

Universidade Federal do Paraná  
Departamento de Administração Geral e Aplicada  
Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração  
Curso de Gestão para Chefias Operacionais dos Correios

## **Computador de Bordo**

Joel Alfredo Schultz  
José Luiz Alves de Macedo  
Nilton Luiz Ferraro

Orientador Prof. Dr. Alceu Souza

Curitiba  
1998

Joel Alfredo Schultz  
José Luiz Alves de Macedo  
Nilton Luiz Ferraro

## **Computador de Bordo**

Trabalho de conclusão do  
Curso de Gestão para  
Chefias Operacionais dos  
Correios, Centro de Pes-  
quisa e Pós-Graduação  
em Administração, Uni-  
versidade Federal do  
Paraná

Orientador Prof. Dr. Alceu Souza

Curitiba  
1998

# Sumário

## Lista de Quadros

### **Capítulo I - Introdução**

- 1- Objetivo do trabalho 5

### **Capítulo II - A Empresa**

- 1- A História 6  
2- Estrutura administrativa da ECT 6  
3- A REOP 9  
4- O sistema de Transportes 10  
5- A Gerência 17  
6- A necessidade de um novo sistema 19  
7- O uso de quais instrumentos? 20  
8- Planejamento da medição 20  
9- Seleção de instrumentos 20

### **Capítulo III - O Sistema**

- 1- O computador de bordo 23  
2- Os eventos 24  
3- Onde analisar as informações 24  
4- O que se pode obter 24  
5- Significado das luzinhas do BB 26  
6- Limites de velocidade 26  
7- Se o BB for desligado da bateria nesse período 27  
8- Se não for obtido logo 27  
9- Como recuperar informações 28  
10- Sistema automático 28  
11- A guarda de informações 29

12-	Quanto tempo pode armazenar	29
13-	Quando a viagem dura mais que a capacidade de memória	30
14-	Identificação de motoristas e controle operacional	30
15-	Formato de código de barra para o BB	31
16-	Como criar cartões com código de barra "ITF"	31
17-	Teclado X leitor ótico	31
18-	Hardware	32
19-	Software	41
20-	Requisitos de Software e hardware	42
21-	Características funcionais do Blue Bird	42
22-	Sistema adotado na ECT	43
23-	Características técnicas do blue Bird	44
24-	O Blue Bird	46
25-	Aplicação de instrumentação	47
26-	Alguns conceitos e nomenclatura	48

## **Capítulo IV - O treinamento**

1-	Implantação	53
2-	Formaram-se 3 grupos	53
3-	Mudança de costumes	54
4-	Na prática	55

## **Capítulo V - Conclusão**

Referencias bibliográficas	59
----------------------------	----

## **Agradecimentos**

Agradecemos aos colegas da GETRA/PR, pelas críticas e o incentivo dispensado, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

# **Capítulo I - Introdução**

## **1- Objetivo do trabalho**

1.1- Contribuir para a ampliação do conhecimento do computador de bordo, principalmente nas pessoas envolvidas com o transporte na ECT.

1.2- Motivar o interesse de estudos mais detalhados, visando desenvolver e ampliar novas técnicas que possam se incorporar na frota de veículos da Empresa.

## **Capítulo II – A Empresa**

### **1- A Historia**

Criada pelo decreto lei nº 509 de 20 de março de 1969, de transformação do Departamento de Correios e Telégrafos, vinculada ao Ministério das Comunicações, com a denominação de Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos–ECT com sede e foro na Capital da República e jurisdição em todo o Território Nacional. Atua em regime de monopólio dos serviços postais em todo o Território Nacional, conforme previsto na lei nº 6538 de 22 de junho de 1978.

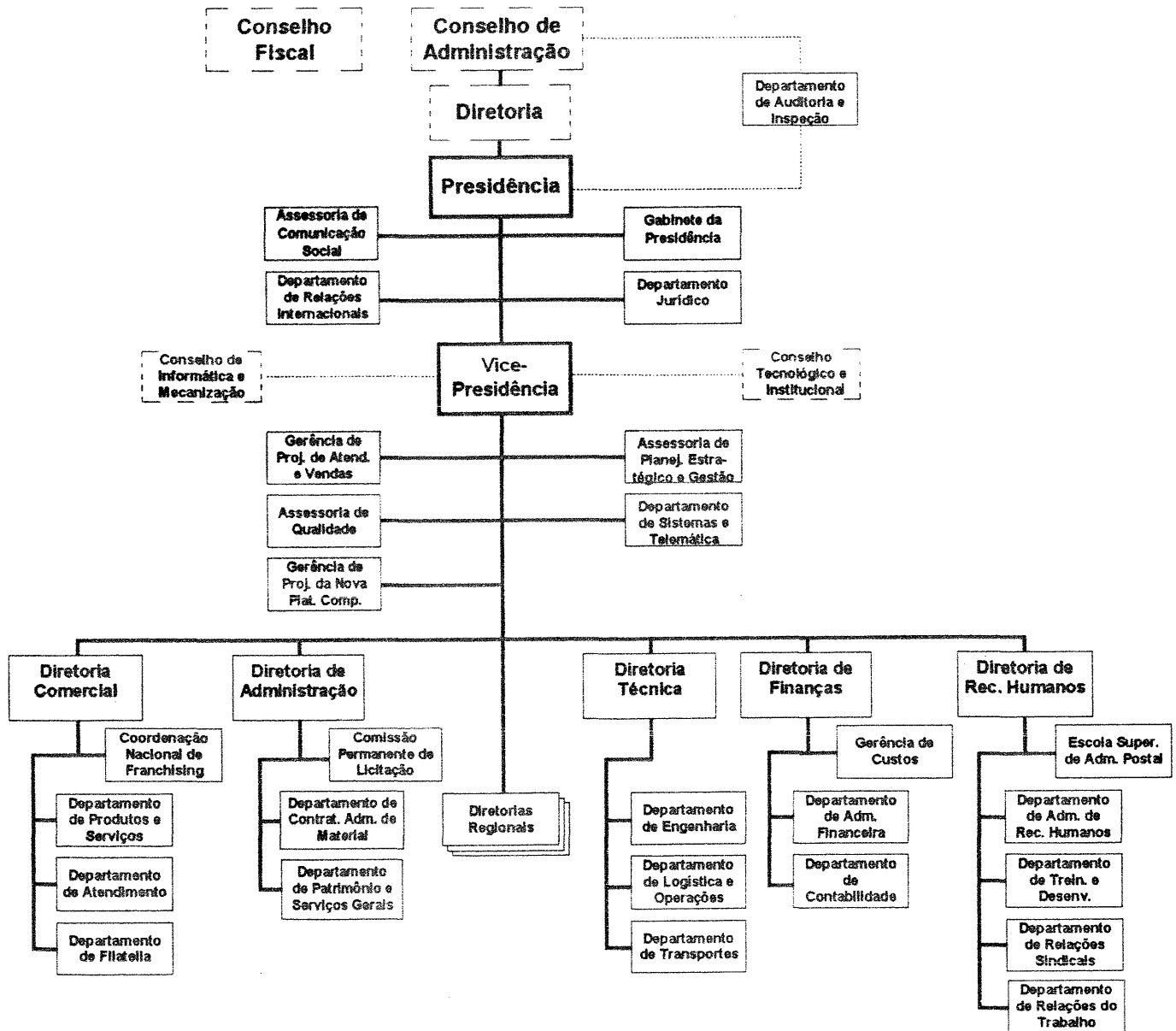
Dada as características dos serviços prestados, o transporte evidencia de maneira fundamentada e decisiva. Portanto, as diretrizes básicas que norteiam a ECT, é de uma Empresa de Transportes.

Conta com 78234 empregados (dados de junho/98), 9315 pontos de vendas (unidades de atendimento), 1653 Agências Franqueadas (posição de agosto/98), 480 Centros de Distribuição Domiciliar, 70 Centros de Operações, 23 Centros Telemáticos, 46 Centros de Triagem (posição de abril/78), 110 Terminais de Cargas e um Sistema de transporte com 31 linhas aéreas, 4330 linhas auxiliares e uma frota de 6944 veículos. (Pesados, leve, kombis e motos.)

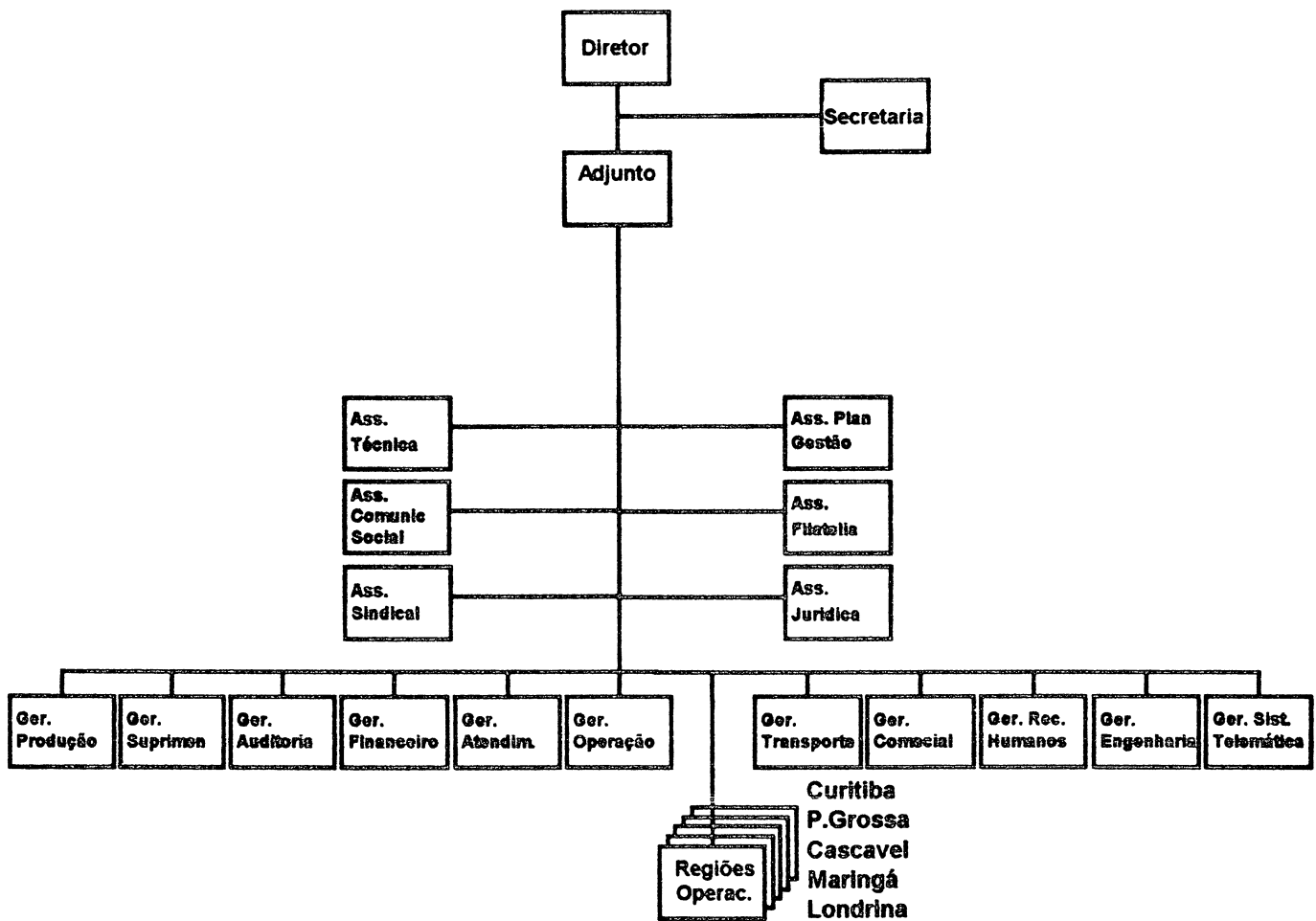
### **2- A estrutura administrativa da ECT está composta:**

