

SISTEMA DE MONITORAMENTO – SIM

Volume II - Anexo I

Documento de Especificação do Protocolo de Comunicação AVL - Central

Versão 3.0A – Março/2015

Documento de Especificação do Protocolo de Comunicação AVL - Central

SPTrans

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS - É proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio. A violação dos direitos de autor (Lei no. 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

REGISTRO DE REVISÕES

REVISÃO	DATA	SEÇÕES ATINGIDAS / DESCRIÇÃO
1.0	06/04/2006	Emissão Inicial
1.0A	11/05/2006	Revisão incorporando sugestões e correções feitas pela Maxtrack
1.0B	08/06/2006	Novo mecanismo automático de ½ viagem e carga de Firmware de TD
2.0	14/06/2006	Aprovação da versão 1.0B
3.0	10/09/2014	Complemento e correções
3.0A	01/03/2014	Esclarecimentos e alterações (Adendo ao Anexo I)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS	16
3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	19
4	ESTRUTURA DOS FRAMES	20
4.1	Introdução	20
4.2	Detalhamento	20
4.2.1	Decodificação	20
4.2.2	Pacote	21
4.2.2.1	Header	21
4.2.2.1.1	Mensagens de Comando	21
4.2.2.1.1.1	Reservado	21
4.2.2.1.1.2	Chave para Confirmação	22
4.2.2.1.1.3	Tipo do Comando	22
4.2.2.1.1.4	ID do AVL Destino	22
4.2.2.1.1.5	Parâmetros	22
4.2.2.1.1.6	Tamanho	22
4.2.2.1.2	Mensagens de Indicação e Confirmação	22
4.2.2.1.2.1	Reservado	23
4.2.2.1.2.2	ID do AVL	23
4.2.2.2	Mensagem	23
4.2.2.3	Mensagem de comandos para o Terminal de Dados	23
4.2.2.3.1	Exemplo	23
5	FORMATO DOS DADOS	25
5.1	Latitude e Longitude	25
5.1.1	Introdução	25
5.1.2	Estrutura	25
5.1.2.1	Minutos de Latitude	25
5.1.2.2	Decimais de Latitude	25
5.1.2.3	Minutos de Longitude	25
5.1.2.4	Decimais de Longitude	26
5.1.3	Exemplo	26
5.2	Data	26
5.2.1	Introdução	26
5.2.2	Estrutura	27
5.2.2.1	Dia	27
5.2.2.2	Mês	27
5.2.2.3	Ano	27
5.2.3	Exemplo	27
5.3	Hora	28
5.3.1	Introdução	28
5.3.2	Estrutura	28
5.3.2.1	Horas	28
5.3.2.2	Minutos	28
5.3.2.3	Segundos	28
5.3.3	Exemplo	29
5.4	Direção	29
5.4.1	Introdução	29
5.4.2	Estrutura	29
5.4.3	Exemplo	30
5.5	Tensão	30
5.5.1	Introdução	30
5.5.2	Estrutura	31
5.5.3	Exemplo	31
5.6	Temperatura	32
5.6.1	Introdução	32
5.6.2	Estrutura	32

5.6.3	Exemplo	32
5.7	Velocidade.....	32
5.7.1	Introdução	32
5.7.2	Estrutura	32
5.7.3	Exemplo	32
6	DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO.....	34
6.1	Introdução	34
6.2	Controle das Mensagens.....	34
6.2.1	Mensagens de Comando com Retorno de Ack	34
6.2.1.1	Situação Normal	34
6.2.1.2	Situações de Erros e Exceções.....	35
6.2.2	Mensagens de Comando com Retorno de Dados	38
6.2.2.1	Situação Normal de Operação.....	38
6.2.2.2	Situações de Erros e Exceções.....	39
6.2.3	Mensagens de Comando com Retorno de ACK e Dados	42
6.2.3.1	Situação Normal de Operação.....	42
6.2.3.2	Situações de Erros e Exceções.....	43
6.2.4	Mensagens de Comando sem Retorno	46
6.2.4.1	Situação Normal de Operação.....	46
6.2.4.2	Situações de Erros e Exceções.....	47
7	MENSAGENS DE INDICAÇÃO	48
7.1	Posição Geográfica e Dados de Operação	48
7.1.1	Introdução	48
7.1.2	Estrutura da Mensagem	48
7.1.2.1	Tipo da Mensagem	49
7.1.2.2	Índice Sequencial.....	49
7.1.2.3	Dados Enviados	49
7.1.2.4	Hora.....	50
7.1.2.5	Data.....	50
7.1.2.6	Meia Viagem Ativa	50
7.1.2.7	Ponto de Referência	51
7.1.2.8	Eventos de Operação 1.....	52
7.1.2.8.1	Alteração abrupta de velocidade (Acelerômetro).....	52
7.1.2.8.2	Excesso de Tempo Parado	52
7.1.2.8.3	Estado da Meia Viagem	52
7.1.2.9	Eventos do Terminal de Dados.....	53
7.1.2.10	Latitude e Longitude.....	54
7.1.2.11	Direção.....	55
7.1.2.12	Velocidade	55
7.1.2.13	Eventos de Operação 2.....	55
7.1.2.13.1	Ignição.....	56
7.1.2.13.2	Excesso de Velocidade	56
7.1.2.13.3	Estado de Pânico (Emergência)	56
7.1.2.13.4	Entrada Digital 1	56
7.1.2.13.5	Entrada Digital 2	57
7.1.2.13.6	Entrada Digital 3	57
7.1.2.13.7	Integração com Terminal de Dados.....	57
7.1.2.13.8	Integração com Validador.....	57
7.1.2.13.9	Saída Digital 1.....	57
7.1.2.13.10	Saída Digital 2.....	57
7.1.2.13.11	Saída Digital 3.....	57
7.1.2.13.12	Saída Digital 4.....	58
7.1.2.13.13	Reservado	58
7.1.2.13.14	Validade do Sinal GPS	58
7.1.2.13.15	Conexão GPRS	58
7.1.2.13.16	Alerta de Tensão	58
7.1.2.14	Tensão	59
7.1.2.15	Temperatura	59
7.1.2.16	Dado Livre	59
7.1.2.16.1	Identificação do Chip.....	59
7.1.2.16.1.1	Estrutura	59
7.1.2.16.1.2	Situações de Erro	60
7.1.2.16.2	Mensagem do Validador	60
7.1.2.16.2.1	Estrutura	61

7.2	Resumo de Configuração	63
7.2.1	Tipo da Mensagem	64
7.2.2	Versão de Firmware	64
7.2.3	Campo Reservado	65
7.2.4	Senha para Comandos DTMF	65
7.2.5	Intervalo de Transmissão por GPRS	65
7.2.6	Campo Reservado	65
7.2.7	Velocidade Máxima	65
7.2.8	Intervalo de Transmissão por DTMF	65
7.2.9	Campo Reservado	65
7.2.10	Versão do Terminal de Dados	66
7.2.11	Revisão do Terminal de Dados	66
7.2.12	PIN	66
7.2.13	Campo Reservado	66
7.2.14	Tensão Mínima	66
7.2.15	Tensão Máxima	67
7.2.16	IP Primário	67
7.2.17	IP Secundário	69
7.2.18	Campo Reservado	70
7.2.19	Porta TCP	70
7.2.20	Campo Reservado	70
7.2.21	Meia Viagem Ativa	71
7.2.22	IP de Manutenção	71
7.2.23	Campo Reservado	71
7.2.24	APN	72
7.3	Tabela Resumo	72
8	MENSAGENS DE COMANDO	73
8.1	Carga de Pontos de Referência	73
8.1.1	Introdução	73
8.1.2	Estrutura	74
8.1.2.1	Sequencial	75
8.1.2.2	Pontos de Referência	75
8.1.2.2.1	Introdução	75
8.1.2.2.2	Estrutura dos Pontos	75
8.1.2.2.2.1	Identificador de Ponto de Referência	75
8.1.2.2.2.2	Latitude e Longitude 1	75
8.1.2.2.2.3	Latitude e Longitude 2	75
8.1.2.2.2.4	Reservado	76
8.1.2.3	Identificador 1	76
8.1.2.4	Identificador 2	76
8.1.3	Exemplo	76
8.2	Carga de Tabela de Pontos de Referência TP/TS	77
8.2.1	Introdução	77
8.2.2	Estrutura da Mensagem	78
8.2.2.1	Sequencial	79
8.2.2.2	Elementos da TLO	79
8.2.2.2.1	Introdução	79
8.2.2.2.2	Estrutura do Campo	79
8.2.2.2.2.1	Meia Viagem Base	79
8.2.2.2.2.2	Identificação do TP	79
8.2.2.2.2.3	Identificação do TS	79
8.2.2.3	Identificador 1	79
8.2.2.4	Identificador 2	80
8.2.3	Exemplo	80
8.3	Carga de Pontos de Garagem	82
8.3.1	Introdução	82
8.3.2	Estrutura	83
8.3.2.1	Sequencial	83
8.3.2.2	Pontos de Garagem	84
8.3.2.2.1	Introdução	84
8.3.2.2.2	Estrutura dos Pontos	84
8.3.2.2.2.1	Identificador de Ponto de Garagem	84
8.3.2.2.2.2	Latitude e Longitude 1	84

8.3.2.2.2.3	Latitude e Longitude 2	84
8.3.2.2.2.4	Reservado	85
8.3.2.3	Identificador 1	85
8.3.2.4	Identificador 2	85
8.3.3	Exemplo	85
8.4	Exclusão de Pontos de Referência	86
8.4.1	Introdução	86
8.4.2	Estrutura da Mensagem	86
8.5	Exclusão de Garagens.....	86
8.5.1	Introdução	86
8.5.2	Estrutura da Mensagem	86
8.6	Exclusão de Pontos de Referência TP/TS.....	87
8.6.1	Introdução	87
8.6.2	Estrutura da Mensagem	87
8.7	Configuração do Intervalo GPRS	87
8.7.1	Introdução	87
8.7.2	Estrutura da Mensagem	88
8.7.3	Exemplo	88
8.8	Configuração do Intervalo DTMF (Não será necessária a implementação)	88
8.8.1	Introdução	88
8.8.2	Estrutura da Mensagem	88
8.8.3	Exemplo	88
8.9	Configuração da Velocidade Máxima	90
8.9.1	Introdução	90
8.9.2	Estrutura da Mensagem	90
8.9.3	Exemplo	90
8.10	Configuração dos Limites de Tensão.....	91
8.10.1	Introdução	91
8.10.2	Estrutura da Mensagem	91
8.10.3	Exemplo	91
8.11	Controle de Análise de Referências	92
8.11.1	Introdução	92
8.11.2	Estrutura da Mensagem	92
8.11.3	Exemplo	92
8.12	Configuração da APN	93
8.12.1	Introdução	93
8.13	Configuração do IP Primário	94
8.13.1	Introdução	94
8.13.2	Estrutura da Mensagem	94
8.13.3	Exemplo	94
8.14	Configuração do IP Secundário	95
8.14.1	Introdução	95
8.14.2	Estrutura da Mensagem	95
8.14.3	Exemplo	95
8.15	Configuração do IP de Manutenção	96
8.15.1	Introdução	96
8.15.2	Estrutura da Mensagem	96
8.15.3	Exemplo	96
8.16	Seleção Remota de Meia Viagem	97
8.16.1	Introdução	97
8.16.2	Estrutura da Mensagem	97
8.16.3	Exemplo	97
8.17	Configuração da Porta de Comunicação TCP	98
8.17.1	Introdução	98
8.17.2	Estrutura da Mensagem	98
8.17.3	Exemplo	98
8.18	Configuração do Limite de Tempo Parado.....	99

8.18.1	Introdução	99
8.18.2	Estrutura da Mensagem	99
8.18.3	Exemplo	99
8.19	Desativação do Estado de Pânico	100
8.19.1	Introdução	100
8.19.2	Estrutura da Mensagem	100
8.20	Requisição de Posição	100
8.20.1	Introdução	100
8.20.2	Estrutura da Mensagem	100
8.21	Requisição de Resumo de Configurações	101
8.21.1	Introdução	101
8.21.2	Estrutura da Mensagem	101
8.22	Configuração do Fuso Horário	101
8.22.1	Introdução	101
8.22.2	Estrutura da Mensagem	101
8.22.3	Exemplo	101
8.23	Requisição do Serial ID do Chip – SIM CARD	102
8.23.1	Introdução	102
8.23.2	Estrutura da Mensagem	102
8.24	Carga do Firmware	102
8.24.1	Introdução (Utilização opcional).....	102
8.24.1.1	Estrutura da Mensagem (Utilização opcional).....	103
8.25	Pausa de GPRS	104
8.25.1	Introdução	104
8.25.2	Estrutura da Mensagem	104
8.26	Reinicialização.....	104
8.26.1	Introdução	104
8.26.2	Estrutura da Mensagem	104
8.27	Configuração de Senha DTMF	105
8.27.1	Introdução	105
8.27.2	Estrutura da Mensagem	105
8.27.3	Exemplo	105
8.28	Carga de Meia Viagem para o Terminal de Dados	106
8.28.1	Introdução	106
8.28.2	Estrutura	106
8.28.2.1	Identificador.....	107
8.28.2.2	Meia Viagem 01 até 28.....	107
8.28.2.2.1	Introdução.....	107
8.28.2.2.2	Estrutura da Meia Viagem.....	107
8.28.2.2.2.1	Meia Viagem	107
8.28.2.2.2.2	Código Identificador da Meia Viagem.....	107
8.28.3	Exemplo	108
8.29	Carga de Defeitos para Terminal de Dados	109
8.29.1	Introdução	109
8.29.2	Estrutura	109
8.29.2.1	Identificador.....	110
8.29.2.2	Defeitos 01 até 15	110
8.29.2.2.1	Introdução.....	110
8.29.2.2.2	Estrutura das Mensagens de Defeitos	110
8.29.2.2.2.1	Tamanho da Mensagem de Defeito	110
8.29.2.2.2.2	Mensagem de Defeito.....	110
8.29.2.2.2.3	Código Identificador do Defeito	110
8.29.3	Exemplo	111
8.30	Carga de Mensagens para o Terminal de Dados.....	112
8.30.1	Introdução	112
8.30.2	Estrutura	112
8.30.2.1	Identificador.....	113
8.30.2.2	Mensagens 01 até 15	113
8.30.2.2.1	Introdução.....	113
8.30.2.2.2	Estrutura das Mensagens.....	113

8.30.2.2.2.1	Tamanho da Mensagem.....	113
8.30.2.2.2.2	Mensagem.....	113
8.30.2.2.2.3	Código Identificador da Mensagem	113
8.30.3	Exemplo	114
8.31	Envio de Mensagem de Texto para o Terminal de Dados	115
8.31.1	Introdução	115
8.31.2	Estrutura da Mensagem	115
8.31.2.1	Mensagem de Texto	115
8.31.2.2	Tamanho da Mensagem	115
8.31.3	Exemplo	115
8.32	Carga de Firmware do Terminal de Dados (Não utilizar)	116
8.32.1	Introdução	116
8.32.2	Decodificação	117
8.32.2.1	Detalhamento.....	117
8.32.2.1.1	Delimitador de Início.....	117
8.32.2.1.2	Reservado	117
8.32.2.1.3	Parâmetros	118
8.32.2.1.4	Checksum.....	118
8.32.2.1.5	Finalizador	118
8.33	Reinicialização do Firmware do Terminal de Dados (Não utilizar)	119
8.33.1	Introdução	119
8.33.2	Estrutura da Mensagem	119
8.33.2.1	Delimitador de Início	119
8.33.2.2	Mensagem Tipo Terminal de Dados	119
8.33.2.3	Tipo do Comando.....	120
8.33.2.4	Parâmetros	120
8.33.2.5	Assinatura.....	120
8.33.2.6	Checksum	120
8.33.2.7	Finalizador	120
8.34	Comandos para o Terminal de dados	120
8.34.1.1	Delimitador de Início	121
8.34.1.2	Reservado.....	121
8.34.1.3	Mensagem Tipo Terminal de Dados	121
8.34.1.4	Reservado.....	121
8.34.1.5	Parâmetros	121
8.34.1.6	Tamanho	121
8.34.1.7	Checksum	121
8.34.1.8	Finalizador	121
8.35	Configuração do gerenciamento do Buffer.....	122
8.35.1	Introdução	122
8.35.2	Total de eventos no buffer	122
8.35.3	Tipo de enfileiramento	122
8.35.4	Prioridade para evento online	122
8.36	Tabela Resumo	122
9	MENSAGENS DE CONFIRMAÇÃO	125
9.1	ACK	125
9.1.1	Estrutura da Mensagem	125
9.1.1.1	Mensagem do Tipo de Confirmação do Comando.....	125
9.1.1.2	Chave para Confirmação Recebida	125
9.1.2	Exemplo	125
10	DTMF.....	126
10.1	Introdução	126
10.2	Estrutura do DTMF.....	127
10.2.1	Introdução	127
10.2.2	Detalhamento	127
10.2.2.1	Mensagem de Indicação (Não será necessária a implementação)	127
10.2.2.1.1	Tipo de Mensagem.....	128
10.2.2.1.2	ID.....	128
10.2.2.1.3	Dados	128
10.2.2.1.4	CHECKSUM – Modo DTMF	128
10.2.2.1.5	Finalizador	128

10.2.2.1.6	Exemplo	129
10.2.2.2	Mensagem de Comando (Não será necessária a implementação)	129
10.2.2.2.1	Senha	129
10.2.2.2.2	Código do Identificador do Comando	129
10.2.2.2.3	Finalizador	130
10.2.2.2.4	Exemplo	130
10.2.2.3	Mensagem de Confirmação	130
10.3	Formato dos Dados (Não será necessária a implementação)	130
10.3.1	Latitude e Longitude	130
10.3.1.1	Introdução	130
10.3.1.2	Estrutura	131
10.3.1.2.1	Minutos de Latitude	131
10.3.1.2.2	Decimais de Latitude	131
10.3.1.2.3	Minutos de Longitude	131
10.3.1.2.4	Decimais de Longitude	131
10.3.1.3	Exemplo	132
10.3.2	Direção	132
10.3.2.1	Introdução	132
10.3.2.2	Estrutura	132
10.3.2.3	Exemplo	132
10.3.3	Velocidade	133
10.3.3.1	Introdução	133
10.3.3.2	Estrutura	133
10.3.3.3	Exemplo	133
10.4	Dinâmica de Funcionamento no Modo DTMF	134
10.4.1	Introdução	134
10.4.2	Controle dos Modos de Operação	134
10.4.2.1	Atendimento das Chamadas Telefônicas	134
10.4.2.2	Modos de Operação do Canal de Voz	134
10.4.2.3	Escuta	135
10.4.2.4	Viva-voz	135
10.4.2.5	Finalização da Chamada	135
10.4.3	Controle das Mensagens	135
10.5	Mensagem de Indicação (Não será necessária a implementação)	136
10.5.1	Posição Geográfica e Dados de Operação	136
10.5.1.1	Introdução	136
10.5.1.2	Estrutura da Mensagem	136
10.5.1.2.1	Latitude e Longitude	136
10.5.1.2.2	Direção	136
10.5.1.2.3	Velocidade	136
10.5.1.2.4	Campo 1	137
10.5.1.2.4.1	Saída Digital 1	137
10.5.1.2.4.2	Saída Digital 2	137
10.5.1.2.4.3	Saída Digital 3	137
10.5.1.2.4.4	Reservado	137
10.5.1.2.5	Campo 2	138
10.5.1.2.5.1	Saída Digital 4	138
10.5.1.2.5.2	Pânico	138
10.5.1.2.5.3	Entrada Digital 1	138
10.5.1.2.5.4	Reservado	138
10.5.1.2.6	Campo 3	138
10.5.1.2.6.1	Entrada 2	139
10.5.1.2.6.2	Entrada 3	139
10.5.1.2.6.3	Ignição	139
10.5.1.2.6.4	Reservado	139
10.5.1.2.7	Campo 4	139
10.5.1.2.7.1	Status do GPS	139
10.5.1.2.7.2	Alerta de Tensão	139
10.5.1.2.7.3	Ponto de Referência	139
10.5.2	Resumo de Configuração	140
10.5.2.1	Introdução	140
10.5.2.2	Estrutura da Mensagem	140
10.5.2.2.1	Versão de Firmware	140
10.5.2.2.2	Intervalo de Transmissão GPRS	140
10.5.2.2.3	Reservado	141
10.5.2.2.4	Velocidade Máxima	141
10.5.2.2.5	Intervalo de Transmissão por DTMF	141
10.5.2.2.6	Reservado	141

