



2º Simpósio Internacional de Confiabilidade e Gestão de Segurança Operacional

09 a 11 de novembro de 2010



**Organização Brasileira
para o Desenvolvimento
da Certificação Aeronáutica**

Gerenciamento de dados e seu impacto na Segurança Operacional

Thiago Waddington
Barros

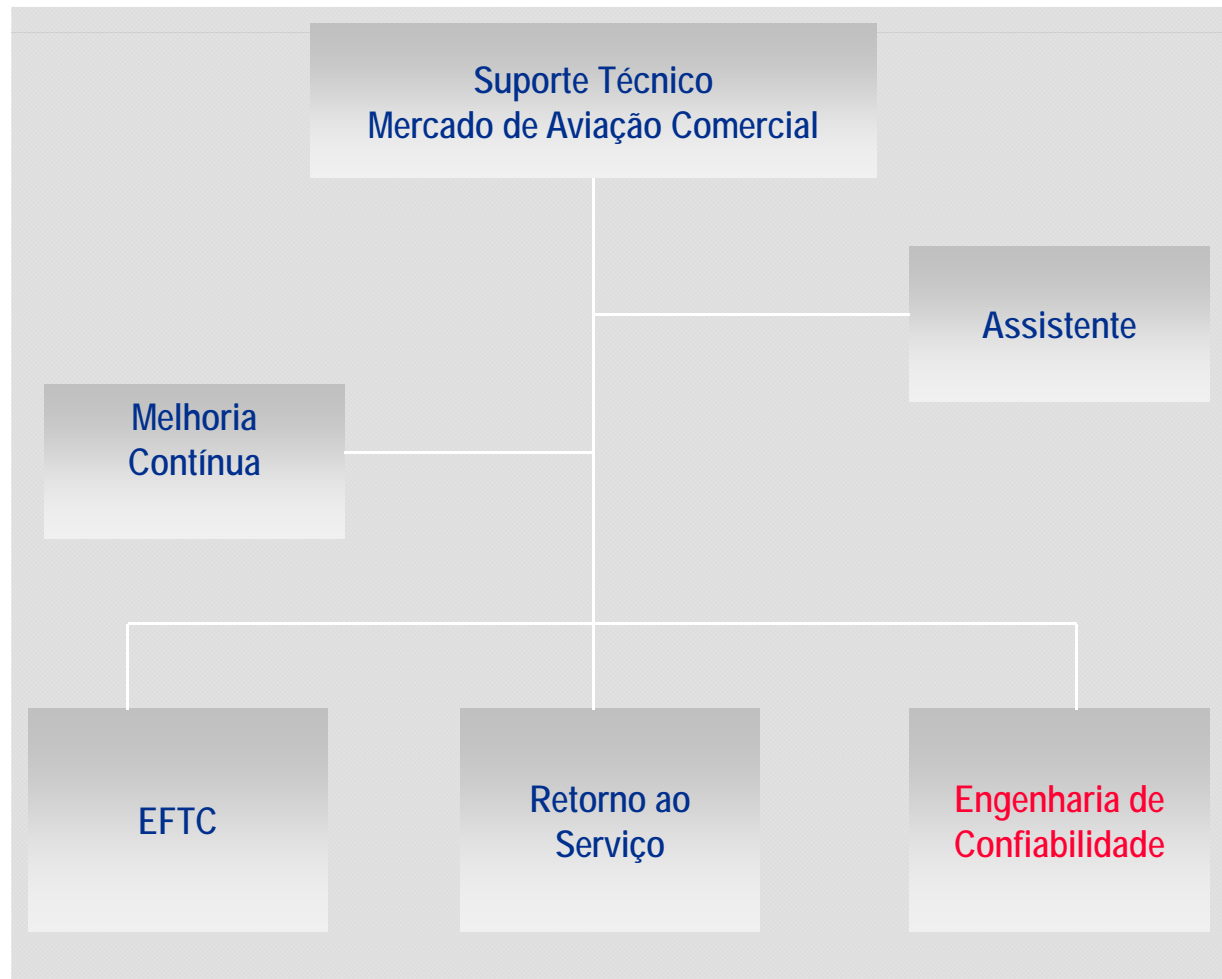


- **Introdução**
- **Visão geral**
- **Definições**
- **Histórico**
- **Aplicação prática**
- **Comentários e Conclusões**

- **Introdução**
- **Visão geral**
- Definições
- Histórico
- Aplicação prática
- Comentários e Conclusões

Compartilhar os processos e as ferramentas utilizadas para o gerenciamento adequado de um grande volume de dados operacionais, visando auxiliar a implantação de melhorias em aspectos sociais, econômicos, ambientais e de segurança operacional.

