aos funcionários;
- Redução dos custos de reparação;
- Melhoria do controle de peças sobressalentes;
- Redução dos custos unitários de manutenção e outros.

Um programa adequado de manutenção preventiva deve levar em consideração, primeiramente a relação entre os custos das atividades a serem executadas na intervenção e os custos de paralisação do sistema, equipamento ou mesmo de uma linha de produção de uma fábrica.

A manutenção preventiva para novos sistemas ou equipamentos em novos projetos, tem seu programa estabelecido a partir de indicações dos projetistas e/ou fabricantes, TEÓFILO 1989.

3.1.3 MANUTENÇÃO PREDITIVA

A manutenção preditiva usa os dados obtidos na experiência adquirida com os sistemas ou equipamentos mantidos para, por intermédio de modelos probabilísticos ou estocásticos, predizerem o tempo, a quilometragem ou o número de ciclos correto para se fazer uma intervenção de manutenção. Essa intervenção tem o objetivo de impedir a imobilização do sistema ou equipamento por quebra ou falha de itens e peças que os compõem e, normalmente, é feita com a troca desses itens e peças.

4 MANUTENÇÃO NUMA FERROVIA

4.1 GENERALIDADES

No Capítulo anterior abordou-se o tema manutenção de uma forma genérica. Ao se vincular, no entanto, o referido tema ao setor ferroviário e mais precisamente, a um veículo ferroviário, há de se considerar os aspectos específicos desse tipo de manutenção.

Em uma ferrovia, a via, as instalações, as obras de engenharia civil e o material rodante, requerem um conjunto de atenções, a fim de que possam prestar um serviço de transporte nas condições de segurança, garantia e qualidade especificadas. A interação existente no contato roda-trilho, que fundamenta a relação estática e dinâmica do veículo com a via; a utilização dos equipamentos de sinalização, comunicações, motores, freios, caixas truques e demais componentes, produzem seu progressivo desgaste, o que requer um grande trabalho de conservação.

Essa conservação deve ser feita nos seus diferentes níveis de profundidade, indo desde uma simples inspeção visual ou até mesmo limpeza, até uma reparação com desmontagem e substituição de equipamentos.

A boa qualidade desse conjunto de operações, ou seja, da manutenção dos sistemas, propiciará a sua utilização plena e, conseqüentemente, uma ótima operação.

A via permanente, os equipamentos fixos e instalações e as obras de engenharia civil, não necessitam para sua manutenção, de certos trabalhos complexos.

Quanto ao material rodante ou veículo ferroviário, no entanto, o mesmo não pode ser dito, uma vez que ele requer centros especializados onde sejam desenvolvidas as atividades de sua manutenção.

A manutenção do material rodante, a locomotiva por exemplo, é feita a partir de planos, cuja elaboração requer o tratamento de certos conceitos tais como estabelecimento de ciclos de intervenção, determinação do tempo de paralisação, etc.

Importante se faz também, a definição do tipo ou classe de veículo a ser mantido pois há grande diferença por exemplo, entre um vagão de minério e um carro de passageiros ou entre locomotiva e um vagão ou carro de passageiros e mesmo entre carros de passageiros motorizados ou reboque.

Em função da classe do veículo ferroviário, este necessita, para sua manutenção, de grandes áreas para estacionamento, vias de lavagem, galpões de oficinas de apoio, galpões de via de fosso, galpões de oficinas especializadas, além de vias de testes, para os ensaios dinâmicos e dos feixes e vias de acesso e ligação com as vias principais.

Logo, o conjunto de exigências para se efetuar a manutenção de um veículo ferroviário é compatível com a complexidade desta manutenção, TEÓFILO 1989.

4.2 O VEÍCULO FERROVIÁRIO E SUA MANUTENÇÃO

Como já exposto à manutenção de um veículo ferroviário requer todo o planejamento prévio, objetivando a determinação da periodicidade das intervenções, o grau de profundidade dessas intervenções e assim por diante. Esse fato aumenta sua importância na medida em que, ao se analisar como se compõe um veículo

ferroviário, verifica-se que é o mesmo constituído por uma grande diversidade de sistemas e equipamentos que requerem tratamentos bem diferenciados em função de suas características peculiares.

Assim, sistemas mecânicos que possuem partes móveis, sujeitas portanto a desgaste apresentam diferentes requisitos para manutenção preventiva se comparados com os sistemas eletrônicos, por exemplo.

Ao se considerar um veículo ferroviário do tipo, por exemplo, de um vagão de minério ou de combustível, estes não apresentam grande complexidade em termos de manutenção tendo em vista os subsistemas que os compõem.

Entretanto, ao se tratar com veículos ferroviários de passageiros ou locomotivas, a complexidade dos subsistemas envolvidos cresce, tornando pois o veículo ferroviário um sistema complexo que requer cuidados especiais em seu projeto e na sua manutenção, TEÓFILO 1989.

4.2.1 O VEÍCULO FERROVIÁRIO

Neste subitem, com intuito de dar maior abrangência ao estudo, será adotado como veículo ferroviário, aquele do tipo locomotiva, devido ao fato de ser composto por um maior número de subsistemas, sendo estes subsistemas de maior complexidade tornando, portanto, o “veículo ferroviário” um sistema complexo “por possuir componentes complexos na sua constituição”.

4.2.2 A MANUTENÇÃO DO VEÍCULO

A manutenção de locomotivas contempla o conjunto de ações que visam manter ou restabelecer as suas condições para que possa operar dentro de altos padrões de desempenho e segurança.

Para caracterizar esta manutenção, diferentes aspectos devem ser considerados como a seguir mostrado:

1. O tipo da intervenção de manutenção

- Manutenção Preventiva
- Manutenção Corretiva
- Manutenção Preditiva

2. A natureza dessas intervenções

- Diagnóstico
- Controle
- Regulagem
- Troca
- Reparo
- Limpeza

3. A importância das intervenções

- Tempo necessário
- Meios a utilizar, etc

4. Local onde são realizadas as intervenções

- Poços ou valas de inspeção
- Oficinas

5. Tecnologia envolvida

- Eletrônica
- Pneumática
- Mecânica
- Hidráulica, etc.

A partir da conjugação dos resultados esperados, e da natureza e importância das intervenções, diferentes níveis de atuação da manutenção podem ser definidos conforme mostrado na Tabela 1.