- a- 1 Conselho de Administração;
- b- 1 Diretoria composta:
- c- 1 Presidente;
- d- 1 Vice-Presidente;
- e- 5 Diretores de Área;
- f- 18 Chefes de Departamentos;
- g- 23 Diretores Regionais

## 2.1- Organograma da ECT



## 2.2- Estrutura Organizacional da DR/PR



### 3- A REOP

A jurisdição administrativa da Diretoria Regional do Paraná (DR/PR) compreende todo o Estado, subdividida geograficamente em Região Operacional (REOP), para facilitar a administração.

Na DR/PR temos 6 Regiões Operacionais, a seguir:

- a- Região Operacional da cidade de Curitiba (REOP 1);
- b- Região Operacional de Ponta Grossa (REOP 2);
- c- Região Operacional de Cascavel (REOP 3);
- d- Região Operacional de Maringá (REOP 4);
- e- Região Operacional de Londrina (REOP 5);
- f- Região Metropolitana de Curitiba (REOP 6).

Cada REOP deve adequar operacionalmente seus recursos e adapta-los à sua região, contribuindo nos resultados para alcançar as metas previstas a Diretoria Regional do Paraná.

## 4- SISTEMA DE TRANSPORTE

### 4.1- O gerenciamento de transporte

- a- estudar os serviços de transportes, de acordo com as suas características, adotando o sistema multimodal, compartilhamento de cargas, a blocagem dos meios de transportes e outras alternativas não convencionais;
- b- realizar estudos comparativos que possibilitem a escolha da melhor alternativa na execução do transporte optando pela contratação de terceiros ou pela execução com recursos próprios;
- c- avaliar o desempenho dos serviços de transporte, propondo, quando for o caso, a alteração do modelo vigente;
- d- coordenar as propostas apresentadas pela área Comercial para o transporte de carga, em âmbito nacional, quando envolver a execução do serviço com mais de um modal de transportes;
- e- subsidiar os demais órgãos, com informações sobre custos e disponibilidades existentes na malha, a fim de viabilizar negócios de transportes que venham utilizar integralmente os modos aéreo e o de superfície;
- f- analisar e desenvolver propostas de necessidades de efetivo operacional, de acordo com os estudos de aplicação dos serviços, da infraestrutura/equipamento de transportes.

#### 4.2- O planejamento de terminais e equipamento

- a- identificar a necessidade de criação, ampliação e adaptação de terminais de cargas aéreas, rodoviárias e fluviais;
- b- fornecer dados para subsidiar a elaboração de projetos de infra-estrutura de terminais de carga e analisar operacionalmente os projetos apresentados ao Departamento de Transportes, solicitando a compatibilização com as necessidades de mecanização e de transporte multimodal;
- c- elaborar e analisar solicitação de melhoria dos terminais de cargas a serem enviadas aos órgãos competentes;
- d- estabelecer critérios para o dimensionamento e localização estratégica dos terminais de carga;
- e- revisar e manter atualizados os estudos relativos às necessidades de implantação/ampliação de terminais;
- f- analisar e desenvolver estudos de equipamentos da área de transportes, com o fim de aumentar a produtividade dos terminais de carga;
- g- estabelecer critérios quantitativos e qualitativos para a alocação de equipamentos nos terminais;
- h- coordenar os testes e avaliar o desempenho dos equipamentos, sugerindo alterações, se for o caso.

#### 4.3- A programação de transporte aéreo

- a- analisar os assuntos que se relacionem com o transporte aéreo, através da Rede Postal Noturna (RPN) e da Viação Aérea Comercial (VAC);

- b- elaborar, manter atualizada e divulgar a programação do transporte nacional de objetos urgentes;
- c- divulgar a tarifa fixada pelo órgão competente, para o transporte de objetos postais, através dos vôos comerciais;
- d- coordenar os sistemas de transporte aéreo nacional e regional;
- e- propor a criação, alteração ou extinção de linhas da (RPN), visando ao aprimoramento da qualidade do transportes;
- f- definir os procedimentos e meios relativos aos sistema de transporte utilizados na execução dos serviços;
- g- analisar as propostas de transporte aéreo de carga aglutinada, em âmbito nacional, viabilizando-as contratualmente;
- h- subsidiar os demais órgãos, com informações sobre custos e disponibilidades existentes na malha aérea, a fim de viabilizar negócios de transportes;

#### 4.4- O acompanhamento operacional aéreo

- a- analisar o desempenho do sistema de transporte aéreo;
- b- conferir os serviços constantes das faturas relativas à Rede Postal Noturna com o movimento operacional realizado, atestando ou não sua execução;
- c- conferir o cumprimento da programação do transporte aéreo;

- d- acompanhar e controlar operacionalmente os contratos de transportes de sua área de competência;
- e- elaborar e apresentar às transportadoras documento de consolidação de serviços prestados, para fins de faturamento.

#### 4.5- A programação de transporte de superfície

- a- analisar os assuntos que se relacionem com o transporte de superfície;
- b- propor a criação, alteração ou extinção de Linhas Tronco Nacionais (LTR);
- c- elaborar, manter atualizada e divulgar a programação do transporte nacional dos objetos não urgentes;
- d- elaborar e manter atualizadas as fichas técnicas das Linhas Tronco;
- e- programar as linhas do transporte fluvial executada pela Rede Postal Fluvial (RPF);
- f- analisar as propostas de transporte de superfície de carga aglutinada, em âmbito nacional, viabilizando-as contratualmente;
- g- subsidiar os demais órgãos, com informações sobre custos e disponibilidade existente na malha de superfície a fim de viabilizar negócios de transporte.

#### 4.6- O acompanhamento operacional, emprego e manutenção da frota

- a- analisar o desempenho do sistema rodo-fluvial;

- b- conferir os serviços constantes das faturas relativas às Linhas Tronco Nacionais e à Rede Postal Fluvial, com o movimento operacional realizado, testando ou não sua execução;
- c- solicitar a comissão permanente de licitação, a contratação de serviços de transportes (LTN), quando for o caso, fornecendo as informações e o apoio necessário a execução dos processos licitatórios;
- d- conferir o cumprimento da programação de transporte de cargas não urgentes;
- e- acompanhar e controlar operacionalmente os contratos de transportes, de sua área de competência;
- f- elaborar e apresentar às transportadoras documentos de consolidação de serviços prestados para fins de faturamento;
- g- acompanhar o desempenho da frota própria e compará-lo aos padrões fixados, orientando as gerências de transportes para que o desempenho planejado seja atingido;
- h- efetuar e controlar a distribuição de números de identificação dos veículos da ECT, supervisionando as atividades desenvolvidas nas agências de transporte no tocante à administração patrimonial (restrita à área de transportes);
- i- analisar e emitir parecer sobre propostas de aquisição de material/ferramental necessário às atividades de manutenção;
- j- efetuar estudos que possibilitem indicar a melhor alternativa entre a manutenção própria e a contratada, fixando os procedimentos inerentes à manutenção dos veículos;

- k- realizar estudos que objetivem fixar padrões de desempenho da frota e criar métodos de apuração do desempenho real, revisando se for o caso, a metodologia de apuração ou de fixação de padrões;
- l- estabelecer parâmetros para a renovação da frota e critérios par alienação de veículos;
- m- analisar o emprego de veículos próprios e orientar os órgãos envolvidos, quanto ao melhor aproveitamento dos recursos;
- n- efetuar estudos que possibilitem o remanejamento de veículos entre DRs, objetivando reduzir gastos com contratação,
- o- levantar necessidades de criação, ampliação, reestruturação de oficinas e garagens das gerências de transportes;
- p- analisar as características dos serviços de transportes da ECT, a fim de dimensionar a frota, especificar os veículos e equipamentos adequados a cada serviço e indicar a aquisição e distribuição desses veículos e equipamentos;
- q- opinar sobre a transformação ou adaptação de veículos, bem como da utilização experimental de veículos especiais;
- r- desenvolver estudos de necessidades de reaparelhamento de oficinas e garagens das gerências de transportes.

#### 4.7- Programação de transporte internacional

- a- estabelecer o plano de transporte internacional e rever periodicamente os percursos utilizados;

- b- estabelecer relações com as Administrações Postais e companhias de transporte internacional, para a criação e supressão de percursos de encaminhamento das expedições via aérea e de superfície, esta última se for o caso;
- c- elaborar, manter atualizada e divulgar a programação de transporte dos objetos de correspondência internacional, via aérea, expresso e de superfície, esta última se for o caso;
- d- elaborar a programação de transporte das remessas postais de superfície por via aérea (SAL-Surface Air Lifted);
- e- elaborar, manter atualizada e divulgar a programação de transporte do Colis Postaux, e organizar as quotas-partes devidas às Administrações Postais abrangidas;
- f- organizar, manter atualizada e divulgar, para as Administrações Postais, as condições pelas quais a ECT aceita Colis Aéreos para seu território e os destinados aos países para os quais a empresa servirá de intermediária;
- g- analisar as propostas de transporte internacional de cargas, viabilizando-as contratualmente;
- h- subsidiar os demais órgãos com informações sobre custos e disponibilidade existente na malha internacional a fim de viabilizar negócio de transportes.