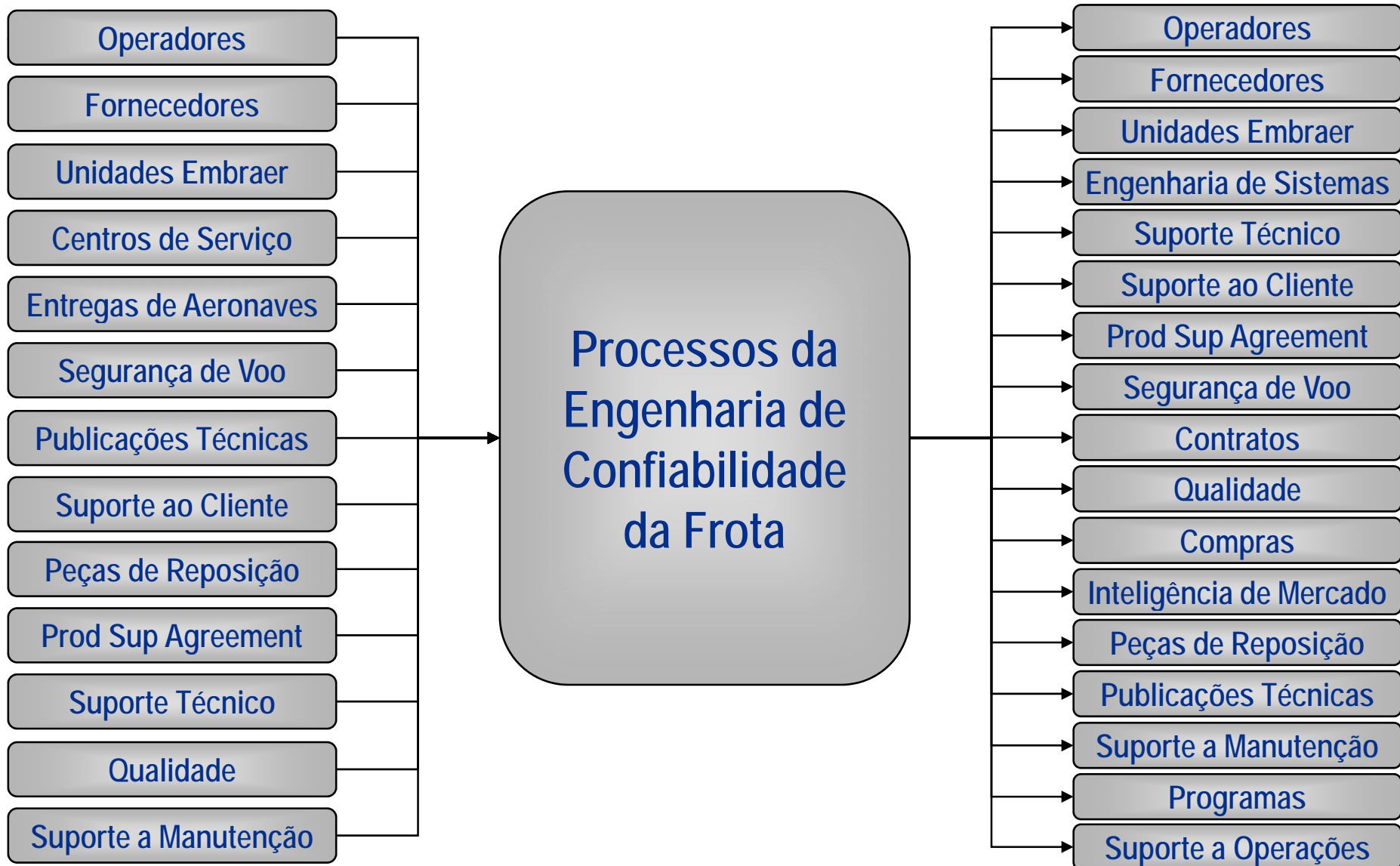


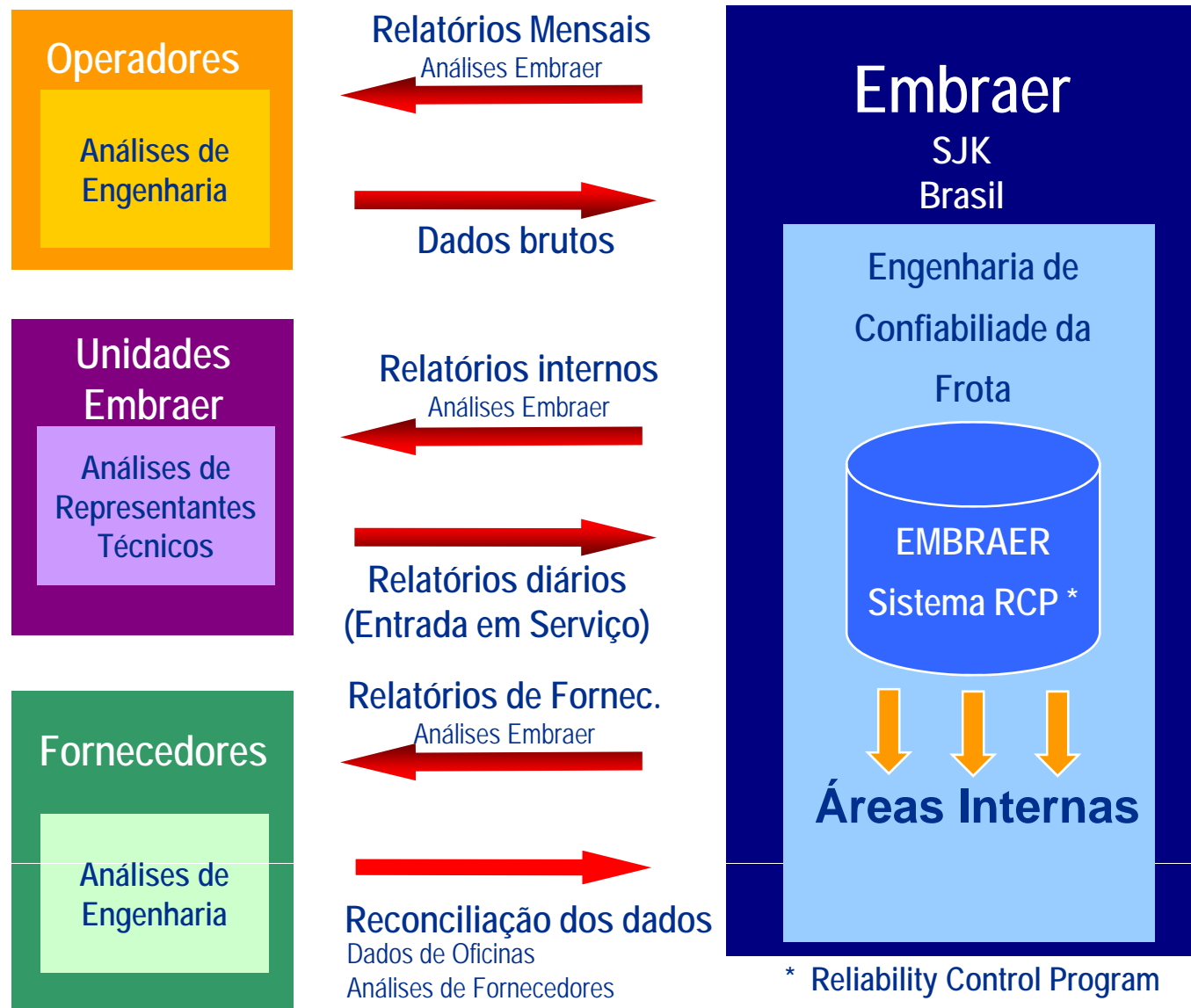


Monitorar o desempenho quanto à confiabilidade, manutenção programada e custos de manutenção das aeronaves regionais de fabricação Embraer, através dos indicadores de confiabilidade e outros, informando itens a serem implementados, de forma a agregar valor ao negócio dos Clientes e da Embraer gerando resultados financeiros apropriados.









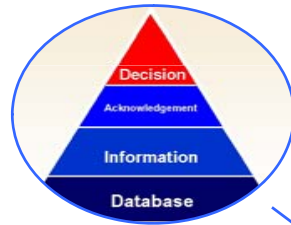
- Coleta de dados
- Gerenciamento de confiabilidade
- Monitoramento ativo
- Análises estatísticas e econômicas
- Eficácia de boletins de serviço
- Gestão de fornecedores
- Relatórios de confiabilidade
- Suporte ao plano de manutenção

Relatórios de Performance da Frota

Gerenciamento de Confiabilidade



Relatórios de Fornecedores



Treinamento de Confiabilidade

$$R(\%) = \frac{SF - (CX + DL)}{SF}$$
$$CR(\%) = \frac{SF - (CX)}{SF}$$

Relatório de Boletins de Serviço



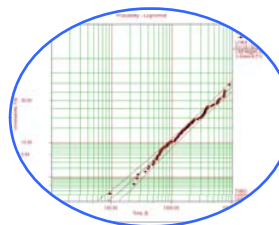
Ferramentas



Sumário da Frota



Análises Estatísticas



- Introdução
- Visão geral
- **Definições**
- Histórico
- Aplicação prática
- Comentários e Conclusões

- Dados básicos:
 - Entrega de aeronaves (operador, prefixo, etc)
 - Configuração de aeronave (componente, modelo, etc)
 - Metas e garantias

- Dados operacionais:
 - Utilização de aeronaves (horas e ciclos)
 - Eventos de interrupção de voo
 - Registros de piloto e de manutenção
 - Remoção de componentes
 - Incorporação de Boletins de Serviço
 - Dados de manutenção programada
 - Troca de aeronaves entre operadores



SPEC2000

- Administrado pela Associação de Transporte Aéreo (ATA)
- Conjunto de especificações, produtos e serviços
- Espinha dorsal da aviação voltado à troca de informações
- Produto de representantes da indústria aeronáutica
- Estabelece parâmetros e padrões de troca de informações