10.5.3	Tabela Resumo	141
10.6	Mensagens de Comando	142
10.6.1	Requisição de Posição (Não será necessária a implementação)	142
10.6.1.1	Introdução	142
10.6.1.2	Estrutura da Mensagem	142
10.6.2	Desativação do Estado de Pânico	142
10.6.2.1	Introdução	142
10.6.2.2	Estrutura da Mensagem	142
10.6.3	Ativar Escuta	142
10.6.3.1	Introdução	142
10.6.3.2	Estrutura da Mensagem	142
10.6.4	Resumo de Configuração (Não será necessária a implementação)	143
10.6.4.1	Introdução	143
10.6.4.2	Estrutura da Mensagem	143
10.6.5	Desligar Alto-Falante	143
10.6.5.1	Introdução	143
10.6.5.2	Estrutura da Mensagem	143
10.6.6	Usar Viva-voz	143
10.6.6.1	Introdução	143
10.6.6.2	Estrutura da Mensagem	143
10.6.7	Desligar Microfone	143
10.6.7.1	Introdução	143
10.6.7.2	Estrutura da Mensagem	144
10.6.8	Finalizar Pausa GPRS	144
10.6.8.1	Introdução	144
10.6.8.2	Estrutura da Mensagem	144
10.6.9	Tabela Resumo	145
10.7	Mensagens de Confirmação	146
10.7.1	Mensagem de Confirmação (ACK)	146
10.7.2	Mensagem de Confirmação Negativa (NAK)	146

Índice de Figuras

FIGURA 1	PONTO DE REFERÊNCIA.....	18
FIGURA 2	DIAGRAMA DE BLOCOS DO FRAME	20
FIGURA 3	SEQÜÊNCIA NORMAL COM RETORNO DE ACK	35
FIGURA 4	SEQÜÊNCIA SEM RECEPÇÃO.....	36
FIGURA 5	SEQÜÊNCIA COM ATRASO NA RECEPÇÃO	37
FIGURA 6	SEQÜÊNCIA COM QUEDA NA CONEXÃO	38
FIGURA 7	SEQÜÊNCIA NORMAL COM RETORNO DE DADOS	39
FIGURA 8	SEQÜÊNCIA SEM RECEPÇÃO	40
FIGURA 9	SEQÜÊNCIA COM ATRASO NA RECEPÇÃO	41
FIGURA 10	SEQÜÊNCIA COM QUEDA NA CONEXÃO	42
FIGURA 11	SEQÜÊNCIA NORMAL COM RETORNO DE ACK+ DADOS	43
FIGURA 12	SEQÜÊNCIA SEM RECEPÇÃO	44
FIGURA 13	SEQÜÊNCIA COM ATRASO NA RECEPÇÃO	45
FIGURA 14	SEQÜÊNCIA COM QUEDA NA CONEXÃO	46
FIGURA 15	SEQÜÊNCIA NORMAL SEM RETORNO	47
FIGURA 16	SEQÜÊNCIA COM QUEDA NA CONEXÃO	47
FIGURA 17	EXCESSO DE VELOCIDADE	56
FIGURA 18	ESTRUTURA DE CARGA DE PONTO DE REFERÊNCIA	73
FIGURA 19	ESTRUTURA DE CARGA DE TLO	77
FIGURA 20	ESTRUTURA DE CARGA DE GARAGENS	82
FIGURA 21	EXEMPLO DE CONFIRMAÇÃO DE ACK	125
FIGURA 22	DTMF.....	126
FIGURA 23	FINALIZAÇÃO DE PAUSA GPRS	144

Índice de Quadros

TABELA 1	RESUMO DO DOCUMENTO	15
TABELA 2	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	19
TABELA 3	ESTRUTURA DO HEADER.....	21
TABELA 4	FORMATO DO HEADER	22
TABELA 5	LATITUDE E LONGITUDE	25
TABELA 6	DATA	27
TABELA 7	HORA.....	28
TABELA 8	VALORES E REPRESENTAÇÕES DA DIREÇÃO	29
TABELA 9	TENSÃO	31
TABELA 10	TEMPERATURA	32
TABELA 11	VELOCIDADE.....	32
TABELA 12	ESTRUTURA DA MENSAGEM DE POSIÇÃO GEOGRÁFICA	48
TABELA 13	VALORES DO TIPO DA MENSAGEM	49
TABELA 14	VALORES DO SENTIDO DA MEIA VIAGEM.....	51
TABELA 15	EVENTOS DE MEIA VIAGEM E PONTOS DE REFERÊNCIA	52
TABELA 16	EVENTOS DE OPERAÇÃO.....	55
TABELA 17	IDENTIFICAÇÃO DO CHIP	59
TABELA 18	ESTRUTURA DA MENSAGEM DO VALIDADOR.....	61
TABELA 19	RESUMO DE CONFIGURAÇÃO.....	64
TABELA 20	IP SECUNDÁRIO.....	69
TABELA 21	SEQÜÊNCIA DOS BYTES DO IP SECUNDÁRIO	69
TABELA 22	IP PRIMÁRIO	68
TABELA 23	SEQÜÊNCIA DOS BYTES DO IP PRIMÁRIO	68
TABELA 24	CONTROLE DE REFERÊNCIAS.....	65
TABELA 25	IP DE MANUTENÇÃO	71
TABELA 26	SEQÜÊNCIA DOS BYTES DO IP DE MANUTENÇÃO	71
TABELA 27	RESUMO DE MENSAGENS DE INDICAÇÃO	72
TABELA 28	ESTRUTURA DA MENSAGEM DE PONTOS DE REFERÊNCIA	74
TABELA 29	ESTRUTURA DOS PONTOS	75
TABELA 30	ESTRUTURA DA MENSAGEM	78
TABELA 31	ESTRUTURA DOS ELEMENTOS DA TLO.....	79
TABELA 32	ESTRUTURA DA MENSAGEM DE PONTOS DE GARAGEM	83
TABELA 33	ESTRUTURA DOS PONTOS	84
TABELA 34	INTERVALO GPRS	88
TABELA 35	INTERVALO DTMF	88
TABELA 36	VELOCIDADE MÁXIMA	90
TABELA 37	CONFIGURAÇÃO DA TENSÃO	91
TABELA 38	CONTROLE DE ANÁLISE DE REFERÊNCIAS	92
TABELA 39	CONFIGURAÇÃO DA APN.....	93
TABELA 40	IP PRIMÁRIO	94
TABELA 41	IP SECUNDÁRIO.....	95
TABELA 42	IP DE MANUTENÇÃO	96
TABELA 43	VIAGEM ATIVA	97
TABELA 44	PORTA DE COMUNICAÇÃO TCP.....	98
TABELA 45	LIMITE DE TEMPO PARADO	99
TABELA 46	FUSO HORÁRIO	101
TABELA 47	PAUSA GPRS	104
TABELA 48	SENHA DTMF	105
TABELA 49	CARGA DE MEIA VIAGEM PARA O TERMINAL DE DADOS.....	106
TABELA 50	ESTRUTURA DA MEIA VIAGEM	107
TABELA 51	CARGA DE DEFEITOS PARA TERMINAL DE DADOS.....	109
TABELA 52	DEFEITOS.....	110
TABELA 53	CARGA DE MENSAGENS PARA O TERMINAL DE DADOS	113
TABELA 54	MENSAGENS	113
TABELA 55	ENVIO DE MENSAGEM DE TEXTO PARA O TD.....	115
TABELA 56	ESTRUTURA DO HEADER.....	117
TABELA 57	COMANDO DE REINICIALIZAÇÃO PARA O TERMINAL DE DADOS	119
TABELA 58	TABELA DE RETORNO DE COMANDOS	124

TABELA 59	ESTRUTURA DA MENSAGEM DE CONFIRMAÇÃO.....	125
TABELA 60	ESTRUTURA DO DTMF	127
TABELA 61	FORMATO DA MENSAGEM	129
TABELA 62	LATITUDE E LONGITUDE	131
TABELA 63	VALORES E REPRESENTAÇÕES DA DIREÇÃO	132
TABELA 64	POSIÇÃO GEOGRÁFICA E DADOS DE OPERAÇÃO	136
TABELA 65	CAMPO 1.....	137
TABELA 66	CAMPO 2.....	138
TABELA 67	CAMPO 3.....	138
TABELA 68	CAMPO 4.....	139
TABELA 69	RESUMO DE CONFIGURAÇÃO.....	140
TABELA 70	RESUMO DE MENSAGENS DE INDICAÇÃO	141
TABELA 71	RESUMO DE MENSAGENS DE COMANDO	145

1 INTRODUÇÃO

Este documento apresenta a documentação técnica do protocolo de comunicação utilizado nos equipamentos AVLs da São Paulo Transporte para utilização no sistema de transporte público da cidade de São Paulo.

Seu objetivo é servir como base de consulta técnica para o perfeito entendimento da estrutura dos dados e da comunicação estabelecida entre a Central e o AVL.

Esse conhecimento técnico é necessário para permitir o desenvolvimento e/ou manutenção de sistemas existentes ou futuros ligados à utilização das informações advindas e funcionalidades disponibilizadas pelos equipamentos AVL.

O documento é composto por 10 capítulos, conforme resumo descrito a seguir:

Capítulo	Resumo
1	Introdução
2	Definições e Abreviaturas Glossário com breve descrição das definições e abreviaturas utilizadas no documento.
3	Documentos de Referência Relação dos documentos utilizados que serviram como referência para o trabalho
4	Estrutura dos Frames Detalhamento da estrutura do frame de dados que é veiculado entre a Central e o AVL e vice-versa via TCP/IP, incluindo decodificação.
5	Formato dos Dados Detalhamento do formato de cada tipo de dado transmitido com sua estrutura, forma de conversão e exemplo prático.
6	Dinâmica de Funcionamento Descreve a dinâmica de envio e recepção de mensagens durante uma comunicação de dados entre a Central e o AVL, incluindo controle das mensagens e situações de erro.
7	Mensagens de Indicação Detalhamento do funcionamento de todas as mensagens de indicação incluindo: estrutura da mensagem, detalhamento dos campos e exemplos.
8	Mensagens de Comando Detalhamento do funcionamento de todas as mensagens de comando incluindo: estrutura da mensagem, detalhamento dos campos e exemplos.
9	Mensagens de Confirmação Detalhamento do funcionamento da mensagem de confirmação incluindo: estrutura da mensagem, detalhamento dos campos e exemplo.
10	DTMF Por possuir características diferenciadas em relação à conexão GPRS, esse capítulo descreve e detalha os comandos possíveis em modo DTMF.

Tabela 1 Resumo do Documento

2 DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

APN

Access Point Name. Identificação do ponto de acesso para conexão GPRS.

AVL

Automatic Vehicle Localization. Equipamento eletrônico embarcado com função de obter informações do sistema GPS e de sensores, gerenciar o funcionamento de subsistemas e estabelecer uma conexão com a Central.

Central

A Central de Controle Operacional é responsável pelo controle da operação dos AVLs.

CHECKSUM

Controle de integridade das mensagens e dados que são transportados pelo AVL.

DTMF

Dual Tone Multiple Frequency. Tom Multifrequencial Duplo é um sistema de sinalização através de frequências de áudio usado em telefones com teclado digital geradores de tom.

Firmware

Também conhecido como software embarcado, trata-se de um software que controla o hardware diretamente. É armazenado permanentemente em um chip de memória de hardware, como uma ROM ou EPROM ou FLASH.

Frame

Conjunto de bits em que são organizados os intervalos de tempo ocupados por várias fontes de informação. O Frame contém um ciclo de alocação que é repetido indefinidamente durante a transmissão.

GMT

Greenwich Mean Time. Horário Médio de Greenwich considerado horário mundial.

GPRS

General Packet Radio Service. Tecnologia de transmissão de dados via rádio pacote incorporada ao sistema de telefonia GSM.

GPS

Global Positioning System. Conjunto de satélites artificiais responsáveis pela transmissão contínua de informações a receptores, permitindo que estes calculem suas posições.

GSM

Global System for Mobile Communication. Padrão digital de segunda geração de telefonia móvel.

Header

Identifica o tipo da mensagem que está contida no pacote.

Identificador de Ponto de Referência

Numeração atribuída para cada ponto de referência cadastrado na memória do AVL. Este identificador é utilizado para informar à Central dentro que qual ponto o veículo está posicionado.

IP

Internet Protocol. IP é o protocolo utilizado na Internet para fornecer os endereços e funções de roteamento das mensagens quando seguem uma rota do sistema de origem para o sistema destino.

LSBF

Less Significant Byte First. Indica que o campo possui o primeiro byte menos significativo.

Linha base

É a linha operada independente do sentido. Exemplo: 8400/10

Meia Viagem

É a linha base operada seguida do sentido TP/TS e corresponde ao percurso entre dois terminais (TP/TS ou TS/TP). Exemplo: 8400/10 TP/TS ou 8400/10 TS/TP

Mensagem de Comando

Mensagem originada na Central com destino ao AVL, em que podem solicitar informações, enviar novas configurações ou controlar funcionalidades do equipamento.

Mensagem de Indicação

Mensagem originada no AVL com destino a Central, em que podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações.

Modem Celular

Equipamento de telefonia móvel GSM que pode funcionar como modem ou como telefone celular, permitindo o estabelecimento de uma comunicação de dados (GPRS) ou de áudio.

MSBF

More Significant Byte First. Indica que o campo possui o primeiro byte mais significativo.

Pacote

Conjunto independente de bits que carrega informação suficiente para o seu encaminhamento da origem ao destino.

PIN

Personal Identification Number. Senha de segurança do SIMCARD.

Ponto de Referência

Pontos de referência são retângulos virtuais que delimitam áreas onde o veículo deve informar a Central – enviando uma mensagem de posição contendo o número identificador do ponto que se encontra – sempre que for identificada uma entrada ou saída desta área delimitada.

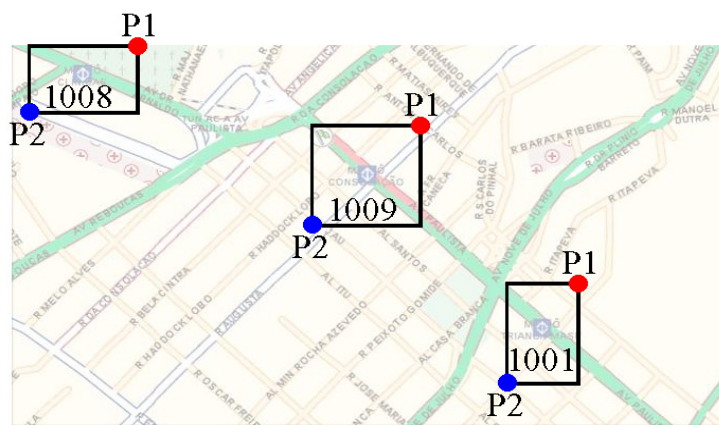


Figura 1 Ponto de Referência

Os pontos de referência são cadastrados através de duas posições geográficas, onde cada uma limita o vértice de um retângulo, a área delimitada por este retângulo é nomeada como um ponto de referência.

A Figura 1 exemplifica a formação de pontos de referência, onde os pontos azuis e vermelhos (P1 e P2) indicam posições geográficas (latitude e longitude) dos vértices de cada retângulo.

Os números indicados dentro de cada retângulo (1008, 1009 e 1001) exemplificam o número identificador atribuído para cada ponto de referência.

SCID

Sim Card ID. Número identificador de cada SIM Card usado como identificador na rede GSM, este identificador é único mundialmente.

Este identificador contém apenas informações de que país foi fabricado e qual operadora pertence.

SIMCARD

Cartão de identificação da operadora e do número do equipamento celular, necessário a todos os aparelhos celulares da tecnologia GSM.

SPTRANS

São Paulo Transporte. Empresa responsável pela gestão do transporte público do município de São Paulo.

TCP

Protocolo utilizado na Internet para garantir a transmissão confiável de dados entre dois computadores.

TD

Terminal de Dados. Interface de usuário para o envio de mensagens de texto e comunicação por voz entre os equipamentos AVL e a Central.

TLO

Tabela de Pontos de Referência TP/TS. Tabela contendo os pontos de terminais primários e secundários, utilizada para a identificação do início e fim de uma meia viagem.

TP

Terminal Primário. Ponto de início de viagens de uma Linha. No sistema é utilizado um ponto de referência para a delimitação do início ou fim de uma meia viagem.

TS

Terminal Secundário. Ponto de fim de viagens de uma Linha. No sistema é utilizado um ponto de referência para a delimitação do início ou fim de uma meia viagem.

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Os seguintes documentos foram utilizados durante a execução dos trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
PC160504 - Protocolo de Comandos GPRS – Cobra Tecnologia - Rev0
PD140104 - Protocolo DTMF - Cobra Tecnologia - Rev1
PP160504 - Protocolo de Gravação e Transmissão GPRS - Cobra Tecnologia - Rev0
PR160204 - Protocolo de Pontos de Referência – Cobra Tecnologia - Rev2
PS090605 - Protocolo de Setup GPRS – Cobra Tecnologia - Rev1
PT041004 - Protocolo Terminal de Dados TD-40 – Cobra Tecnologia - Rev2 - Anexo 1
PT041004 - Protocolo Terminal de Dados TD-40 – Cobra Tecnologia - Rev2
PV080404 – Protocolo de Interface Com Validador – Cobra Tecnologia - Rev1

Tabela 2 Documentos de Referência

4 ESTRUTURA DOS FRAMES

4.1 Introdução

A transmissão de informações entre Central e AVL e vice versa, é feita através do envio de frames de dados via rede Internet (TCP/IP). Um frame de dados pode assumir um tamanho variável e necessita ser identificado o seu início e fim conforme o detalhamento no Item 4.2.

O diagrama abaixo descreve como um frame pode ser dividido.

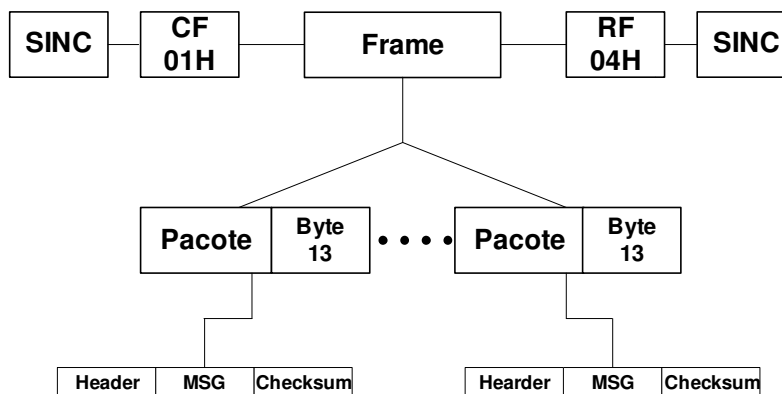


Figura 2 Diagrama de Blocos do Frame

4.2 Detalhamento

A delimitação de início e fim dos frames é feita utilizando-se os bytes 01 e 04 em hexadecimal, sendo que qualquer byte transmitido antes do byte de início de frame ou após o byte finalizador deve ser desconsiderado.

Cada frame pode conter vários pacotes de informações, separados por um byte com valor 13 em hexadecimal seguido do checksum.

Cada pacote deve ser interpretado separadamente e executado na sequência em que for recebido.

4.2.1 Decodificação

Devido à utilização de bytes de controle para delimitar o início e fim dos frames e a separação de pacotes (01 04 10 11 e 13 em hexadecimal), é necessário que os bytes contidos dentro do frame com esses valores sejam identificados, pois a existência destes pode ocasionar erros no processamento da informação. Para a identificação destes bytes é utilizada uma codificação que não permite a ocorrência de erros, descrita a seguir.

Antes do envio de um frame, todos os bytes com valor igual a 01 04 10 11 e 13 em hexadecimal devem ser trocados pelo byte 10 em hexadecimal seguido da soma do byte trocado com 20 em hexadecimal.

Todas as possíveis trocas estão descritas a seguir.

01 deve ser trocado por 1021.
04 deve ser trocado por 1024.
10 deve ser trocado por 1030.
11 deve ser trocado por 1031.
13 deve ser trocado por 1033.

4.2.2 Pacote

Cada pacote possui apenas um tipo de mensagem, sendo que todos os tipos de mensagens são descritos nos capítulos 7, 8, e 9.

Os pacotes seguem um formato fixo conforme detalhamento a seguir.

4.2.2.1 Header

O Header tem como finalidade identificar o tipo da mensagem que está contida no pacote.

4.2.2.1.1 Mensagens de Comando

Todas as mensagens de comandos possuem o mesmo formato de Header, onde o campo Tipo do Comando indica um código para cada comando que deve ser executado.

Existem comandos que não necessitam de parâmetros (apenas solicitações). Comandos que necessitem alterar configurações ou parâmetros de funcionamento do AVL necessitam enviar essas configurações no campo Parâmetros.

Neste Capítulo apenas está descrito o formato do Header, para saber mais sobre os códigos de cada comando e seus parâmetros ver capítulo 8.

O formato do Header para mensagens de comando está descrito a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Reservado	1
Chave para confirmação	2 (MSBF)
Tipo do Comando	1
ID do AVL destino	5 (MSBF)
Parâmetros	Variável
Tamanho*	2 (MSBF)

Tabela 3 Estrutura do Header

4.2.2.1.1.1 Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 00.

4.2.2.1.1.2 Chave para Confirmação

A chave para confirmação de mensagens é utilizada para o controle de recebimento de mensagens entre o AVL e Central. O AVL retorna uma mensagem de Indicação de recebimento de comandos informando o valor deste campo. Para maiores informações sobre este funcionamento ver capítulo 6. Dinâmica de Funcionamento.

4.2.2.1.1.3 Tipo do Comando

Campo utilizado para identificar o comando contido na mensagem. Para saber mais sobre os códigos de cada comando ver capítulo 8. Mensagens de Comando.