#### 4.8- Acompanhamento operacional internacional

- a- analisar o desempenho do sistema de transporte internacional,

- b- elaborar, conferir, apresentar e receber das Administrações Postais o acerto de contas relativos aos serviço de transporte internacional;
- c- conferir o cumprimento da programação do transporte de cargas internacional;
- d- conferir os serviços das faturas ao transporte internacional, com o movimento operacional realizado, atestando ou não a sua execução;
- e- acompanhar e controlar operacionalmente os contratos de sua área de competência;
- f- elaborar e apresentar às transportadoras os documentos de consolidação de serviços prestados para fins de faturamento.

## 5- A Gerência

Na ECT, a nível de Diretoria Regional (o Estado do Paraná) a Gerência de Transportes é responsável pelo planejamento de transportes, a administração e custos operacionais das frotas, administração de manutenção de veículos e a supervisão de serviços.

Integra e apoia a rede nacional de transporte postal.

### 5.1- A SMOV

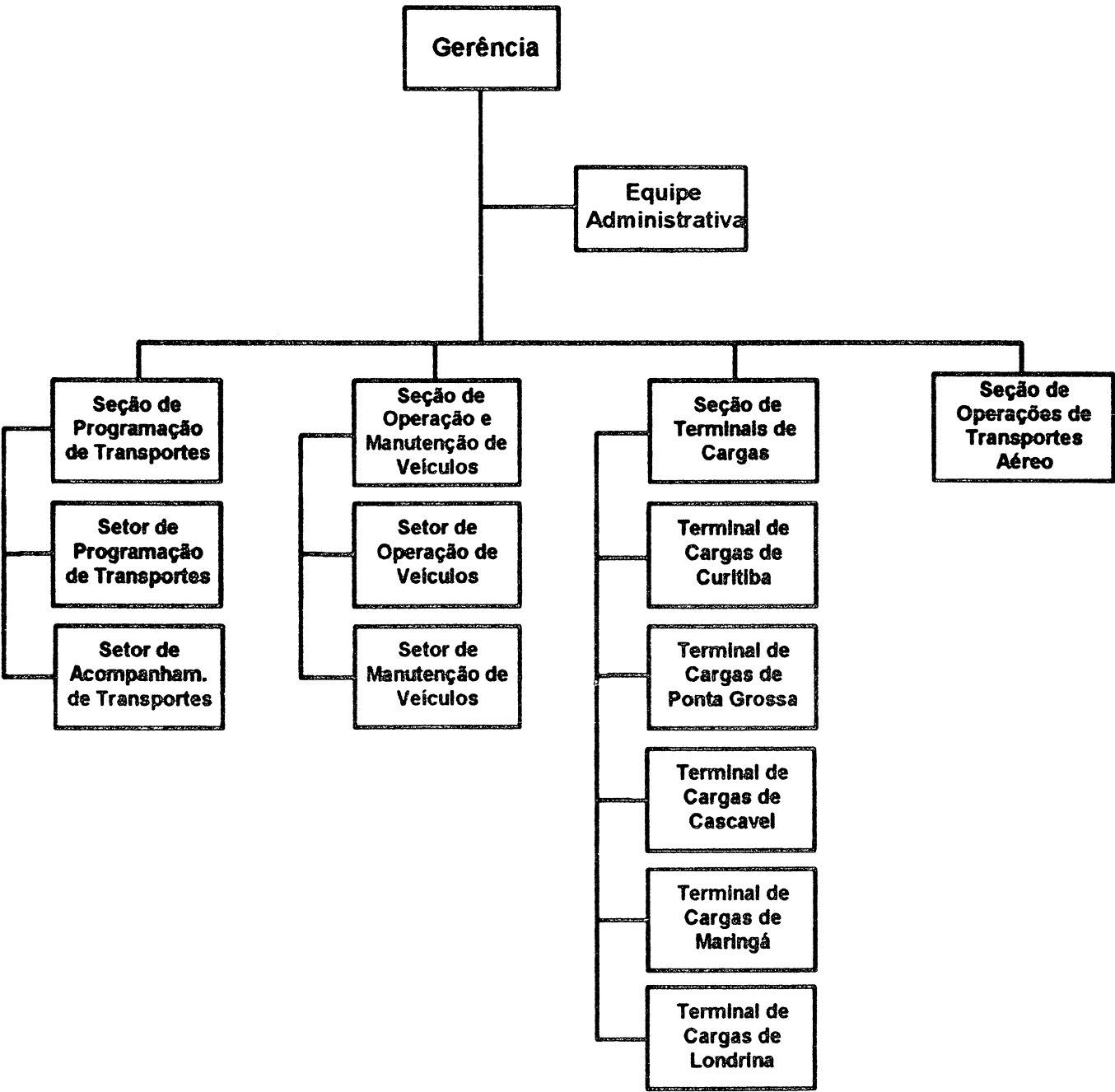
A Seção de Manutenção e Operação de Veículos (SMOV) administra especificamente o transporte de superfície. E cuida de todo o suporte necessário, como: custos, rotas, manutenção, tráfego operacional e tudo o que diz respeito a execução desse meio de transporte. Também serve de suporte e apoia outros meios de transporte.

Conta com uma frota própria de 493 veículos, sendo 47,47% veículos do ano, 23,73% com menos e 28,80% com mais de 3 anos; 3,94% a Diesel, 13,48% a álcool e 82,48% a gasolina.

Perfazendo em torno de 21695 km, atuando principalmente nas cidades com coleta/entrega. O que representa 57,81% do transporte diário.

A malha postal paranaense é integrada por 44 Linhas Tronco Regional (LTR), que atende 235 cidades diretamente por frota terceirizada, totalizando a média mínima de 1.736.511 kg de carga movimentada no dia, e está em constante desenvolvimento.

5.2- Estrutura da Gerência de Transportes da DR/PR



## 6- A necessidade de um novo sistema

A peculiaridade da ECT é o gigantismo de transportador/prestadora de serviços, o que deixa evidente que o transporte é a chave mestra do seu sucesso. Por isso, é preocupação permanente oferecer cada vez mais rapidez e segurança. Daí a necessidade de desenvolver e aplicar novas tecnologias, com o objetivo de agilizar ao máximo os seus serviços, diferenciando-se dos concorrentes, como o melhor, e consequentemente aumentando sua competitividade no mercado.

O transporte é dos setores com maior tendência a crescer nos próximos anos em todo o país.

Em inúmeras ocasiões, não foram obtidos dados, porque a ECT não possuía um sistema de monitoração com instrumentação precisa para esse fim. Por mais que se queira algumas informações são difíceis ou até impossíveis de se obter pelo método convencional, sem contar ainda, com a possibilidade da “manipulação” de resultados.

O sistema tradicional é falho, lento e oneroso. Pois é necessário pessoal para o preenchimento de mapas, análise, arquivamento em pastas, etc.

Cada vez mais era evidente a necessidade de implantar um sistema de processamento de dados, facilitador do serviço e auxiliar no gerenciamento de frota.

Foi com a automação que a monitoração do veículo ficou completa e precisa. A transferência de dados é feita via rádio, para um único computador, o que reduz os custos operacionais e de pessoas, além de reduzir os erros para zero. Pode-se obter um “replay” de viagens, segundo a segundo, podendo-se reconstituí-las na tela do computador, obtendo-se uma simulação dos dados obtidos, onde se pode observar os aspectos da viagem, com a monitoração em tempo real, como se estivesse no veículo. Permite gerar relatórios sintéticos e objetivos com dados escolhidos, a logística que se deseja saber, armazenando o histórico do veículo e se quiser a emissão em impressora.

## 7- O uso de quais instrumentos?

No processo de seleção e escolha para adotar a nova tecnologia, foram avaliados os critérios das necessidades para a aplicação de instrumentos que seriam associados a um sistema de monitoração automática de dados, mais coerentes com as necessidades, para o transporte da ECT.

Quais grandezas (variáveis) que deveriam ser avaliadas?

O veículo já possui instrumentação instalada para este fim?

Onde devem ser realizadas as medições?

Quais instrumentos, sensores, indicadores, devem ser empregados?

Em que sistema de unidade trabalhar?

Qual o máximo erro é permitido nos trabalhos? E como este grau de exatidão pode ser obtido?

Em busca de respostas para estas questões foram apresentadas por primeiro, algumas recomendações das definições de quais grandezas deveriam ser medidas.

## 8- Planejamento da medição

Antes de iniciar os procedimentos de seleção de medidores ou atividades de medição foi estabelecido o objetivo a ser alcançado.

As características do veículo e sempre que possível inspecionado um modelo.

Com as informações aí recolhidas, tendo clareza quanto ao objetivo, deveriam definir as variáveis que seriam investigadas, e estabelecido um plano, procedimento de como investigá-las, definindo então os instrumentos a usar e a equipe técnica que executará o serviço, e que sistema de unidades será empregado.

## 9- Seleção de instrumentos

No processo de definição de qual instrumento utilizar foram considerados vários fatores, entre eles: desempenho, efeito das propriedades dos fluidos, considerações sobre a

instalação, efeitos ambientais, fatores econômicos. Dentro de cada fator foram analisados vários aspectos como:

9.1- Fatores econômicos

- a- preço de compra
- b- custo da instalação
- c- custo da operação
- d- custo de manutenção
- e- custo de calibração ou aferição
- f- vida útil
- g- sobressalentes e obsolescência
- h- aspectos de confiabilidade
- i- consumo de energia associado ao uso do instrumento.

9.2- Desempenho

- a- exatidão
- b- repetibilidade
- c- linearidade
- d- faixa nominal
- e- características do sinal de saída
- f- tempo de resposta
- g- consumo de energia
- h- efeitos das propriedades dos fluidos
- i- temperatura e pressão

9.3- Densibilidade

- a- viscosidade
- b- compressibilidade
- c- abrasividade
- d- propriedades químicas

9.4- Instalação

- a- localização, fixação do sensor
- b- conexões de fontes de potência, de calor
- c- dimensões compatíveis, do sensor, das partes mecânicas, da tubulação
- d- interferência com outros elementos do sistema. Ex.: presença de válvulas
- e- efeitos de vibração local

9.5- Efeitos ambientais

- a- efeitos da temperatura ambiente
- b- efeitos de umidade
- c- efeitos de pressão
- d- atmosfera
- e- interferência elétrica
- f- fatores de segurança
- g- condicionamento e transmissão de sinais

## **Capítulo III - O Sistema**

### **1- O computador de bordo**

Da junção da tecnologia embarcada da Feel & Loop com a capacidade industrial e tecnológica da IBM, nasceu o Blue Bird, produto que revolucionou o monitoramento de frotas de veículos. O Blue Bird é um equipamento eletrônico de última geração que desempenha diversas funções, tais como coletor de dados, tacógrafo eletrônico, computador de bordo programável e caixa preta. É um equipamento inviolável que mantém as informações já obtidas, mesmo se for desligado da bateria do veículo ou em caso de acidentes sem fogo.