Níveis de Intervenção da Manutenção			
Nível de intervenção	Resultado	Natureza da intervenção	Importância da intervenção
1º Nível	Manter ou restabelecer a disponibilidade do Material Rodante.	Controle, diagnóstico, regulagem, troca de conjunto, limpeza.	Intervenção de curta duração de meios básicos, ferramentas individuais, instrumentos de testes.
2º Nível	Manter ou restabelecer a disponibilidade de conjuntos ou equipamentos	Controle, diagnóstico, regulagem, troca de subconjunto, limpeza.	Intervenção cuja duração pode ser importante, além de necessitar de meios industriais importantes.
3º Nível	Manter ou restabelecer a disponibilidade de subconjuntos	Controle, diagnóstico, regulagem, troca de peças, reparação e limpeza.	Requer meios industriais especializados.

Tabela 1 - Níveis de intervenção da manutenção

4.2.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Conforme já exposto no Capítulo 3, a manutenção preventiva do material rodante é um conjunto de ações efetuadas a partir de um programa predeterminado em função do tempo decorrido, da quilometragem percorrida ou também do estado do material, tendo por finalidade reduzir a probabilidade de ocorrência de falhas no mesmo. Atualmente na MRS Logística a manutenção preventiva de locomotivas utiliza o tempo decorrido ou o estado da locomotiva. Dentro da manutenção preventiva podem ser definidos dois tipos de intervenção, segundo TEÓFILO (1989):

- Sistemáticas
- Condicionais

4.2.3.1 INTERVENÇÕES SISTEMÁTICAS

São caracterizadas pela periodicidade com que ocorrem.

Podem ser então divididas em:

- Intervenções freqüentes de manutenção que são as seguintes:
- Intervenção para limpeza (função do tempo)
- Intervenção para inspeção (função do tempo)
- Intervenção técnica ou pequenas revisões que ocorrem de acordo com o tempo decorrido que são por exemplo: I6 – 6 meses, R1 – 1 ano e R2 – 2 anos.
- Intervenções técnicas para grande revisão

São intervenções de maior peso, efetuadas em locomotivas e que contemplam a desmontagem geral dos subsistemas e componentes; a verificação de todo os sistemas elétricos; a avaliação da estrutura com a

verificação e eventuais fissuras. Ocorrem em geral com tempo de 4 anos, chamada R4, e de 8 anos, a revisão geral ou RG. Demandam tempo de paralisação na ordem de 3 meses para execução dos serviços.

4.2.3.2 INTERVENÇÕES CONDICIONAIS

São realizadas de acordo com o estado apresentado da locomotiva por ocasião das inspeções.

O estado das locomotivas pode ser verificado em inspeções visuais, mas também pela utilização de dispositivos especiais que indiquem desgaste, níveis, vibração e etc.

4.2.4 MANUTENÇÃO PREDITIVA

Utiliza-se de dados e informações armazenadas, predizendo por intermédio de modelos probabilísticos o tempo antes do qual deve ser feita uma intervenção visando, normalmente, a troca de itens ou peças monitorados, impedindo a sua falha ou quebra, com prejuízos para o sistema.

Neste caso as ações da manutenção são decididas em função da importância e da atuação do componente analisado na operação do veículo, tendo destaque especial, aqueles que envolvem, de alguma forma, aspectos vinculados à segurança.

4.2.5 MANUTENÇÃO CORRETIVA

É o conjunto de ações de manutenção efetuadas objetivando recolocar os materiais ou equipamentos em condições de funcionamento após a ocorrência de uma falha ou acidente que tenha prejudicado ou mesmo impedido o seu bom desempenho.

A execução simplesmente das atividades de manutenção corretiva pode levar a uma maior indisponibilidade da locomotiva, além do aumento do custo unitário da manutenção. Assim faz-se indispensável uma análise das falhas ocorridas a fim de bem determinar as suas naturezas.

4.2.6 OS MEIOS NECESSÁRIOS PARA MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE

A execução das atividades de manutenção, tendo em vista sua complexidade, somente poderá ser feita se tiver à disposição os meios necessários ao desenvolvimento de cada uma das tarefas envolvidas.

Segundo TEÓFILO (1989) esses meios podem ser agrupados conforme apresentado a seguir:

- Infra-estrutura
- Equipamentos e ferramentas
- Pessoal
- Peças de reposição

4.2.6.1 INFRA-ESTRUTURA

Já foi exposta no início deste capítulo, a necessidade de grandes áreas demandada pelos serviços de manutenção de locomotivas. Isso se deve ao fato de que, a situação das instalações de manutenção no terreno deve contemplar a ligação entre as vias férreas principais e as de acesso ao local ou centro de manutenção, passando pelos feixes de vias que permitem a distribuição das locomotivas entre os diferentes locais técnicos, tais como, oficinas de inspeção e pequenas revisões, local de lavagem, mesas giradoras (rotundas), torno de usinagem de rodeiros, oficinas de grande revisão, oficinas de apoio, etc, acarretando sempre a necessidade de grandes áreas em função das dimensões do material rodante.

Há ainda a necessidade de vias de estacionamento e testes dinâmicos além de locais para oficinas de veículos auxiliares como locotratores, autos de linha, pranchas, máquinas de esmerilhamento de trilhos, locomotivas auxiliares, etc.

4.2.6.2 EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

A manutenção do material rodante, em decorrência da diversidade de subsistemas, conjuntos e subconjuntos envolvidos, requer a existência de diferentes recursos para a sua realização. Assim a título de ilustração, será apresentado a seguir um conjunto de facilidades indispensáveis às atividades de manutenção a realizar.

- Recursos para manuseio de equipamentos
 - Fossos de via
 - Mesas ou caminhos para deslocamentos de conjuntos
 - Mesas giratórias
 - Pontes rolantes

- Recursos para elevação do material rodante
 - Macacos fixos ou moveis
 - Pontes rolantes
 - Macacos de fosso

- Recursos especiais
 - Torno para usinagem de rodas
 - Prensa para eixar e deseixar rodeiros
 - Bancadas de testes
 - Valas falsas
 - Cabines acústicas para teste de carga em locomotivas, etc

4.2.6.3 PESSOAL

Pela diversidade de subsistemas que compõem o material rodante e a grande gama de tecnologia envolvida, principalmente nas locomotivas, a manutenção requer também uma equipe de pessoal com variáveis níveis de aperfeiçoamento e de especialização.

Assim, uma equipe de manutenção deve cobrir as áreas dos subsistemas que compõem o material rodante, abrangendo as respectivas tecnologias e indo desde auxiliar até o especialista, que contém engloba técnicos de nível médio a nível superior, seja na parte de gerenciamento e controle.