4.2.2.1.1.4 ID do AVL Destino

Número identificador do equipamento em ASCII.

Valores possíveis: de "00000" até "65535".

4.2.2.1.1.5 Parâmetros

Este campo varia para cada comando.

A formatação e os valores possíveis para este campo estão contidos no detalhamento de cada comando. Ver capítulo 8. Mensagens de Comando.

4.2.2.1.1.6 Tamanho

Este campo de 2 bytes indica a quantidade de bytes contido no campo parâmetros.

Este campo existe apenas para algumas mensagens: mensagens de update de firmware e mensagens de carga.

4.2.2.1.2 Mensagens de Indicação e Confirmação

As mensagens de indicação e confirmação, ambas utilizadas para envio de informações do AVL para a Central, possuem o mesmo formato de Header. Logo após o Header é enviada a mensagem de Indicação ou de Confirmação, para identificar qual o tipo da mensagem que está contida no pacote deve-se verificar o valor do primeiro byte logo após o Header (para maiores informações sobre os valores que este byte pode assumir ver capítulos 7 e 9).

O formato do Header é descrito a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Reservado	2
ID do AVL	2 (MSBF)

Tabela 4 **Formato do Header**

4.2.2.1.2.1 Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Possui o valor fixo em hexadecimal: 08 2A.

4.2.2.1.2.2 ID do AVL

Número identificador único atribuído para cada equipamento AVL, utilizado para diferenciar cada equipamento.

Valores possíveis em hexadecimal: de 0000 à FFFF (0000 a 65535).

4.2.2.2 Mensagem

Após a verificação da integridade do pacote, utilizando o cálculo do CHECKSUM descrito abaixo, a mensagem contida no pacote deve ser interpretada segundo os capítulos 7, 8 e 9.

4.2.2.3 Mensagem de comandos para o Terminal de Dados

Todos os comandos dirigidos ao TD são encapsulados em um comando de tal forma a possibilitar que o módulo encaminhe-os ao TD.

Como o comando a ser enviado ao TD é processado como um parâmetro de um comando dirigido ao módulo, antes de criar o comando para o módulo, o comando do TD deve sofrer uma codificação.

Os comandos de carga de meias-viagens, defeitos, mensagens, mensagens de texto e carga de Firmware de TD, possuem uma word (2 bytes, byte mais significativo primeiro) com o número de bytes a serem gravados.

CHECKSUM no Modo GPRS

Byte compreendendo a soma de todos os bytes do frame, logo após o byte 01 até o último byte antes do campo CHECKSUM.

O campo de CHECKSUM engloba todos os bytes contidos inclusive no campo parâmetros, onde pode haver outros controles de CHECKSUM independentes.

O CHECKSUM deve ser calculado após a Codificação do Pacote.

Para maiores informações sobre a Codificação/Decodificação de Pacotes ver item 4.2.1.

4.2.2.3.1 Exemplo

O Cálculo do CHECKSUM é demonstrado a seguir.

Pacote de dados enviado para o AVL: 01 00 00 00 43 34 35 30 30 33 10 30 4C CB 04

01 Início de Pacote

00 00 00 43 34 35 30 30 33 10 30 4C Pacote de Dados

CB

CHECKSUM

04

Fim de Pacote

O CHECKSUM deve ser calculado com a soma de todos os bytes do Pacote de dados.

$00 + 00 + 00 + 43 + 34 + 35 + 30 + 30 + 33 + 10 + 30 + 4C = 01CB$ em hexadecimal.

O CHECKSUM utilizado é apenas o byte menos significativo do resultado total = CB em hexadecimal.

5 FORMATO DOS DADOS

5.1 Latitude e Longitude

5.1.1 Introdução

Este campo é formado por duas informações conjuntas (Latitude e Longitude) armazenadas em 8 bytes no formato hexadecimal.

Esta informação é atualizada através do receptor GPS a cada segundo.

Caso o bit de validade dos dados do GPS (ver item 7.1.2.11.14) esteja igual à zero, este campo possui o último valor válido lido pelo AVL.

5.1.2 Estrutura

A informação de Latitude ou Longitude é dividida em minutos e décimos de minutos, a conversão desta informação para graus e décimos de graus (formato mais utilizado em coordenadas de mapas) é descrita a seguir.

$$\text{Latitude} = \{[\text{minutos} + (\text{décimos} / 10000)] - 5400\} / 60$$

$$\text{Longitude} = \{[\text{minutos} + (\text{décimos} / 10000)] - 10800\} / 60$$

Para o armazenamento das informações de Minutos e os Décimos de Latitude e Longitude, é utilizado um campo para cada informação, conforme demonstrado a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Minutos de Latitude	2 (MSBF)
Decimais de Latitude	2 (MSBF)
Minutos de Longitude	2 (MSBF)
Decimais de Longitude	2 (MSBF)

Tabela 5 **Latitude e Longitude**

5.1.2.1 Minutos de Latitude

Este campo indica os minutos de Latitude da informação Latitude.

5.1.2.2 Decimais de Latitude

Este campo indica os decimais de Latitude da informação Latitude.

5.1.2.3 Minutos de Longitude

Este campo indica os minutos de Longitude da informação Longitude.

5.1.2.4 Decimais de Longitude

Este campo indica os decimais de Longitude da informação Longitude.

5.1.3 Exemplo

A conversão dos campos de minutos e décimos de latitude ou longitude em graus e décimos de graus é demonstrada a seguir.

O valor 8E0F570A3D1F941B em hexadecimal é decodificado como:

Minutos de Latitude: 8E0F em hexadecimal = 3982 em decimal

Décimos de Latitude: 570A em hexadecimal = 2647 em decimal

Minutos de Longitude: 3D1F em hexadecimal = 7997 em decimal

Décimos de Longitude: 941B em hexadecimal = 7060 em decimal

Latitude = $\{[3982 + (2647 / 10000)] - 5400\} / 60$ = -23,62887 graus

Longitude = $\{[7997 + (7060 / 10000)] - 10800\} / 60$ = -46,70490 graus

5.2 Data

5.2.1 Introdução

Este campo é composto pelo horário GMT obtido através do receptor GPS no momento em que a mensagem é criada.

Caso o bit de validade dos dados do GPS (ver item 7.1.2.11.14) esteja igual à zero, este campo é atualizado pelo AVL.

Para cada byte da informação de Data, é necessário decodificar o valor contido em cada campo seguindo as regras a seguir.

Se o valor hexadecimal for maior ou igual a 5B, subtrair 3D

Se o valor hexadecimal for maior do que 39 e menor do que 5B, subtrair 37

Se o valor hexadecimal for menor ou igual a 39, subtrair 30

5.2.2 Estrutura

O formato do campo de informação da Data é mostrado a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Dia	1
Mês	1
Ano	1

Tabela 6 Data

5.2.2.1 Dia

O valor deste campo informa o dia em que a mensagem foi criada.

Este campo pode assumir valores entre 1 e 31 em decimal.

5.2.2.2 Mês

O valor deste campo informa o mês em que a mensagem foi criada.

Este campo pode assumir valores entre 1 e 12 em decimal.

5.2.2.3 Ano

O valor deste campo corresponde aos 2 últimos dígitos do ano, que devem ser adicionado a constante 2000 em decimal.

Este campo pode assumir valores entre 0 e 255 em decimal.

5.2.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de como fazer a interpretação do campo Data.

Valor do campo: 38 37 35 em hexadecimal.

Decodificação:

38 em hexadecimal é menor que 39, devendo subtrair 30 => 08 em hexadecimal indicando dia 08.

37 em hexadecimal é menor ou igual a 39, devendo subtrair 30 => 07 em hexadecimal indicando mês 07 – Julho.

35 em hexadecimal é menor ou igual a 39, devendo subtrair 30 => 05 em hexadecimal indicando os dois últimos dígitos do ano 2005.

Resultado: 08/07/2005 é a data em que a mensagem foi criada.

5.3 Hora

5.3.1 Introdução

Este campo compõe a hora registrada no AVL.

Caso o bit de validade dos dados do GPS (ver item 7.1.2.11.14) esteja igual à zero, este campo é atualizado pelo AVL.

Para cada byte da informação de Hora, é necessário decodificar o valor contido em cada campo seguindo as regras a seguir.

Se o valor hexadecimal for maior ou igual a 5B, subtrair 3D

Se o valor hexadecimal for maior do que 39 e menor do que 5B, subtrair 37

Se o valor hexadecimal for menor ou igual a 39, subtrair 30

5.3.2 Estrutura

O formato do campo de informação da Hora é mostrado a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Horas	1
Minutos	1
Segundos	1

Tabela 7 Hora

5.3.2.1 Horas

O valor deste campo informa a hora em que a mensagem foi criada.

Este campo pode assumir valores entre 0 e 23 em decimal.

5.3.2.2 Minutos

O valor deste campo informa o minuto em que a mensagem foi criada.

Este campo pode assumir valores entre 0 e 59 em decimal.

5.3.2.3 Segundos

O valor deste campo informa os segundos em que a mensagem foi criada.

Este campo pode assumir valores entre 0 e 59 em decimal.

5.3.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de como fazer a interpretação do campo Hora.

Valor do campo: 45 50 48 em hexadecimal.

Decodificação:

45 em hexadecimal é maior que 39 e menor que 5B, devendo subtrair 37 => 0E em hexadecimal indicando 14 horas.

50 em hexadecimal é maior que 39 e menor que 5B, devendo subtrair 37 => 19 em hexadecimal indicando 25 minutos.

48 em hexadecimal é maior que 39 e menor que 5B, devendo subtrair 37 => 11 em hexadecimal indicando 17 segundos.

Resultado: 14:25:17 é o horário em que a mensagem foi criada.

5.4 Direção

5.4.1 Introdução

Este campo é composto por um byte representando a direção de deslocamento do veículo em relação ao norte magnético.

Caso o bit de validade dos dados do GPS (ver item 7.1.2.11.14) esteja igual à zero, este campo possui o ultimo valor válido lido pelo AVL.

5.4.2 Estrutura

A tabela a seguir descreve os 8 valores enviados pelo AVL e a sua representação.

VALOR EM HEXADECIMAL	REPRESENTAÇÃO
30	Norte
31	Nordeste
32	Leste
33	Sudeste
34	Sul
35	Sudoeste
36	Oeste
37	Noroeste

Tabela 8 Valores e Representações da Direção

5.4.3 Exemplo

Se o valor do campo for 35 em hexadecimal, a direção do veículo em direção ao norte magnético será Sudoeste.

5.5 Tensão

5.5.1 Introdução

Este campo contém a tensão lida pelo AVL na alimentação principal, com resolução de 0,5V, sendo que os valores podem variar de 0 V a 127,5 V.

A ausência da alimentação principal faz com que o valor deste campo seja igual à zero.

Este campo deve ser levado em consideração junto ao Flag de alerta de tensão para verificar a condição que se encontra a alimentação do equipamento (Para maiores Informações Sobre Flag de Alerta de Tensão ver item 7.1.2.11.16).

Todas as situações da alimentação estão descritas a seguir.

Ausência total da alimentação principal:

Neste caso o campo de tensão possui o valor zero e o Flag de alerta de tensão é setado.

Tensão de alimentação abaixo do limite configurado:

Neste caso o campo possui a tensão de alimentação principal lida e o Flag de alerta de tensão é setado (valor 1).

Não é possível verificar se o equipamento está sendo alimentado pela alimentação principal ou por bateria interna, pois sempre a tensão lida é a principal, o chaveamento da alimentação principal para a bateria é realizada automaticamente pelo equipamento, para maiores informações sobre os limites de funcionamento da alimentação de cada equipamento consulte especificações de cada fabricante.

Tensão de alimentação entre os limites mínimo e máximo:

Neste caso o campo possui a tensão de alimentação principal lida e o Flag de alerta de tensão está resetado (valor 0).

Tensão lida esteja acima do máximo permitido:

Neste caso o campo possui a tensão de alimentação principal lida e o Flag de alerta de tensão está setado (valor 1).

Tensões elevadas na alimentação principal podem danificar o equipamento, para maiores informações sobre os limites de funcionamento da alimentação de cada equipamento consulte especificações de cada fabricante.

5.5.2 Estrutura

A tabela abaixo mostra o tamanho de formação do campo de Tensão.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Tensão	1

Tabela 9 Tensão

5.5.3 Exemplo

Para calcular o valor em volts deste campo deve-se multiplicar o valor lido em decimal por 0,5 V.

Caso 1: Ausência de alimentação principal:

Configurações mínima e máxima => Indiferente.

Tensão lida = $0 * 0,5V \Rightarrow 0 V$. Flag de alerta = 1.

Caso 2: Alimentação baixa:

Configurações mínima e máxima => 8 V a 18 V.

Valor do campo = 0D em hexadecimal ou 14 em decimal

Valor real em volts = $14 * 0,5V \Rightarrow 7 V$. Flag de alerta = 1.

Caso 3: Alimentação normal:

Configurações mínima e máxima => 8 V a 18 V.

Valor do campo = 18 em hexadecimal ou 24 em decimal

Valor real em volts = $24 * 0,5V \Rightarrow 12 V$. Flag de alerta = 0.

Caso 4: Alimentação elevada:

Configurações mínima e máxima => 8 V a 18 V.

Valor do campo = 32 em hexadecimal ou 50 em decimal

Valor real em volts = $50 * 0,5V \Rightarrow 25 V$. Flag de alerta = 1.

5.6 Temperatura

5.6.1 Introdução

Este campo é composto por um byte contendo a temperatura lida por um sensor instalado internamente no equipamento AVL, com resolução de 0,5°C. Os valores para este campo podem variar de 0°C a 127,5 °C.

Para calcular o valor em graus Celsius deste campo deve-se multiplicar o valor decimal lido por 0,5°C.

5.6.2 Estrutura

A tabela abaixo mostra o tamanho de formação do campo de Temperatura.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Temperatura	1

Tabela 10 **Temperatura**

5.6.3 Exemplo

Valor lido: 53 em hexadecimal ou 83 em decimal.

Valor real em graus Celsius: $83 * 0,5 \text{ °C} \Rightarrow 41,5 \text{ °C}$.

5.7 Velocidade

5.7.1 Introdução

Este campo é composto por 2 bytes contendo a velocidade instantânea em décimos de milhas náuticas por hora, adquirida através do receptor GPS e/ou de sensor ou informação obtida no veículo.

Uma milha náutica corresponde a 1,852 quilômetros.

5.7.2 Estrutura

A tabela a seguir demonstra o tamanho de formação do campo de Velocidade.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Velocidade	2 (LSBF)

Tabela 11 **Velocidade**

Para a conversão deste campo em quilômetros por hora é necessário multiplicar o valor em decimal por 0,1852.

5.7.3 Exemplo

Valor do campo = 123 em hexadecimal \Rightarrow 291 em decimal

Conversão = $291 * 0,1852 = 53,89$ Km/h.

6 DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO

6.1 Introdução

Este capítulo descreve a dinâmica de envio e recepção de mensagens durante uma comunicação de dados entre a Central e o AVL.

6.2 Controle das Mensagens

O protocolo de comunicação prevê que para diferentes tipos de comandos recebidos no AVL existem seus respectivos retornos.

Alguns comandos são utilizados para adicionar ou alterar configurações internas do AVL e necessitam de controle de confirmação do recebimento, outros comandos solicitam informações ou configurações do equipamento e o retorno é a própria informação, e por fim existem comandos que não possuem nenhum controle ou retorno.

O tempo de 10 segundos entre o envio de duas mensagens sem o recebimento de ACK deve ser obedecido em qualquer transmissão.

Após o recebimento da confirmação a Central pode enviar imediatamente uma nova mensagem para o AVL.

Os diferentes tipos de retornos aos comandos estão descritos a seguir.

A Central deve incrementar o campo sequencial das mensagens sempre que o recebimento da mensagem for confirmado (caso a mensagem possua confirmação) ou deve ser incrementadas todas às vezes no caso de mensagens que não possuem confirmação.

Quando não houver a confirmação, e for necessária uma retransmissão da mesma mensagem, é necessário que o bit mais significativo do campo identificador sequencial seja invertido.

6.2.1 Mensagens de Comando com Retorno de Ack

Este capítulo descreve a dinâmica de funcionamento de mensagens enviadas para o AVL que possuem como retorno de confirmação um ACK.

6.2.1.1 Situação Normal

Na situação normal de operação do equipamento AVL, com uma conexão de dados estabelecida com a Central e com baixos tempos de resposta da rede, as mensagens são enviadas e o retorno de ACK retorna à Central dentro do tempo máximo de espera estabelecido em 10s.

Após o correto envio e recepção de uma mensagem para o AVL, a Central deve incrementar o identificador sequencial de mensagens. O AVL não executa dois comandos enviados com o mesmo sequencial.

O desenho a seguir ilustra o envio e a recepção das mensagens entre AVL e Central na situação normal de funcionamento.

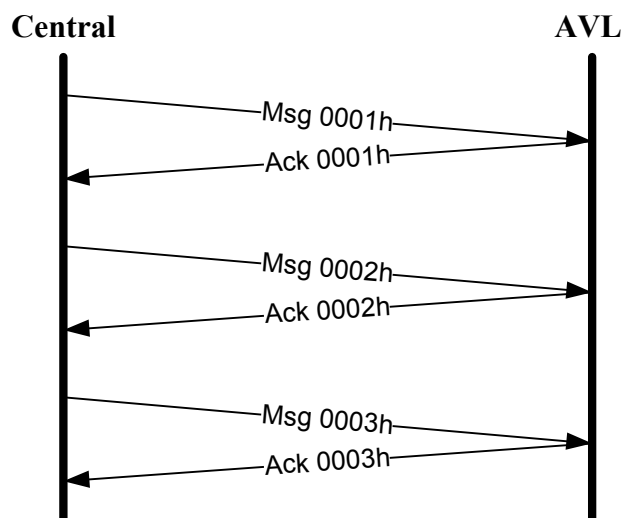


Figura 3 Sequencia Normal com Retorno de ACK

Neste caso foi enviado pela Central o comando com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL recebe e executa corretamente a mensagem, e como confirmação retorna um ACK. Esta sequencia se repete para as mensagens 0002h e 0003h.

6.2.1.2 Situações de Erros e Exceções

Existem três possíveis situações de erros durante uma transmissão entre Central e AVL.

Situação 1 – Erro de Verificação no Comando ou Comando não Suportado

Caso a mensagem recebida pelo AVL possua algum erro de verificação, ou não seja uma mensagem prevista no protocolo, o AVL apenas descarta a mensagem, não é enviado o ACK para a Central. O protocolo não prevê o envio de códigos de erro ou de indicação de má formação da mensagem.

Caso seja um erro ocasionado pela rede ou por corrupção dos dados contidos dentro da mensagem, a Central deverá reenviar a mensagem após a espera do tempo limite para o envio de mensagens, se a mensagem for interpretada corretamente o ACK será enviado para a Central.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

O exemplo abaixo demonstra a situação de erro de verificação do comando ou comando não suportado.

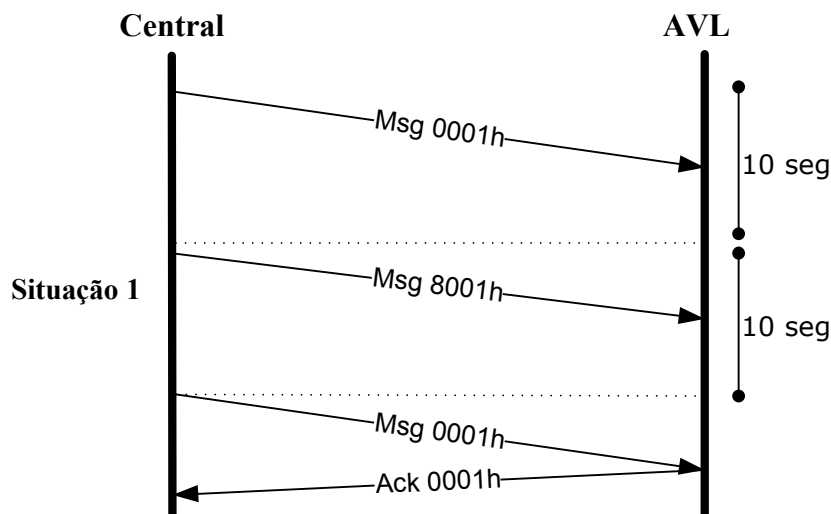


Figura 4 Sequencia sem Recepção

Neste caso foi enviada pela Central a mensagem com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL detectou um erro na mensagem, por isso não foi enviado um ACK para a Central.

Após a espera do tempo limite entre mensagens, a Central reenvia a mensagem invertendo o bit mais significativo (bit 15) do campo identificador sequencial assumindo assim o valor 8001 em hexadecimal.

A mensagem não sendo interpretada novamente, o processo de envio para o AVL continua sendo executado.

Caso fosse apenas um erro ocasionado por corrupção dos dados, na terceira tentativa o AVL retorna com o ACK.

Situação 2 – Tempo Alto na Resposta do ACK

Caso o tempo de resposta do AVL para Central esteja muito alto, o seguinte caso pode ocorrer.

O comando é enviado pela Central e interpretado corretamente pelo AVL.

O ACK é enviado para a Central, porém o tempo necessário até o ACK chegar ao servidor ultrapassa o limite estabelecido pelo protocolo. Neste caso a Central deve inverter o bit mais significativo do campo de identificador sequencial das mensagens e reenviá-la.

