

Identificação	IT.SIN.067
Designação	Requisitos de Diagnóstico e Gravador Jurídico dos sistemas de controlo-comando e sinalização
Versão	01
Data	07.10.2008
Ficheiro	It_sin_067.doc
Classificação	EXT

Aprovado pelo Sr. Director de Engenharia e Intervenções Especiais



José Carlos Abrantes dos Santos Clemente

Aprovado pelo Sr. Director Geral de Engenharia e Construção



José de Castro Cunha Alves Monteiro

José de Castro Cunha Alves Monteiro

Índice:

	Pág.
Índice	II
Índice de figuras	II
Participantes na elaboração do documento normativo	III
Histórico do Documento	III
1. Introdução	1
1.1. Âmbito	1
1.2. Documentos normativos revogados	1
1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos	1
1.4. Documentos de referência	1
2. Aspectos Gerais	2
2.1 Enquadramento	2
2.2 Requisitos Gerais do Sistema Diagnóstico e do Gravador Jurídico	2
3. Requisitos Específicos	4
3.1. Alimentação de energia	4
3.2. Comandos e indicações	5
3.3. Funções disponíveis e visualização da informação	6
3.4. Comandos de Emergência - Segurança	7
4. Requisitos complementares do sistema de diagnóstico e do gravador jurídico	7
ANEXO A – Sistema de diagnóstico de ajuda à manutenção	A1
ANEXO B – Gravador Jurídico	B1

Índice de figuras

Nº	Designação	Capítulo	Pág.
Figura 1	Constituintes do Sistema de Diagnóstico	Anexo A	2
Figura 2	Constituintes do Gravador Jurídico	Anexo B	2



IT.SIN.067

Requisitos de Diagnóstico e Gravador Jurídico dos
sistemas de controlo-comando e sinalização

Versão: 01

Data: 07.10.2008

Ficheiro: It_sin_067.doc

Classificação: EXT

Participantes na elaboração do documento normativo:

Nome	Empresa	Cargo / Órgão
João Alves	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS
Luís Brazinha	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS
Vítor Amaral	REFER	EN-EIE - Electrotecnia - PERTMS

Histórico do Documento:

Versão	Descrição	Data
01	Versão Inicial – IT.CCS.011	08.01.2008
01	Renumeração para IT.SIN.067	07.10.2008

1. Introdução

1.1. Âmbito

Constitui objectivo do presente documento a identificação das funções necessárias para o Sistema de Diagnóstico ajudar na função de manutenção de um sistema de encravamento e do subsistema ERTMS/ETCS, através da visualização de dados estatísticos e diagnóstico destes sistemas, bem como dos elementos físicos conectados.

A monitorização desses dados conduzirá à detecção de falhas iminentes e a determinação do momento correcto para efectuar a manutenção preventiva.

Existindo características comuns entre os Sistemas de Diagnóstico e Gravador Jurídico associados às diversas aplicações, é igualmente abordado neste documento os requisitos de gravador jurídico. Em determinadas aplicações específicas o equipamento é comum e incorpora as funções Sistema Diagnóstico e Gravador Jurídico. Os requisitos referenciados ao Gravador Jurídico deverão permitir a gravação, visualização e transferência de dados, de forma a garantir uma eficiente análise jurídica de acidentes ou incidentes. Para o Subsistema ERTMS/ETCS o sistema de diagnóstico/gravador jurídico poderá estar localizado na infra-estrutura associado ao Posto Central de ERTMS e nas unidades do material circulante.

1.2. Documentos normativos revogados

O presente revoga o documento IT.CCS.011 Requisitos de Diagnóstico e Gravador Jurídico dos sistemas de controlo-comando e sinalização de 08.01.2008.

1.3. Abreviaturas, siglas e símbolos

RBC	Centro de Bloco por Rádio
TCCS	Mesa de Operação do Sistema de Sinalização
ATP	Sistema Automático de Protecção de Comboios
TFM	Controlador de Objectos Exteriores
CLC	Concentradores de LEU's

1.4. Documentos de referência

EN50126: 2000 - Aplicações Ferroviárias Especificação e demonstração de Fiabilidade, Disponibilidade, Manutenibilidade e Segurança RAMS
Requisitos Qualitativos – Projecto Euro-Interlocking
Requisitos RAM – Grupo de Utilizadores ERTMS/ETCS
FFFIS Gravador Jurídico –Documento 027 - UNISIG

2. Aspectos Gerais

2.1 Enquadramento

O sistema de diagnóstico pode assumir as funções desempenhadas pelo gravador jurídico, constitui um sistema complementar ao Encravamento e ao Posto ERTMS.