Para facilitar a leitura, o Blue Bird é referenciado neste trabalho também como BB.

Blue Bird é fornecido em dois modelos básicos:

- a- com leitura de cartões para a dinâmica operacional e rádio para a transferência de dados;
- b- com leitura de cartões para a dinâmica operacional, rádio para transferência de dados e acelerômetros.

O BB foi projetado para ser uma solução automotiva completa. Ele não é apenas um tacógrafo, mas um equipamento monitorador de alta precisão e confiabilidade, indispensável a qualquer empresa do ramo.

As informações registradas são: velocidade, rotações por minuto do motor (RPM), acionamento do freio, tombamento do veículo (opcional), leitura de cartões (opcional), além de eventos definidos pelo usuário. Essas informações são armazenadas juntamente com o momento de ocorrência, isto é, juntamente com a data, a hora e a quilometragem em que ocorreram. A partir destas informações puras, o BB cria dados derivados que são o que realmente interessa.

## 2- Os eventos

Eventos são condições especiais que devem ser notificados quando ocorrem. Cada usuário tem o seu conjunto de condições que julga importante. Alguns podem preferir armazenar o nível de combustível a cada minuto, podendo depois achar diferenças no volume de combustível, que ultrapassem os 10% nas paradas do veículo e desta forma identificar eventuais furtos. Outros preferem se precaver do superaquecimento do motor, associando um evento a isso que alerte o condutor. Ou até mesmo a abertura de portas, do bagageiro ou do baú em locais não autorizados. O BB pode monitorar até quatro eventos simultaneamente. É um grande aliado na administração de frotas de ônibus, caminhões, táxis, peruas, etc. Não foi criado para satisfazer uma lei, mas sim para satisfazer o usuário. Pela versatilidade no manuseio de informações, o equipamento pode ser usado por qualquer usuário, basta programar corretamente o BB.

## 3- Onde analisar as informações

O Blue Bird trabalha em conjunto com um computador compatível com o IBM PC que possui um processador 486 ou um superior. O usuário transfere os dados do BB para o PC através de porta serial, ou opcionalmente, pode usar um rádio de espectro amplo. Depois que as informações são transferidas, podem ser analisadas segundo a segundo ou podem-se gerar relatórios sintéticos somente com os dados escolhidos pelo próprio usuário.

## 4- O que se pode obter

- a- automação do processo de coleta de dados;
- b- rotação do motor (RPM), velocidade, acionamento do freio, aceleração e mais quatro eventos genéricos em função do tempo e da quilometragem;

- c- quaisquer variáveis derivadas dos eventos em função do tempo e da quilometragem;
- d- valores médios e absolutos de todas as variáveis (RPM, velocidade, etc.);
- e- monitoração em tempo real. Nesse caso o usuário pode verificar se o BB está calibrado com o veículo, já que pode verificar o estado instantâneo das variáveis (RPM por exemplo) e confrontar com a informação no visor do automóvel. Usado para verificar se os sensores estão conectados corretamente. É aconselhável, para tal, o uso de um notebook ou palmtop;
- f- replay da viagem. Uma simulação dos dados obtidos previamente, onde se pode verificar a velocidade, RPM, acionamento do freio e eventos em um painel virtual, no computador, que simula o painel de um automóvel;
- g- gráficos que podem ter a precisão de segundo a segundo. Ou gráficos sintéticos que podem englobar vários dias em uma só tela;
- h- busca programada por situação críticas ou especiais que atendam a uma expressão lógica que pode englobar;
- i- variáveis e eventos, como por exemplo, procurar uma banguela (ponto morto e velocidade de pelo menos 40km/h por dez segundos);
- j- controle do histórico do veículo baseado na quilometragem e na data;
- k- emissão de relatórios e gráficos em impressora;

- l- programa de análise em DOS (ambiente gráfico) e em WINDOWS;
- m- boletins de cumprimento da logística operacional definida pelo usuário, baseada na leitura de cartões com códigos de barras em forma seqüencial definida pelo usuário ou aleatória;
- n- e muito mais...

## 5- Significado das luzinhas do BB

Em alguns países, a lei exige que o policial rodoviário possa ter acesso às informações do tacógrafo das últimas 24 horas. A informação que interessa, nesse caso, é se houve ou não quebra do limite de velocidade por um tempo superior a dois minutos. Se a luzinha do BB estiver laranja, houve quebra do primeiro limite de velocidade definido por lei (90km/h), por pelo menos dois minutos continuamente, nas últimas vinte e quatro horas. Se estiver vermelha, indica quebra do segundo limite de velocidade definido por lei (100km/h).

## 6- Limites de velocidade

Algumas estradas têm o limite de velocidade de 90km/h, que chamamos de limite um, outras têm limite de 100km/h, que chamamos de limite dois. Quando o veículo passa do limite de velocidade um, o motorista é avisado pela luzinha bicolor do BB piscando na cor verde. Se a infração exceder 2 minutos contínuos, a luzinha mudará para laranja e ficará piscando por vinte e quatro horas, se o veículo estiver parado ou não. Através disso, o policial rodoviário poderá saber se houve ou não infração nas últimas horas e não precisará ficar observando os discos tacógrafos convencionais. O gerente saberá da infração do motorista através do relatório de violações, sem também perder tempo. Quando o limite de velocidade dois é excedido (100km/h), a luzinha passa a piscar em vermelho. Se a velocidade baixar em menos de dois minutos, mas ainda ficar

acima da velocidade um (90km/h) a luzinha volta a piscar em verde. Se passar os dois minutos acima da velocidade um (90km/h) e menos que dois minutos na velocidade dois, a luzinha fica acesa em laranja pelas próximas 24 horas. Se passar dois minutos contínuos acima da velocidade dois, a luzinha fica piscando em vermelho pelas próximas 24 horas.

## 7- Se o BB for desligado da bateria nesse período

Se houver este ato de má-fé por parte do motorista, o BB reiniciará a contagem do zero e contará as vinte e quatro horas a partir do religamento. A informação do desligamento ficará disponível nos gráficos de análise.

A luzinha bicolor também serve de indicação de leitura dos cartões de código de barra. Quando um cartão válido é lido, a luzinha permanece ligada sem piscar por 5 segundos; se ficar ligada em verde a seqüência do cartão lido está correta, se ficar em vermelho a seqüência está errada. Os cartões aleatórios não são criticados pela sua seqüência, portanto quando o BB lê um destes cartões, a luzinha sempre ficará 5 segundos ligada na cor verde.

A outra luzinha indica o estado do BB. Ao contrário da bicolor, essa luzinha só tem uma cor: azul. Quando ela está acesa, indica que a data e hora interna estão inválidas (isso irá acontecer quando o BB for ligado pela primeira vez). Quando tudo está bem, ela pisca uma vez por segundo. Quando houve alguma violação dos parâmetros definidos pelo usuário (como velocidade, ou banguela) ela passa a piscar rápido, oito vezes por segundo, avisando ao gerente que os dados devem ser coletados (passados para o PC) para análise o mais rápido possível. Quando os dados do BB são lidos a luzinha volta a piscar uma vez por segundo.

## 8- Se não forem obtidos logo

Não tem problema, o aviso é apenas para indicar a violação. As informações serão mantidas pelo mesmo tempo que seriam se não houvesse a violação.

## 9- Como recuperar as informações

O Blue Bird é conectado ao computador PC do escritório, através de cabo serial que pode ter até 12 metros.

Se o usuário possui um computador portátil, o processo se torna extremamente mais simples. Basta levar o computador até o veículo, conectá-lo ao BB e iniciar a transferência dos dados.

## 10- Sistema automático

Se a frota tiver um número razoável de veículos, provavelmente precisará de uma solução mais automática. Embora ainda seja viável usar um longo cabo serial para ligar o BB ao computador do escritório e coletar as informações de cada veículo, um a um, é mais cômodo que os dados sejam coletados automaticamente com os carros chegando na garagem.

Pensando nisso, o BB incorpora em sua tecnologia um rádio de espalhamento espectral digital (que opera em várias frequências especiais e evita interferência), permitindo que a transferência dos dados ocorra automaticamente. O computador do escritório, com o rádio base, capta automaticamente as informações dos carros da frota a uma distância de 100m (300m em ambientes abertos e sem obstáculos).

O modo de operação do rádio é transparente para o usuário, tornando a coleta automática e livre de erros. Não é necessário mudar a forma de operação dos veículos, ou criar locais definidos para estacionamento. O seu BB pode vir ou não com o rádio. No caso de vir sem rádio, você pode optar mais tarde pelo rádio que também é fornecido como acessório. Com o rádio, poupa-se pessoal para coleta e análise, bastando apenas que um único computador faça o serviço braçal (coleta, troca de disco) e especializado (análise, arquivamento) de muitas pessoas, reduzido assim custos operacionais e de pessoal, além de pessoal, além de trazer os erros para zero. A transferência é controlada por senhas.

Somente quem tiver a senha correta pode coletar os dados. A mesma segurança encontrada nos cartões de saque em banco. Além disto, o BB possui três níveis de acesso, cada qual

com uma senha diferente. Quando mais avançada é a função, maior é o nível de acesso necessário para executá-la. O rádio do BB não perde a sintonia com a base. Por ser um rádio digital de espectro largo, não precisa de ajustes ou sintonia.

A comunicação entre o BB e a base é sempre feita livre de erros, o protocolo de comunicação possui três camadas de verificação de informação transmitida. Este protocolo garante que se for possível a ligação entre a base e o BB, os dados estarão sempre livres de erro. Pode-se melhorar o alcance do rádio. A base de rádio que fica ligada ao PC deve estar em um local alto e não enclausurada por paredes ou obstáculos para uma melhor transcrição.

Para aplicações onde uma distância maior que 100m entre a base e o BB for necessária, existe a opção de uma antena com ganho maior para a base ligada ao PC.

## 11- A guarda de informações

As informações capturadas ficam em disco rígido no computador tipo PC, organizadas por veículo e por data. Assim o usuário pode manter os registros de anos, sem a necessidade de empilhar montanhas de papel.

## 12- Quanto tempo pode armazenar

O BB utiliza um processo inteligente de armazenamento de dados. Isso permite que os dados sejam armazenados de maneira segura no menor espaço possível. Uma viável, que é informada pelo próprio usuário, influi diretamente na capacidade de armazenamento do BB – o lapso.