Logo após o reenvio da mensagem de comando a Central pode receber a confirmação do primeiro comando.

Ao receber o segundo comando, o AVL verifica que houve alteração apenas no bit mais significativo do sequencial, indicando que é uma retransmissão, o comando não é interpretado ou executado novamente, o AVL apenas reenvia o ACK para a Central com o novo sequencial.

A Central ao receber a confirmação do primeiro comando pode assumir que ele foi executado corretamente.

O exemplo abaixo demonstra a situação de tempo alto na resposta do ACK.

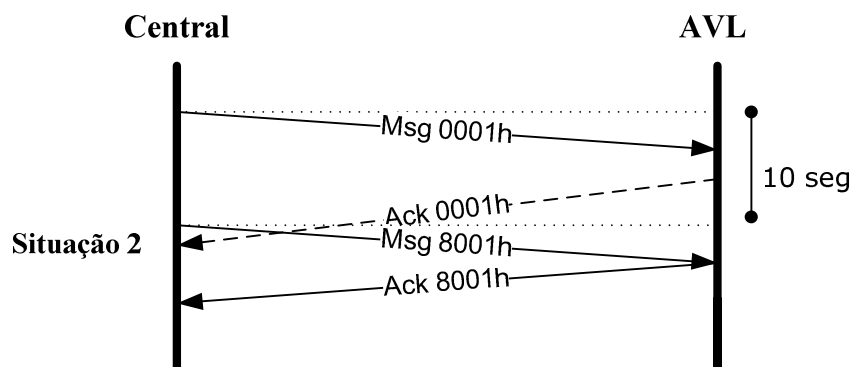


Figura 5 Sequencia com Atraso na Recepção

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpretou a mensagem e retornou o ACK com sequencial 0001 em hexadecimal, porém o tempo necessário para o envio e recepção é superior ao definido como máximo para o protocolo. A Central reenvia a mesma mensagem com o bit mais significativo do sequencial invertido assumindo o valor 8001 em hexadecimal.

O ACK com sequencial 0001 em hexadecimal é interpretado pela Central e não é necessário enviar novamente a mensagem.

Ao receber a segunda mensagem, o AVL apenas descarta-a, porém reenviando um ACK com o sequencial da mensagem recebida – 8001 em hexadecimal.

Situação 3 – Queda de Conexão

Em uma conexão ativa entre o AVL e a Central se, durante o envio de mensagens, ocorrer uma queda de conexão provocada por baixo sinal da rede GSM ou por outros motivos, a Central deve continuar enviando as mensagens até que uma nova conexão seja estabelecida. Sempre obedecendo ao tempo limite entre as mensagens previstas pelo protocolo e invertendo o bit mais significativo do campo identificador sequencial da mensagem.

Não existe uma limitação na quantidade de tentativas para o reenvio de comandos.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

O exemplo a seguir demonstra um caso de queda na conexão.

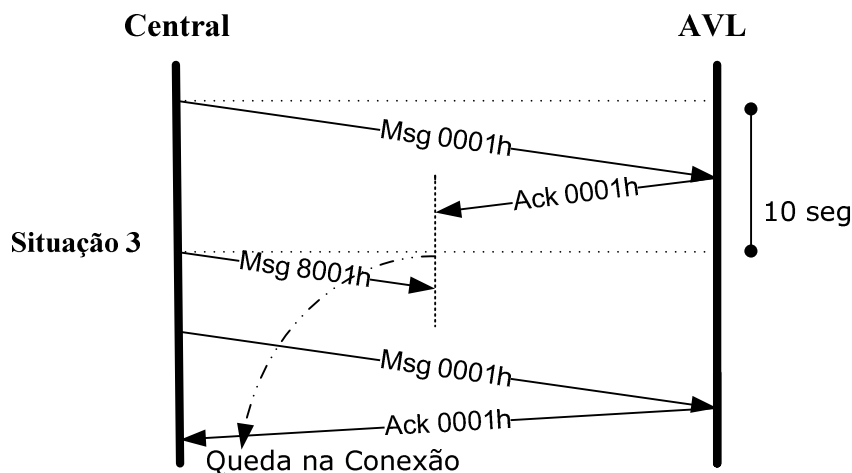


Figura 6 Sequencia com Queda na Conexão

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpreta a mensagem e retorna o ACK com sequencial 0001 em hexadecimal, porém a queda na conexão não permite que o ACK chegue até a Central. Após o tempo limite entre envio de mensagens (10s) a Central envia a mensagem novamente (8001 em hexadecimal) com a conexão ainda não estabelecida.

Quando a conexão volta ao normal, a mensagem é recebida no AVL, porém não é executada novamente, apenas é reenviado o ACK com o sequencial da mensagem recebida.

6.2.2 Mensagens de Comando com Retorno de Dados

Este item descreve a dinâmica de funcionamento de mensagens enviadas para o AVL que possuem como retorno de confirmação uma mensagem de indicação contendo os Dados requisitados.

6.2.2.1 Situação Normal de Operação

Na situação normal de operação do equipamento AVL, com uma conexão de dados estabelecida com a Central e com baixos tempos de resposta da rede, as mensagens são enviadas e o retorno de Dados à Central acontece dentro do tempo máximo de espera estabelecido em 10s.

Após o correto envio e recepção de uma mensagem para o AVL, a Central deve incrementar o identificador sequencial de mensagens. O AVL não executa dois comandos enviados com o mesmo sequencial.

O desenho a seguir ilustra o envio e a recepção das mensagens entre AVL e Central na situação normal de funcionamento.

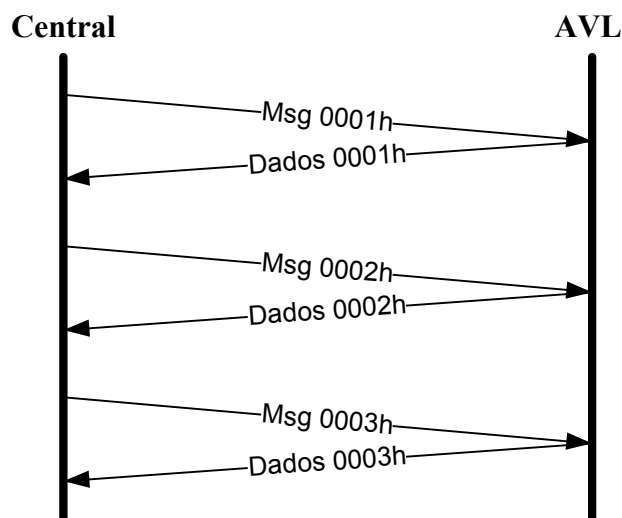


Figura 7 Sequencia Normal com Retorno de Dados

Neste caso foi enviado pela Central o comando com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL recebe e executa corretamente a mensagem, e como confirmação retorna os Dados requisitados. Esta sequencia se repete para as mensagens 0002h e 0003h.

6.2.2.2 Situações de Erros e Exceções

Existem três possíveis situações de erros durante uma transmissão entre Central e AVL, descritas a seguir.

Situação 1 – Erro de Verificação do Comando ou Comando não Suportado

Caso a mensagem de recebida pelo AVL possua algum erro de verificação, ou não seja uma mensagem prevista no protocolo, o AVL apenas descarta a mensagem, não são enviados os Dados requisitados pelo comando para a Central. O protocolo não prevê o envio de códigos de erro ou de indicação de má formação da mensagem.

Caso seja um erro ocasionado pela rede ou por corrupção dos dados contidos dentro da mensagem, a Central deverá reenviar a mensagem após a espera do tempo limite para o envio de mensagens, se a mensagem for interpretada corretamente os Dados serão enviados para a Central.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

A figura a seguir demonstra a situação de erro de verificação do comando ou comando não suportado.

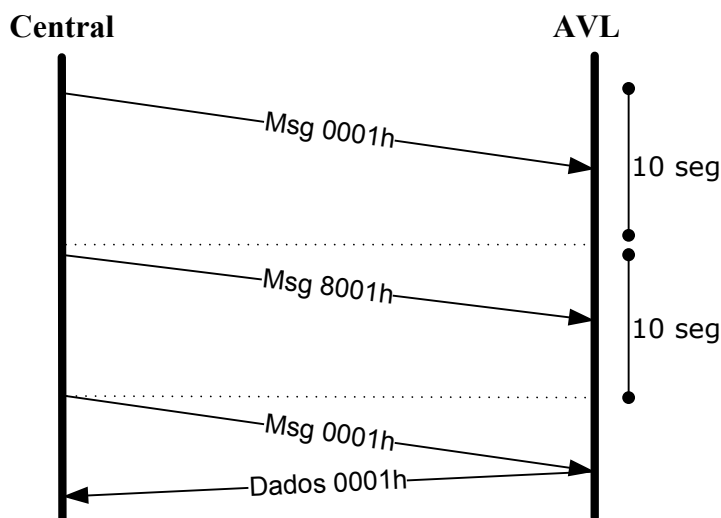


Figura 8 Sequencia Sem Recepção

Neste caso foi enviada pela Central a mensagem com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL detectou um erro na mensagem, por isso não foi enviado os Dados para a Central.

Após a espera do tempo limite entre mensagens, a Central reenvia a mensagem invertendo o bit mais significativo (bit 15) do campo identificador sequencial, assumindo assim o valor 8001 em hexadecimal.

A mensagem não sendo interpretada novamente, o processo de envio para o AVL continua sendo executado.

Caso fosse apenas um erro ocasionado por corrupção dos dados, neste caso, na terceira tentativa o AVL retorna com os Dados.

Situação 2 – Tempo Alto na Resposta dos Dados

Caso o tempo de resposta da rede internet esteja muito alto, o seguinte caso pode ocorrer.

O comando é enviado para Central e interpretado corretamente pelo AVL.

Os Dados são enviados para a Central, porém o tempo necessário até os Dados chegarem ao servidor ultrapassa o limite estabelecido pelo protocolo, neste caso a Central deve inverter o bit mais significativo do campo de identificador sequencial das mensagens e reenviá-la, logo após o reenvio da mensagem de comando a Central pode receber a confirmação do primeiro comando.

Ao receber o segundo comando, o AVL verifica que houve alteração apenas no bit mais significativo do sequencial, indicando que é uma retransmissão, o comando não é interpretado ou executado novamente, o AVL apenas reenvia os Dados para a Central com o novo sequencial.

A Central ao receber a confirmação do primeiro comando pode assumir que ele foi executado corretamente.

O exemplo a seguir demonstra a situação de alto tempo de resposta dos Dados.

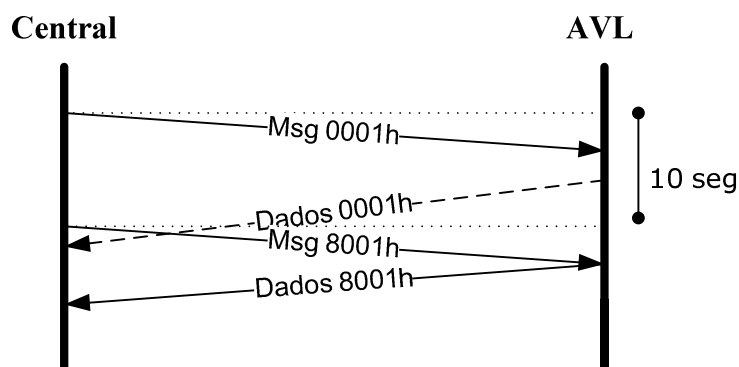


Figura 9 Sequencia com Atraso na Recepção

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpretou a mensagem e retornou os Dados com sequencial 0001 em hexadecimal, porém o tempo necessário para o envio e recepção é superior ao definido como máximo para o protocolo. A Central reenvia a mesma mensagem com o bit mais significativo do sequencial invertido assumindo o valor 8001 em hexadecimal.

Os Dados com sequencial 0001 em hexadecimal é interpretado pela Central e não é necessário enviar novamente a mensagem.

Ao receber a segunda mensagem, o AVL apenas descarta-a, porém reenviando os dados com o sequencial da mensagem recebida – 8001 em hexadecimal.

Situação 3 – Queda de Conexão

Em uma conexão ativa entre o AVL e a Central se, durante o envio de mensagens, ocorrer uma queda na conexão provocada por baixo sinal da rede GSM ou por outros motivos, a Central deve aguardar a reconexão do módulo e a transmissão de uma posição para tentar novamente o envio do comando, sempre obedecendo ao tempo limite entre as mensagens previstas pelo protocolo e invertendo o bit mais significativo do campo identificador sequencial da mensagem.

Não existe uma limitação na quantidade de tentativas para o reenvio de comandos.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

O exemplo a seguir demonstra um caso de queda na conexão.

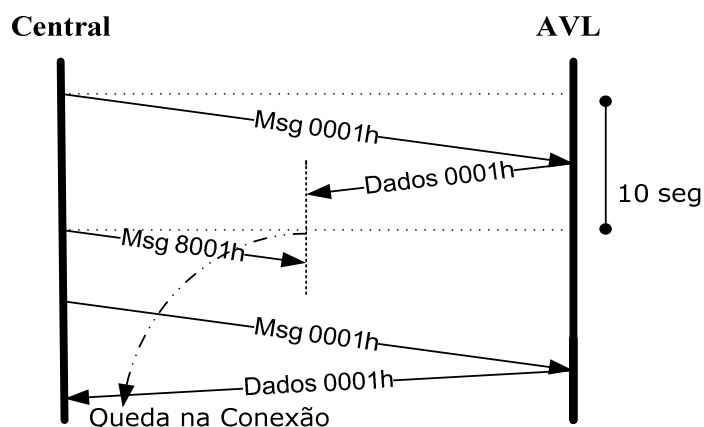


Figura 10 Sequencia com Queda na Conexão

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpreta a mensagem e retorna os Dados com sequencial 0001 em hexadecimal, porém a queda na conexão não permite que os Dados cheguem até a Central. Após o tempo limite entre envio de mensagens (10s) a Central reenvia a mensagem (8001 em hexadecimal) com a conexão ainda não estabelecida.

Quando a conexão volta ao normal, a mensagem é recebida no AVL, porém não é executada novamente, apenas é reenviado os Dados com o sequencial da mensagem recebida.

6.2.3 Mensagens de Comando com Retorno de ACK e Dados

Este item descreve a dinâmica de funcionamento de mensagens enviadas para o AVL que possuem como retorno de confirmação um ACK em conjunto com uma mensagem de indicação contendo os Dados.

6.2.3.1 Situação Normal de Operação

Na situação normal de operação do equipamento AVL, com uma conexão de dados estabelecida com a Central e com baixos tempos de resposta da rede, as mensagens são enviadas, e o ACK e os Dados retornam à Central dentro do tempo máximo de espera estabelecido em 10s.

Após o correto envio e recepção de uma mensagem para o AVL, a Central deve incrementar o identificador sequencial de mensagens. O AVL não executa dois comandos enviados com o mesmo sequencial.

O desenho a seguir demonstra o envio e a recepção das mensagens entre AVL e Central na situação normal de funcionamento.

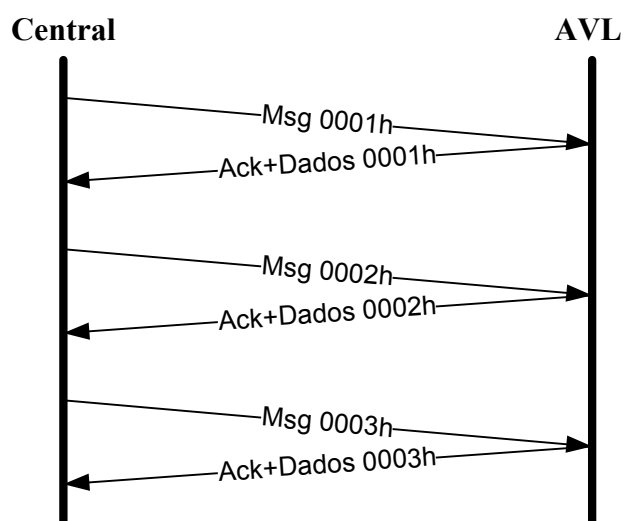


Figura 11 Sequencia Normal com Retorno de Ack+ Dados

Neste caso foi enviado pela Central o comando com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL recebe e executa corretamente a mensagem, e como confirmação retorna um ACK mais os Dados. Esta sequencia se repete para as mensagens 0002h e 0003h.

6.2.3.2 Situações de Erros e Exceções

Existem três possíveis situações de erros durante uma transmissão entre Central e AVL.

Situação 1 – Erro de Verificação do Comando ou Comando não Suportado

Caso a mensagem recebida pelo AVL possua algum erro de verificação, ou não seja uma mensagem prevista no protocolo, o AVL apenas descarta a mensagem, não é enviado o ACK e Dados para a Central. O protocolo não prevê o envio de códigos de erro ou de indicação de má formação da mensagem.

Caso seja um erro ocasionado pela rede ou por corrupção dos dados contidos dentro da mensagem, a Central deverá reenviar a mensagem após a espera do tempo limite para o envio de mensagens, se a mensagem for interpretada corretamente, o ACK e os Dados serão enviados para a Central.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

O exemplo a seguir demonstra a situação de erro na verificação do comando ou comando não suportado.

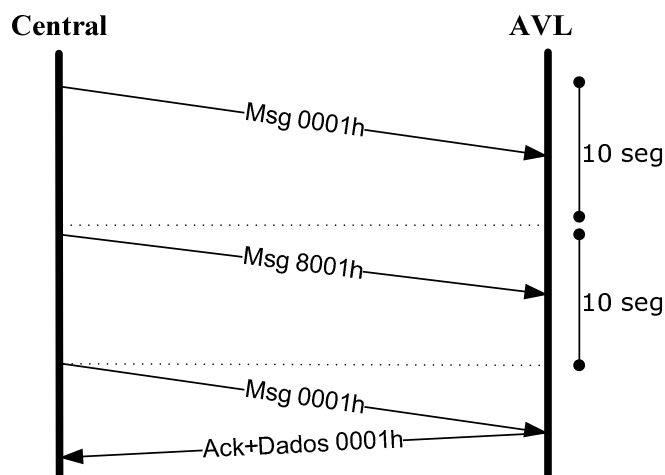


Figura 12 Sequencia Sem Recepção

Neste caso foi enviada pela Central a mensagem com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL detectou um erro na mensagem, por isso não foi enviado um ACK e os Dados para a Central.

Após a espera do tempo limite entre mensagens, a Central reenvia a mensagem invertendo o bit mais significativo (bit 15) do campo identificador sequencial assumindo assim o valor 8001 em hexadecimal.

A mensagem não sendo interpretada novamente, o processo de envio para o AVL continua sendo executado.

Caso fosse apenas um erro ocasionado por corrupção dos dados, na terceira tentativa o AVL retorna com o ACK mais os Dados.

Caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executada.

Situação 2 – Tempo Alto na Resposta do ACK e Dados

Caso o tempo de resposta da rede internet esteja muito alto, o seguinte caso pode ocorrer.

O comando é enviado para Central e interpretado corretamente pelo AVL.

O ACK e os Dados são enviados para a Central, porém o tempo necessário até a mensagem chegar ao servidor ultrapassa o limite estabelecido pelo protocolo. Neste caso a Central deve inverter o bit mais significativo do campo de identificador sequencial das mensagens e reenviá-la, logo após o reenvio da mensagem de comando a Central pode receber a confirmação do primeiro comando.

Ao receber o segundo comando, o AVL verifica que houve alteração apenas no bit mais significativo do sequencial, indicando que é uma retransmissão, o comando não é interpretado

ou executado novamente, o AVL apenas reenvia o ACK e os Dados para a Central com o novo sequencial.

A Central ao receber a confirmação do primeiro comando pode assumir que ele foi executado corretamente.

O exemplo a seguir demonstra a situação de alto tempo de resposta do ACK e Dados.

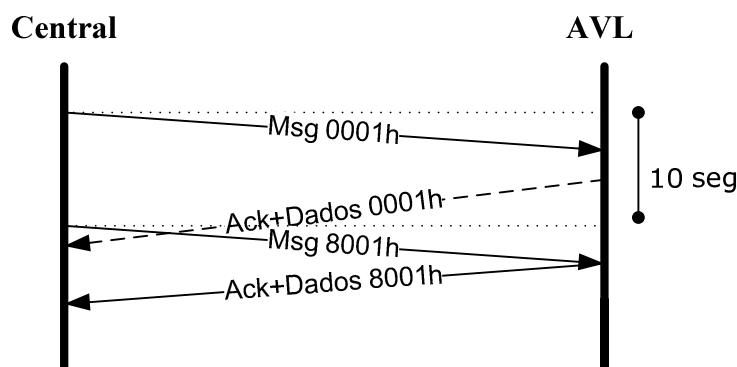


Figura 13 Sequencia com Atraso na Recepção

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpretou a mensagem e retornou o ACK e Dados com sequencial 0001 em hexadecimal, porém o tempo necessário para o envio e recepção é superior ao definido como máximo para o protocolo. A Central reenvia a mesma mensagem com o bit mais significativo do sequencial invertido assumindo o valor 8001 em hexadecimal.

O ACK e Dados com sequencial 0001 em hexadecimal é interpretado pela Central e não é necessário enviar novamente a mensagem.