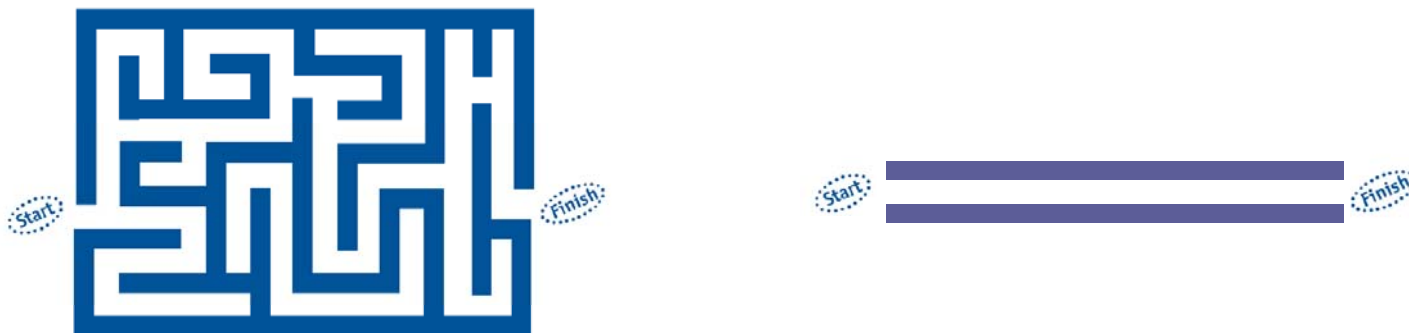
SPEC 2000

Capítulo 11: Coleta / troca de dados de confiabilidade

É a especificação que padroniza dados de confiabilidade pelas áreas de relacionamento na indústria aeronáutica. Fornece um conjunto de formatos de registros consistentes para coleta e troca de dados de confiabilidade

Capítulo 13: Métricas de performance na indústria

Padronização de métricas de performance para suportar requisitos contratuais, necessidades de negócios e garantir a simplicidade e consistência na indústria aeronáutica.



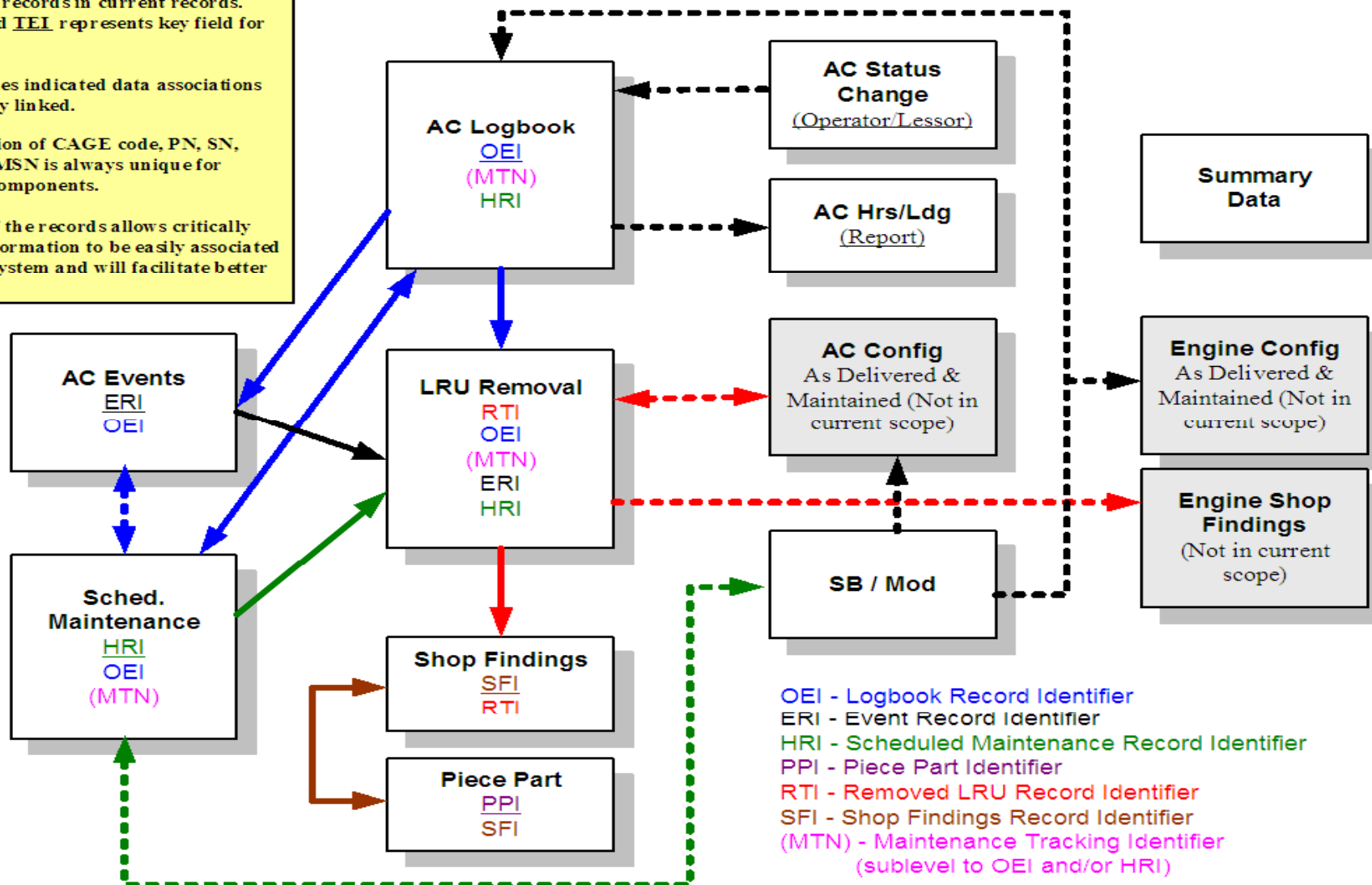
Capítulo 11 - Coleta / troca de dados de confiabilidade

Solid lines indicate matching fields tying associated records in current records.
Underlined **IEI** represents key field for record.

Broken lines indicated data associations not directly linked.

Combination of CAGE code, PN, SN, Date and MSN is always unique for tracking components.

Linking of the records allows critically related information to be easily associated in a data system and will facilitate better analysis.



São indicadores que refletem fatores críticos de sucesso de uma organização.

Exemplos:

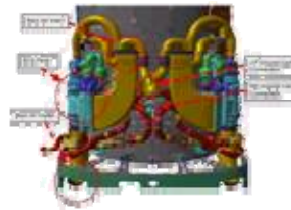
- Schedule Reliability
- Completion Rate
- Logbook
- MTBUR
- MTBF
- NFF
- MTBR



Airline



Aircraft



System



Component



Failure

Schedule Reliability (SR)

- É o percentual de voos programados que partem sem interrupções (atraso, cancelamento, retorno de pista ou de voo ou desvio de rota). Um atraso é considerado quando o tempo de partida real excede o programado por mais de 15 minutos.

$$SR(\%) = \frac{\textit{Scheduled Flights} - \textit{Interruptions}}{\textit{Scheduled Flights}} \times 100$$

Completion Rate (CR)

- É o percentual de voos programados que partem sem ocorrer um cancelamento, um retorno de pista ou de voo, ou um desvio de rota.

$$CR(\%) = \frac{\textit{Scheduled Flights} - \textit{Cancellations}}{\textit{Scheduled Flights}} \times 100$$

Logbook Report

- Suspeita ou conhecimento de defeitos ou condições insatisfatórias registrados pela tripulação ou pessoal de manutenção no livro de registros da aeronave, que requeira uma ação de manutenção.
- A taxa de ocorrências é determinada pela divisão da quantidade de eventos em um determinado período pelo total de horas de voo acumuladas no mesmo período vezes 1.000

$$\textit{Event rate} = \frac{\textit{Events qty}}{\textit{Flight hours}} \times 1.000$$

Mean Time Between Unscheduled Removals (MTBUR)

- É o tempo médio entre remoções não programadas, calculado pela divisão entre o total de horas de voo do componente no período e o total de remoções não programadas do componente no mesmo período.

$$MTBUR = \frac{\textit{Hours Per Period}}{\textit{Unscheduled Removals Qty}}$$

Mean Time Between Removals (MTBR)

- É o tempo médio entre remoções programadas ou não programadas, calculado pela divisão entre o total de horas de voo do componente no período e o total de remoções do componente no mesmo período.