Um Sistema de Diagnóstico deve ser constituído pelas seguintes áreas:

- Sensores de diagnóstico,
- Interfaces físicos entre o sistema de diagnóstico e objecto diagnosticado,
- Estação de trabalho de Diagnóstico,
- Servidor do Sistema de Diagnóstico.

O Gravador Jurídico deve ser constituído pelos seguintes subsistemas funcionais:

- Gravador,
- Aplicação para análise,
- Portador de Dados.

Este último elemento deverá ser independente do Sistema de Diagnóstico apesar de funcionalmente o sistema de diagnóstico ter em comum algumas funções pertencentes ao Gravador Jurídico.

2.2 Requisitos Gerais do Sistema Diagnóstico e do Gravador Jurídico

O Sistema de Diagnóstico deve monitorizar continuamente o sistema de encravamento, os respectivos subsistemas, subsistema ETCS e a comunicação entre eles.

Este deve identificar as versões de software instaladas no sistema de encravamento e respectivos subsistemas, bem como todos os elementos que se encontram no estado de falha e devem ser substituídos.

O Sistema deve detectar e guardar todos os eventos diagnosticados e permitir a definição do intervalo mínimo de detecção. A precisão do registo do evento deve ser 0,1 segundos.

O Sistema deve ser sincronizado automaticamente com um relógio fiável.

A identificação horária de qualquer evento diagnosticado deve ser referenciada à hora, minuto, segundo e 1/10 segundo.

O Sistema de Diagnóstico poderá funcionar como referencial horário de outros sistemas incluindo o sistema de Encravamento.

A taxa máxima de falsas falhas detectadas deve ser pelo menos inferior a 2% de todas as falhas detectadas. O MTBF do sistema diagnóstico deve ser pelo menos de $1 \cdot 10^4$ horas, incluindo todo o tipo de falhas. O ciclo de vida do sistema deverá ser igual ao ciclo de vida do sistema de encravamento.

O tempo de armazenamento de dados de diagnóstico poderá ser de 3 a 28 dias, podendo existir tempos de armazenamento distintos dependendo do tipo de elementos diagnosticados.

O Sistema de armazenamento deve ter como base um sistema comercial fiável.

A informação associada aos elementos diagnosticados é constituída por informação obrigatória e adicional dependente da aplicação específica.

A retirada do dispositivo de armazenamento de dados para armazenamento deverá ser possível, devendo a troca dos dispositivos de armazenamento não conduzir à perda de informação diagnosticada.

O sistema de Diagnóstico para o subsistema ETCS em nível 1 ou nível 2 deverá permitir a monitorização do estado dos seguintes elementos:

- RBC,
- CLC,
- LEU,
- Ordens enviadas dos postos locais ERTMS,
- Ordens enviadas do posto central ERTMS.

O Sistema de Diagnóstico deve monitorizar e registar todos os estados internos do sistema de encravamento:

- Os estados actuais ou posições dos elementos de via, nomeadamente informação detalhada sobre tensão de alimentação das lâmpadas de sinais e corrente de accionamento do motor de agulha,
- Informação sobre os subsistemas redundantes activos e inactivos,
- Informação sobre subsistemas de salvaguarda,
- O estado da rede de comunicações,
- Estado operacional dos comandos e indicações do sistema.

O gravador jurídico deve gravar dados de todas as fontes a partir da informação recebida do encravamento, sistemas adjacentes, que abrange o TCCS, Encravamentos adjacentes, elementos de via, RBC e equipamento ETCS existente na infra-estrutura.

O Gravador Jurídico deve ser resistente a vandalismo, devendo gravar e manter os dados recebidos, proveniente dos sistemas acima referidos, sem serem corrompidos durante o período de armazenamento.

A alteração ou eliminação dos conteúdos de dados do portador de dados deve ser impossível.

O Gravador Jurídico associado ao subsistema ETCS registará pelo menos os seguintes estados:

- Autorizações de movimento,
- Mensagens enviadas aos comboios,
- Mensagens da posição das circulações,
- Incidentes importantes,
- Avarias, perdas e restabelecimento da transmissão rádio.