Ao receber a segunda mensagem, o AVL apenas descarta-a, porém reenviando um ACK e os Dados com o sequencial da mensagem recebida – 8001 em hexadecimal.

Situação 3 – Queda de Conexão

Em uma conexão ativa entre o AVL e a Central se, durante o envio de mensagens, ocorrer uma queda na conexão provocada por baixo sinal da rede GSM ou por outros motivos, a Central deve aguardar a reconexão do módulo e a transmissão de uma posição para tentar novamente o envio do comando, sempre obedecendo ao tempo limite entre as mensagens previstas pelo protocolo e invertendo o bit mais significativo do campo identificador sequencial da mensagem.

Não existe uma limitação na quantidade de tentativas para o reenvio de comandos, caso a mensagem não seja suportada pelo protocolo, ela pode ser enviada infinitas vezes para o AVL e não será executado, o controle de retransmissões das mensagens é realizado pela Central.

O exemplo a seguir demonstra um caso de queda na conexão.

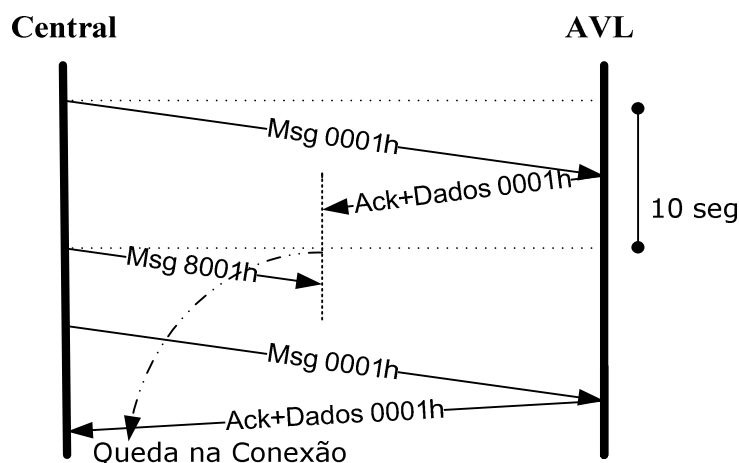


Figura 14 Sequencia com Queda na Conexão

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL interpreta a mensagem e retorna o ACK e Dados com sequencial 0001 em hexadecimal, porém a queda na conexão não permite que a mensagem de retorno chegue até a Central. Após o tempo limite entre envio de mensagens (10s) a Central envia a mensagem novamente (8001 em hexadecimal) com a conexão ainda não estabelecida.

Quando a conexão volta ao normal, a mensagem é recebida no AVL, porém não é executada novamente, apenas é reenviado o ACK e os Dados com o sequencial da mensagem recebida.

6.2.4 Mensagens de Comando sem Retorno

Este item descreve a dinâmica de funcionamento de mensagens enviadas para o AVL que não possuem retorno de confirmação.

6.2.4.1 Situação Normal de Operação

Na situação normal de operação do AVL, com uma conexão de dados estabelecida com a Central e com baixos tempos de resposta da rede, as mensagens são enviadas, porém neste caso não há retorno para a Central.

Após o correto envio e recepção de uma mensagem para o AVL, a Central deve incrementar o identificador sequencial de mensagens. O AVL não executa dois comandos enviados com o mesmo sequencial.

O desenho a seguir demonstra o envio das mensagens entre Central e o AVL na situação normal de funcionamento.

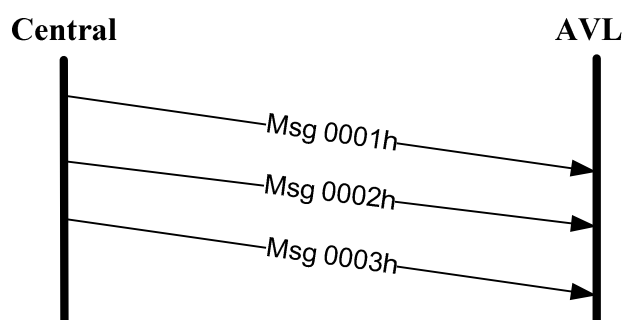


Figura 15 Sequencia Normal sem Retorno

Neste caso foi enviado pela Central o comando com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL recebe e executa a mensagem, porém não retorna nenhuma mensagem de confirmação. Esta sequencia se repete para as mensagens 0002h e 0003h.

6.2.4.2 Situações de Erros e Exceções

Em uma conexão ativa entre a Central e o AVL, se durante o envio de mensagens, ocorrer uma queda na conexão provocada por baixo sinal da rede GSM ou por outros motivos, a Central não identificará esta situação e o comando não será executado.

O exemplo a seguir demonstra um caso de queda na conexão.

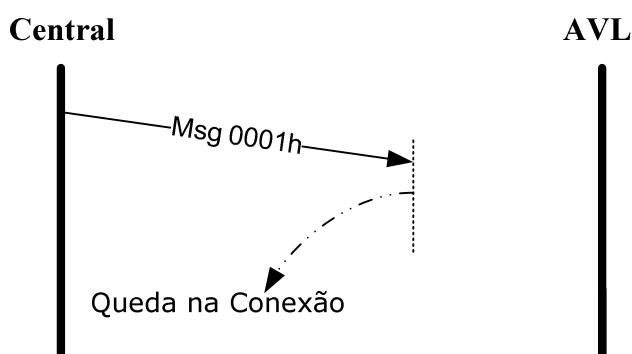


Figura 16 Sequencia com Queda na Conexão

Neste caso a Central enviou a mensagem com sequencial 0001 em hexadecimal, a queda na conexão não permite que a mensagem chegue até ao AVL, a mensagem não é executada no AVL e por não existir uma mensagem de reconhecimento, a Central não identifica que houve a queda na conexão.

7 MENSAGENS DE INDICAÇÃO

As mensagens de indicação são formadas por informações providas pelo AVL destinadas à Central. Estas mensagens podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações. Todas as mensagens possíveis estão descritas a seguir.

7.1 Posição Geográfica e Dados de Operação

7.1.1 Introdução

Mensagem de indicação enviada pelo AVL contendo dados de posição geográfica – latitude, longitude e direção - atual e dados comuns da operação do veículo - velocidade, dados da viagem, eventos e medições internas.

7.1.2 Estrutura da Mensagem

As mensagens de posição geográfica e os dados da operação são formados pelos campos da tabela a seguir, sendo que cada campo é detalhado na sequência.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Tipo da Mensagem	1
Índice Sequencial	2 (LSBF)
Campo Reservado	1
Hora	3 (MSBF)
Data	3 (MSBF)
Meia viagem ativa	2 (LSBF)
Ponto de referência	2 (LSBF)
Eventos de operação 1	1
Eventos do terminal de dados	1
Latitude e longitude	8
Direção	1
Velocidade	2 (MSBF)
Eventos de operação 2	2 (MSBF)
Tensão de alimentação	1
Temperatura	1
Dado Livre	Variável *

Tabela 12 Estrutura da Mensagem de Posição Geográfica

Observação: * O campo dado livre não possui um tamanho fixo, podendo variar de 0 a 128 bytes.

7.1.2.1 Tipo da Mensagem

A tabela a seguir descreve quais os valores que este campo pode assumir e o que ele representa.

VALOR EM HEXADECIMAL	REPRESENTAÇÃO
2A	Posição sem dados livres
2B	Posição com dados livres

Tabela 13 Valores do Tipo da Mensagem

7.1.2.2 Índice Sequencial

Todas as mensagens de posição geográfica que são geradas pelo AVL são armazenadas na memória interna do equipamento, para diferenciar cada uma das mensagens é utilizado um índice sequencial que é incrementado a cada nova mensagem.

Este índice possui o tamanho de 2 bytes e pode assumir o valor de 0 a 65535.

Ao gerar uma nova mensagem de posição, o AVL incrementa o valor do campo *Índice Sequencial*, a mensagem é gravada na memória interna e caso exista uma conexão de dados estabelecida, a mensagem é enviada para a Central. Dentro da memória do AVL são gravadas as últimas mensagens com um limite de números de registros (superior para a gravação ininterrupta de 2 dias de operação do equipamento), não podendo haver falhas no sequenciamento das mensagens.

Na Central é possível haver falhas no sequenciamento, visto que se não houver conexão no momento em que a mensagem foi gerada, ela será gravada na memória interna do AVL, porém não será transmitida para a Central. Ao restabelecer uma conexão o AVL pode enviar algumas mensagens gravadas durante o período de falta de conexão, a sequencia de envio pode não obedecer a sequencia em que foi gravado, como exemplo pode ser enviado a mensagem com índice 1028 antes do envio da mensagem 1027.

O AVL possui um mecanismo de retransmissão automática de mensagens que não foram enviados para a Central logo após uma reconexão, a quantidade máxima de mensagens que devem ser gravadas e reenviadas é configurável de 0 (não retransmitir mensagens) até 50 mensagens – Para maiores informações sobre esta configuração consulte comandos de configuração de retransmissão automática.

7.1.2.3 Dados Enviados

O conteúdo desse campo define a estrutura da mensagem enviada pelo AVL. Os dados enviados pelo AVL não seguem uma estrutura posicional fixa e os campos enviados variam conforme a tabela abaixo. Quando os bits estão ligados significa que os dados serão enviados, caso contrário esses campos não fazem parte da estrutura da mensagem.

BIT	DADOS ENVIADOS
0	Meia viagem ativa Ponto de referência Eventos de operação 1 Eventos do terminal de dados
1	Latitude Longitude
2	Direção Velocidade
3	Eventos de operação 2
4	Campo reservado 1 Campo reservado 2 Campo reservado 3
5	Tensão de alimentação Temperatura
6	Odômetro
7	Hora Maquina (Horimetro)

Dados enviados pelo AVL

Exemplo protocolo 2A:

01 08 2a 48 58 2a 05 00 **03** 46 6a 6a 31 31 39 f1 10 24 32 00 ff 08 0f b4 00 00 1f 68 00 00 13 74 04

No exemplo acima foi enviado no campo "Dados enviados" o valor 0x03 que corresponde em binário **11**, que corresponde aos dados abaixo. Esses dados que serão enviados pelo protocolo.

BIT	DADOS ENVIADOS
0	Meia viagem ativa Ponto de referência Eventos de operação 1 Eventos do terminal de dados
1	Latitude Longitude

7.1.2.4 Hora

Para verificar os valores possíveis para este campo ver capítulo 5 - Formatos de dados.

7.1.2.5 Data

Para verificar os valores possíveis para este campo ver capítulo 5 - Formatos de dados

7.1.2.6 Meia Viagem Ativa

Este campo de 2 bytes indica qual o número da Meia Viagem esta em operação pelo veículo, o sentido da Meia Viagem é indicado pelo valor deste campo, valores abaixo de 32768 indicam sentido TP/TS, valores acima de 32768 indicam sentido TS/TP.

O valor deste campo pode variar de 0 a 65535.

Para verificar se a viagem esta aberta ou fechada é utilizado o flag de Estado de Meia Viagem (ver item 7.1.2.8.2).

No atual projeto da SPTrans, foram definidos os valores citados na tabela a seguir como válidos.

SENTIDO DA MEIA VIAGEM	VALOR EM DECIMAL
Ida	1 a 32768
Volta	32769 a 65535

Tabela 14 **Valores do Sentido da Meia Viagem**

7.1.2.7 Ponto de Referência

Este campo de 2 bytes indica se o AVL está dentro de um ponto de referência.

O valor deste campo pode variar de 0 a 65535.

O valor zero neste campo indica que o AVL está fora de qualquer ponto cadastrado em sua memória.

Qualquer valor diferente de zero indica que o AVL está dentro da área de um ponto cadastrado em sua memória, e o valor indica o número de identificação (ID) do ponto em que o AVL está posicionado.

O equipamento ao detectar a entrada ou a saída de algum ponto de referência gravado na memória, deverá realizar transmissão contendo mensagem de indicação do ponto de referência em questão, desobedecendo a regra do intervalo de transmissão.

7.1.2.8 Eventos de Operação 1

Cada bit do byte de eventos indica uma informação conforme a tabela abaixo.

BIT	REPRESENTAÇÃO
0	Alteração abrupta de velocidade (Acelerômetro)
1	Não aplicável
2	Não aplicável
3	Excesso de tempo parado
4	Não aplicável
5	Não aplicável
6	Estado da meia viagem
7	Não aplicável

Tabela 15 **Eventos de Meia Viagem e Pontos de Referência**

7.1.2.8.1 Alteração abrupta de velocidade (Acelerômetro)

Esse bit “0” quando ligado identifica as alterações abrupta de aceleração (frontal, traseira, lateral, positiva ou negativa). Tem como objetivo verificar possíveis acidentes, por exemplo, identificar freadas bruscas, capotamento, tombamento e entrada lateral em curvas.

7.1.2.8.2 Excesso de Tempo Parado

Se o veículo estiver em movimento e parar, o AVL começa a contar o tempo que o veículo está parado, caso o tempo exceda a configuração máxima, este bit é setado e se mantém com valor igual 1 até que o veículo volte a se deslocar. O valor 0 neste campo indica que o veículo está em movimento, está parado e não excedeu o tempo limite configurado ou não existe uma meia viagem ativa, a regra de não gerar o evento de excesso de tempo parado com meia viagem inativa é definida para que os veículos que não estão em operação não enviem alertas para a Central.

A verificação de deslocamento do veículo é feita através da velocidade obtida através do GPS e/ou do odômetro.

O alerta de excesso de tempo parado não deverá ser gerado se o veículo estiver dentro de algum ponto de garagem cadastrado e se estiver dentro do ponto de referência de TP ou TS da linha selecionada no equipamento.

7.1.2.8.3 Estado da Meia Viagem

Este flag indica se a meia viagem esta aberta ou fechada. O valor "0" neste campo indica Meia Viagem fechada e o valor "1" indica Meia Viagem aberta

7.1.2.9 Eventos do Terminal de Dados

O terminal de dados possui um cadastro de mensagens que podem ser enviadas para a Central, cada mensagem, como por exemplo, problema semafórico e interferência na via, possuem um código de identificação único, quando um evento é executado no TD o código cadastrado para a mensagem é copiado para este campo.

Este código de mensagem é gravado/enviado apenas uma vez para cada evento do TD.










7.1.2.9.1 Layout do Terminal de Dados

O atual equipamento de monitoramento apresenta teclas padrão nos diversos modelos utilizados. Buscou-se a época uniformizar o layout do terminal de dados para facilitar o treinamento e utilização por todos os operadores do sistema.

Abaixo segue imagem do Terminal de dados mais comum utilizado no projeto atual:



A tela contém os seguintes botões físicos ativos:

TECLAS	FUNÇÕES
	Informar acidente
	Informar defeito
	Enviar mensagem
	Informar problema de semáforo
	Informar problema na via
	Selecionar a linha para a viagem, (somente com autorização do Fiscal)
	Solicitar a comunicação por voz a Central
	Voltar a informação anterior exibida no Painel
	Confirmar a informação exibida no Painel para transmissão à Central
	Cancelar a informação exibida no painel

Embora exista um teclado numérico, este não é utilizado atualmente no SIM

Nos novos equipamentos, o teclado físico ou virtual deverá no mínimo conter estas teclas que deverão operar de forma similar.

A operação do terminal é simples, o operador deve selecionar a mensagem e enviar para Central, pressionar o comando “Enter”.

Quando a informações exibidas continuamente na tela, deverá no mínimo mostrar:

- ID do AVL
- Data e Hora atual
- Linha selecionada
- Sentido selecionado
- Status da linha, aberta ou fechada

7.1.2.10 Latitude e Longitude

Posição geográfica do veículo, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 5. *Formatos de dados*.

7.1.2.11 Direção

Direção é a representação entre oito direções possíveis de acordo com o capítulo 5. *Formatos de dados*.

7.1.2.12 Velocidade

Velocidade em décimos de milhas náuticas de acordo com o formato especificado no capítulo 5. *Formatos de dados*.

7.1.2.13 Eventos de Operação 2

Dois bytes contendo 16 bits indicadores de eventos abaixo descritos:

BIT	REPRESENTAÇÃO
0	Saída digital 1
1	Saída digital 2
2	Saída digital 3
3	Saída digital 4
4	Reservado
5	Validade do Sinal GPS
6	Conexão GPRS
7	Alerta de tensão
8	Ignição
9	Excesso de velocidade
10	Estado de Pânico
11	Entrada digital 1
12	Entrada digital 2
13	Entrada digital 3
14	Integração com Terminal de Dados
15	Integração com Validador

Tabela 16 Eventos de Operação

7.1.2.13.1 Ignição

O valor 0 neste bit indica que a chave de ignição do veículo está desligada no momento da criação de mensagem de posição. O valor 1 indica que a ignição está ligada.

7.1.2.13.2 Excesso de Velocidade

O valor 1 neste bit indica que o veículo está acima da velocidade configurada no AVL como sendo a máxima permitida, 0 indica que o veículo está abaixo da velocidade.

A velocidade de deslocamento do veículo é obtida através do GPS em milhas náuticas. Para maiores detalhes sobre o formato do campo Velocidade, ver item 5.7 Velocidade.

Este flag é setado logo após uma leitura de velocidade acima do permitido, neste caso é imediatamente enviada uma mensagem de posição para a Central com o bit de indicação 1 e sua velocidade. Após o envio desta mensagem o AVL continua a transmitir as mensagens periodicamente com o flag setado e sua atual velocidade. No momento em que o veículo volta para velocidade permitida o AVL envia novamente uma mensagem imediata com sua posição atual, com o bit de indicação 0 e sua velocidade.

A figura a seguir apresenta a sistemática de funcionamento do Excesso de Velocidade.

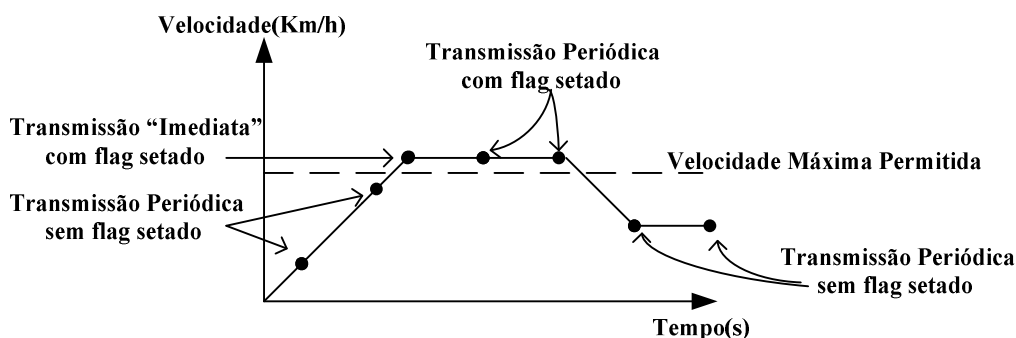


Figura 17 Excesso de Velocidade

7.1.2.13.3 Estado de Pânico (Emergência)

O valor 1 neste bit indica que o estado de pânico está ativo, o estado de pânico é ativado sempre que for pressionado o botão de pânico e se mantém ativo até o envio de um comando de desativação pela Central. O valor 0 neste campo indica que o botão de pânico não foi pressionado.

7.1.2.13.4 Entrada Digital 1

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 1 corresponde à presença de nível elétrico GND (massa) na entrada, 0 corresponde à presença de nível elétrico positivo (BAT) ou ausência de qualquer nível elétrico na entrada

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.5 Entrada Digital 2

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão na entrada.

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.6 Entrada Digital 3

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão na entrada.

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.7 Integração com Terminal de Dados

O valor 0 neste bit indica que não existe comunicação entre o TD e o AVL por ausência de conexão ou por falha na comunicação, o valor 1 indica que o TD está conectado ao AVL e a comunicação entre eles está ocorrendo de forma correta.

7.1.2.13.8 Integração com Validador

O valor 0 neste bit indica que não existe comunicação entre o validador e o AVL por ausência de conexão ou por falha na comunicação, o valor 1 indica que o validador está conectado ao AVL e a comunicação entre eles está ocorrendo de forma correta.

7.1.2.13.9 Saída Digital 1

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde a saída aberta e 1 corresponde a saída conectada a GND (massa).

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.10 Saída Digital 2

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde a saída aberta e 1 corresponde a saída conectada a GND (massa).

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.11 Saída Digital 3

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde a saída aberta e 1 corresponde a saída conectada a GND (massa).

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.12 Saída Digital 4

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde a saída aberta e 1 corresponde a saída conectada a GND (massa).

Este bit está reservado para uso futuro.

7.1.2.13.13 Reservado

Bit reservado para uso futuro

7.1.2.13.14 Validade do Sinal GPS

Bit de validade das informações obtidas do GPS, se o GPS estiver com sinal de recepção dos satélites muito baixa ou sem antena de GPS o valor deste bit será igual a 0, o valor 1 neste bit indica que o sinal de recepção está bom e as informações fornecidas pelo GPS são confiáveis.

Na situação de ausência de sinal os campos Latitude, Longitude, Direção, Velocidade, Data e Hora passam a não ser mais atualizados pelo GPS. Para maiores detalhes sobre cada campo ver capítulo 5 Formato dos Dados.