$$MTBR = \frac{\textit{Hours Per Period}}{\textit{Removals Qty}}$$

Mean Time Between Failure (MTBF)

- Tempo médio entre falhas confirmadas, é calculado pela divisão do total de horas do componente no período e o número de unidades com falha confirmada ocorridas no mesmo período

$$MTBF = \frac{\textit{Hours Per Period}}{\textit{Confirmed failures Qty}}$$

No Fault Found (NFF)

- Índice de falhas não encontradas, é utilizado para descrever remoções prematuras de uma unidade que encontra-se dentro das especificações normais para retornar ao serviço. A taxa de remoções não programadas que não apresentaram falhas para determinado componente é feita da seguinte forma:

$$NFF(\%) = \frac{\textit{Unsched. Removal No Fault}}{\textit{Unscheduled Removals}} \times 100 \quad \text{ou} \quad NFF = 1 - \frac{\textit{MTBUR}}{\textit{MTBF}}$$

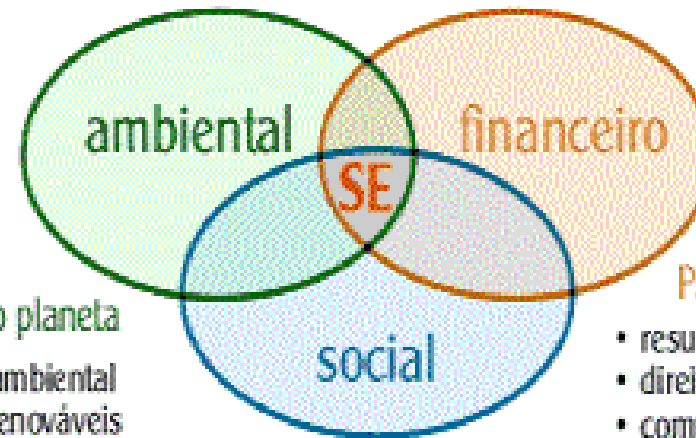


Sistema de gerenciamento de dados, para monitoramento e controle da frota.

Integra os dados brutos, processa e gera visibilidades com os KPIs e relatórios de confiabilidade



Desenvolvimento Sustentável - Tripé da sustentabilidade empresarial



Cuidado do planeta

- proteção ambiental
- recursos renováveis
- ecoeficiência
- gestão de resíduos
- gestão dos riscos

Dignidade Humana

- direitos humanos
- direitos dos trabalhadores
- envolvimento com comunidade
- transparência
- postura ética

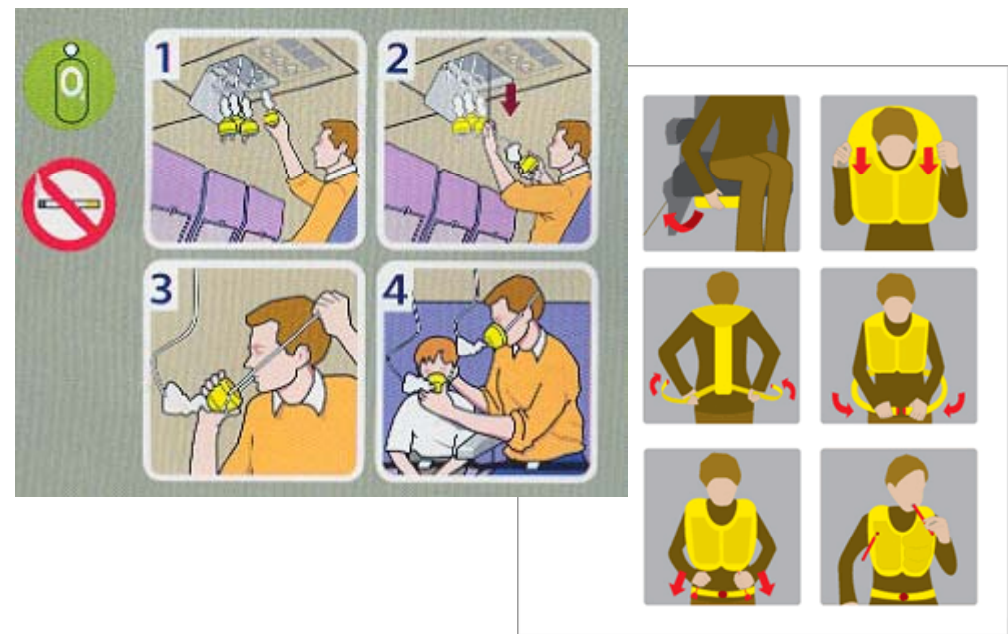
Prosperidade

- resultado econômico
- direitos dos acionistas
- competitividade
- relação entre clientes e fornecedores

SE = Sustentabilidade Empresarial

Estado em que o risco de lesões às pessoas e os danos aos bens se reduzem e se mantêm em um nível aceitável, ou abaixo do mesmo, por meio de um processo contínuo de Identificação de Perigo e Gestão de Risco.

A máxima da doutrina de segurança segundo filosofia SIPAER é de que todo acidente aeronáutico, o qual é resultado de vários eventos e nunca de uma causa isolada, deve ser evitado.



Fonte: NSCA 3-3/2008 do CENIPA

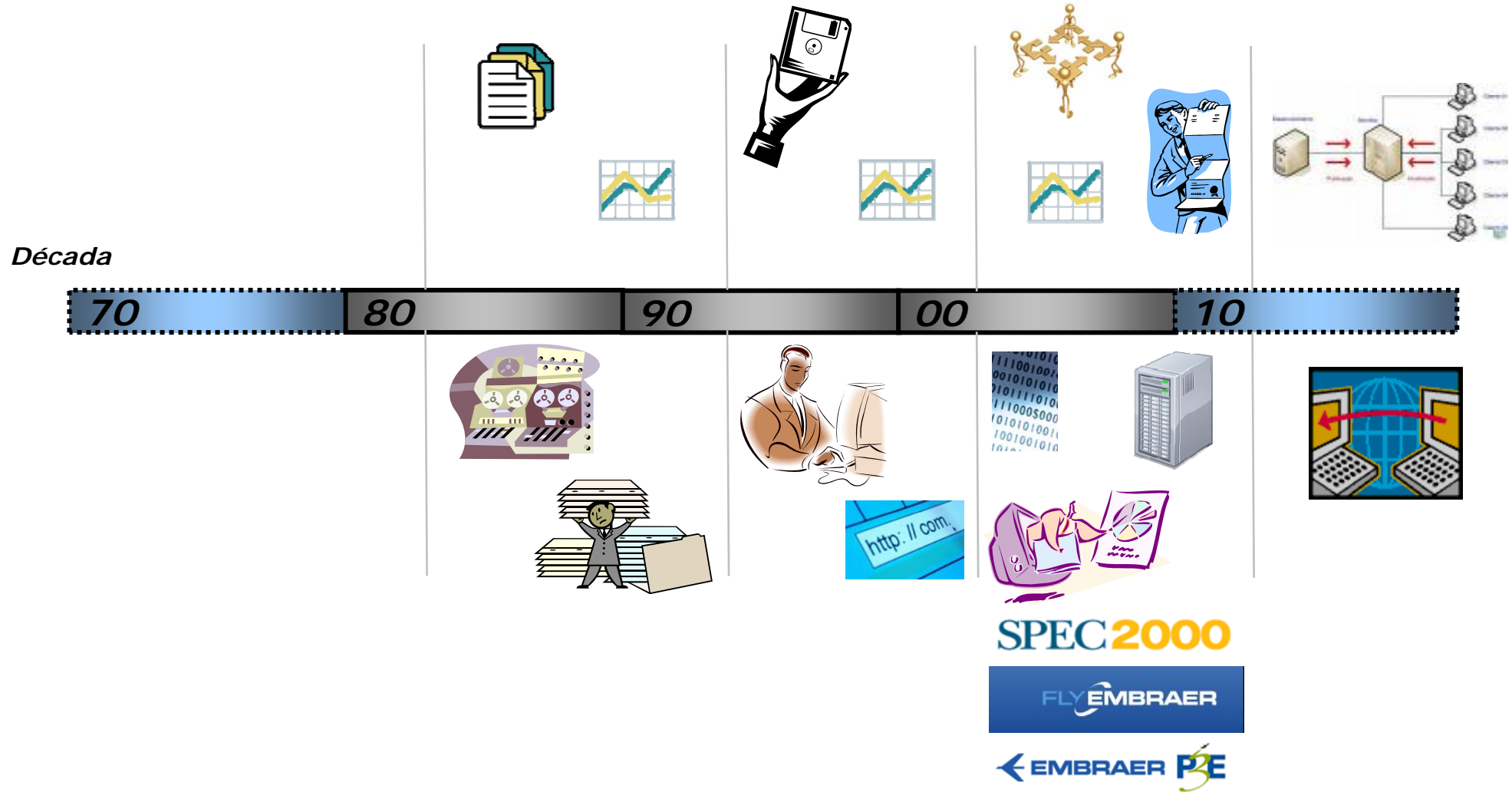
DOCTRINA DE SEGURANÇA DE VOO (Filosofia SIPAER):