4.2.6.4 PEÇAS DE REPOSIÇÃO

A existência de um adequado suprimento de peças de reposição é condição indispensável para que se tenha não apenas uma boa manutenção, como também

uma manutenção mais econômica, evitando os custos de paralisação do material rodante ou mesmo a sua volta freqüente às oficinas pelo uso indevido de peças em estado degradado.

Existem diferentes formas de caracterizar essas peças:

- Preço;
- Tempo de ressuprimento: há peças que são de prateleiras, outras não, pois necessitam de fabricação especial ou sob encomenda;
- Importância no contexto do funcionamento do veículo;
- Vida útil – algumas peças têm sua vida útil estimada enquanto outras como aquelas da estrutura, cujas falhas são aleatórias;
- Reparabilidade – algumas peças podem ser recuperadas nas próprias oficinas.

A partir da análise das características apontadas, que cabe esclarecer, não são as únicas, pode-se classificar as peças de reposição em dois grupos:

1- Peças de consumo

São em geral descartáveis e o seu desgaste decorre do uso normal ao longo do tempo ou com a quilometragem rodada.

2- Peças de parque

São peças ou subconjuntos que possuem um tempo longo de fabricação e são de custo elevado e de fabricação especial.

O gerenciamento, portanto, das peças de reposição é fator fundamental para a obtenção de resultados favoráveis nos serviços de manutenção.

Da mesma forma, vale a pena comentar a importância que possui o gerenciamento do próprio serviço de manutenção devido ao grande número de atividades envolvidas para tratar e manter equipamentos de diferentes tecnologias e com grande número de “*interfaces*” existentes internamente ao organismo de manutenção e, externamente, com a área operacional e também com as áreas de apoio financeira, materiais e recursos humanos.

5 MODELO DE GESTÃO ESTRATÉGICA

Antes de entrar nos indicadores de desempenho é importante comentar de onde vem e como são criados os indicadores. Existem modelos de gestão estratégica que auxiliam a mensuração do processo das organizações rumo às suas metas de longo prazo, a partir da tradução da visão em objetivos, indicadores, metas e projetos estratégicos. Será descrito resumidamente neste capítulo sobre o Balanced Scorecard (BSC) que é um modelo de gestão estratégica amplamente usado nas grandes organizações.

Pelo BSC, os cinco princípios de uma Organização Orientada para Estratégia são:

1. **Mobilizar** a organização para a implementação da estratégia. Ex: Liderança, Mudança e Senso de Propriedade.
2. **Traduzir** a estratégia para que todos possam compreendê-la. Ex: Visão, Mapa Estratégico, Indicadores, Metas, Projetos.
3. **Alinhar** toda organização à estratégia, entendendo o papel de cada unidade. Ex: Áreas de Negócio, Área de Apoio, Operação.
4. **Comunicar** a estratégia, identificando a contribuição das equipes e dos processos. Ex: Comunicação, scorecard individual, remuneração variável.
5. **Gerenciar** a estratégia transformando-a em um processo contínuo. Ex: Modelo de Gestão, reuniões de gestão estratégica, automação do processo.

O Mapa estratégico é a representação gráfica da estratégia da organização, de uma das áreas de negócio, de uma área de apoio, ou de qualquer outra estrutura ou forma de se organizar.

Normalmente, organizações com fins lucrativos, estruturam as relações de causa-efeito entre as perspectivas, partindo da visão, seguindo pela perspectiva

financeira, passando pelas perspectivas de clientes, processos internos, finalizando o mapa, com a perspectiva de aprendizado e crescimento.