7.1.2.13.15 Conexão GPRS

Este campo indica o estado da conexão entre AVL e Central no momento em que a mensagem foi criada e não a situação da conexão no momento do envio da mensagem.

O valor 1 neste campo indica que quando a mensagem foi criada a conexão entre AVL e Central estava funcionando corretamente, o valor 0 indica que não havia conexão no momento da criação da mensagem.

O AVL possui um mecanismo de retransmissão automática de mensagens que não foram enviados para a Central logo após uma reconexão, a quantidade máxima de mensagens que devem ser gravadas e reenviadas é configurável de 0 (não retransmitir mensagens) até 65535 mensagens. Para maiores informações sobre esta configuração consulte comandos de configuração de retransmissão automática.

No início de conexões é possível que o AVL envie as últimas mensagens armazenadas em sua memória, podendo assim ser transmitido uma mensagem gravada anteriormente com este bit resetado (valor 0).

7.1.2.13.16 Alerta de Tensão

O valor 1 neste bit indica que a leitura da tensão de alimentação primária do AVL está acima ou abaixo dos limites configurados como mínimo ou máximo. O valor 0 indica que a tensão está dentro da faixa configurada. Para maiores detalhes ver item 5.5.3 Exemplo de Tensão.

7.1.2.14 Tensão

Para verificar os valores possíveis para este campo ver capítulo 5 - Formatos de dados.

7.1.2.15 Temperatura

Para verificar os valores possíveis para este campo ver capítulo 5 - Formatos de dados.

7.1.2.16 Dado Livre

Caso a mensagem seja do tipo 27 ou 2B em hexadecimal, o campo de dado livre pode conter de 0 a 128 bytes de conteúdo, este campo é utilizado para o envio de 2 tipos de informações.

O final dos dados é determinado pelo finalizador da mensagem.

Os tipos de dados livres são: Identificação do Chip e o Validador.

7.1.2.16.1 Identificação do Chip

Após o recebimento de um comando de solicitação de Identificação do chip, enviado da Central para o AVL, este ultimo inclui apenas uma vez no campo dado livre o número sequencial do chip.

Internamente no AVL, o número de identificação do chip é obtido através do modem.

Para maiores detalhes sobre o comando de solicitação do número do chip ver item 8.23 Requisição de Chip.

O número identificador do chip é enviado seguindo o formato descrito a seguir.

7.1.2.16.1.1 Estrutura

As mensagens de identificação do chip possuem um identificador em ASCII antes da sequencia de números que identifica o serial do chip.

A tabela abaixo mostra o tamanho e o formato das informações contidas nas mensagens de identificação de chip.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALOR EM ASCII
Identificador	6	"SCID: "
Serial do chip	20	Número serial do chip

Tabela 17 Identificação do Chip

Exemplo de número identificador do chip: "SCID: 89550502110001522208".

Obs.: Logo após o caractere ':' e antes do inicio do número serial do chip existe um caractere de espaço.

7.1.2.16.1.1.1 Identificador

Sequencia de 5 caracteres em ASCII com valor fixo ("SCID: ") utilizado para identificar o conteúdo da mensagem.

7.1.2.16.1.1.2 Serial do chip

Sequencia de 20 caracteres ASCII contendo o número de identificação do chip, os caracteres válidos para este campo são apenas números – de '0' a '9' em ASCII.

7.1.2.16.1.2 Situações de Erro

Caso aconteça um erro durante a obtenção do número serial do chip entre o processador interno do AVL e o modem, pode ocorrer do conteúdo do campo *Serial do chip* não possuir 20 caracteres, ou conter caracteres inválidos.

7.1.2.16.2 Mensagem do Validador

Ao receber alguma informação do validador, esta é incluída apenas uma vez no campo dado livre e enviada à Central.

As mensagens do validador são enviadas para o AVL sempre que houver a abertura, fechamento ou troca de uma linha/sentido.

O AVL fica à espera de mensagens do validador que podem ser recebidas a qualquer momento, logo após o recebimento o AVL interpreta as informações contidas na mensagem (linha e sentido) para o processamento da meia viagem e envia esta informação junto à mensagem de Posição, toda a mensagem do validador é enviada para a Central.

A Central deve interpretar a informação de Meia Viagem Ativa (ver item 7.1.2.4) contida na mensagem de posição, visto que esta informação é sempre atualizada, o que não ocorre para os campos de linha e sentido (ver itens 7.1.2.16.2.1.2 e 7.1.2.16.2.1.3) provido pelo validador que é somente atualizado quando existe a abertura/fechamento ou troca de linha via cartão do cobrador.

São enviadas as seguintes informações pelo validador:

Código da linha

Sentido da meia-viagem

Status da meia-viagem

ID do cartão motorista ??

ID do cartão cobrador ??

Garagem

Prefixo do carro

Todas estas informações são enviadas conforme a utilização dos cartões de “Serviço” e “1/2 Viagem”.

A utilização do cartão de Serviço gera 2 situações:

Serviço Aberto

Serviço Fechado

A utilização do “1/2 Viagem” gera ações na seguinte sequência:

TP→TS Aberto

TP→TS Fechado

TS→TP Aberto

TS→TP Fechado

A estrutura das mensagens de validador é detalhada a seguir.

7.1.2.16.2.1 Estrutura

A mensagem de validador possui o formato a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALOR EM HEXADECIMAL
Identificador de Protocolo	1	30
Linha	2 (MSBF)	NA
Sentido da viagem	1	(TP-TS = 00, TS-TP = 01)
Operação	1	(00 = aberto, 01 = fechado)
Código do motorista	4 (MSBF)	NA
Código do cobrador	4 (MSBF)	NA
Garagem	4 (MSBF)	NA
Identificação de veículo	4 (MSBF)	NA
CHECKSUM	1	NA

Tabela 18 Estrutura da Mensagem do Validador

A ordem dos bytes (para os campos > de 1 byte) é MSB, LSB (por exemplo, valor 2347638 fica 0x00, 0x23, 0xD2, 0x76).

- 1) Depois de montado o comando, os bytes 0x01, 0x04, 0x10, 0x11 e 0x13 ali contidos são antecidos de 0x10 e somados 0x20, seguem também a regra de decodificação.
- 2) O byte de checksum é adicionado ao final da mensagem resultante (8 bits menos significativos da soma de todos os bytes).
- 3) Caso o checksum corresponda a um dos bytes proibidos (0x01, 0x04, 0x10, 0x11 ou 0x13) ele também é mascarado pelo 0x10 e somando à 0x20.
- 4) Adicionado o byte 0x01 no início e 0x04 no final da mensagem.

Exemplo de mensagem do validador:

30 - 00 26 - 00 - 00 - 00 1C 86 77 - 00 1C 86 8A - 00 01 6A 1E - 00 01 B2 07 - 3E

Protocolo	= 30h	=> 48d
Linha	= 0026h	=> 38d
Sentido	= 00h	=> TP - TS
Operação	= 00h	=> Operação iniciada
Motorista	= 001C8677h	=> 1869431d
Cobrador	= 001C868Ah	=> 1869450d
Garagem	= 00016A1Eh	=> 92702d
Prefixo	= 0001B207h	=> 111111d
CHECKSUM	= 3Eh	=> 62d

Outro exemplo de comando:

0x30 0x05 0x8E 0x00 0x01 0x00 0x00 0x06 0x5F 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x01 0x6A
0x1E 0x00 0x00 0x4E 0x84

fica:

0x01 0x30 0x05 0x8E 0x00 0x10 0x021 0x00 0x00 0x06 0x5F 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00
0x10 0x21 0x6A 0x1E 0x00 0x00 0x4E 0x84 0xE4 0x04

Neste exemplo o 0xE4 corresponde ao checksum, calculado da seguinte forma:

$0x30 + 0x05 + 0x8E + 0x00 + 0x10 + 0x021 + 0x00 + 0x00 + 0x06 + 0x5F + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x10 + 0x21 + 0x6A + 0x1E + 0x00 + 0x00 + 0x4E + 0x84 = 0x02E4$. Os 8 bits menos significativos são 0xE4, que é o checksum.

7.1.2.16.2.1.1 Identificador de Protocolo

Identificação do protocolo que está sendo utilizado, para dados providos do validador este campo possui o valor fixo 30 em hexadecimal.

7.1.2.16.2.1.2 Linha

Código da linha base que está ativa, o valor zero neste campo indica que nenhuma linha base está ativa.

7.1.2.16.2.1.3 Sentido da viagem

Indica qual o sentido da viagem que está selecionada no validador. 00 em hexadecimal indica o sentido TP – TS e 01 em hexadecimal indicam o sentido TS – TP.

7.1.2.16.2.1.4 Operação

Indica se uma linha está em operação (Viagem Aberta). O valor 01 em hexadecimal indica que não existe uma linha em operação.

Após a abertura de uma linha através do validador ou TD, o valor assumido é 00 em hexadecimal.

7.1.2.16.2.1.5 Código do motorista

Código do motorista em operação no validador conforme definição da SPTrans.

7.1.2.16.2.1.6 Código do cobrador

Código do cobrador em operação no validador conforme definição da SPTrans.

7.1.2.16.2.1.7 Garagem

Código da garagem cadastrada no validador conforme definição da SPTrans.

7.1.2.16.2.1.8 Identificação de veículo

Código de identificação do veículo.

7.1.2.16.2.1.9 CHECKSUM

Soma de todos os bytes desde o campo Identificador de Protocolo até o campo Identificação do Veículo.

7.2 Resumo de Configuração

A tabela a seguir informa a estrutura da mensagem de retorno do comando de requisição de Resumo de Configuração, contendo todo um resumo da configuração do AVL. (maiores informações ver item 8.21 Requisição do Resumo de Configurações).

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Tipo da Mensagem	1
Versão de Firmware	3
Campo Reservado	8
Senha para Comandos DTMF	4
Intervalo de Transmissão por GPRS	1
Campo Reservado	1
Velocidade Máxima	2 (LSBF)
Intervalo de Transmissão por DTMF	1
Campo Reservado	15
Versão do Terminal de Dados	1
Revisão do Terminal de Dados	1
PIN	4
Campo Reservado	6
Tensão Mínima	1
Tensão Máxima	1
IP Primário	4
IP Secundário	4
Campo Reservado	10
Porta TCP	2
Campo Reservado	14
Meia Viagem Ativa	2
IP de Manutenção	4
Excesso Tempo Parado	2
Campo Reservado	10
APN	21
Campo Reservado	19

Tabela 19 Resumo de Configuração

7.2.1 Tipo da Mensagem

Este campo de 1 byte informa o código da mensagem "Resumo de configuração", no caso este campo é sempre preenchido com o valor 0x24.

7.2.2 Versão de Firmware

Este campo de 3 bytes informa a versão do Firmware que está em funcionamento no AVL.

Este campo pode assumir apenas caracteres numéricos em ASCII com o valor de '000' a '999'.

O primeiro caractere indica o número inteiro da versão e o segundo e terceiro indicam a parte fracionária.

Exemplos:

Os caracteres '131' indicam a versão de Firmware 1.31.

Os caracteres '472' indicam a versão de Firmware 4.72.

7.2.3 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.4 Senha para Comandos DTMF

Este campo de 4 caracteres numéricos em ASCII informa a senha de acesso para o envio de mensagens de comando em modo DTMF.

7.2.5 Intervalo de Transmissão por GPRS

Este campo de 1 byte informa a configuração do intervalo de tempo em segundos para transmissão por GPRS.

Este campo pode assumir o valor de 00 a FF em hexadecimal (00 a 255)s.

7.2.6 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.7 Velocidade Máxima

Este campo de 2 bytes informa a configuração de velocidade máxima do veículo.

Para verificar os valores possíveis para este campo ver item 5.7 Velocidade.

7.2.8 Intervalo de Transmissão por DTMF

Este campo de 1 byte informa a configuração do intervalo de tempo em minutos de transmissão/gravação por DTMF.

Este campo pode assumir o valor de 00 a FF em hexadecimal (00 a 255)s.

7.2.9 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.10 Versão do Terminal de Dados

Este campo de 1 byte indica a versão do Firmware do Terminal de Dados.

Para a decodificação deste campo deve-se seguir o seguinte procedimento.

O valor em decimal dividido por 100 indica a versão do Firmware.

Exemplo:

204 em decimal indica a versão 2.04 de Firmware.

O valor 0 neste campo indica que o Terminal de Dados não possui Firmware atualizável (aplicável somente para o modelo iConn).

7.2.11 Revisão do Terminal de Dados

Este campo de 1 byte indica a revisão do Firmware do Terminal de Dados.

Exemplo 1:

68 em decimal indica a revisão 'd' da versão de Firmware.

Exemplo 2:

Segue abaixo um exemplo de uma versão de Firmware com revisão.

Valor do campo Versão do Terminal de Dados (item 7.2.9) = 206.

Valor do campo Revisão do Terminal de Dados (item 7.2.10) = 69.

A versão de Firmware com revisão será: "2.06e"

O valor 0 neste campo indica que o Terminal de Dados não possui Firmware atualizável (aplicável somente para o modelo iConn).

7.2.12 PIN

Este campo de 4 caracteres numéricos em ASCII informa a senha de segurança (PIN) do SIMCARD.

Os SIMCARDS vêm bloqueados pela operadora, e possuem uma senha de segurança para o seu desbloqueio, esta senha é chamada de PIN.

Este campo pode assumir o valor de '0000' a '9999' em ASCII.

7.2.13 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.14 Tensão Mínima

Este campo de 1 byte informa a configuração de tensão mínima permitida para a alimentação principal. Para verificar os valores possíveis para este campo ver item 5.5 Tensão.

7.2.15 Tensão Máxima

Este campo de 1 byte informa a configuração de tensão máxima permitida para a alimentação principal.

Para verificar os valores possíveis para este campo ver item 5.5 Tensão.

7.2.16 IP Primário

Este campo informa os bytes do IP Primário de conexão GPRS. Os IPs da versão 4 são formados por quatro números separados por pontos. Exemplo: 200.189.165.150

Cada um dos quatros números do IP é representado por um byte em hexadecimal, a tabela a seguir detalha a sequencia dos bytes do IP.

SEQUENCIA DOS BYTES
Segundo
Primeiro
Quarto
Terceiro

Tabela 22 **IP Primário**

Exemplo de IP Primário:

A sequencia C8BDA596 em hexadecimal é decodificada no IP 200.189.165.150 com sua sequencia detalhada na tabela a seguir.

SEQUENCIA DOS BYTES	VALOR EM DECIMAL	VALOR EM HEXADECIMAL
Segundo	200	C8
Primeiro	189	BD
Quarto	165	A5
Terceiro	150	96

Tabela 23 **Sequencia dos Bytes do IP Primário**

7.2.17 IP Secundário

Este campo informa os bytes do IP Secundário de conexão GPRS.

Os IPs da versão 4 são formados por quatro números separados por pontos.

Exemplo: 201.189.165.155

Cada um dos quatros números do IP é representado por um byte em hexadecimal, a tabela a seguir detalha a sequencia dos bytes do IP.

SEQUENCIA DOS BYTES
Segundo
Primeiro
Quarto
Terceiro

Tabela 20 **IP Secundário**

Exemplo de IP Secundário:

A sequencia C9BDA59B em hexadecimal é decodificada no IP 201.189.165.155 com sua sequencia detalhada na tabela a seguir.

SEQUENCIA DOS BYTES	BYTES	VALOR EM HEXADECIMAL
Segundo	201	C9
Primeiro	189	BD
Quarto	165	A5
Terceiro	155	9B

Tabela 21 **Sequencia dos Bytes do IP Secundário**

7.2.18 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.19 Porta TCP

Este campo de 2 bytes informa a Porta para conexão GPRS que esta configurada no AVL.

A porta TCP é utilizada para estabelecer uma conexão TCP do AVL com a central juntamente com as configurações de IPs.

O valor do parâmetro deste campo pode variar de 0001 a FFFF em hexadecimal (1 a 65535).

7.2.20 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.21 Meia Viagem Ativa

Este campo de 2 bytes indica qual Meia Viagem esta em operação pelo veículo, o sentido da Meia Viagem é indicado pelo valor deste campo, valores abaixo de 32768 indicam sentido TP/TS, valores acima de 32768 indicam sentido TS/TP.

O valor deste campo pode variar de 0 a 65535.

7.2.22 IP de Manutenção

Este campo informa os bytes do IP de Manutenção de conexão GPRS.

Os IPs da versão 4 são formados por quatro números separados por pontos.

Exemplo: 202.189.165.156

Cada um dos quatros números do IP é representado por um byte em hexadecimal, a tabela a seguir detalha a sequencia dos bytes do IP.

SEQUENCIA DOS BYTES
Segundo
Primeiro
Quarto
Terceiro

Tabela 25 **IP de Manutenção**

Exemplo de IP de Manutenção:

A sequencia C9BDA59B em hexadecimal é decodificada no IP 202.189.165.156 com sua sequencia detalhada na tabela a seguir.

SEQUENCIA DOS BYTES	BYTES	VALOR EM HEXADECIMAL
Segundo	201	CA
Primeiro	189	BD
Quarto	165	A5
Terceiro	155	9C

Tabela 26 **Sequencia dos Bytes do IP de Manutenção**

7.2.23 Campo Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Os valores deste campo são variáveis e devem ser descartados pela Central.

7.2.24APN

Este campo de 21 bytes informa a configuração de APN para conexão GPRS.

Para maiores detalhes sobre APN ver item 8.12 Configuração de APN.

7.3 Tabela Resumo

A tabela resumo a seguir indica a existência de respostas no envio das mensagens de indicação durante as transmissões.

TIPO DA MENSAGEM DE INDICAÇÃO	RETORNO
Posição Geográfica e Dados de Operação	Nenhum
Resumo de Configuração	Nenhum

Tabela 27 Resumo de Mensagens de Indicação

A inexistência de retorno indica que não existe controle de envio e recepção para a mensagem, neste caso pode haver a perda da mensagem durante o envio para a Central.

8 MENSAGENS DE COMANDO

Mensagens de comando são mensagens originadas na Central com destino ao AVL.

Essas mensagens podem solicitar informações, enviar novas configurações ou controlar funcionalidades do equipamento.

Cada mensagem de comando possui um código identificador, que está contido no Header do pacote (ver item 4.2.2.1.1.3). O formato descrito em cada comando se refere ao formato dos dados adicionais enviados junto à mensagem.

As mensagens de comandos disponíveis estão descritas a seguir.

8.1 Carga de Pontos de Referência

8.1.1 Introdução

Pontos de referência são retângulos virtuais que delimitam áreas onde o veículo deve informar a Central – enviando uma mensagem de posição contendo o número identificador do ponto que se encontra – sempre que for identificada uma entrada ou saída desta área delimitada.

Para realizar a carga é necessário que a Central empacote todos os pontos de referências que devem ser gravados na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de pontos, esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O exemplo a seguir demonstra a estrutura dos arquivos.

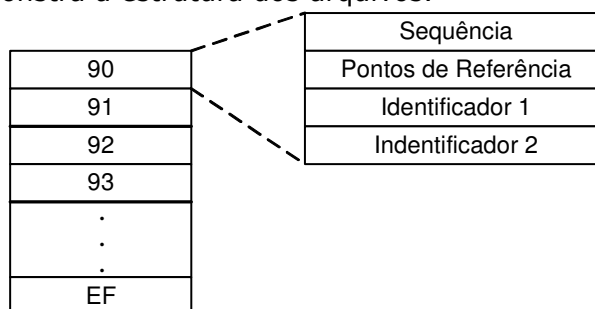


Figura 18 Estrutura de Carga de Ponto de Referência

O número Sequencial (ver item 8.1.2.1) é utilizado para indicar em qual posição o arquivo deve ser gravado na área reservada do AVL.

Caso seja enviado um arquivo com Sequencial fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

Limitações da carga

Por limitações de escrita em memória com acessos em paginas de 512 bytes, antes da escrita de um arquivo de apenas 256 bytes, é necessário sobrescrever duas posições de arquivos seguindo as regras:

Regra 1:

Caso o sequencial seja par, a sobre escrita na posição do arquivo apaga o próximo arquivo na área impar.

Regra 2:

Caso o sequencial seja ímpar a sobre escrita é feita sem o apagamento do próximo arquivo, pressupondo-se que houve um apagamento em virtude de gravação na área par imediatamente anterior. Assim, durante a carga completa de todos os arquivos não existe nenhuma restrição desde que os arquivos sejam enviados seguindo a sequencia ordenada.

Porém para enviar apenas um arquivo, é necessário regravar o arquivo posterior, caso o sequencial do arquivo que está sendo gravado seja par.

O limite de número de arquivos para os pontos de referência é 96, sendo que cada arquivo pode conter no máximo 9 pontos totalizando o máximo de 864 pontos cadastrados.

Apenas um comando de carga de pontos de referência deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 61

8.1.2 Estrutura

A tabela a seguir apresenta a estrutura de formação de cada arquivo de ponto de referência, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Sequencial	1	90 até EF (144 a 239)
Pontos de referência	252	NA
Identificador 1	2 (LSBF)	0000
Identificador 2	2 (LSBF)	0000

Tabela 28 Estrutura da Mensagem de Pontos de Referência

8.1.2.1 Sequencial

Este campo é utilizado para ordenar todos os pontos dentro da memória interna do AVL, cada sequencial possui uma posição de memória reservada, os valores possíveis para este campo vão de 90 até EF em hexadecimal.