O lapso é o intervalo de tempo em que as informações básicas (velocidade, rotação, freio e dois eventos programados pelo usuário) são gravadas, quando o veículo está ligado ou em movimento. Lapso menor indica maior precisão nas informações, porém menor capacidade de armazenamento.

Quanto maior o lapso, menor a precisão e maior a capacidade de armazenamento. O lapso pode ser de 1 em 1 segundo, até 10 em 10 segundos. Em carros pesados onde as

variáveis automotivas mudam lentamente, um lapso inferior a 4 segundos é desnecessário. Embora seja possível informar um lapso de 10 segundos, é prudente não usar mais que 6 segundos, para que se tenha uma boa precisão. Em qualquer lapso, os alarmes dos eventos são armazenados por segundo! Além disso, existe uma área especial para guardar os eventos, fazendo assim que a busca por essas informações seja extremamente rápida.

### 13- Quando a viagem dura mais que a capacidade de memória

As informações mais atuais é que estarão disponíveis. Assim, se seu lapso permite 10 dias de armazenamento e a viagem durou quinze, pelo menos os seus últimos dez dias é que estarão disponíveis.

### 14- Identificação de motoristas e controle operacional

O BB lê cartões com códigos de barra e guarda em sua memória o tipo e número, associando a data, hora e a quilometragem. Você define quantas seqüências e eventos necessita para monitor suas operações e quantos eventos não-sequenciais precisa. Como exemplo de eventos seqüenciais, temos início de viagem, carregamento, descarregamento e fim de viagem. Para eventos não seqüenciais: parada não programada, pane de pneu, refeição, mudança de condutor, lubrificação, etc.

A luzinha bicolor orienta o condutor na leitura correta dos cartões. Quando um cartão seqüencial for lido na seqüência correta ou um cartão com um evento não seqüencial for lido, a luzinha fica ligada ininterruptamente na cor verde por 5 segundos, se um cartão é lido fora da seqüência operacional correta a luzinha fica ligada por 5 segundos em vermelho. Não são necessários muitos cartões.

Nas duas faces de um único cartão podem estar dispostos de forma segura até 8 códigos. Normalmente, dois destes cartões são mais que suficientes para informar as operações de uma viagem ou turno de trabalho.

## 15- Formato de código de barra para a BB?

O BB interpreta códigos de barras na forma “dois de cinco intercalado (ITF)” com seis dígitos. O primeiro dígito significa a classe do cartão e determina se o tipo de cartão é seqüencial ou não. Os 4 dígitos seguintes formam o número do cartão com um valor entre 0 e 9.999. O sexto e último dígito, que é chamado de “checksum”, é o resto da divisão por dez da soma dos outros cinco primeiros dígitos. É usado para simples conferência da leitura dos outros dígitos.

## 16- Como criar cartões com código de barra “ITF”

A melhor opção é consegui-lo via INTERNET, onde estão disponíveis gratuitamente e em grande quantidade.

## 17- Teclado x leitor ótico

Dados recebidos via teclado estão sujeitos a erros e retiram a atenção do condutor. Os teclados são dispositivos mecânicos que possuem partes móveis, sujeitas a desgastes. É inaceitável para um equipamento automotivo, de longa vida útil, possuir partes móveis. Um cartão para leitura ótica é barato e extremamente durável quando plastificado. O pessoal de condução fica livre de decorar números e seqüências de teclado.

A chance de um motorista perder o cartão é a mesma de perder a própria carteira de motorista.

## 18- O HARDWARE

### 18.1- Descrição de equipamento

### 18.2- A instalação

Por ser um aparelho de pequenas dimensões e utilizar componentes eletrônicos de alta resistência ambiental, o BB poderia ser instalado em qualquer lugar do veículo. Entretanto, a localização mais adequada é a que facilita, ao mesmo tempo, a ligação dos sensores e a coleta de dados.

O BB usa um método simples e prático de fixação, o velcro industrial. Escolha um local plano, onde as fitas de velcro do BB e as que servem de base fiquem bem alinhadas. Tenha sempre o cuidado de verificar se o BB está bem fixado pelo velcro.

No caso do BB com acelerômetros, o plano em que as acelerações são medidas deve ser alinhado com o de deslocamento do veículo para que o BB meça corretamente estas variáveis. Os BBs que possuem acelerômetros estão sempre equipados com rádio, para evitar sua movimentação e possível desalinhamento.

É bom que o BB fique na área de visão do motorista permitindo assim, que os sinais luminosos sejam observados durante a viagem. Um excelente local é sobre o painel do veículo onde o motorista tem completa visão e sua atenção não é comprometida.

Além do mais, é importante que o encarregado tenha acesso às informações do tacógrafo que devem estar bem visíveis, e no caso do BB, podem ser conseguidas observando-se a luzinha bicolor.

O BB com rádio não deve estar enclausurado em paredes metálicas, isto impossibilita que os sinais eletromagnéticos do rádio fluam normalmente até a base. Os vidros da cabine de condução, por sua vez, permitem que os sinais de rádio atravessem-no facilmente.

O BB possui um conector com 16 pinos. Cada pino corresponde a uma ligação elétrica. Entre eles, existem dois pinos de alimentação que devem ser ligados diretamente à bateria do veículo, quatro para sinais analógicos/digitais que

vêm dos sensores escolhidos pelo usuário, e outros que facilitam a instalação em qualquer tipo de veículo.

Pino 1 se for necessário instalar um sensor eletrônico de velocidade no veículo, este pino pode fornecer uma alimentação livre de ruídos para ele. A voltagem neste pino depende da voltagem presente na alimentação do BB (pino 7 ou pino 8), e seu sensor não consome mais que 25 miliamperes. Se ele consumir, você deverá alimentá-lo através de outra fonte de energia.

Pino 2 é através deste pino que o BB monitora a velocidade. Deve ser ligado à saída do sensor eletrônico de velocidade. Se o veículo não utiliza um sensor eletrônico, nem possui nenhum indicativo eletrônico de velocidade, precisa adquirir um com o fabricante do veículo.

Pino 3 este pino é uma entrada e serve para o BB monitorar a rotação do veículo. Deve ser ligado ao ponto "W" do alternador que fornece pulsos proporcionais à rotação desenvolvida pelo motor do veículo. Cuidado para não ligar esse pino à parte de alta tensão do veículo.

Pino 4 deve ser ligado ao sensor do pedal do freio ou à luz de freio. Serve para indicar ao BB que o freio foi usado.

Pino 5 auxilia o BB a monitorar veículos que possuem um redutor na caixa de marchas. Nestes veículos, o número de pulsos por distância percorrida que o sensor de velocidade fornece para o BB fica alterado quando a redução do veículo está acionada. O BB precisa saber se o redutor está ativo para poder calcular corretamente a velocidade e o odômetro do veículo. Ligar este pino à saída do comando elétrico do redutor.

Pino 6 auxiliar fornece pulsos proporcionais aos pulsos recebidos pelo sensor de velocidade (pino 2) do BB. Ele pode ser usado para acionar um velocímetro eletrônico que possua uma constante de velocidade diferente da do sensor de velocidade, dispensando redutores ou multiplicadores mecânicos.

Pino 7 de alimentação para o BB, quando instalado em veículos com voltagem nominal de 24 volts na bateria. Quando usar este pino, jamais use o pino número 8 do BB.

Pino 8 alimentação do BB, quando instalado em veículos com voltagem nominal de 12 volts na bateria. Quando usar este pino, jamais use o pino número 7 do BB.

Pinos de número 9 a 12 estes quatro pinos recebem informações dos sensores escolhidos pelo usuário. Qualquer voltagem entre 0 e 28 volts pode ser monitorada de forma analógica ou digital nestes pinos. Ao pino 9 está associado o evento analógico/digital de número 4, ao pino 10 o de número 3, ao pino 11 o de número 2 e ao 12 o evento de número 1.

Pino 13 especial que auxilia o BB a monitorar sensores de velocidade que possuam saída do tipo “coletor aberto”, este tipo de saída não consegue fornecer uma voltagem positiva sem auxílio externo. Este pino deve ser ligado ao pino 2 do BB quando este tipo de sensor for utilizado. A sua função é evitar a necessidade de um resistor externo ligando a saída do sensor à bateria do veículo. Nunca ligar a nenhum outro ponto do veículo.

Pino 14 pode ser usado para ativar um alarme sonoro ou visual quando o BB analisar a expressão programada pelo usuário como verdadeira. Um sinal de 4.000 hz 12/24V torna-se presente no pino quando isto ocorre. Com isso, o usuário pode ativar um alarme sempre que a temperatura do motor passar de 90°C, por exemplo.

Pino 15 serve para ativar um alarme sonoro ou visual quando o veículo ultrapassar os limites definidos por lei.

Pino 16 de terra do BB, deve ser ligado diretamente ao pólo negativo da bateria ou ao chassi do veículo, se este estiver aterrado.

### 18.3- A seqüência de instalação

O local onde o BB será instalado. O painel do veículo on-

de o condutor tem fácil acesso ao equipamento. O velcro de fixação de tal forma que coincida com os que estão no próprio BB e assegure um perfeito encaixe e fixação entre ambos. Se o seu BB possui acelerômetros, observa o plano onde as acelerações são medidas.

Assegurar-se que o conector do cabo de instalação e o BB não estejam conectados. Somente ao final da instalação, o conector será ligado ao BB. Por isso, o rabicho com o conector deve alcançar facilmente a parte posterior do BB.

Ligar o fio número 16 (terra) diretamente ao chassi (se for aterrado) ou ao pólo negativo da bateria do veículo.

Se o veículo possui um sistema elétrico de 12 volts, ligue o fio número 8 diretamente ao pólo positivo da bateria (neste caso, isole completamente o fio 7 do conector).

Se o sistema elétrico for de 24 volts, conectar o fio número 7 diretamente ao positivo da bateria.

Onde encontra-se o ponto W do alternador do conectar o fio número 3 (RPM) a este ponto. Se o veículo possui um conta-giros, o ponto de sinal para este equipamento também serve para o BB no lugar do ponto W.

O fio número 4 (freio) ao fio que serve a luz de stop do veículo. Este fio provém de um sensor ligado ao pedal ou de um sensor no sistema hidráulico do freio.

Os fios de números 9 a 12 (Eventos) aos sensores de preferência. O número do evento e a qual tipo de sensor ele está associado para depois poder programar corretamente o BB.

Ligue o fio número 2 à saída do sensor eletrônico de velocidade.