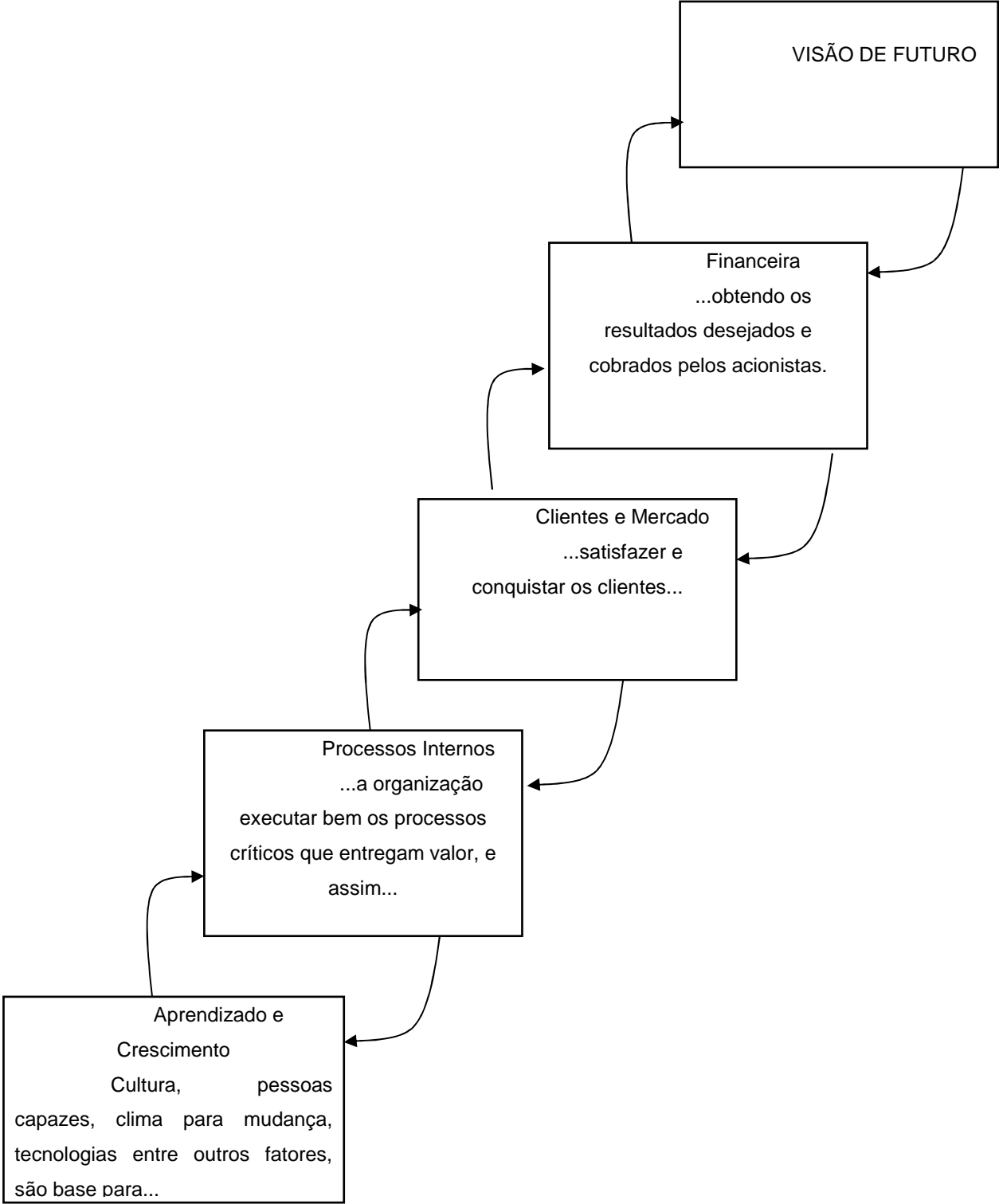


Figura 1 – Estrutura de um mapa estratégico

Os objetivos estratégicos são os grandes desafios que a empresa deverá suplantar para conseguir implementar a sua estratégia. O conjunto de objetivos estratégicos, distribuídos pelas perspectivas do mapa estratégico, impactando um ao outro, por meio de relações de causa-efeito, forma a transcrição da estratégia da organização. Ao construir o mapa com esses objetivos, entende-se que os desafios ali presentes, se alcançados, serão suficientes para a concretização da visão de futuro.

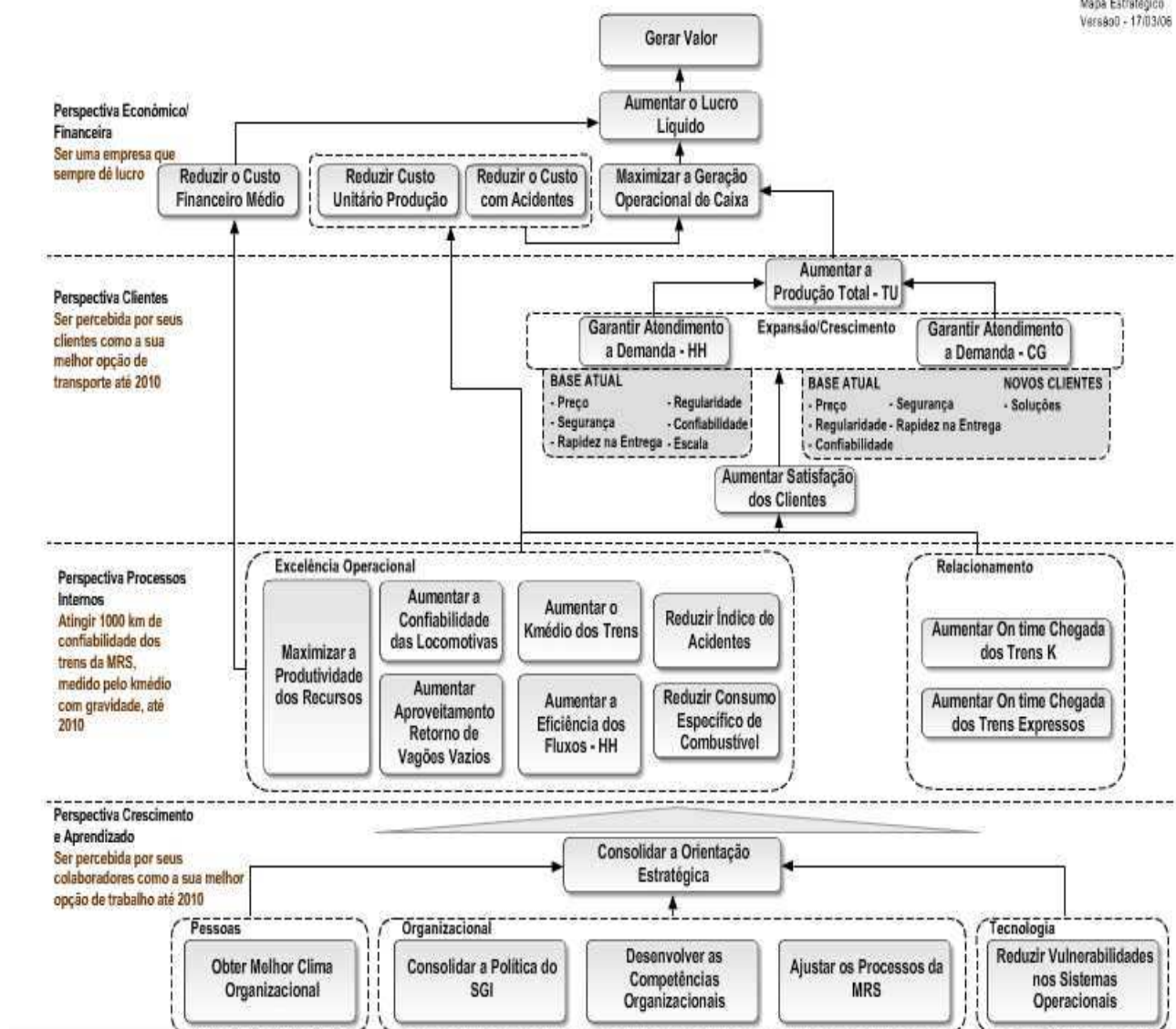


Figura 2 – Mapa estratégico de 2006 da MRS Logística S.A.

Os indicadores de desempenho estratégico são os instrumentos de mensuração do alcance do desafio estratégico expresso pelo objetivo.

Um bom indicador de desempenho estratégico tem as seguintes características:

- Faz parte da relação causa e efeito no mapa estratégico;

- É mensurável;
- Tem o aspecto motivacional e conduz ao comportamento desejado;
- Foca prioridades;
- Tem alinhamento;
- É um teste permanente da estratégia.

No Balanced Scorecard, os indicadores de desempenho estratégico estão associados aos objetivos estratégicos. Portanto, devem estar presentes em todas as perspectivas.