8.1.2.2 Pontos de Referência

8.1.2.2.1 Introdução

Cada arquivo de ponto de referência deve conter 9 pontos de referências cada um com o tamanho de 28 bytes, totalizando 252 bytes, caso seja necessário enviar menos do que 9 pontos as posições restantes devem ser preenchidas com o byte FF em hexadecimal.

8.1.2.2.2 Estrutura dos Pontos

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada ponto de referência, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Identificador de ponto de referência	2 (LSBF)
Latitude e Longitude 1	8 (LSBF)
Latitude e Longitude 2	8 (LSBF)
Reservado	10

Tabela 29 Estrutura dos Pontos

8.1.2.2.2.1 Identificador de Ponto de Referência

Numero identificador do ponto de referência, para maiores informações sobre este campo ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas.

8.1.2.2.2.2 Latitude e Longitude 1

Posição geográfica do primeiro vértice do ponto de referência – para maiores informações sobre a disposição de um ponto de referência ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 5. Formatos de dados.

8.1.2.2.2.3 Latitude e Longitude 2

Posição geográfica do segundo vértice do ponto de referência – para maiores informações sobre a disposição de um ponto de referência ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 5. Formatos de dados.

8.1.2.2.2.4 Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Este campo obrigatoriamente obedece à sequência de bytes em hexadecimal:

00 80 00 09 00 00 00 10 00 00

8.1.2.3 Identificador 1

Este campo é reservado para uso futuro e obrigatoriamente deve possuir o valor 0000 em hexadecimal.

8.1.2.4 Identificador 2

Este campo é reservado para uso futuro e obrigatoriamente deve possuir o valor 0000 em hexadecimal.

8.1.3 Exemplo

O formato do parâmetro de um comando de carga de Pontos de Referência é demonstrado a seguir.

Observação: Somente os Identificadores 1 e 2 são fixos, o campo Sequencial pode variar de 90 a EF em hexadecimal, e o conteúdo dos Pontos depende do cadastro da Central.

96	Sequencial
0100960F3C1E3C1F240E960F58203C1F080C008000090000000100000	Ponto 1
0A00960FCC153D1F280F960F70173D1F840D008000090000000100000	Ponto 2
10278F0F3321411FC51D8F0FEB1D411F0D21008000090000000000000	Ponto 3
1127900F7404411F001E900F2C01411F4821008000090000000000000	Ponto 4
1227900F9411411F3C1E900F4C0E411F8421008000090000000000000	Ponto 5
1327900FCD24411FE11F900FEC22411F4821008000090000000000000	Ponto 6
1427910F250E411FDB14910FDD0A411F2318008000090000000000000	Ponto 7
1527910FC404411FD818910FE402411FB81A008000090000000000000	Ponto 8
1627920F531F411F5B1C920F0B1C411FA31F008000090000000000000	Ponto 9
0000	Identificador 1
0000	Identificador 2

8.2 Carga de Tabela de Pontos de Referência TP/TS

8.2.1 Introdução

A TLO é utilizada para a verificação de abertura e fechamento automático de meia viagem.

O processamento da verificação de abertura e fechamento da meia viagem segue o procedimento descrito a seguir.

Ao entrar em um ponto de referência é verificado se o identificador deste ponto está cadastrado na TLO. Caso positivo, o ponto é descrito como sendo um terminal (TP ou TS). Neste caso é verificado se a meia viagem ativa corresponde à linha base do registro encontrado, se forem iguais, a meia viagem é fechada automaticamente, caso contrário permanece aberta.

Ao sair do ponto, se a meia viagem estiver fechada ela é aberta automaticamente, caso contrário permanece aberta.

Para maiores detalhes do funcionamento de meia viagem ver item 7.1.2.6 - Meia Viagem Ativa e item 7.1.2.8 - Estado da Meia Viagem.

Para realizar a carga é necessário que a Central empacote todos os elementos da TLO que devem ser gravados na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de elementos, esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O exemplo a seguir demonstra a estrutura dos arquivos.

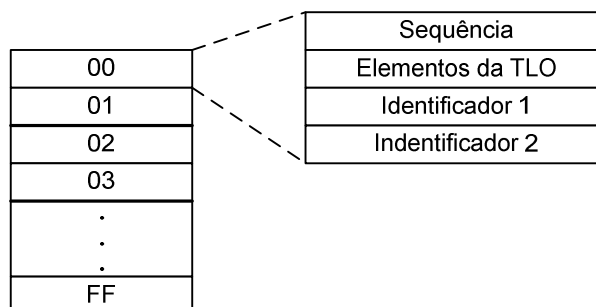


Figura 19 Estrutura de Carga de TLO

O número Sequencial (ver 8.1.2.1) é utilizado para indicar em qual posição o arquivo deve ser gravado na área reservada do AVL.

Caso seja enviado um arquivo com Sequencial fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

Limitações da carga

Por limitações de escrita em memória com acessos em paginas de 512 bytes, antes da escrita de um arquivo de apenas 256 bytes, é necessário apagar duas posições de arquivos seguindo as regras:

Regra 1:

Caso o sequencial seja par, a sobre escrita na posição do arquivo apaga o próximo arquivo na área impar.

Regra 2:

Caso o sequencial seja ímpar a sobre escrita é feita sem o apagamento do próximo arquivo, pressupondo-se que houve um apagamento em virtude de gravação na área par imediatamente anterior. Assim durante a carga completa de todos os arquivos não existe nenhuma restrição desde que os arquivos sejam enviados seguindo a sequencia ordenada.

Porém para enviar apenas um arquivo, é necessário regravar o arquivo posterior, caso o sequencial do arquivo que está sendo gravado seja par.

O limite de número de arquivos para TLO são 256, cada arquivo pode conter no máximo 42 elementos totalizando o máximo de 10752 elementos cadastrados.

Apenas um comando de carga de TLO deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 66

8.2.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada arquivo de TLO, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Sequencial	1	00 até FF (00 a 255)
Elementos da TLO	252	NA
Identificador 1	2 (LSBF)	0000
Identificador 2	2 (LSBF)	FFFF

Tabela 30 Estrutura da Mensagem

8.2.2.1 Sequencial

Este campo é utilizado para ordenar todos os arquivos dentro da memória interna do AVL, cada sequencial possui uma posição de memória reservada, o valor possível para este campo vai de 00 até FF em hexadecimal.

8.2.2.2 Elementos da TLO

8.2.2.2.1 Introdução

Cada arquivo de TLO contém 42 elementos, cada elemento com o tamanho de 6 bytes, totalizando 252 bytes cada arquivo, caso seja necessário enviar menos do que 42 elementos as posições restantes devem ser preenchidas com o byte FF em hexadecimal.

8.2.2.2.2 Estrutura do Campo

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada elemento da TLO, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Meia viagem base	2 (LSBF)
Identificação do TP	2 (LSBF)
Identificação do TS	2 (LSBF)

Tabela 31 Estrutura dos Elementos da TLO

8.2.2.2.2.1 Meia Viagem Base

A meia viagem base indica em que linha ativa deve ser realizada a virada automática de meia viagem para os terminais primários e secundários que estão descritos nos campos em seguida.

8.2.2.2.2.2 Identificação do TP

Número identificador do ponto de referência cadastrado na memória que deve ser considerado como sendo o Terminal Principal.

8.2.2.2.2.3 Identificação do TS

Número identificador do ponto de referência cadastrado na memória que deve ser considerado como sendo o Terminal Primário.

8.2.2.3 Identificador 1

Este campo é reservado para uso futuro e obrigatoriamente deve possuir o valor 0000 em hexadecimal.

Para execução desta funcionalidade o AVL deverá usar as regras de entrada e saída de pontos de referência em conjunto com a tabela gravada na memória do equipamento que contém a indicação das linhas e os respectivos pontos de referência de início (TP) e fim de viagem (TS) chamada de TLO.

Exemplos para entendimento da regra:

- a) Entrar no TP/TS com a linha correta e sentido correto
Sair do TP/TS e verificar a inversão da ½ viagem.
- b) Entrar no TP/TS com a linha correta mas no sentido errado
Sair do Terminal e verificar a manutenção da ½ viagem.
- c) Estacionar o veículo no interior do TP/TS selecionar no TD a linha correta e sentido correto.
Sair do Ponto e verificar a manutenção da ½ viagem selecionada no TD.
- d) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no TD a linha correta e sentido errado.
Sair do Ponto e verificar a manutenção do sentido da ½ viagem selecionada no TD.
- e) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no Validador a linha correta e o sentido correto.
Sair do Ponto e verificar a manutenção da ½ viagem selecionada no TD.
- f) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no Validador a linha correta e sentido errado.
Sair do Ponto e verificar a manutenção do sentido da ½ viagem selecionada no TD.
- g) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no TD a linha correta mas no sentido errado. Fechar a ½ viagem.
Sair do Ponto e verificar a inversão do sentido da ½ viagem selecionada no TD.
- h) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no TD a linha correta e o sentido correto. Fechar a ½ viagem
Sair do Ponto e verificar a manutenção do sentido da ½ viagem selecionada no TD.
- i) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no Validador a linha correta TS <> TP mas no sentido errado. Fechar a ½ viagem
Sair do Ponto e verificar a inversão do sentido da ½ viagem selecionada no Validador.
- j) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar no Validador a linha correta TS <> TP e no sentido correto. Fechar a ½ viagem
Sair do Ponto e verificar a manutenção do sentido da ½ viagem selecionada no Validador.
- k) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar e fechar no TD diversas linhas, fazendo com que a última linha selecionada fique sendo a linha que opera no ponto. Fechar a ½ viagem.
Sair do Ponto e verificar a inversão do sentido da ½ viagem selecionada no TD.
- l) Estacionar o veículo no interior do TP/TS e selecionar e fechar no Validador diversas linhas, fazendo com que a última linha selecionada fique sendo a linha que opera no ponto. Fechar a ½ viagem.
Sair do Ponto e verificar a manutenção do sentido da ½ viagem selecionada no Validador.

8.3 Carga de Pontos de Garagem

8.3.1 Introdução

Pontos de garagem são retângulos virtuais onde o AVL para a transmissão de posições enquanto o veículo estiver dentro da área delimitada como garagem e a ignição do veículo estiver desligada.

A conexão permanece fechada até que o AVL identifique que o veículo está fora do ponto de garagem ou até que a ignição do veículo esteja ligada.

As diferenças entre um ponto de garagem e um ponto de referência são: valores do Campo Sequencial (Ver item 8.3.2.1) e conteúdo do campo Reservado (Ver item 8.3.2.2.4).

Para realizar a carga é necessário que a Central empacote todos os elementos de Garagem que devem ser gravados na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de elementos, esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O exemplo a seguir demonstra a estrutura dos arquivos.

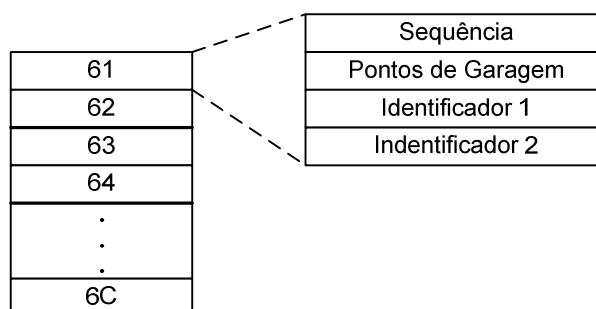


Figura 20 Estrutura de Carga de Garagens

O número Sequencial (ver 8.1.2.1) é utilizado para indicar em qual posição o arquivo deve ser gravado na área reservada do AVL.

Caso seja enviado um arquivo com sequencial fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

Limitações da carga

Por limitações de escrita em memória com acessos em paginas de 512 bytes, antes da escrita de um arquivo de apenas 256 bytes, é necessário apagar duas posições de arquivos seguindo as regras:

Regra 1:

Caso o sequencial seja par, a sobre escrita na posição do arquivo apaga o próximo arquivo na área impar.

Regra 2:

Caso o sequencial seja ímpar a sobre escrita é feita sem o apagamento do próximo arquivo, pressupondo-se que houve um apagamento em virtude de gravação na área par imediatamente anterior. Assim durante a carga completa de todos os arquivos não existe nenhuma restrição desde que os arquivos sejam enviados seguindo a sequencia ordenada.

Porém para enviar apenas um arquivo, é necessário regravar o arquivo posterior, caso o sequencial do arquivo que está sendo gravado seja par.

O limite de número de arquivos para garagens é 12, sendo que cada arquivo pode conter no máximo 9 elementos, totalizando o máximo de 108 elementos cadastrados.

Apenas um comando de carga de garagem deve ser enviado a cada transmissão, sendo que para cada comando o AVL deve retornar um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 81

8.3.2 Estrutura

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada arquivo de ponto de garagem, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Sequencial	1	F0 até FB (240 a 251)
Pontos de garagem	252	NA
Identificador 1	2 (LSBF)	0000
Identificador 2	2 (LSBF)	0000

Tabela 32 Estrutura da Mensagem de Pontos de Garagem

8.3.2.1 Sequencial

Este campo é utilizado para ordenar todos os pontos dentro da memória interna do AVL, cada sequencial possui uma posição de memória reservada, os valores possíveis para este campo vão de F0 até FB em hexadecimal.

8.3.2.2 Pontos de Garagem

8.3.2.2.1 Introdução

Cada arquivo de ponto de garagem deve conter 9 pontos de garagens cada um com o tamanho de 28 bytes, totalizando 252 bytes, caso seja necessário enviar menos do que 9 pontos as posições restantes devem ser preenchidas com o byte FF em hexadecimal.

8.3.2.2.2 Estrutura dos Pontos

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada ponto de garagem, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Identificador de ponto de garagem	2 (LSBF)
Latitude e Longitude 1	8 (LSBF)
Latitude e Longitude 2	8 (LSBF)
Reservado	10

Tabela 33 Estrutura dos Pontos

8.3.2.2.2.1 Identificador de Ponto de Garagem

Numero identificador do ponto de garagem, para maiores informações sobre este campo ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas.

8.3.2.2.2.2 Latitude e Longitude 1

Posição geográfica do primeiro vértice do ponto de garagem – para maiores informações sobre a disposição de um ponto de garagem ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 5. Formatos de dados.

8.3.2.2.2.3 Latitude e Longitude 2

Posição geográfica do segundo vértice do ponto de garagem – para maiores informações sobre a disposição de um ponto de garagem ver capítulo 2. Definições e Abreviaturas, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 5. Formatos de dados.

8.3.2.2.2.4 Reservado

Campo reservado para uso futuro.

Este campo obrigatoriamente obedece à sequência de bytes em hexadecimal:

00 80 00 09 00 00 00 11 00 00

8.3.2.3 Identificador 1

Este campo é reservado para uso futuro e obrigatoriamente deve possuir o valor 0000 em hexadecimal.

8.3.2.4 Identificador 2

Este campo é reservado para uso futuro e obrigatoriamente deve possuir o valor 0000 em hexadecimal.

8.3.3 Exemplo

O formato do parâmetro de um comando de carga de Pontos de Garagem é demonstrado a seguir.

Observação: Somente os Identificadores 1 e 2 são fixos, o campo Sequencial pode variar de 61 a 6C em hexadecimal, e o conteúdo dos Pontos depende do cadastro da Central.

65	Sequencial
3875910FEC1C411F9A00910F041B411FA20200800009000000110000	Ponto de garagem 1
FF	Ponto de garagem 2
FF	Ponto de garagem 3
FF	Ponto de garagem 4
FF	Ponto de garagem 5
FF	Ponto de garagem 6
FF	Ponto de garagem 7
FF	Ponto de garagem 8
FF	Ponto de garagem 9
0000	Identificador 1
0000	Identificador 2

8.4 Exclusão de Pontos de Referência

8.4.1 Introdução

Este comando apaga todos os arquivos de Pontos de Referência gravados na memória do AVL.

Não é possível apagar apenas um Ponto de Referência por vez.

Para o gerenciamento dos pontos é necessário que a Central possua o controle de todos os arquivos que estão gravados na memória do AVL e gerencie a Carga e Exclusão.

Apenas um comando de exclusão deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 23

8.4.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

8.5 Exclusão de Garagens

8.5.1 Introdução

Este comando apaga todos os arquivos de Garagens gravados na memória do AVL.

Não é possível apagar apenas uma Garagem por vez.

Para o gerenciamento das garagens é necessário que a Central possua o controle de todos os arquivos que estão gravados na memória do AVL e gerencie a Carga e Exclusão.

Apenas um comando de exclusão deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 64

8.5.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

8.6 Exclusão de Pontos de Referência TP/TS

8.6.1 Introdução

Este comando apaga todos os arquivos de Pontos de Referência TP/TS gravados na memória do AVL.

Não é possível apagar apenas um Ponto de Referência TP/TS por vez.

Para o gerenciamento dos pontos é necessário que a Central possua o controle de todos os arquivos que estão gravados na memória do AVL e gerencie a Carga e Exclusão.

Apenas um comando de exclusão deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 7C

8.6.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

8.7 Configuração do Intervalo GPRS

8.7.1 Introdução

Este comando configura o intervalo de tempo em segundos para a transmissão de Mensagens de Posição via GPRS e gravação na memória do AVL.

O valor zero nesta configuração desativa a transmissão/gravação periódica.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Possui o código identificador em hexadecimal 16.

Observação:

Não é recomendável que o intervalo seja alto, pois a operadora celular pode desconectar a transmissão de dados caso fique sem transferência.

O tempo máximo de inatividade da transmissão varia entre as operadoras, para maiores informações consulte a operadora celular.

8.7.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Intervalo GPRS	1	00 a FF

Tabela 34 **Intervalo GPRS**

8.7.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do Intervalo GPRS.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 3C em hexadecimal = 60 em decimal.

A mensagem de Configuração do Intervalo GPRS com este parâmetro configura o AVL para transmissão periódica de Mensagens de Posição a cada 60 segundos

8.8 Configuração do Intervalo DTMF (Não será necessária a implementação)

8.8.1 Introdução

Este comando configura o intervalo de tempo em minutos para a transmissão de Mensagens de Posição via DTMF.

O valor zero nesta configuração desativa a transmissão periódica.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 19

8.8.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Intervalo DTMF	1	00 a FF (0 a 255)s

Tabela 35 **Intervalo DTMF**

8.8.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do Intervalo DTMF.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 02 em hexadecimal = 02 em decimal.

A mensagem de Configuração do Intervalo DTMF com este parâmetro configura o AVL para transmissão periódica de Mensagens de Posição via DTMF a cada 02 segundos

8.9 Configuração da Velocidade Máxima

8.9.1 Introdução

Este comando configura o limite máximo de velocidade de deslocamento do veículo.

Caso o veículo ultrapasse esta velocidade máxima, o Flag de Excesso de Velocidade é setado (ver item 7.1.2.11.2) e uma Mensagem de Posição é enviada para a central.

O valor zero nesta configuração desativa a transmissão periódica.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 17

8.9.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Velocidade	1 (MSBF)	0000 a FF (0 a 255)

Tabela 36 Velocidade Máxima

8.9.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração da Velocidade Máxima.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 44 em hexadecimal = 68 em decimal.

Velocidade = $68 * 1,852 = 36$ Km/h

A mensagem de Configuração de Velocidade Máxima com este parâmetro configura o AVL para transmissão de uma Mensagem de Posição com Alerta de Velocidade caso o veículo ultrapasse a velocidade de 36 Km/h.

8.10 Configuração dos Limites de Tensão

8.10.1 Introdução

Este comando configura o limite máximo e mínimo de tensão de alimentação do AVL.

Para maiores informações sobre o funcionamento e interpretação do Limite de Tensão ver item 5.5.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 43

8.10.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Tensão Mínima	1	00 a FF (0 a 255)
Tensão Máxima	1	00 a FF (0 a 255)

Tabela 37 **Configuração da Tensão**

8.10.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração dos Limites de Tensão.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 10 28 em hexadecimal = 16 e 40 em decimal.

Tensão Máxima = $16 / 0,5 \text{ V} = 8 \text{ V}$

Tensão Mínima = $40 / 0,5 \text{ V} = 20 \text{ V}$

A mensagem de Configuração de Limite de Tensão com este parâmetro configura o AVL para transmissão de uma Mensagem de Posição com Alerta de Tensão caso a tensão lida da alimentação principal fique abaixo de 8 V ou acima de 20 V.

8.11 Controle de Análise de Referências

8.11.1 Introdução

A Análise de Referências é o processamento realizado pelo AVL para a detecção de entrada/saída dos Pontos de Referências, Pontos de Referência TP/TS ou Garagens.

Ao desabilitar esta opção o AVL não realiza a procura por Pontos de Referências, Pontos de Referência TP/TS e Garagens.

O valor 01 em hexadecimal neste campo habilita a análise de referências.

O valor 00 em hexadecimal neste campo desabilita a análise de referências.

Qualquer outro valor não deve ser configurado.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 28.

8.11.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Análise	1

Tabela 38 **Controle de Análise de Referências**

8.11.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Controle de Análise de Referências.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 01 em hexadecimal = 01 em decimal.

A mensagem de Configuração Controle de Análise de Referências com este parâmetro informa ao AVL que não realize o processamento de Análise de Referências.