Se o sensor eletrônico de velocidade for do tipo que possui a saída de sinal em coletor aberto, conecte o fio número 13 ao fio 2 que é ligado à saída do sensor de velocidade.

Se o carro possui um redutor na caixa de marchas e este redutor, quando está ligado, modifica o número de pulsos emitidos pelo sensor de velocidade, ligue o fio 5 ao comando elétrico do redutor.

Se deseja que um sinal sonoro ou visual seja emitido quando o condutor cometer uma infração definida previamente ou o veículo apresente um defeito, ligue o fio número 14 a um

dispositivo sonoro ou visual. Este dispositivo que serve de alarme deve funcionar em 12/24 volts e consumir no máximo 10mA.

Se a lei do estado ou país exige que o condutor ou os passageiros de seu veículo sejam alertados quando a velocidade máxima permitida por lei for ultrapassada, utilize o fio número 15 para acionar o dispositivo de alerta. Este dispositivo deve funcionar em 12/24 volts e consumir no máximo 10mA.

Manter firme e seguro algum fio do conector do BB que não tiver sido utilizado. Um fio que se prenda nas partes móveis do veículo pode gerar graves problemas.

Fazer uma verificação final em toda a instalação.

Ligar o BB ao seu conector tendo o cuidado de pressionar a trava do conector. Se a luz azul do BB não piscar, provavelmente o BB não foi corretamente instalado, verificar se a alimentação pela bateria está sendo feita. Verificar também se a polaridade da alimentação está correta.

Certificar-se de que não existe nenhuma chave de alimentação entre o BB e a bateria do veículo.

Se a luzinha azul está acesa ou piscando, está correta a instalação.

### 18.3.1- Ligando um cabo serial para a coleta de dados

Uma das opções de coleta de dados do seu novo equipamento é através de uma conexão via serial entre o BB e o PC.

Este cabo pode ser adquirido em qualquer loja de acessórios de computador. O tamanho do cabo depende de sua aplicação. Para quem deseja coletar através de um computador portátil, um cabo de um metro é suficiente. Para quem for coletar a partir de uma cabine ou escritório, este cabo poderá ter até 12 metros de comprimento. O nome genérico do cabo usado pelo BB é cabo serial pseudo modem fêmea.

Agora o BB está alimentado e ligado aos sensores do veículo, precisa ensiná-lo a ler corretamente os sinais que chegam até ele.

## 18.4- O disco para instalação

Instalar o software que está no disquete que acompanha seu BB, de acordo com as instruções do capítulo 4 do guia do software.

Usando um cabo serial ou a base de rádio para comunicação entre o BB e o seu PC, você terá que definir as constantes, nomes e variáveis do seu BB.

Chame o programa BB a partir do DOS e selecione o módulo PREPARA. Escolha o número do BB que você deseja preparar e digite a senha do equipamento para o nível 2 de acesso. Se você escolher um nível inferior ao autorizado para realizar uma determinada função, este item aparecerá em cinza claro e você não poderá modificá-lo.

### 18.4.1- Identificação

Começar a preparação escolhendo o item IDENTIFICAÇÃO clicando o mouse sobre o botão ou digitando a letra correspondente.

Escolher um NOME que passará a identificar o seu veículo, escolha também o TIPO do veículo em que o BB está instalado. Estes nomes podem ter até 8 caracteres. Após entrar uma informação, tecele <ENTER>. O hardware do seu BB é identificado através das opções que estão instaladas. Um "x" na caixa ao lado do periférico significa que este dispositivo está presente e funcionando a contento no BB. A Versão do firmware instalado e o número de série estão presentes para futura referência. Terminar o módulo com um click do mouse no botão OK.

### 18.4.2- Senha

Selecionar a opção SENHA e defina cuidadosamente sua senha de acesso aos dados do BB. Existem dois níveis de senha. O nível 1 permite o acesso a algumas informações do BB e vem de fábrica com a senha FEELIBM1. O nível 2, que permite acesso a todos os dados do BB, vem de fábrica com a senha FEELIBM2. Muda-se para a sua própria senha, para evitar o uso

do produto por pessoas não autorizadas. Tecle <ENTER> e confirme a senha.

### 18.4.3- Data & hora

Acertar a hora do BB selecionando a opção DATA e HORA e digitando a hora correta. É importante que todos os BBs da mesma frota de aproximadamente a mesma hora, por isso escolha um relógio que sirva como padrão para todos os BBs.

### 18.4.4- Constantes

Selecionar a opção CONSTANTES. Este é um dos módulos mais importantes do PREPARA , com ele você define as constantes do seu veículo. A constante de velocidade é definida como metros divididos por pulsos do sensor de velocidade. O BB sai de fábrica com a constante de velocidade definida como 0,25 metro/pulso, o que significa que para cada pulso chegado do sensor de velocidade, o veículo percorreu 0,25 metros. Provavelmente sua constante de velocidade é outra, se você já a conhece, basta digitá-la no local apropriado.

### 18.4.5- Auxiliômetro

O auxiliômetro nada mais é que um sensor auxiliar que permite medir uma razão de pulsos. Na configuração, pode definir um divisor dos pulsos do auxiliômetro, de modo a armazenar uma variável já pronta para análise.

### 18.4.6- Lapsos

Escolher as variáveis que devem ser armazenadas no lapso de segundo e quais as variáveis devem ser armazenadas no lapso de minuto. As variáveis que devem estar associadas ao lapso de segundo são as que variam rapidamente como aceleração, pressão e temperatura do motor. Já as variáveis do lapso minuto medem mudanças lentas como a temperatura da câmara frigorífica e níveis de líquidos.

Definir as unidades de lapso de tal forma que as variáveis que escolhidas sejam bem monitoradas. Não use valores pequenos quando não for necessário. A capacidade de armazenamento, em dias, depende destes valores. Lapsos pequenos, como um segundo, normalmente só são necessários para campos de teste, onde a coleta das variáveis é quase imediata.

Os eventos digitais e os alarmes dos eventos analógicos são armazenados com uma precisão de segundo, independente do lapso escolhido. Isto é, qualquer que seja o lapso, o evento é armazenado a cada segundo.

#### 18.4.7- Odômetro inicial

A quilometragem que está marcada no velocímetro do veículo na hora da instalação, deve ser igual à que está guardada no BB. Desta forma será possível ter somente uma quilometragem de referência para este veículo. Programe a área ODOINI.

#### 18.4.8- Definindo eventos

Escolher a opção EVENTOS e click o mouse no número associado ao pino do BB que está ligado ao sensor que você deseja preparar. Neste caso, preparar significa definir qual é o tipo do sensor que se deseja monitorar.

Precisa escolher um nome com até 8 caracteres para o evento que deseja monitorar. Por exemplo: óleo, baú, pressão, temperatura , água, porta, etc.

Defina, inicialmente, de que tipo é o evento - analógico ou digital selecionando o tipo na caixa de escolha. Em seguida ative o botão de ignição se o seu sensor é desconectado eletricamente quando a ignição do seu veículo for desligada. Isto é importante para que o BB não leia valores errados quando o sensor estiver sem alimentação.

No caso de sensores digitais, selecione de que forma ele responde a ativo ou inativo clicando em CONFIGURAR. Para

sensores analógicos, ao pressionar a tecla CONFIGURAR, uma outra tela de ajustes aparece. Nesta tela você irá definir qual a unidade que seu sensor mede (°C, lt, ml, ps, etc.); tabela de interpolação e o valor que é usado como alarme.

A tabela de interpolação possui duas colunas que precisam ser preenchidas. A primeira coluna é o valor da variável e a segunda é o valor em volts que é medido pelo BB quando a variável assume este número. Por exemplo: quando o sensor de temperatura da câmara frigorífica mede 20°C, a voltagem na saída do sensor é de 3,7 volts. Defina o nível de comparação para o evento analógico. O BB registra o momento em que este limite é ultrapassado, seja maior ou menor, dependendo da sua escolha. Se isto não for de seu interesse coloque um valor que nunca possa ser alcançado. Termine a configuração do BB selecionando outros E para definir como o sensor do freio funciona. Click no botão de bateria se o sensor enviar 12 ou 24 volts quando o freio estiver pressionado, ou em terra, caso contrário. Se o BB possui acelerômetros, o valor da aceleração em g (aceleração da gravidade ~ 9,8 m/s como um evento quando este limite for ultrapassado).

#### 18.4.9- Criando suas próprias expressões

O BB pode analisar até duas expressões automotivas, estas expressões seguem um formato pré-definido. O BB interpreta uma expressão da esquerda para a direita, analisando cada membro e interligando-os. O resultado desta análise é verdadeiro ou falso.

## 19- Software

### 19.1- Firmware

O Blue Bird vem equipado internamente com um software de controle de hardware, incluindo o controle de rádio e leitor ótico. Esse tipo de software é chamado de firmware e já vem instalado de fábrica.

### 19.2- Interface

O BB não possui uma tela para a comunicação com o usuário, nem um teclado para receber comandos. A comunicação com o usuário é feita através das luzes no seu painel e através de sua leitura ótica. Para a transferência dos dados coletados e a programação, é necessário um intermediário.

### 19.3- Conteúdo do disco de instalação

#### 19.3.1- Arquivos

AINSTWIN.EXE

Programa de instalação do Blue Bird versão Windows.

BBANALIS.EXE

Programa executável para análise dos dados do Blue Bird. Disponível em versão de 16 e 32 bits.

BBCOLETA.EXE

Programa executável de 32 bits para coleta de dados do Blue Bird.

BBAGENDA.EXE

Programa executável de 32 bits para programação diária de captura e geração de relatórios.

BBANALIS.INI

Arquivo de configuração do Blue Bird

BBW.INI

Arquivo de configuração do software de análise.

## 20- Requisitos de software e hardware

### Computador

Mínimo: PC 486 – DX4 100MHz

Recomendado: Pentium 100MHz

### Memória

Mínima: 16MB

Recomendado: 32MB

### Dispositivo apontador

Mouse

### Impressora

Mínimo: Epsom LX 80 ou compatível

Recomendado: Laser ou Deskjet

### Sistema operacional

Mínimo: Windows 3.1 com S32

Recomendado: Windows 95

## 21- Características Funcionais do Blue Bird

Coleta de dados básicos (velocidade, RPM, freio e dois eventos analógicos quaisquer) com frequência programável entre 1 a 10 segundos;

Coleta de dois eventos adicionais com frequência programável entre 1 a 10 minutos;

Coleta de até quatro eventos do tipo liga/desliga com histerese (variação de sinal) programável, com precisão de 1 segundo;

Quatro entradas analógicas/digitais ortogonais (com funções idênticas) com tabela de interpolação independente;

Precisão de 12 bits (4096) para eventos analógicos;

Odômetro, gerômetro e evento auxiliar digital com precisão de 7 dígitos decimais significativos;

Até dois acelerômetros internos com eixos perpendiculares entre si (opcionais);

Registro dos desligamentos e religamentos;

Memória circular que guarda sempre os danos relativos ao período mais recente;

Armazenamento inteligente que não usa memória quando o veículo está parado e com motor desligado, exceto quando necessário armazenar algum evento ou dado auxiliar;

Capacidade de armazenar até 30 dias de informação do veículo, quando armazenado a cada dez segundos;  
Dispositivo de leitura de código de barra;  
Interface para dispositivo externo e alarme sonoro ou virtual;  
Transferência de dados com correção de erro via RS232 ou rádio com alcance de até 100m;  
Possibilidade de rastreamento;  
Caixa protetora metálica, com lacre.