5.1 PROCESSO CLÁSSICO DE DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO ESTRATÉGICO

Para o efetivo monitoramento do alcance dos objetivos do mapa estratégico é imprescindível a utilização de indicadores. Os passos para a definição dos indicadores de desempenho estratégico relacionados a cada um dos objetivos são:

1. Levantar os indicadores existentes na organização;
2. Aprofundar entendimento do escopo de cada objetivo;
3. Relacionar os indicadores aos objetivos estratégicos;
4. Definir e detalhar indicadores para cada objetivo;
5. Pré-validar lista de indicadores com liderança executiva;
6. Validar versão final dos indicadores no Workshop.

Analisando os objetivos das perspectivas do processo interno do mapa estratégico de 2006 da MRS Logística em relação a oficina de locomotivas, temos:

1. **Maximizar a Produtividade dos Recursos.**
2. **Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas.**
3. **Aumentar o Kmédio dos trens.**

4. **Reduzir Índice de Acidentes.**
5. **Reduzir Consumo Específico de Combustível.**
6. **Aumentar a Eficiência dos Fluxos HH.**
7. **Aumentar Aproveitamento do Retorno de Vagões Vazios**

A partir dos objetivos do mapa estratégico serão levantados no Capítulo 5 os indicadores existentes nas oficinas de locomotivas da MRS.

6 OS INDICADORES DE DESEMPENHO

Nesse capítulo serão mostrados e conceituados os indicadores de desempenho das oficinas de locomotivas da MRS Logística S/A, com intuito de relacioná-los com os objetivos das perspectivas de processo interno do mapa estratégico da empresa. Os indicadores da MRS estão divididos em:

- Atendimento;
- Qualidade;
- Segurança;
- Moral;
- Custo.

Os indicadores de Atendimento são:

- Disponibilidade de locomotivas;
- Trem Hora Parado (THP);
- Disponibilidade do Plano Manutenção de Locomotivas (PML);

Os indicadores de Qualidade são:

- KMED seco das ocorrências;
- MKBF dos reboques;
- KMED com gravidade;
- Número de Ocorrências;
- Taxa de falhas por locomotiva.

Os indicadores de segurança são:

- Número de acidentes com afastamento;

- Taxa de gravidade;
- Número de acidentes sem afastamento.

Os indicadores de Moral são:

- Índice de produtividade;
- Índice de utilização;
- Índice de eficiência;

Os indicadores de Custo são:

- Custo unitário de manutenção;
- Custo por km;
- Custo com hora extra;
- Headcount.

Antes de iniciar com os indicadores, é importante descrever conceitos que serão abordados no decorrer das descrições de alguns indicadores, que são os conceitos de reboque e defeito.

Segundo o PO-CLM-0001 da MRS Logística, **reboque** é uma falha em sistema(s) de locomotiva, que anula a capacidade operacional do equipamento impactando na circulação dos trens (Falha na missão). Já o **defeito** é uma falha em sistema(s) de locomotiva, que restringe ou não a capacidade operacional do equipamento, impactando ou não na circulação dos trens.

6.1 DISPONIBILIDADE DE LOCOMOTIVAS

O indicador de Disponibilidade de locomotivas indica a relação entre o total de horas em que a locomotiva esteve à disposição do tráfego, sendo utilizada ou não.

Quanto maior a disponibilidade melhor, ou seja, mais locomotivas estão disponíveis para o transporte de carga. Segue abaixo a fórmula para obter a Disponibilidade:

$$Disponibilidade (\%) = \frac{Frota .Disponível}{Frota .Ativa} \times 100$$

A área de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), exemplo da MRS Logística estipula a quantidade de locomotivas que têm que estar disponíveis para o tráfego em um determinado período. A partir destes valores mede-se a disponibilidade, em porcentagem (%), do *realizado x planejado*. Logo, este indicador atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

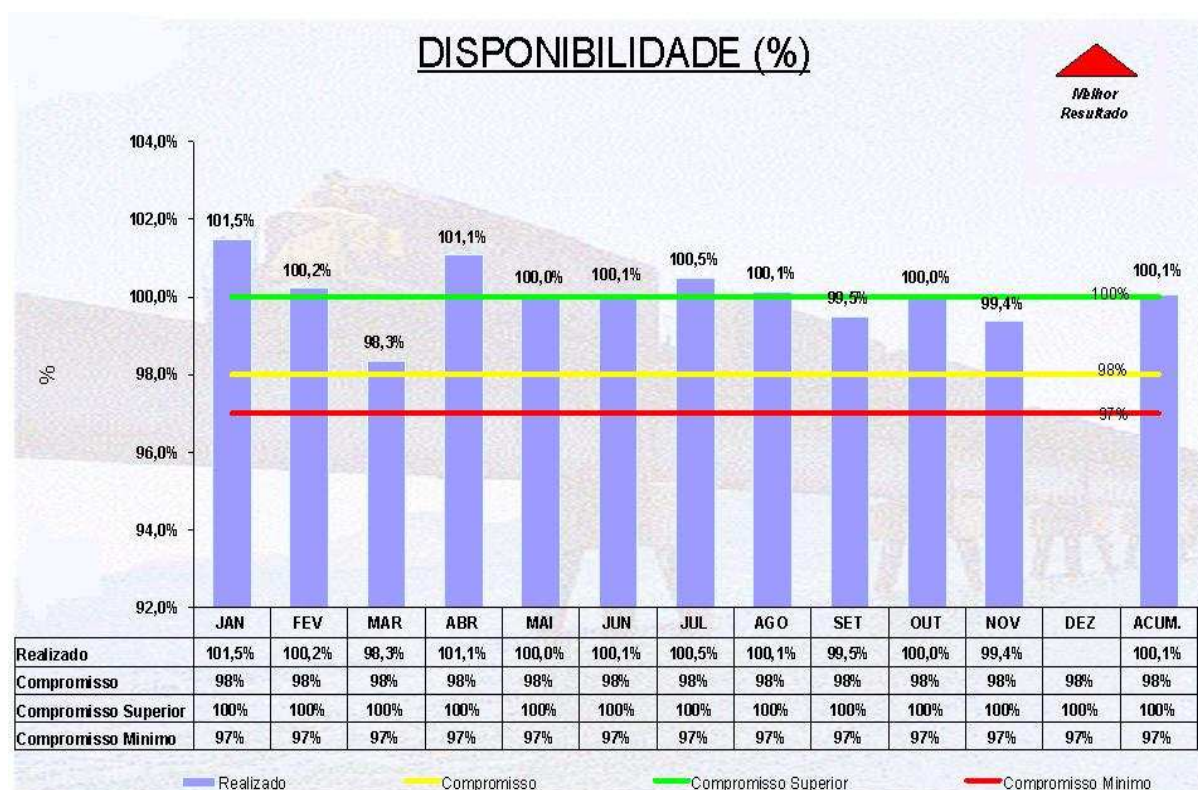


Figura 3 - Gráfico de Disponibilidade. Fonte: Gerência de manutenção de Locomotivas (2005)

6.2 THP (Trem Hora Parado) por locomotiva

Indicador que mede a quantidade de horas que um trem ficou parado por causa de locomotiva. Quanto menor o valor do THP por locomotiva mais confiáveis são as locomotivas, atendendo assim ao objetivo estratégico de Aumentar a Confiabilidade das locomotivas e Aumentar o Kmédio por gravidade dos trens, pois o Kmédio com gravidade está diretamente atrelado ao tempo, assim como será descrito no item 6.6.