Deverá ser possível o armazenamento de dados no portador de dados por um período mínimo de cinco anos, sem alteração do seu conteúdo. Esse dispositivo dispensará durante esse período de qualquer fonte de alimentação para assegurar a inviolabilidade dos dados.

O Gravador Jurídico deverá ter pelo menos idênticos requisitos de disponibilidade aos aplicados ao encravamento, devendo ser objecto do mesmo processo de manutenção aplicado aos restantes constituintes do sistema de encravamento.

O Gravador Jurídico deve pelo menos gravar a informação abaixo indicada:

- Valores associados a Indicações dos elementos de via,
- Valores associados a Comandos dos elementos de via,
- Qualquer estado ou posição de elementos de via,
- Estados associados à indicação de processamento ou inactividade de elementos do sistema de encravamento,
- Subsistemas associados e sistemas adjacentes, bem como a respectiva identidade,
- Estados associados às comunicações entre o sistema de encravamento, subsistemas e sistemas adjacentes,
- Informação associada à tensão de alimentação,
- Falhas no sistema de alimentação.

3. Requisitos Específicos

3.1. Alimentação de energia

O fornecedor ao utilizar uma fonte de alimentação existente para o fornecimento de energia ao sistema de encravamento, deve o sistema de diagnóstico monitorizar continuamente a fonte de alimentação e enviar informação ao encravamento no caso de falha da fonte de alimentação ou dos valores medidos estarem fora do intervalo.

O sistema de diagnóstico deve monitorizar a tensão, a corrente e a percentagem de potência disponível nos seguintes pontos:

- Fonte de alimentação externa,
- Sistema de encravamento e respectivos subsistemas,

- Fonte de alimentação de energia socorrida.

O sistema de Encravamento deve monitorizar a temperatura interna nas salas e armários técnicos de alimentação de energia.

3.2. Comandos e indicações

O Sistema de Diagnóstico deve registar os comandos recebidos pelo Sistema de Encravamento, incluindo os recebidos a partir do RBC, de um Encravamento Electrónico Adjacente, do TCCS e do sistema de Manutenção, independentemente destes serem aceites ou rejeitados.

A informação associada aos comandos deve ser constituída pelos seguintes itens:

- Identificação do comando (tipo e operação requerida),
- Instante de tempo associado ao evento,
- Identificação da pessoa ou sistema que realiza o comando (TCCS, sistema de manutenção, RBC, encravamento adjacente, posto local).

A informação associada aos estados que o Sistema de Encravamento envia deve ser constituída pelos seguintes itens:

- Identificação do evento (tipo, identificador único),
- Identificação do instante de tempo associado ao evento,
- Identificação da causa do evento,
- Identificação do destino da informação (TCCS, sistema de manutenção, RBC ou encravamento adjacente).

O Gravador Jurídico deve registar todos os comandos e indicações do Sistema de Encravamento, Subsistemas e encravamentos adjacentes.

Os comandos aceites e rejeitados deverão ser todos registados, devendo a informação ser constituída pela identificação do comando (tipo, operação requerida, identificação da pessoa responsável pelo comando e referência temporal associada).

As indicações provenientes do sistema de encravamento para outros sistemas (ex: sistema de manutenção, TCCS, RBC e encravamento adjacente deverão ser gravadas com os seguintes campos:

- Identificação do evento,
- Referência temporal associada,
- Identificação da fonte emissora do evento,
- Identificação do destino da informação (TCCS, Sistema de Manutenção, RBC ou encravamento adjacente).

3.3. Funções disponíveis e visualização da informação

O sistema de Diagnóstico deve apresentar em tempo real os dados diagnosticados ou entre duas datas definidas pelo utilizador.

O sistema deve possibilitar a visualização da informação seleccionada pelo operador.

O Fornecedor deve apresentar previamente antes da sua implementação do sistema, o lay out e as funções de diagnóstico disponíveis para o operador deste sistema.

O sistema de Diagnóstico deve registar os eventos na exacta ordem da sua detecção no Sistema de Encravamento, bem como permitir a colocação de comentários pelo operador associados a certos eventos ou armazená-los separadamente e ligá-los aos registos pretendidos pelo operador.

Constitui parte do conjunto de funcionalidades do sistema a pesquisa de defeitos do sistema acompanhado por um conjunto mensagens de ajuda.