A transferência de dados é feita por ondas de rádio, automaticamente. Na Seção de Manutenção e Movimentação de Veículos isso acontece quando os carros entram na garagem, passando para um computador de base, a central coletora de dados.

22- Sistema adotado na ECT possui as seguintes características:

- a- processador 486 – 100MHz;
- b- 16 Mbytes de RAM e 10 Mbytes de HD disponível;
- c- Windows 95;
- d- com definição da porta de comunicação;
- e- gera arquivo a ser interpretado por programa específico;
- f- possui parâmetros pré-definidos;
- g- posição de deslocamento a partir do odômetro;
- h- tempo (relógio interno);
- i- velocidade (calculada a partir dos dois acima);
- j- rotação (RPM) do motor;
- k- acionamento do freio;
- l- tombamento do veículo (aceleração lateral);
- m- aceleração vertical.
- n- Parâmetros adicionais podem ser definidos pelo usuário de acordo com a conveniência do serviço. (Rota, veículo, região que trafega, etc.)

## 23- Características técnicas do Blue Bird

Dimensões:  
105x91x37(LxCxA)

Peso:  
~300 gramas

Temperatura:  
-30°C a 75°C

Umidade:  
95% não condensada, não salina

Tensão de alimentação:  
Pino #8(12V), 10 a 16 Volts DC  
Pino # 7(24V, 16 a 30 Volts DC

Tensão nos eventos:  
Pinos #9, #10, #11 e #12; 0 a 28,4 Volts DC

Corrente máxima pinos de saída:  
#13, #14e #15; +- 10mA

Consumo:  
Máximo 250 mA, médio < 60 mA  
Completo; máximo 265 mA, médio 80 mA

Memória:  
Não volátil  
512 kbytes  
maior que 20 anos de retenção dos dados

Resolução do AD:  
12 bits, +- 3 bits

Padrão serial:  
RS 232D/38.400 BPS; TX, RX e GND

Códigos de barra:  
6 dígitos ITF

**Rádio:**

Spread Spectrum 300W; 902-928MHz, 242.000 bps, 3 canais. O alcance depende do ambiente.

**Gatilho de eventos:**

250ms

**Gatilho de vel, rpm:**

1 ms, 1.800 Hz a 5 Volts DC

**Manutenção da ora:**

50 dias, 0 Volts DC

**Acelerômetros**

+/- 4,0g, +/- 0,05g ( $g=9,8m/s^2$ )

24- O Blue Bird



## 25- Aplicação da instrumentação

A soma de uma série de elementos contribui para a qualidade do resultado final obtido de um processo de medição. Alguns destes elementos, que estão relacionados com a aplicação da instrumentação e com o processo de medição são citados a seguir:

Equipe técnica que irá instalar ou utilizar determinado instrumento/sensor precisa:

- a- saber aplicar o instrumento;
- b- conhecer o objetivo da medição;
- c- conhecer os procedimentos de medição, critérios para leitura, conversão de valores;
- d- modo para anotação dos valores registrados;
- e- uso destes valores para geração de curva de interpolação.

As informações sobre os instrumentos devem ser registrados do modo mais completo possível.

Exemplos de informações importantes:

3podendo ser localizado para verificação posterior.

Data e informações sobre a última aferição/calibração do instrumento (se for o caso).

Informações sobre uma medição (teste, avaliação ou aferição de um instrumento).

Caracterizar dia, hora, local, equipe técnica presente, etc.

Condições de operação do sistema durante o processo de medição

Ocorrências específicas ou atípicas que ocorram durante a realização das medidas.

Adoção de Sistema de Unidades convenientemente traz as seguintes vantagens:

Sensibilidade das grandezas medidas durante o processo de medição

Uso de equações gerais, sem constantes dimensionais

Menor risco de obtenção de valores incorretos, por processo de cálculo

Estabelecer critérios para anotação dos valores medidos.

Exemplo:

Leitura de flutuações entre dois valores:

Alternativa A: estimar e anotar o valor médio

Alternativa B: anotar os extremos (máximo e mínimo) para posterior cálculo da média.

Critérios para estimar a incerteza aleatória

Para um conjunto de medidas realizadas para um mesma variável: calcular o intervalo de confiança a 95%

Quando não possuímos vários valores uma mesma grandeza, estimar em função de avaliação do processo de medição. Este valor é definido, principalmente, a partir da sensibilidade da equipe técnica.

## 26- Alguns conceitos e nomenclatura

Achamos conveniente, para melhor entendimento, citarmos alguns conceitos e nomenclaturas relativos à instrumento e/ou valores medidos.

Comenta-se a seguir alguns conceitos e a nomenclatura que são empregados para qualificar um instrumento ou um valor medido, resultantes principalmente dos trabalhos de elaboração de normas, no Brasil e exterior.

Inicialmente, uma importante observação; o termo mais freqüente empregado na qualificação de um instrumento ou de um valor medido é “PRECISÃO”. Porém até como consequência do uso diversificado, e muitas vezes inadequados desta palavra, é que se resolveu restringir seu uso, e sua substituição por adjetivos que definem melhor aquilo que se quer expressar. Esta recomendação está apresentada na portaria do INMETRO nº 155 de 02/12/1986.

São estabelecidos a seguir alguns conceitos e nomenclatura, que foram extraídos de normas, principalmente relacionadas com medição de vazão:

## 26.1- Da medição

26.1.1- Exatidão de uma medida: expressa o grau de concordância entre o resultado de uma medição e o valor verdadeiro convencional da grandeza medida.

26.1.2- Exatidão de um instrumento: aptidão de um instrumento para as indicações próximas do valor verdadeiro convencional de uma grandeza medida.

26.1.3- Repetibilidade: este termo é expresso quantitativamente e pode ser definido como o grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de uma mesma grandeza, obtidos com o mesmo método e sob as mesmas condições (mesmos operadores, mesmo aparato, mesmo laboratório e um intervalo curto de tempo). Pode ser representado para uma probabilidade específica dentro de um determinado intervalo de confiança.

26.1.4- Reprodutibilidade: expressa quantitativamente o grau de concordância entre os resultados onde as medidas individuais são efetuadas variando-se uma ou mais das condições estabelecidas. Para expressá-la é necessário especificar que valores foram alterados.

26.1.5- Erro de uma medição: é a diferença entre o valor medido e o valor convencional da grandeza medida.

26.1.6- Incerteza: é a medida do valor da faixa dentro da qual se espera encontrar o valor verdadeiro da medida com uma probabilidade pré-estabelecida.

É comum classificar as incertezas em dois tipos: Incertezas Sistemáticas e Incertezas Aleatórias:

26.1.6.1- Incerteza sistemáticas: geralmente está associada ao instrumento que é empregado na medição, representando um valor que é estimado a partir de características próprias do instrumento. Não variam quando as medições são feitas sob as

mesmas condições, mas podem ser influenciadas pelo valor da medição.

26.1.6.2- Incerteza Aleatória: está vinculada ao processo de medição, e suas características, às flutuações que ocorrem, a componentes aleatórios, etc.

26.1.6.3- Incerteza combinada (ou Incerteza Global): para fins práticos é a soma quadrática das incertezas aleatórias e sistemáticas.

## 26.2- Do instrumento

Alguns termos específicos, que são empregados para caracterização e qualificação de um instrumento, estão citados a seguir.

26.2.1- Faixa nominal: intervalo de valores da grandeza medida que pode ser fornecido por um medidor, consideradas todas as suas diferentes escalas.

26.2.2- Faixa de medição especificada: intervalo de valores de uma grandeza a medir, dentro do qual admite-se que a incerteza do instrumento mantém-se dentro de limites especificados.

26.2.3- Resolução: expressão quantitativa da aptidão de um instrumento para distinguir valores muito próximos, sem necessidade de interpolação, ou seja é a menor divisão da escala de um instrumento.

26.2.4- Condições de utilização: condições que estabelecem a faixa de valores de grandeza a medir, nas quais se admite que as características metrológicas do instrumento se mantêm dentro de limites especificados.

26.2.5- Condições de referência; condições de utilização de um instrumento, prescritas para ensaios ou para assegurar a validade na comparação de resultados de medições.

26.2.6- Tempo de resposta: intervalo de tempo entre o instante de um estímulo (variação brusca) e o instante em que a resposta

alcança seu valor final, e nele permanece, dentro de limites especificados.

#### 26.2.7- Aferição de calibração de instrumentação

Toda a instrumentação deve ser referida a determinado padrão. O processo de comparação entre os valores medidos pelo instrumento em questão e pelo padrão chama-se Aferição ou Calibração.

Seguem algumas definições para estes termos:

26.2.7.1- Aferição: conjunto de operações que estabelece, em condições específicas, a correspondência entre os valores indicados por um instrumento e os valores verdadeiros convencionais correspondentes da grandeza medida.

26.2.7.2- Calibração: conjunto de operações que determina, em condições específicas, uma relação entre os valores indicados por um instrumento e os verdadeiros convencionais correspondentes da grandeza medida, onde esta relação é associada ao instrumento que passa a indicar valores utilizando-a.

26.2.7.3- Padrão: medida materializada, instrumento ou sistema destinado a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade, ou um dos vários valores conhecidos de uma grandeza, a fim de transmiti-los por comparação a outros instrumentos de medir.

26.2.7.3.1- Padrão primário: padrão que possui as mais altas qualidades metrológicas em um campo específico.

26.2.7.3.2- Padrão secundário; padrão cujo o valor é determinado por comparação com um padrão primário.

26.2.7.3.3- Padrão de referência: padrão da mais alta qualidade metrológica disponível em um determinado local, do qual se derivam as medições efetuadas neste local.