6.3 DISPONIBILIDADE DO PLANO DE MANUTENÇÃO DE LOCOMOTIVAS (PML)

A área de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) da MRS juntamente com as oficinas de locomotivas planeja periodicamente a quantidade de intervenções preventivas que têm que ser feitas nas frotas de locomotivas da MRS dentro das oficinas. Este indicador mede a eficiência do *realizado x planejado*, em porcentagem, atendendo ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

$$\text{DISPONIBILIDADE PML} = \text{Frota Disponível} / \text{PML}$$

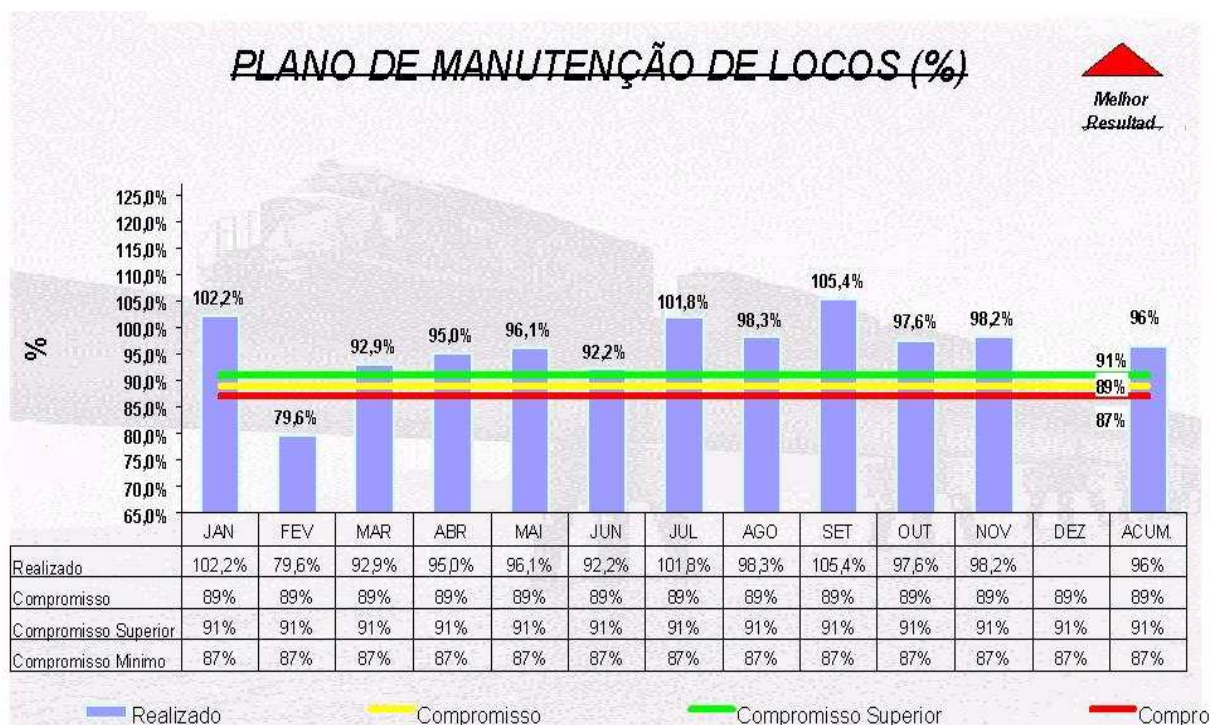


Figura 4 - Gráfico do Plano de Manutenção de Locomotivas. Fonte: Gerência de Manutenção de Locomotivas (2005)

6.4 KMED seco

Assim como o MKBF mede as falhas, o KMED seco mede a quilometragem média entre ocorrências, sendo que a considera o somatório de reboques e defeitos em um período, fórmula mostrada a seguir:

$$KMED.Seco = \frac{\sum Quilometragem.total.no.período}{\sum Reboques + \sum Defeitos}$$

Este indicador mede confiabilidade do material rodante, neste caso a locomotiva, não apenas considerando os reboques, mas também considera todos os defeitos de locomotiva em um determinado período de tempo, atendendo ao objetivo estratégico da MRS de Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas.

6.5 MKBF (Mean Kilometer Between Failures) dos reboques

Quilometragem Média Entre Falhas. No ambiente ferroviário é um indicador aceito internacionalmente. Indica a quilometragem média de uma frota, até o surgimento de um reboque de locomotiva. Segue abaixo a fórmula para obtenção do MKBF:

$$MKBF = \frac{\sum \text{Quilometragem.total.no.período}}{\sum \text{Reboques.no.período}}$$

Quanto maior o valor este indicador, mais confiável é o equipamento / frota. Este indicador tem a finalidade de acompanhar o aproveitamento da locomotiva no transporte de carga, ou seja, o MKBF mostra se os atrasos no transporte de carga são causados por falhas em locomotivas, pois um reboque gera um tempo grande de espera para o transporte visto que a locomotiva não poderá continuar tracionando o trem, e a mesma terá que voltar para a oficina para correção. Ele atende ao objetivo estratégico de Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas, embora não seja um indicador que meça apenas o desempenho de reboques.

Nota-se que a frota de locomotiva esta sendo utilizada por um período de tempo, quilometragem maior sem apresentar falhas que incorrem em perdas ao sistema. A Figura 1 abaixo mostra a evolução deste indicador.