São integrantes do sistema de Diagnóstico outras funções:

- Definição de eventos de diagnóstico pelo operador, selecção de um sinal a monitorizar pelas equipas técnicas de manutenção;
- Emissão de alarme acústico associado à ocorrência do evento predefinido pelo operador;
- Definição do modo de informação do sistema de diagnóstico à equipa técnica de manutenção; através do envio de uma mensagem descritiva do evento e da sua localização para o telemóvel;
- As funções a disponibilizar pelo sistema devem possuir aplicações estatísticas para permitir a obtenção de elementos estatísticos e efectuar a gestão da base de dados dos eventos diagnosticados;
- Definição de rotinas de supervisão das diferentes partes do sistema de encravamento e dos objectos externos;
- Definição do estado de variáveis internas do sistema de encravamento por um técnico autorizado de sinalização no contexto de procedimentos específicos (ex: acções de manutenção);
- Ordenação e procura de dados dentro da base de dados com os seguintes critérios obrigatórios (tipo e objecto diagnosticado, tipo de falha, frequência de falha do objecto para o qual foi requerido o diagnóstico, informação específica definida pelo operador, instante de tempo do evento detectado diagnosticado).

3.4. Comandos de Emergência - Segurança

O Gravador Jurídico deverá registar quaisquer dos seguintes eventos:

- Comando de emergência recebidos pelo sistema de encravamento com origem no TCCS ou no sistema de manutenção com a identificação respectiva da origem,
- Estado dos comandos de emergência que o sistema de encravamento rejeita ou aceita,
- Reconhecimento/aceitação de comandos de emergência recebidos e outra informação de segurança relevante,
- Tempo associado aos eventos referidos,
- Tempo associado à aceitação dos comandos de emergência,
- Tempo associado à rejeição dos comandos de emergência,
- Operação requerida associada aos comando de emergência,
- Identificação da pessoa responsável pelo comando.

A falha, encerramento ou interrupção do sistema de encravamento ou RBC não deverá conduzir a falha, encerramento ou interrupção do gravador jurídico.

É expectável que no processo de entrada em funcionamento em modo degradado do RBC ou do sistema de encravamento e no seu retorno ao normal funcionamento, não seja influenciado a performance do gravador jurídico.

No caso de encerramento ou bloqueio momentâneo do sistema de encravamento ou do RBC deverá o gravador jurídico funcionar pelo menos durante cinco minutos, após essa ocorrência e apresentar os estados dos diversos constituintes do sistema de encravamento ou do RBC antes de regressarem ao funcionamento normal.

A falha, encerramento ou interrupção do Gravador Jurídico não deverá conduzir a falha, encerramento ou interrupção do sistema de encravamento ou do RBC.

O Gravador Jurídico deverá informar periodicamente o estado respectivo do funcionamento normal ao sistema de encravamento e RBC.

4. Requisitos complementares do sistema de diagnóstico e do gravador jurídico

Em caso de falha ou paragem do sistema de encravamento não deverá provocar uma quebra de serviço do Sistema de Diagnóstico. A falha ou paragem do sistema de diagnóstico, não deverá afectar o sistema de encravamento. O Sistema de Diagnóstico deve informar regularmente o TCCS ou o sistema de Manutenção do estado normal de funcionamento.

O acesso ao Sistema de Diagnóstico deve ser efectuado segundo os seguintes requisitos:

- Apresentar níveis diferenciados de acesso,
- Permitir a configuração para diferentes grupos de utilizadores,
- Permitir o acesso simultâneo de mais de um utilizador,
- Permitir o acesso a partir de uma outra estação de trabalho do sistema diagnóstico,
- O acesso via Internet deverá ser possível aos eventos diagnosticados com classificação prioritária,
- Poderá registar os acessos efectuados ao sistema de diagnóstico (tipo de acesso e tipo de utilizador, motivo de acesso, hora de entrada e saída do sistema de diagnóstico).
- O Sistema de Diagnóstico deverá permitir a comunicação com sistemas exteriores para consulta de dados através de rede interna, pública ou ligação rádio, utilizando um protocolo de comunicação partilhado pelos fabricantes. Os interfaces de comunicação para acesso remoto deverão ser baseados na plataforma de comunicações do Sistema de Encravamento.