26.2.7.3.4- Padrão de trabalho: padrão que é aferido geralmente por comparação com um padrão de referência e que é utilizado para aferir, calibrar ou ajustar instrumentos de medição.

## **Capítulo IV - O treinamento**

1- Com a implantação do novo sistema e a instalação dos aparelhos nos veículos, preocupou-se em preparar o pessoal, para adaptarem-se a nova sistemática.

Formaram-se 3 grupos:

2.1- De instalação: onde os eletricitistas/mecânicos da ECT, passavam a acompanhar a instalação dos aparelhos e sensores, nos respectivos componentes dos veículos. Com posterior aferição.

2.2- De operação: com o objetivo de conhecerem o aparelho de bordo e seu uso cotidiano. Dando ênfase das novas limitações estabelecidas, o que registra, os significados das luzes e do sinal sonoro.

2.3- De supervisão: com aulas expositivas e práticas ministradas por instrutores da IBM do Brasil, com simuladores e equipamento Blue Bird, visando especialmente:

- a- as técnicas de aquisição de dados, aplicados ao computador de bordo Blue Bird da IBM, demonstrando os procedimentos de conexão física e de iniciação do equipamento.
- b- Capacitar a realizar o processo de aquisição de dados através da conexão de computadores de bordo, transmissão de dados para um computador de base com geração de arquivos.
- c- Conhecer e utilizar programas de computador para tratamento, análise e interpretação de dados, gerando relatórios correspondentes.

Dentre os participantes deste ultimo grupo, foi escolhido o supervisor que irá operar em microcomputador, com prática no software de aquisição e interpretação de dados. Com programas de configuração específica para análise. Com conhecimento suficiente para alterar as configurações, conforme a necessidade do serviço. E emitir relatórios para diversas finalidades, impressos, se for o caso.

O treinamento foi nas dependências da Seção de Transportes. A IBM do Brasil, proprietária do software em uso nos computadores, foi que ministrou o curso com excelente método pedagógico. Além da parte teórica, houve exercícios práticos em simuladores com acompanhamento didático e todo o aparato que um curso dessa natureza possa oferecer. Foi de bom nível, com aproveitamento de todos os participantes.

Houve a conscientização geral da necessidade do treinamento. Não só de ampliarmos nossos conhecimentos, mas também para obter maior produtividade e explorar melhor o recurso de que até então não dispúnhamos.

E na prática é indispensável a pesquisa pois o aprendizado continua.

### 3- Mudança de costumes

Alguns relatórios foram específicos para observar o “tratamento” dispensado ao veículo e tomar como base, objetivos para futuros treinamentos.

Não foram observadas faltas graves que mereçam sanções disciplinares.

Os defeitos mais comuns no modo de dirigir são:

a- descansar o pé na embreagem.

b- RPM acima do normal por intervalos mínimos, principalmente na primeira e segunda marcha.

Estes pequenos detalhes, se tornaram hábito, talvez até arraigados pelo tempo e pela falta de observação e até hoje não foram corrigidos.

## **Capítulo IV - O treinamento**

1- Com a implantação do novo sistema e a instalação dos aparelhos nos veículos, preocupou-se em preparar o pessoal, para adaptarem-se a nova sistemática.

Formaram-se 3 grupos:

2.1- De instalação: onde os eletricitas/mecânicos da ECT, passavam a acompanhar a instalação dos aparelhos e sensores, nos respectivos componentes dos veículos. Com posterior aferição.

2.2- De operação: com o objetivo de conhecerem o aparelho de bordo e seu uso cotidiano. Dando ênfase das novas limitações estabelecidas, o que registra, os significados das luzes e do sinal sonoro.

2.3- De supervisão: com aulas expositivas e práticas ministradas por instrutores da IBM do Brasil, com simuladores e equipamento Blue Bird, visando especialmente:

- a- as técnicas de aquisição de dados, aplicados ao computador de bordo Blue Bird da IBM, demonstrando os procedimentos de conexão física e de iniciação do equipamento.
- b- Capacitar a realizar o processo de aquisição de dados através da conexão de computadores de bordo, transmissão de dados para um computador de base com geração de arquivos.
- c- Conhecer e utilizar programas de computador para tratamento, análise e interpretação de dados, gerando relatórios correspondentes.

Dentre os participantes deste ultimo grupo, foi escolhido o supervisor que irá operar em microcomputador, com prática no software de aquisição e interpretação de dados. Com programas de configuração específica para análise. Com conhecimento suficiente para alterar as configurações, conforme a necessidade do serviço. E emitir relatórios para diversas finalidades, impressos, se for o caso.

O treinamento foi nas dependências da Seção de Transportes. A IBM do Brasil, proprietária do software em uso nos computadores, foi que ministrou o curso com excelente método pedagógico. Além da parte teórica, houve exercícios práticos em simuladores com acompanhamento didático e todo o aparato que um curso dessa natureza possa oferecer. Foi de bom nível, com aproveitamento de todos os participantes.

Houve a conscientização geral da necessidade do treinamento. Não só de ampliarmos nossos conhecimentos, mas também para obter maior produtividade e explorar melhor o recurso de que até então não dispúnhamos.

E na prática é indispensável a pesquisa pois o aprendizado continua.

### 3- Mudança de costumes

Alguns relatórios foram específicos para observar o “tratamento” dispensado ao veículo e tomar como base, objetivos para futuros treinamentos.

Não foram observadas faltas graves que mereçam sanções disciplinares.

Os defeitos mais comuns no modo de dirigir são:

- a- descansar o pé na embreagem.
- b- RPM acima do normal por intervalos mínimos, principalmente na primeira e segunda marcha.

Estes pequenos detalhes, se tornaram hábito, talvez até arraigados pelo tempo e pela falta de observação e até hoje não foram corrigidos.

Nestes casos, o treinamento básico se fará por orientação.

Os de excesso de velocidade (violação do limite no computador de bordo) ou velocidade incompatível com o terreno, rota ou estrada. O treinamento será diferenciado com observação sistemática e ação corretiva, se for o caso.

Observar-se-á o desenvolvimento individual. Os “vícios” serão substituídos aos poucos pelo modo correto de dirigir.

A pessoa esclarecida possui um comportamento preventivo.

È importante que o motorista não se sinta uma pessoa vigiada, mas tenha o computador de bordo como um aliado ao trabalho.

#### 4- Na prática

Na ECT, a implantação de um sistema sofisticado para a coleta precisa de dados foi inevitável e indispensável, pelo próprio crescimento da frota e pelo aumento da carga transportada.

Pelos métodos tradicionais, antes da implantação dos instrumentos precisos, por maior esmero do coletor, muitos dados eram difíceis ou impossíveis de se obter.

Usar um método supositivo, sem nenhuma prova técnica concreta, dependia da indução de quem dava seu parecer, dando motivos a contestação.

Por exemplo:

O motorista tem o hábito de exceder a RPM? Em quanto? Como medir?

Para cronometrar o tempo gasto numa rota, saía uma pessoa com o motorista, a qual anotava consultando seu relógio. O tempo percorrido entre uma parada e outra. E o tempo de cada parada. E no final do dia obtinha o tempo gasto.

A velocidade média dum percurso, se obtinha pelo cálculo de quantos quilômetros rodados pelo tempo gasto.

O tempo de utilização do veículo era observado pelo roteiro. Se não fosse preenchido, o tempo não confrontava com a quilometragem, dando margem ao erro.

Para adequar os horários à rota ou vice-versa, o Supervisor de Operações acompanhava no veículo o trajeto para a verificação.

As planilhas ainda são feitas manualmente, mas estuda-se a possibilidade de transformá-las em eletrônica com os dados abastecidos dos roteiros processados e transformados em relatórios pelo Blue Bird.

O arquivamento é tarefa diária e volumosa. Precisa de uma sala para a guarda de documentos.

Usaremos o roteiro como exemplo: 493 veículos, 1 roteiro por dia; 2465 roteiros por semana; 9860 roteiros por mês. Isto, em média, supondo-se que o veículo saiu 1 vez ao dia, usando-se 1 folha no percurso, com 1 único condutor.

Toda vez que um motorista sai com um veículo, preenche manualmente o roteiro, e cada local em que parar, anota a quilometragem, a hora de chegada e saída.

Apesar do sistema de computação de bordo não estar ainda sendo usado em todo seu potencial, diríamos ainda, em caráter experimental, de aprendizado, já se obtém os primeiros resultados positivos. Está cada vez mais sendo integrado ao serviço.

As consultas são freqüentes, com a facilidade de informações e respostas rápidas, a qualquer hora, com dados obtidos diretamente do computador mesmo sem o veículo estar na garagem, eliminando a intermediação do coletor. De imediato poupa tempo e agiliza o trabalho. Também já se teve a oportunidade de coletar dados para confrontar informações por ocasião de acidente. Está servindo para atualizar as planilhas e como facilitador para adequar o percurso das rotas com o horário.

Os custos do sistema e implantação foram considerados pela Empresa como mais um investimento. Mas a Seção de Transportes considera o maior benefício o controle operacional exato sobre a frota. Os veículos que circulam com o computador estão sendo monitorados, para se criar critérios específicos na avaliação das necessidades de cada tipo de serviço. Embora não se tenham contabilizado os dados após a implantação da nova metodologia, a redução de custos é uma realidade. Foi abolida a coleta de dados manualmente, logo pretende-se eliminar o roteiro e a planilha de entrada/saída de veículos.

Percebe-se a tendência de simplificar muitas tarefas principalmente na administração.

O Blue Bird também servirá como abastecedor de dados e como partida para integrar a Seção de Transportes a outros sistemas de computação de dados em uso na ECT.

Sem margem de dúvida, será benéfico às outras Seções, que poderão utilizar as informações do Blue Bird para a elaboração de custos, na mecânica, cronometragem de serviços, no planejamento operacional e muito mais...

## **Capítulo V - Conclusão**

O desenvolvimento da ECT e o aumento considerável de carga transportada exigiram a adoção de um sistema computadorizado para a coleta de dados. Com poucos meses de uso, pode-se constatar a redução de custos e a facilidade na obtenção de informações, algumas, anteriormente, até impossíveis. Facilitou consideravelmente a administração de transporte. E para um futuro próximo pretende-se informatizar toda a frota.

## **Referências Bibliográficas**

ECT-Manual de Administração  
Mód.2, DF, 1998

ECT-Manual de Transportes  
Mód. 1 a 10, DF, 1998

Feel Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
Blue Bird-Guia do usuário e Manual de hardware  
2º Ed. Brasil, 1996

Feel Equipamentos Eletrônicos Ltda.  
Blue Bird-Guia do software  
2ª Ed. Brasil, 1996