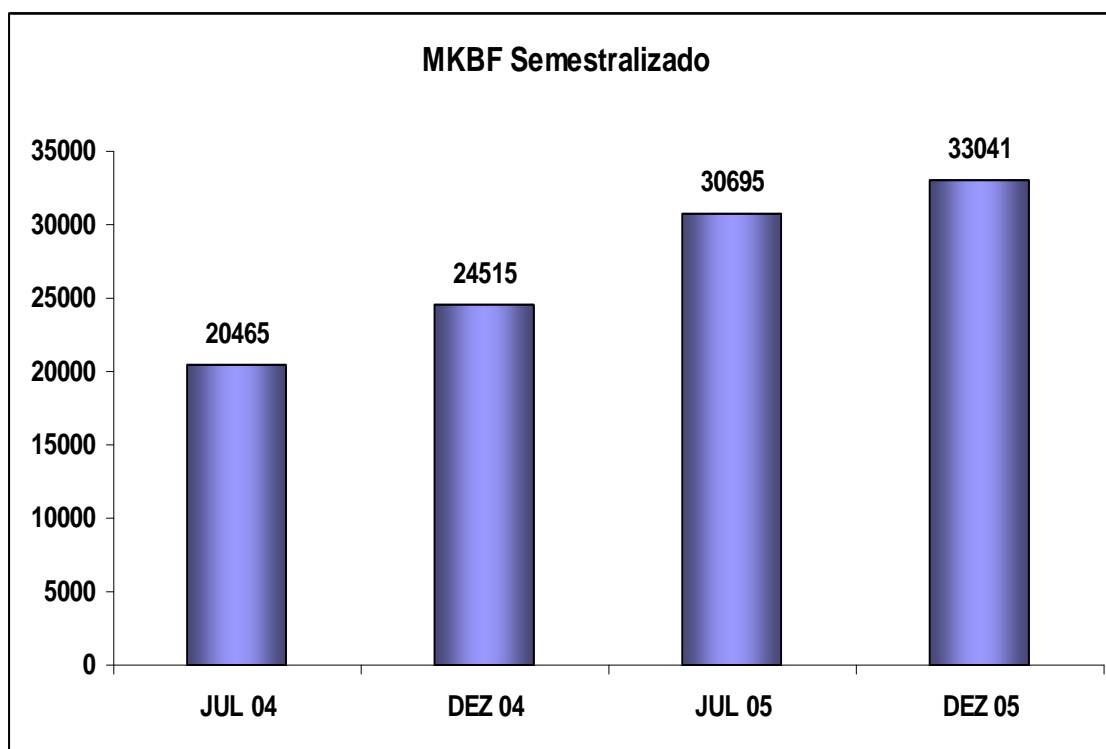


Figura 5 - Gráfico do MKBF Semestralizado. Fonte: Gerência de Manutenção de Locomotivas

6.6 KMED com gravidade

O cálculo para obtenção deste indicador segue a mesma linha do KMED seco, que é a quilometragem percorrida dividida pelo número de ocorrências. Mas neste caso este indicador como o próprio nome diz trata a ocorrência com mais gravidade. Para cada 15 minutos de locomotiva parada por alguma falha é contada uma ocorrência. Com isso é valorizado muito mais o tempo de atendimento de uma locomotiva, que influi muito na operação, do que apenas o número de vezes que a mesma falhou. Este é um indicador atende a dois objetivos estratégicos da companhia, Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas e Aumentar o Kmédio dos trens. O Kmédio com gravidade é um indicador que pode substituir o MKBF e o KMED seco, como será mostrado adiante.

Um exemplo interessante para mostrar a importância do KMED com gravidade perante o KMED seco é a seguinte:

Uma frota de locomotivas de uma gerência X falhou quatro vezes e para cada falha o atendimento foi em média de 15 minutos dando um total de 60 minutos. Uma frota de locomotivas da gerência Y falhou duas vezes, sendo que a média de cada atendimento foi de 3 horas.

Analisando os dois fatos e considerando que a quilometragem percorrida de ambas as frotas foi a mesma, para nível de exemplo, pelo KMED seco a frota Y seria melhor que a frota X, pois apenas considerou o número de ocorrências. Já fazendo a comparação com o KMED com gravidade a frota X teve um desempenho melhor, pois apesar de falhar o dobro, quatro vezes, o tempo de indisponibilidade foi menor, 60 minutos da frota X contra 3 horas da frota Y.

6.7 NÚMERO DE OCORRÊNCIAS

O Índice de ocorrências de locomotivas é a somatória de todos os defeitos e reboques em um determinado período de tempo.

Este índice é base de dados para gerar outros indicadores. Este indicador mostra como está a confiabilidade da frota de locomotivas de uma determinada oficina. Quanto menor o índice melhor se encontra a confiabilidade da frota e a qualidade da manutenção (intervenções) feita nas oficinas de locomotivas, logo ele atende ao objetivo estratégico de Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas.

6.8 TAXA DE FALHAS POR LOCOMOTIVA

Indicador que mede o desempenho de uma determinada frota de locomotivas. Este indicador atende ao objetivo estratégico de Aumentar a Confiabilidade de Locomotivas. Segue a fórmula abaixo:

$$TAXA.DE.FALHAS = \frac{Defeitos + Reboques}{Frota.Ativa}$$

6.9 NÚMERO DE ACIDENTES COM PERDA DE TEMPO

Um acidente com perda de tempo é um acontecimento que impede o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao acidente ou que resulte em incapacidade permanente parcial, incapacidade permanente total ou perda de vida. Este indicador atende ao objetivo estratégico de Reduzir o Índice de Acidentes.

6.10 TAXA DE GRAVIDADE

Representa a perda de tempo (dias perdidos mais dias debitados) que ocorre em consequência de um acidente em cada milhão de homens-horas trabalhadas, ele atende ao objetivo estratégico de Reduzir o Índice de Acidentes. A fórmula é a seguinte:

$$TAXA.ACIDENTES.COM.GRAVIDADE = \frac{Dias.Perdidos + Dias.Debitados}{Homens.horas.trabalhadas}$$

- **Dias perdidos:** são os dias em que o empregado ficou afastado do trabalho, para recuperação da lesão sofrida em consequência de acidente. Não são contados o dia do acidente e o dia da alta. Faz-se contagem de dias corridos, incluindo domingos, feriados e outros dias que, por qualquer motivo, não houve expediente no estabelecimento.

- **Dias debitados:** são números de dias que somam aos dias perdidos, nos casos de morte ou de qualquer incapacidade permanente, total ou parcial, adquirida por algum acidentado, de acordo com a tabela específica para tal fim.

- **Homens-horas trabalhadas:** é o tempo real em que os empregados permanecem expostos aos riscos do trabalho, a serviço do empregador.