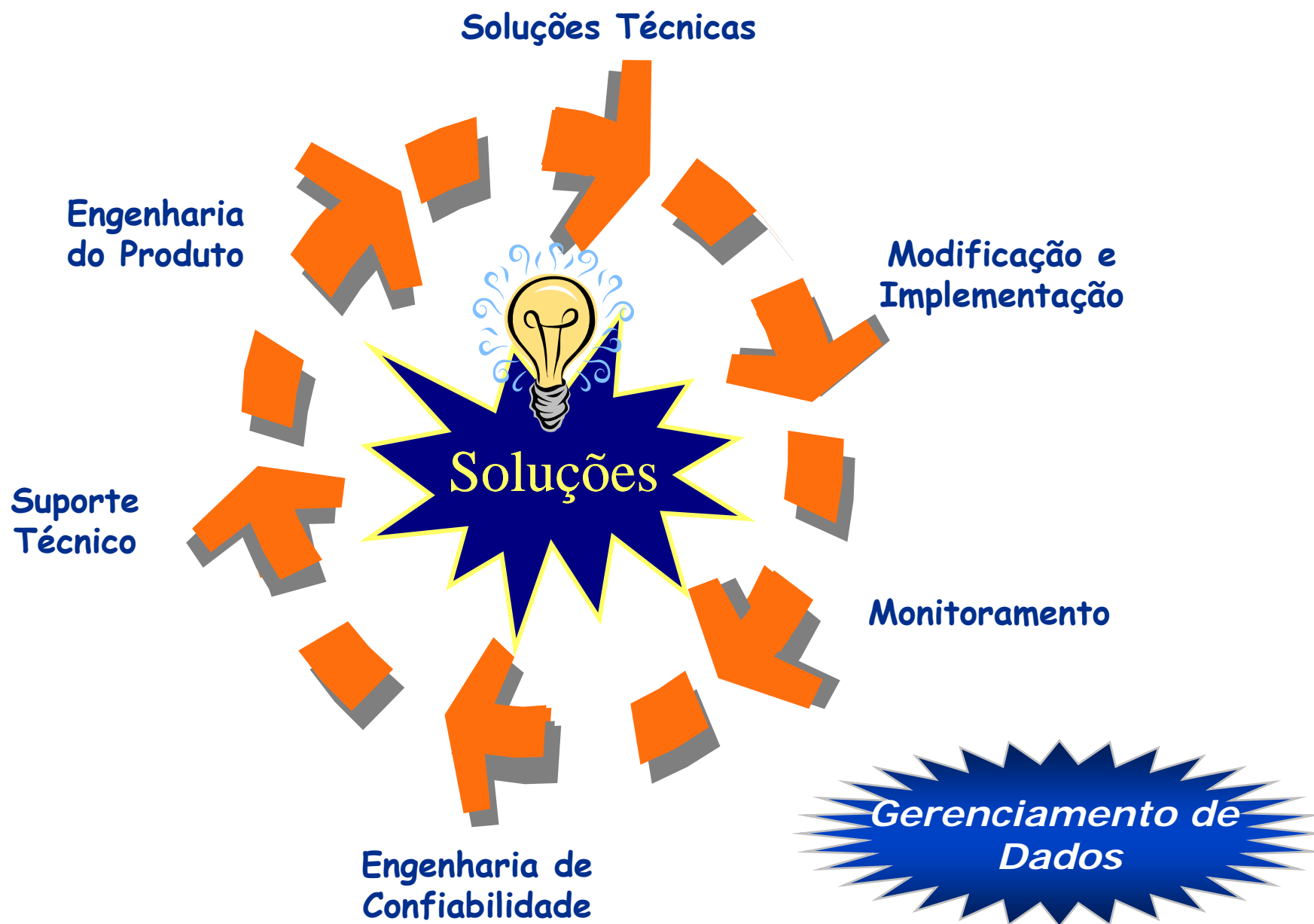
- 1 - Todo Acidente Aeronáutico deve ser evitado;
- 2 - Todo Acidente Aeronáutico resulta de vários eventos e nunca de uma causa isolada;
- 3 - Todo Acidente Aeronáutico tem um precedente;
- 4 - A Prevenção de Acidentes requer mobilização geral;
- 5 - O propósito da Prevenção de Acidentes, não é restringir a atividade aérea, mas estimular o seu desenvolvimento com Segurança;
- 6 - A alta direção é a principal responsável pela Prevenção de Acidentes Aeronáuticos;
- 7 - Na Prevenção de Acidentes não há segredos nem bandeiras;
- 8 - Acusações e punições de Erros Humanos agem contra os interesses da Prevenção de Acidentes.