O Sistema de Diagnóstico deverá permitir o acesso remoto através de aplicações normalizadas e disponíveis no mercado:

- Modem analógico COTS (ex: modem analógico V.90);
- Rede de comunicações COTS (ex: Ethernet via a LAN or WAN);
- Modem digital COTS (ex: modem digital ISDN);
- Meio de comunicação para comunicação sem fios COTS (ex: GSM-R).

O software da base de dados de diagnóstico e para os utilizadores dos terminais de diagnóstico deverá ser baseado em aplicações comerciais.

O acesso ao gravador jurídico deve ser facultado pelo menos aos seguintes perfis de utilizadores:

- Administrador do gravador jurídico,
- Operador.

Esse acesso deverá ser apenas efectuado localmente, devendo ser gravados todos os acessos com os seguintes campos:

- Nome da pessoa,
- Registo Temporal e da data de acesso,
- Motivo de acesso.

O Fornecedor deverá disponibilizar uma aplicação de acesso a utilizadores autorizados, com permissão de leitura e de armazenamento de informação da totalidade ou parte dos registos do gravador

jurídico. Esse acesso permitirá a visualização e armazenamento de dados através de uma aplicação do Fornecedor que reconstitua a partir dos dados gravados, o ambiente operativo e sequencial das diversas acções e eventos ocorridos.

O Gravador Jurídico deverá permitir a ligação de pelo menos dois portadores de informação independentes para gravação de dados jurídicos. O fornecedor deverá incluir na lista de peças de reserva portadores de dados (ex: disco amovíveis), devendo garantir o fornecimento durante o período operacional do sistema de encravamento e subsistema ETCS.

O fornecedor deverá assegurar a impossibilidade de corrupção dos dados jurídicos durante a sua transferência ou armazenamento, através do projecto, construção de todos os elementos envolvidos, incluindo os interfaces de comunicação entre o sistema de encravamento, subsistema ETCS, o gravador e o portador de dados jurídicos, bem como as ferramentas para a leitura ou os dados transferidos do portador de dados amovível.