6.11 NÚMERO DE ACIDENTES SEM AFASTAMENTO

Um acidente sem afastamento é um acontecimento que não impede o acidentado de voltar ao trabalho no dia imediato ao do acidente, atende ao objetivo estratégico de Reduzir o Índice de Acidentes.

6.12 ÍNDICE DE UTILIZAÇÃO

Demonstra o que efetivamente foi trabalhado do total das horas disponíveis, ele atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

$$U = \frac{Hs.TRABALHADAS}{Hs.DISPONIVEIS}$$

6.13 ÍNDICE DE EFICIÊNCIA

Demonstra o desempenho durante o tempo trabalho, logo atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos

$$E = \frac{Hs.PRODUTIVAS}{Hs.TRABALHADAS}$$

Hs.PRODUTIVAS = Num. TAREFAS x TEMPO PADRÃO

6.14 ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE

Demonstra a relação entre volume produzido e os recursos gastos, atendendo ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos

$$P = U \times E$$

$$P = \frac{Hs.TRABALHADAS}{Hs.DISPONIVEIS} \times \frac{Hs.PRODUTIVAS}{Hs.TRABALHADAS}$$

$$P = \frac{Hs.PRODUTIVAS}{Hs.DISPONIVEIS}$$

6.15 CUSTO UNITÁRIO DE MANUTENÇÃO

O custo unitário de manutenção mede o quanto foi gasto com manutenção em um determinado período, através deste indicador tem-se o controle de como está a qualidade da manutenção de uma oficina. Pois mensalmente as oficinas de locomotivas, a exemplo da MRS, tem planos de manutenção a cumprir. Caso ocorra re-trabalho na manutenção durante o mês este indicador irá aumentar, sendo que o ideal é se manter em um valor fixo ou até mais baixo. Este atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

6.16 CUSTO POR QUILOMETRAGEM

Indicador que mede o custo da manutenção pela quilometragem percorrida da frota de locomotivas. O objetivo é reduzir o custo e aumentar a quilometragem percorrida, com este indicador mede-se esta relação, atendendo ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

$$\text{Custo.Por.km} = \frac{\text{CUSTO.MANUTENÇÃO}}{\text{QUILOMETRAGEM.PERCORRIDA}}$$

6.17 CUSTO COM HORA EXTRA

Indicador que mede quanto de hora extra com empregado foi pago em um determinado período, ele atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos.

6.18 HEADCOUNT

Indicador que mostra o número efetivo de colaboradores em uma determinada área da organização. Ele atende ao objetivo estratégico de Maximizar a Produtividade dos Recursos, pois o headcount mostra se a área está com número efetivo de funcionários ideal.

7 CONCLUSÕES

A partir do conhecimento do processo de manutenção em uma oficina de locomotivas descritas no Capítulo 4, o conceito e a importância de indicadores em uma organização (Capítulo 2), foram listados e conceituados no Capítulo 6 os indicadores de 2006 das oficinas de locomotivas da MRS Logística. Todos os indicadores estão relacionados a algum objetivo do mapa estratégico de 2006 da empresa. A tabela 2 mostra os objetivos relacionados com a área de locomotivas e os seguintes indicadores relacionados com os objetivos.

N	OBJETIVO	REFERÊNCIA COM ÁREA DE LOCOMOTIVAS	INDICADORES RELACIONADOS
1	Maximizar a Produtividade dos Recursos	Envolve o Tempo disponível para operação, a capacidade disponível, utilização da disponibilidade, custo com manutenção, produtividade.	Disponibilidade, Disponibilidade ao PML, Custo Unitário, Custo por km, Custo com hora extra, Headcount, Índice de Produtividade.
2	Aumentar a Confiabilidade das Locomotivas	Envolve Falhas de Locomotivas e quilometragem percorrida	MKBF, KMED, Número de Ocorrências, Taxa de Falhas e THP.
3	Aumentar o Kmédio dos trens	Envolve falhas com gravidade e tempo de locomotiva parada	KMED com gravidade, THP.
4	Reduzir Índice de Acidentes	Envolve acidentes de trabalho e acidentes nos trens	Número de acidentes com afastamento, taxa de gravidade, número de acidentes sem afastamento.
5	Reduzir Consumo Específico de Combustível	Envolve eficiência energética de locomotivas por parte da operação.	-
6	Aumentar a Eficiência dos Fluxos HH	-	-
7	Aumentar Aproveitamento do Retorno de Vagões Vazios	-	-

Tabela 2 – Objetivos do mapa estratégico e seus indicadores para locomotivas

Existem objetivos do mapa estratégico descritos na Tabela 2 que não tem indicadores diretamente relacionados com os atuais indicadores das oficinas de locomotivas da MRS, por não fazerem parte do processo de manutenção de locomotivas.

Todos os anos a organização revisa seus planos estratégicos, conseqüentemente modificando seu mapa estratégico, objetivos e indicadores.

Conclui-se que existem muitos indicadores relacionados com os mesmos objetivos, pois apenas um indicador não consegue medir como um todo um objetivo estratégico da empresa. Mesmo assim, é importante reduzir os indicadores e ao mesmo tempo aumentar a representatividade em relação aos objetivos estratégicos dos indicadores que ficam. Fica então uma proposta de trabalho para reduzir os indicadores sem perder a representatividade dos mesmos em medir os objetivos estratégicos da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELLO BRANCO, J. E. S., 1998, **Indicadores da Qualidade e Desempenho de Ferrovias (Carga e Passageiros)**, 1 ed., Rio de Janeiro, RJ, Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários – ANTF.

SANTOS, J. F. S., 2004, **Seleção de indicadores da qualidade do transporte público urbano de passageiros**, Rio de Janeiro, RJ, Tese de Mestrado em Engenharia de Transportes.

DIÓGENES, Germano S., 2002, **Uma contribuição ao estudo dos indicadores de desempenho operacional de ferrovias de carga: o caso da companhia ferroviária do nordeste – CFN**, Rio de Janeiro, RJ, COPPE/UFRJ, M. Sc., Engenharia de Transportes.

TEÓFILO, Luis Carlos, 1989, **Um modelo de avaliação da manutenção de um veículo ferroviário**, Rio de Janeiro, RJ, Tese M. Sc., Instituto Militar de Engenharia.

PO-CLM-0001, 2005, Procedimento Operacional da MRS Logística, **Padrão para classificar defeito / reboque e imobilizar**, Juiz de Fora, MG, Gerência PCM Mecânica.