Fonte: NSCA 3-3/2008 do CENIPA

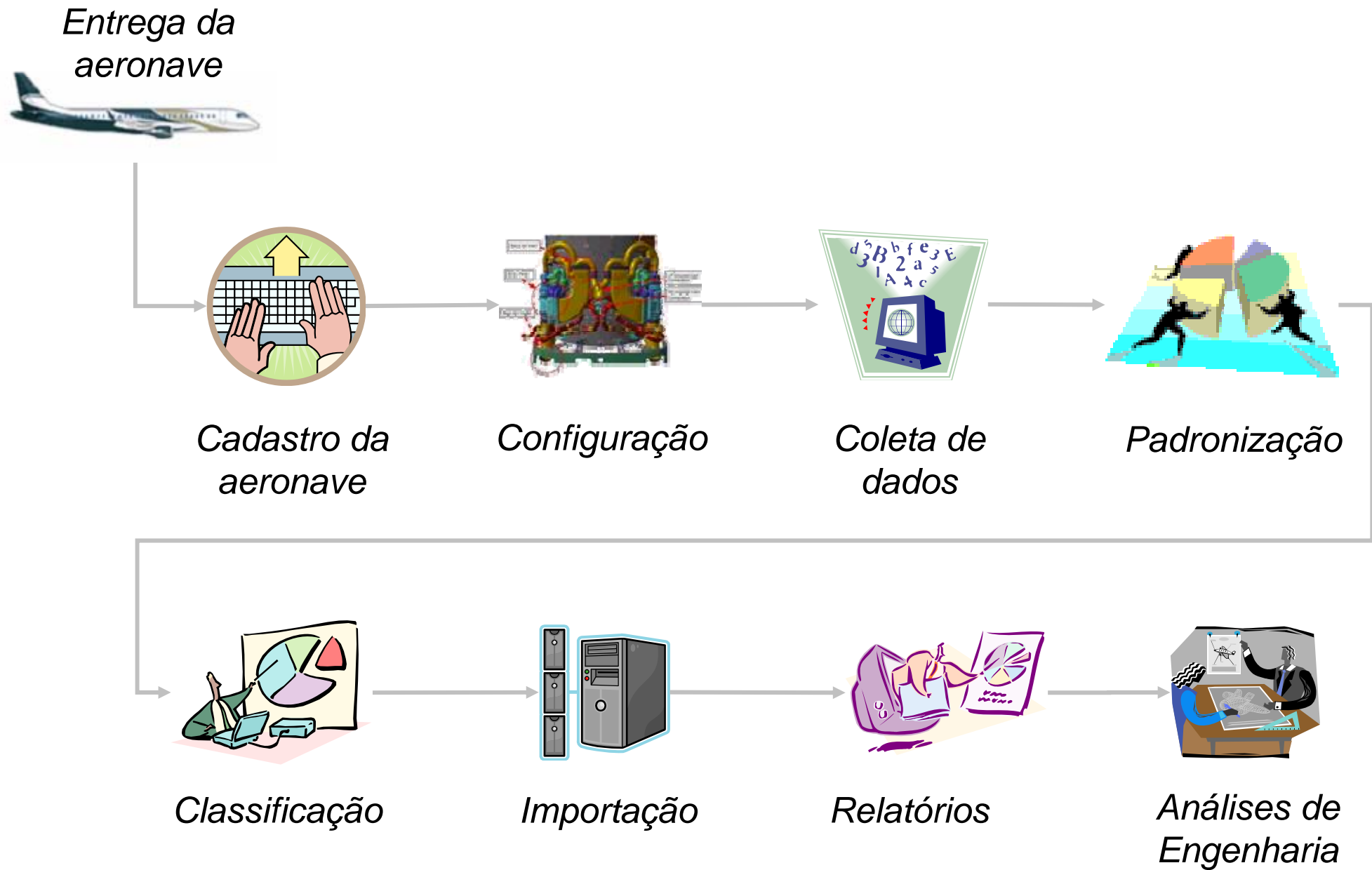
- Introdução
- Visão geral
- Definições
- **Histórico**
- Aplicação prática
- Comentários e Conclusões

Histórico – Troca de Dados



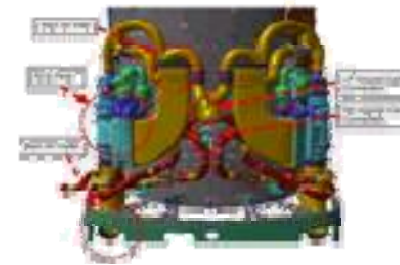






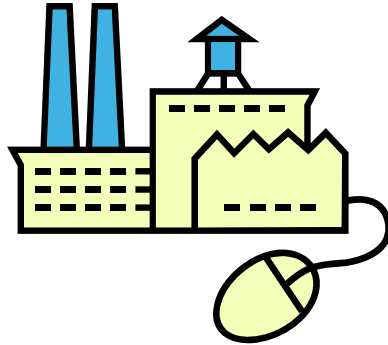


Cadastro da aeronave

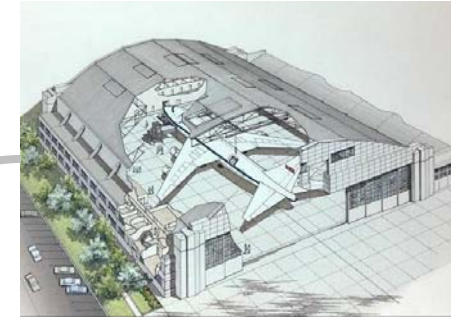


Configuração

FORNECEDORES



OFICINAS



CLIENTES



SITES



ENGENHARIA DE
CONFIABILIDADE



Conteúdo

Formatação





Ferramentas



Codificação

Especificação



Voo Programado

Boletins de Serviço

Relatórios de Manutenção

Shop Findings



Relatórios de Piloto

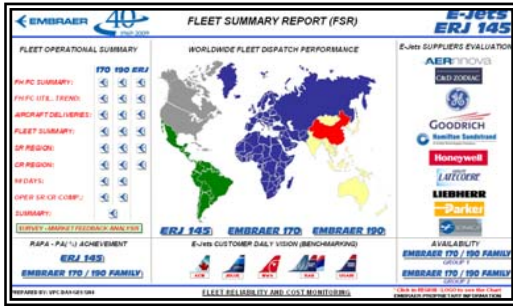
Horas / Ciclos de voo

Remoções

Manutenção Programada

Interrupções

Relatórios / Análises de Engenharia



EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A.
Av. Brigadeiro Faria Lima, 2.270
12227-901 - S. J. dos Campos - SP - Brasil

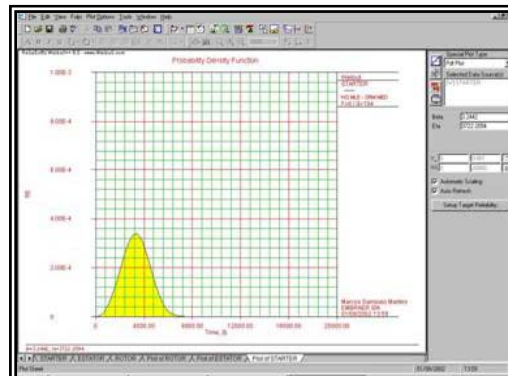
ACTIVE MONITORING RELIABILITY REPORT - 000/2009

Issue Date: _____
Operator: _____
Reference Month: _____
PREPARED BY: Fleet Reliability, EFTC and E-CAM Page: 1/1

1. ACTIVE MONITORING PROCESS TRIGGER

Operator	Last SR	Current SR	Last CR	Current CR
OPER	99.10	99.00	99.90	99.20
	Delta SR	-0.10	Delta CR	-0.70
	SR Var. %	-11.11	CR Var. %	-69.00
Trigger				
No Action Required on Active Monitoring				

80/09



EMBRAER 40 E-Jets

FLEET RELIABILITY AND COST MONITORING - GRAPH GENERATOR

VIEW: INTERNAL VIEW | LHM

NORTH AMERICA

OPERATOR

CHARGEABLE

FAIL CODE

EMBEDDED FAIL CODE

TECHNOLOGY

FADEC

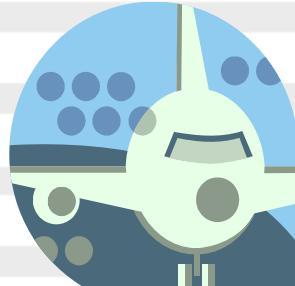
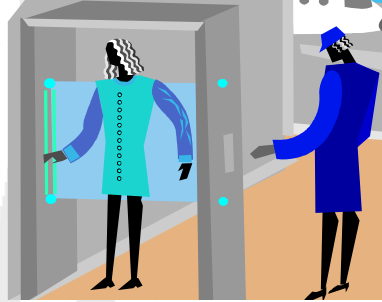
EFTC CODE