ANEXO A – Sistema de diagnóstico de ajuda à manutenção

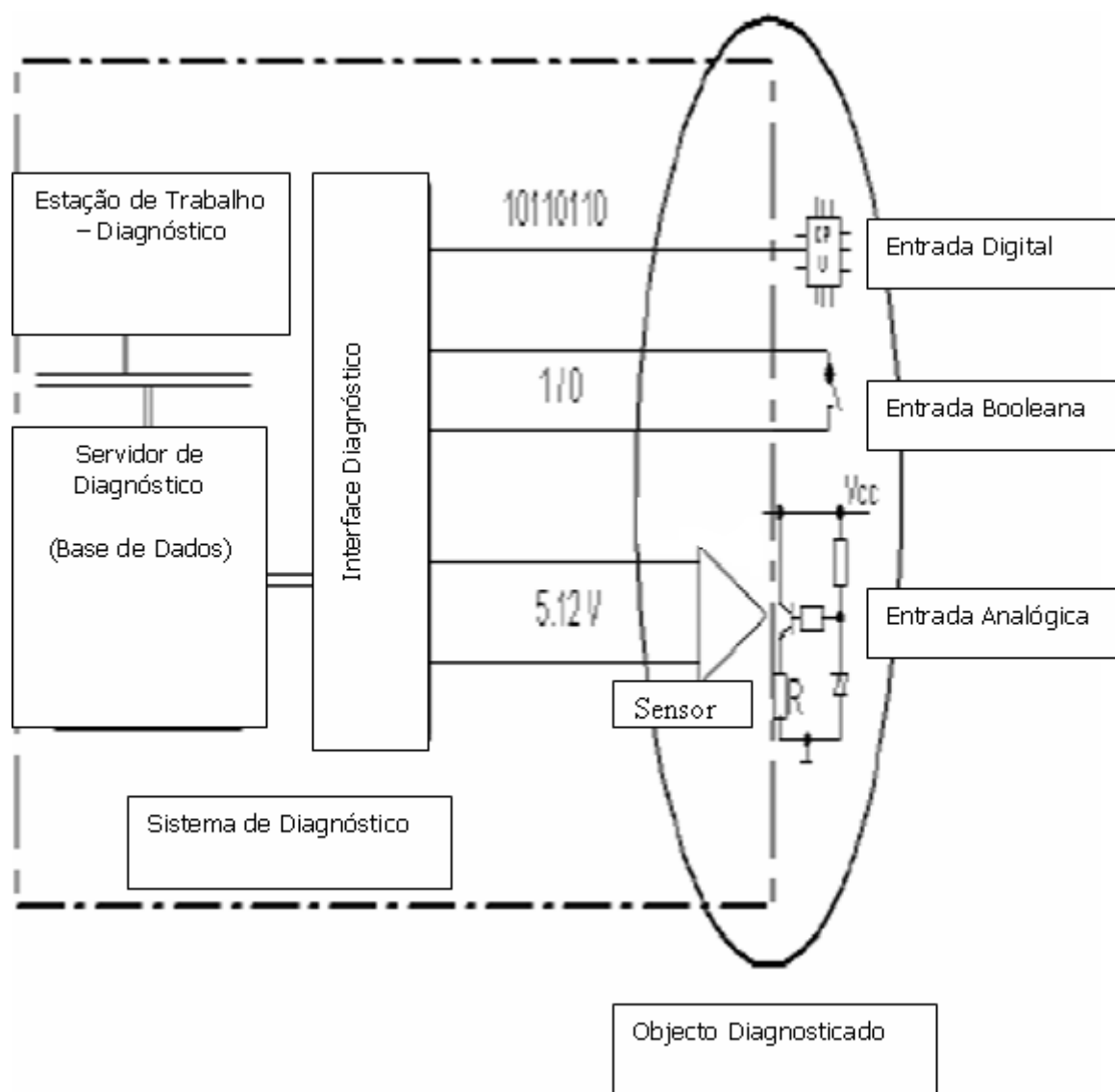


Figura 1 – Constituintes do Sistema de Diagnóstico



IT.SIN.067

Anexo B

Versão: 01

Data: 07.10.2008

Ficheiro: It_sin_067.doc

Classificação: EXT

ANEXO B – Gravador Jurídico

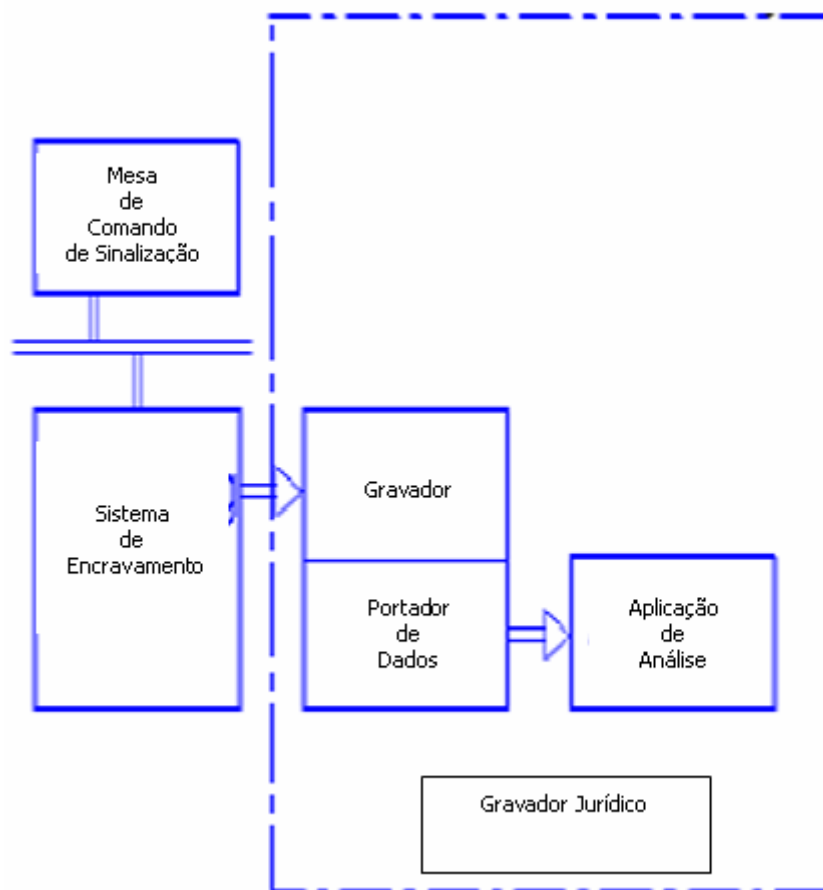


Figura 2 - Constituintes do Gravador Jurídico