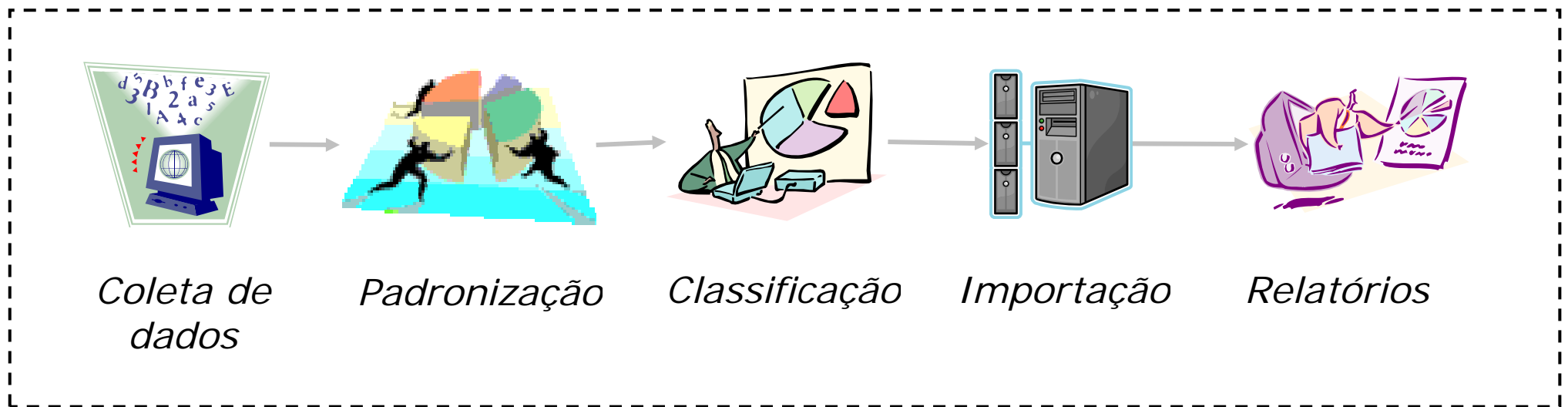
EMBRAER 170

PREPARED BY: VFC/BAV/GET/BA
OPERATION: FLEET RELIABILITY AND COST MONITORING

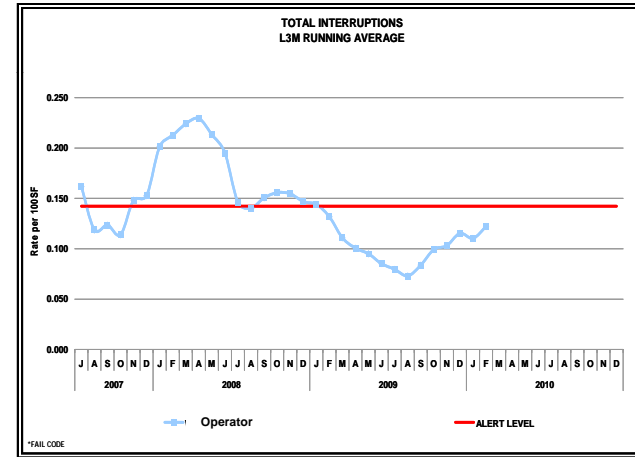
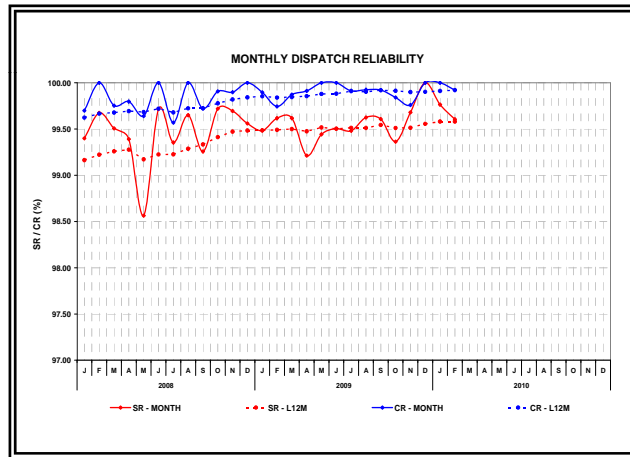
RUN GRAPHS

- Introdução
- Visão geral
- Definições
- Histórico
- **Aplicação prática**
- Comentários e Conclusões



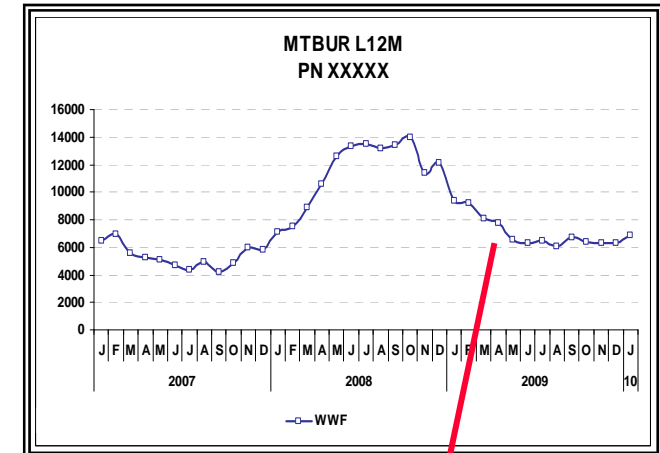


Passo 2 – Identificação dos problemas



TOP PROBLEMS CAUSING INTERRUPTIONS (*)				
Ref. Date (MONTH/2010 - L12M)				
OPERATOR				
RK	FAIL CODE DESCRIPTION	QTY (*)	RATE (%)	CONTR (%)
1	AAAA	4	0.028	5.13
2	BBBB	3	0.021	3.85
3	CCCC	3	0.021	3.85
4	DDDD	3	0.021	3.85
5	EEEE	2	0.014	2.56
6	FFFF	2	0.014	2.56
7	GGGG	2	0.014	2.56
8	HHHH	2	0.014	2.56
9	IIII	2	0.014	2.56
10	JJJJ	2	0.014	2.56
TOP PROBLEMS		25	0.178	32.05
OTHER PROBLEMS		53	0.377	67.95
TOTAL PROBLEMS		78	0.554	100.00
INTERRUPTIONS (TOTAL > CX + Delays > 15min)		64		
SCHEDULE FLIGHTS		14.076		
SCHEDULE RELIABILITY (%)		99.55		

Part Number (PN) XXXXX



MTBUR ~ 6,800
NFF ~ 89%

Problema: Alto índice de NFF

Indicação de falha induz os técnicos a investigar o sistema de acordo com as seguintes situações:

- Indicação de quantidade no display com flutuações ou sem indicação
- Indicação de baixo nível do sistema



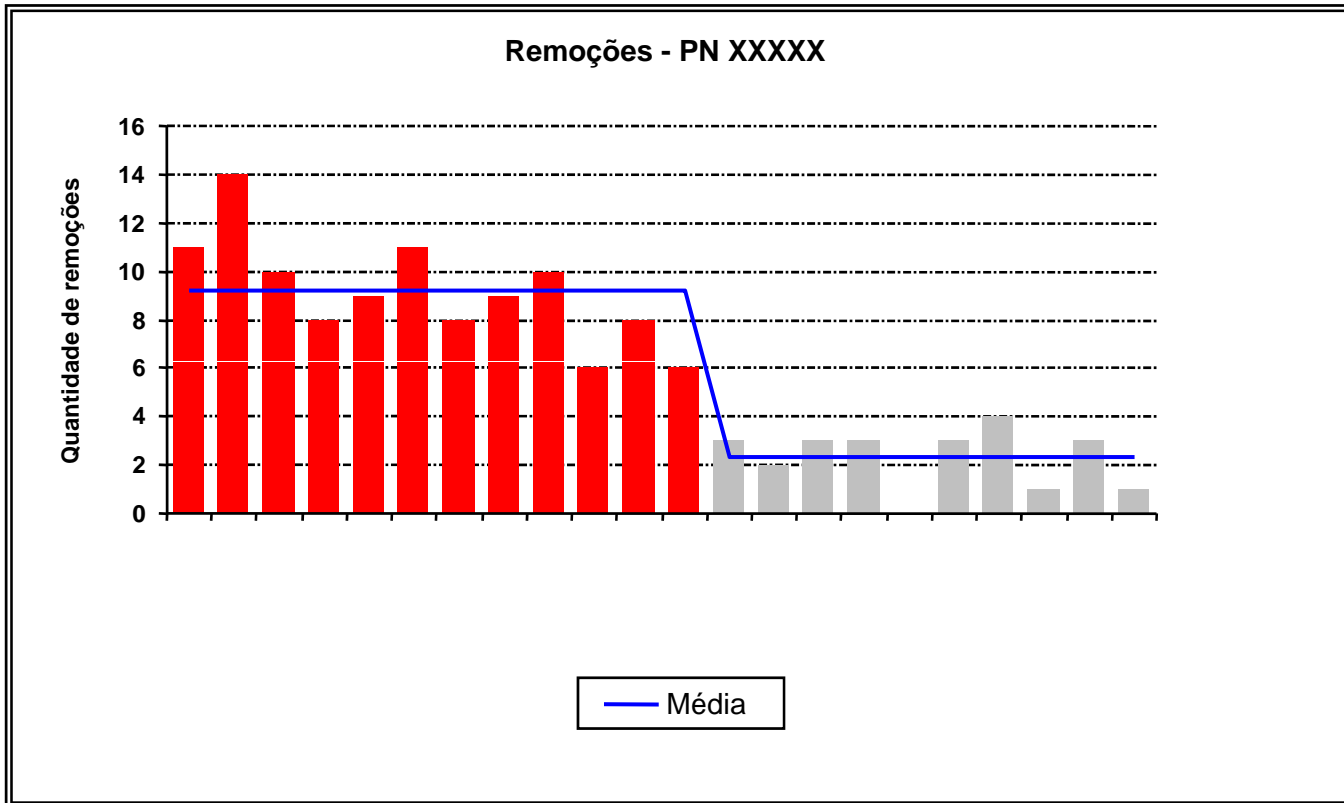
Durante as investigações, verificou-se que uma grande quantidade de unidades do PN XXXXX é removida sem um diagnóstico correto do causador da falha.

O fácil acesso ao PN XXXXX e a rapidez na substituição levam os mecânicos à troca.

**CAUSA-RAIZ = *TROUBLESHOOTING*
INADEQUADO**

- Elaborado um treinamento para *troubleshooting* do sistema
- Ministrado treinamento para um cliente como piloto
- 75% dos mecânicos treinados em 6 bases diferentes
- Um guia rápido de referência foi desenvolvido e incluído como material de treinamento

- Resultados esperados do treinamento:
 - Redução do índice de NFF
 - Aumento do MTBUR



Antes do treinamento(Ref.Out/08)

Remoções = 85

MTBUR = 6,690

NFF = 97%

Após o treinamento(Ref.Ago/09)

Remoções = 23

MTBUR = 19,075

NFF = 69%

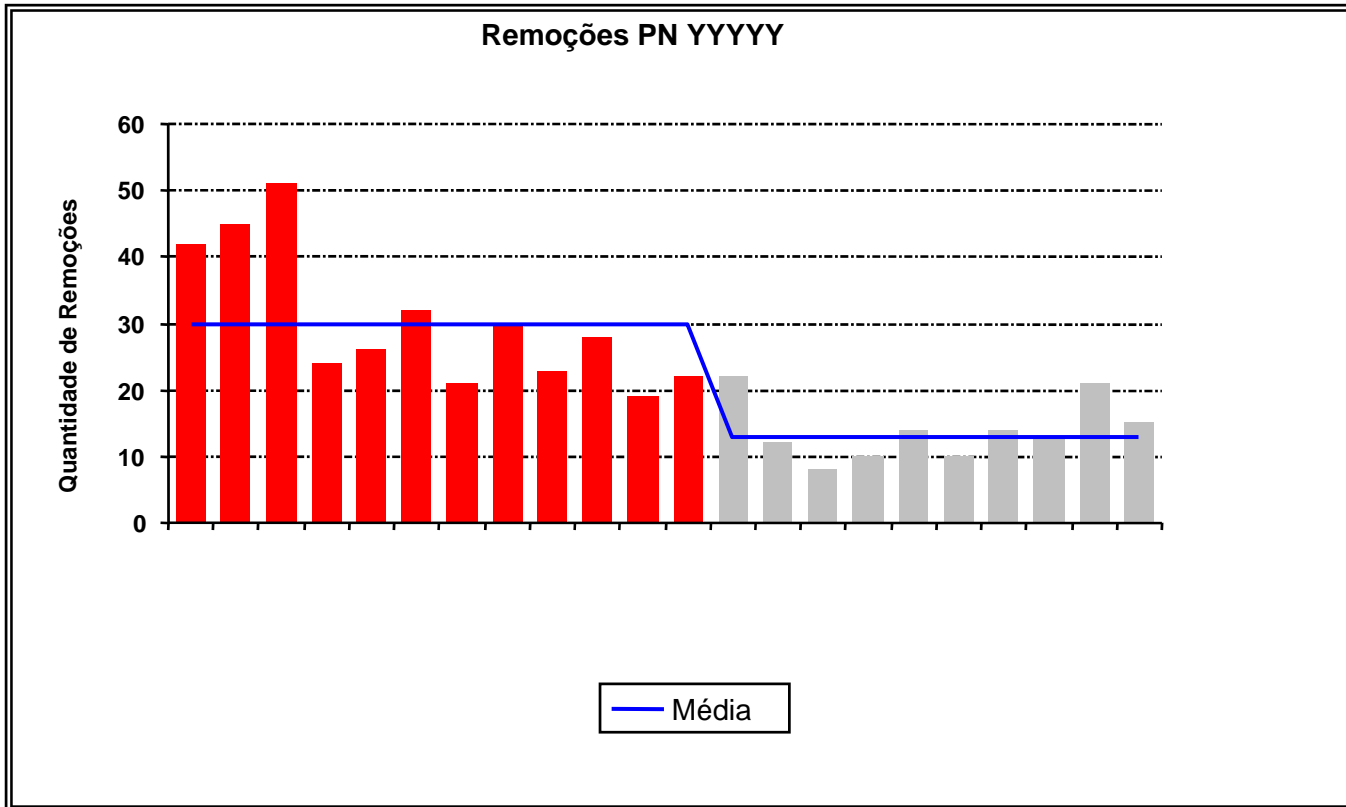


MTBUR aumentou quase 3 vezes!

Antes do treinamento: Média de 8.5 remoções/mês

Após o treinamento: Média de 2.3 remoções/mês

Redução de 73% no número de remoções do PN XXXXX



Antes do treinamento(Ref.Out/08)

Remoções = 276

MTBUR = 21,003

Após o treinamento(Ref.Ago/09)

Remoções = 139

MTBUR = 31,982



MTBUR aumentou 35%!

Antes do treinamento: Média de 27.6 remoções/mês

Após o treinamento: Média de 13.9 remoções/mês

Redução de 49% no número de remoções do PN YYYYY

- Introdução
- Visão geral
- Definições
- Histórico
- Aplicação prática
- **Comentários e Conclusões**



- O gerenciamento dos dados operacionais é uma atividade complexa que demanda pessoas capacitadas, ferramentas adequadas, processos estruturados e integração das áreas envolvidas.
- Como resultado das iniciativas de padronização da troca de dados, ações corretivas e de melhoria do produto vêm sendo desenvolvidas e disponibilizadas em um menor espaço de tempo, devido:
 - Maior velocidade no recebimento das informações
 - Melhor qualidade das informações
 - Análises de engenharia mais rápidas e eficazes
- Impactando assim na qualidade e segurança do produto.