8.12 Configuração da APN

8.12.1 Introdução

A APN é um parâmetro necessário para que o AVL estabeleça uma conexão de dados (GPRS) com a Operadora Celular. Este parâmetro varia entre as operadoras.

Este comando é utilizado para configurar a APN de acesso para conexão GPRS.

A configuração de APN é constituída por uma string de caracteres ASCII de até 21 dígitos.

Após a string deve existir um caractere terminador com valor FF em hexadecimal, os bytes não utilizados deste campo devem ser preenchidos com o byte 00 em hexadecimal.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Após o último caractere da APN deve ser inserido um byte com o valor FF em hexadecimal.

Os bytes não usados devem ser preenchidos com o valor 00 em hexadecimal.

Código identificador do comando em hexadecimal: 55.

8.12.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
APN	20

Tabela 39 **Configuração da APN**

8.12.2 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração de APN.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando:

63 6C 61 72 6F 2E 63 6F 6D 2E 62 72 FF 00 00 00 00 00 00 00

APN : "claro.com.br"

A mensagem de Configuração de APN com este parâmetro configura o AVL para conexão de dados GPRS com a operadora celular Claro.

8.13 Configuração do IP Primário

8.13.1 Introdução

O AVL possui a configuração de 3 IPs (Primário, Secundário e de Manutenção). Sendo que a primeira tentativa de conexão é realizada no IP Primário, caso a conexão não seja estabelecida com sucesso, a segunda tentativa é realizada no IP Secundário. O IP de Manutenção está reservado para uso futuro.

Este comando configura o IP Primário para conexão por GPRS.

Exemplo: 202.189.165.156

Cada um dos quatros números do IP é representado por um byte em hexadecimal descritos no item Estrutura da Mensagem (ver item 8.13.2).

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 46.

8.13.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
IP PRIMÁRIO	4

Tabela 40 **IP Primário**

8.13.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do IP Primário.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: CA BD A5 9C em hexadecimal.

IP = 202.189.165.156

A mensagem de Configuração de IP Primário com este parâmetro configura o AVL para comunicação com a Central que possui o IP 202.189.165.156

8.14 Configuração do IP Secundário

8.14.1 Introdução

O AVL possui a configuração de 3 IPs (Primário, Secundário e de Manutenção). Sendo que a primeira tentativa de conexão é realizada no IP Primário, caso a conexão não seja estabelecida com sucesso, a segunda tentativa é realizada no IP Secundário. O IP de Manutenção está reservado para uso futuro.

Este comando configura o IP Secundário para conexão por GPRS.

Os IPs da versão 4 são formados por quatro números separados por pontos.

Exemplo: 202.189.165.156

Cada um dos quatros números do IP é representado por um byte em hexadecimal descritos no item Estrutura da Mensagem (ver item 8.14.2).

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 58.

8.14.2 Estrutura da Mensagem

A tabela a seguir mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
IP SECUNDÁRIO	4

Tabela 41 **IP Secundário**

8.14.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do IP Secundário.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: CA BD A5 9C em hexadecimal.

IP = 202.189.165.156

A mensagem de Configuração de IP Secundário com este parâmetro configura o AVL para comunicação com a Central que possui o IP 202.189.165.156

8.15 Configuração do IP de Manutenção

8.15.1 Introdução

O AVL possui a configuração de 3 IPs (Primário, Secundário e de Manutenção). Sendo que a primeira tentativa de conexão é realizada no IP Primário, caso a conexão não seja estabelecida com sucesso, a segunda tentativa é realizada no IP Secundário. O IP de Manutenção está reservado para uso futuro.

Este comando configura o IP de Manutenção para conexão por GPRS.

Exemplo: 202.189.165.156

Cada um dos quatro números do IP é representado por um byte em hexadecimal descritos no item Estrutura da Mensagem (ver item 8.15.2).

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 5A.

8.15.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
IP MANUTENÇÃO	4

Tabela 42 **IP de Manutenção**

8.15.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do IP Manutenção.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: CA BD A5 9C em hexadecimal.

IP = 202.189.165.156

A mensagem de Configuração de IP Manutenção com este parâmetro configura o AVL para comunicação com a Central que possui o IP 202.189.165.156

8.16 Seleção Remota de Meia Viagem

8.16.1 Introdução

Este comando configura remotamente a Meia Viagem Ativa do AVL, o parâmetro de 2 bytes indica qual o código da meia viagem deve entrar em operação.

O valor do parâmetro deste campo pode variar de 0000 a FFFF em hexadecimal (0000 a 65535).

O valor "0" neste campo indica que o AVL deve fechar a Meia Viagem ativa.

Qualquer valor diferente de "0" configura o AVL para operar na Meia Viagem indicada.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 5B.

8.16.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Viagem Ativa	2 (LSBF)

Tabela 43 Viagem Ativa

8.16.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Seleção Remota de Meia Viagem.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 40 1F em hexadecimal = 8000 em decimal.

Meia Viagem Ativa = 8000.

A mensagem de Seleção de Meia Viagem com este parâmetro indica para o AVL selecionar a Meia Viagem 8000.

8.17 Configuração da Porta de Comunicação TCP

8.17.1 Introdução

Este comando configura a Porta de Comunicação para conexão GPRS.

A porta TCP é utilizada para estabelecer uma conexão TCP do AVL com a central juntamente com as configurações de IPs.

O valor do parâmetro deste campo pode variar de 0001 a FFFF em hexadecimal.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 56.

8.17.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Porta de Comunicação TCP	2 (LSBF)

Tabela 44 **Porta de Comunicação TCP**

8.17.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração de Porta TCP.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 2B 23 em hexadecimal = 9003 em decimal.

Porta TCP para conexão = 9003.

A mensagem de Configuração de Porta de Comunicação TCP com este parâmetro indica para o AVL se conectar na porta 9003 da Central.

8.18 Configuração do Limite de Tempo Parado

8.18.1 Introdução

Este comando configura o limite de tempo em segundos que o veículo pode ficar parado.

O valor do parâmetro deste campo pode variar de 0000 a FFFF em hexadecimal.

O valor 0 (0 segundo) configurado neste parâmetro inibe o envio de alertas de tempo parado.

A configuração de 1 segundo até 65535 segundos indica que o AVL deve contar o tempo que o veículo está parado, e caso o tempo parado exceda o tempo configurado, o AVL deve gerar um alerta de tempo parado.

Para maiores detalhes sobre o funcionamento do limite de tempo parado ver item 7.1.2.8.2.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 5C

8.18.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Limite de Tempo Parado	2 (LSBF)

Tabela 45 **Limite de Tempo Parado**

8.18.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do Limite de Tempo Parado.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 58 02 em hexadecimal = 600 em decimal.

Tempo Limite de Tempo Parado = 600 segundos = 10 minutos.

A mensagem de Configuração do Limite de Tempo Parado com este parâmetro indica para o AVL enviar uma Mensagem de Posição com o Alerta de Tempo Parado caso o Veículo fique mais do que 10 minutos parado.

8.19 Desativação do Estado de Pânico

8.19.1 Introdução

Este comando desativa o flag do estado de Pânico, caso esteja ativo.

Apenas um comando de desativação deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 2A

8.19.2 Estrutura da Mensagem

Esta mensagem não possui parâmetros

8.20 Requisição de Posição

8.20.1 Introdução

Este comando requisita uma mensagem de posição para o AVL.

O AVL ao receber a requisição monta uma mensagem de posição com as informações mais recentes e envia-a para a central.

Ao enviar uma mensagem de posição o AVL zera o relógio de envio periódico, portanto a próxima mensagem de posição será enviada somente quando ultrapassar o intervalo de transmissão GPRS configurado no AVL (Ver item 8.7).

Apenas um comando de requisição deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com uma mensagem de posição.

Código identificador do comando em hexadecimal: 50.

8.20.2 Estrutura da Mensagem

Esta mensagem não possui parâmetros

8.21 Requisição de Resumo de Configurações

8.21.1 Introdução

Este comando requisita um resumo das configurações do AVL, a mensagem contendo o resumo das configurações é chamada de Setup Resumido.

Apenas um comando de requisição deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com uma mensagem de Setup Resumido.

Código identificador do comando em hexadecimal: 59.

Maiores informações ver item 7.2 Resumo de Configuração.

8.21.2 Estrutura da Mensagem

Esta mensagem não possui parâmetros

8.22 Configuração do Fuso Horário

8.22.1 Introdução

Este comando configura o fuso horário local para o Terminal de Dados.

Apenas a data/hora mostrada no Terminal de Dados é ajustada com essa configuração.

Apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

O comando possui como parâmetro 1 byte que configura a quantidade de horas de diferença para o horário mundial. O parâmetro pode ser configurado de 0 a 12 horas.

Código identificador do comando em hexadecimal: 7E

8.22.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros desta Mensagem de Comando, tendo os valores de 0 a 13 nos 4 bits menos significativos, sendo que o bit mais significativo setado indica valor negativo.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALOR EM HEXADECIMAL
Fuso Horário	1	00 a 0D (0 a 13)

Tabela 46 Fuso Horário

8.22.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração do Fuso Horário.

Código identificador do Comando: 7E em hexadecimal

Exemplo 1:

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 83 em hexadecimal = 3 em decimal.

Fuso Horário = GMT -3 horas.

A mensagem de Configuração do Fuso Horário com este parâmetro indica para o AVL subtrair 3 horas do horário do Terminal de Dados.

Exemplo 2:

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: 05 em hexadecimal = 5 em decimal.

Fuso Horário = GMT +5 horas.

A mensagem de Configuração do Fuso Horário com este parâmetro indica para o AVL adicionar 5 horas do horário do Terminal de Dados.

8.23 Requisição do Serial ID do Chip – SIM CARD

8.23.1 Introdução

Este comando é utilizado para retornar no dado adicional, o SIM CARD ID de 20 dígitos do chip instalado no modulo. Ver estrutura da mensagem de retorno a este comando no Capítulo 7, item 7.1.2.16.1 Identificação do CHIP

Código identificador do comando em hexadecimal: 82.

8.23.2 Estrutura da Mensagem

Esta mensagem não possui parâmetros

8.24 Carga do Firmware

Cada fornecedor deverá implementar a forma de atualização do "firmware" do equipamento que seja compatível com a estrutura existente do SIM, 7ou se preferir poderá utilizar o método descrito neste documento.

8.24.1 Introdução (Utilização opcional)

Este comando é utilizado para carga de um novo Firmware no AVL.

O valor dos IDs dos equipamentos (ver item 4.2.2.1.1.4) do fornecedor MAXTRACK são inferiores a 45000 na atual implementação do sistema.

Apenas um comando de Carga de Firmware deve ser enviado a cada transmissão, sendo que para cada comando o AVL deve retornar um ACK.

Os comandos de Carga de Firmware devem ser enviados seguindo a ordem sequencial dos arquivos fornecidos pelos fabricantes dos AVLS.

Ao receber os comandos, o AVL armazena em uma memória temporária as partes do novo Firmware.

Ao fim da carga, um comando de reinicialização (ver item 8.26) deve ser enviado, após receber o comando de reinicialização, antes de iniciar o funcionamento normal do equipamento, o AVL verifica se o Firmware está completo, e faz uma verificação de integridade de todos os pacotes, caso nenhuma falha seja encontrada o AVL inicia a troca do Firmware, uma rotina de troca de Firmware é acionada e o Firmware é descompactado caso esteja compactado. Após a descompactação o novo Firmware é copiado para o local do Firmware antigo, o Firmware novo é apagado da memória temporária e uma nova reinicialização é executada. Todo este processo pode levar de 4 a 7 minutos, dependendo do tamanho do novo Firmware.

Se durante a carga do Firmware ou na descompactação o AVL encontrar erro de integridade no novo Firmware, a troca não será realizada, e o Firmware antigo continuará em funcionamento. A efetividade da troca do Firmware pode ser verificada através do comando de Requisição de Resumo de Configurações (ver item 8.21) no campo de Versão de Firmware (ver item 7.2.1).

Para maiores detalhes sobre o comando de reinicialização ver item 8.26.

Após o recebimento do comando de reinicialização o AVL iniciará o funcionamento do novo Firmware.

Código identificador do comando em hexadecimal: 21

Recomendações:

Para uma maior efetividade na carga de um novo Firmware é recomendado que o processo seja executado em horários de baixa utilização da rede GPRS e de preferência em horários que o veículo não esteja em movimento.

Ex: Madrugadas e finais de semana.

8.24.1.1 Estrutura da Mensagem (Utilização opcional)

Os arquivos para a troca de Firmware possuem tamanho variável e são fornecidos pelos fabricantes dos equipamentos, sendo que todo o conteúdo de cada arquivo deve ser enviado como parâmetro deste comando.

8.25 Pausa de GPRS

8.25.1 Introdução

Este comando solicita que o AVL desconecte o canal de comunicação em GPRS e fique à espera por uma chamada telefônica da Central. Enquanto estiver em espera pela chamada, qualquer ligação que for feita para o AVL será atendida.

Para maiores detalhes sobre o funcionamento do equipamento após o envio do comando de Pausa GPRS ver capítulo 10.

Código identificador do comando em hexadecimal: 53

8.25.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação do parâmetro desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALOR EM HEXADECIMAL
Reservado	1	01

Tabela 47 Pausa GPRS

8.26 Reinicialização

8.26.1 Introdução

Este comando solicita que o AVL reinicialize o funcionamento do Firmware assim como acontece quando o equipamento é ligado.

Apenas um comando de reinicialização deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 30

8.26.2 Estrutura da Mensagem

A troca de Firmware para ser concluída necessita do envio do comando de reinicialização (ver item 8.24), tendo como parâmetro o byte 00 em hexadecimal seguido do conteúdo do arquivo "*.JGV".

8.27 Configuração de Senha DTMF

8.27.1 Introdução

Para garantir a segurança do equipamento, todas as Mensagens de Comando em DTMF necessitam de uma senha de 4 dígitos em ASCII configurada no AVL.

Código identificador do comando em hexadecimal: 1F

Para maiores informações sobre como a senha é enviada ver item 10.2.2.2.

8.27.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação do parâmetro desta Mensagem de Comando.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Senha	4

Tabela 48 Senha DTMF

Cada byte deste campo pode assumir apenas valores numéricos em ASCII ('0' a '9').

8.27.3 Exemplo

A seguir uma demonstração de Configuração de Senha DTMF.

Valor do parâmetro da Mensagem de Comando: "1, 2,3,4", codificado em ASCII.

Senha: "1234"

A mensagem de Configuração de Senha com este parâmetro configura a Senha de Comandos DTMF para 1234.

8.28 Carga de Meia Viagem para o Terminal de Dados

8.28.1 Introdução

O Terminal de Dados possui uma Tecla identificada com a Letra "L" e o texto "Linha". Através desta tecla é possível selecionar a meia viagem que será operada pelo veículo. Para selecionar uma meia viagem a tecla "L" deve ser pressionada sucessivamente até que a meia viagem desejada seja selecionada e em seguida a tecla 'Enter' deve ser pressionada para envio desta informação para a Central.

A lista de meia viagem deve ser gravada na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de bytes. E esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O Identificador (ver item 8.28.2.1) é utilizado para identificar que o arquivo é de meia viagem e para ordenar esses arquivos dentro da memória do AVL.

Caso seja enviado um arquivo com Identificador fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

O limite máximo de arquivos de meia viagem são quatro, sendo que cada arquivo pode conter 28 registros, totalizando 112 registros de meia viagem armazenados na memória do AVL.

Apenas um comando de carga de arquivos deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 26 ou 6B

Código identificador do comando para o terminal de dados: 21

8.28.2 Estrutura

A tabela a seguir apresenta a estrutura de formação de cada arquivo de meia viagem, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Identificador	2	E000 até E600
Meia Viagem 01	18	NA
Meia Viagem 02	18	NA
...
Meia Viagem 28	18	NA

Tabela 49 Carga de Meia Viagem para o Terminal de Dados

8.28.2.1 Identificador

Este campo é utilizado para identificar que o arquivo é de Meia Viagem e para ordenar esses arquivos dentro da memória do AVL.

Valores fixos em hexadecimal:

E000 - Primeiro arquivo de Meia Viagem

E100 - Segundo arquivo de Meia Viagem

E200 - Terceiro arquivo de Meia Viagem

E300 - Quarto arquivo de Meia Viagem

E400 - Quinto arquivo de Meia Viagem

E500 - Sexto arquivo de Meia Viagem

E600 – Sétimo arquivo de Meia Viagem

8.28.2.2 Meia Viagem 01 até 28

8.28.2.2.1 Introdução

Cada arquivo de Meia Viagem deve conter 28 registros, cada um com o tamanho de 18 bytes, totalizando 504 bytes. Caso seja necessário enviar menos do que 28 registros, as posições restantes devem ser preenchidas com o byte 00 em hexadecimal.

8.28.2.2.2 Estrutura da Meia Viagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada elemento de Meia Viagem, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Meia Viagem	16
Código Identificador de Meia Viagem	2 (LSBF)

Tabela 50 Estrutura da Meia Viagem

8.28.2.2.2.1 Meia Viagem

Este campo contém o texto da Meia Viagem codificado em ASCII que deve ser mostrada no display do Terminal de Dados.

Caso a descrição seja menor do que 16 bytes, os bytes restantes devem ser preenchidos com o valor 20 em hexadecimal.

8.28.2.2.2.2 Código Identificador da Meia Viagem

Este campo indica o Código de Identificação da Meia Viagem.

8.28.3 Exemplo

O formato do parâmetro de um Comando de Carga de Meia Viagem é demonstrado a seguir. Observação: Somente o Identificador é fixo, o resto do conteúdo do arquivo depende do cadastro da Central.

E000	Identificador
383030332F31302054502F5453202020E504	Meia Viagem 01
383030362F31302054502F5453202020E804	Meia Viagem 02
383034372F31302054502F54532020209801	Meia Viagem 03
383034372F33312054502F54532020209901	...
383231332F31302054502F54532020203C02	...
383231352F31302054502F54532020203E02	...
383030312F31302054502F5453202020E304	...
383030322F31302054502F5453202020E404	...
383030332F31302054502F5453202020E504	...
383030342F31302054502F5453202020E604	...
383030362F31302054502F5453202020E804	...
383030372F31302054502F5453202020E904	...
383030382F31302054502F5453202020EA04	...
383030392F31302054502F5453202020EB04	...
383030392F33312054502F5453202020EC04	Meia Viagem 28
383030332F31302054502F5453202020E504	Meia Viagem = 8003/10 TP/TS
3020	Código Identificador de Meia Viagem = 8240 em
decimal	

8.29 Carga de Defeitos para Terminal de Dados

8.29.1 Introdução

O Terminal de Dados possui uma Tecla identificada com a Letra 'D' e o texto "Defeito". Através desta tecla é possível enviar mensagens de defeitos pré-programadas para a Central. Para selecionar um defeito a tecla "D" deve ser pressionada sucessivamente até que o tipo de defeito desejado seja selecionado e em seguida a tecla 'Enter' deve ser pressionada para envio desta informação para a Central.

Para realizar a carga é necessário que a Central empacote todas as Mensagens de Defeitos que devem ser gravadas na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de bytes, esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O Identificador (ver item 8.29.2.1) é utilizado para identificar que o arquivo é uma Lista de Mensagens de Defeitos.

Caso seja enviado um arquivo com Identificador fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

Apenas um arquivo de Lista de Defeitos pode ser gravado no AVL, sendo que este arquivo pode conter no máximo 15 Mensagens de Defeitos.

Apenas um comando de carga de arquivos deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 21

Código identificador do comando para o terminal de dados: 21

8.29.2 Estrutura

A tabela a seguir apresenta a estrutura de formação de cada arquivo de Mensagens de Defeito, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Identificador	2	E800 e E900
Defeito 01	34	NA
Defeito 02	34	NA
...
Defeito 15	34	NA

Tabela 51 Carga de Defeitos para Terminal de Dados

8.29.2.1 Identificador

Este campo é utilizado para identificar que o arquivo é um arquivo de Lista de Mensagens de Defeitos e possui um valor fixo.

Valor fixo em hexadecimal: E800.

Valor fixo em hexadecimal: E900.

8.29.2.2 Defeitos 01 até 15

8.29.2.2.1 Introdução

Cada arquivo de Lista de Defeitos pode conter no máximo 15 Mensagens de Defeitos cada um com o tamanho de 34 bytes, totalizando 495 bytes, caso seja necessário enviar menos do que 15 Defeitos as posições restantes devem ser preenchidas com o byte 00 em hexadecimal.

8.29.2.2.2 Estrutura das Mensagens de Defeitos

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada elemento da Mensagem de Defeito, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Tamanho da Mensagem de Defeito	1
Mensagem de Defeito	32
Código Identificador do Defeito	1

Tabela 52 Defeitos

8.29.2.2.2.1 Tamanho da Mensagem de Defeito

Este campo indica a quantidade de caracteres ASCII que a mensagem de defeito possui.

8.29.2.2.2.2 Mensagem de Defeito

Este campo contém a mensagem de Defeito no formato ASCII.

Caso a mensagem seja menor do que 32 bytes, os bytes restantes devem ser preenchidos com o valor 00 em hexadecimal.

8.29.2.2.2.3 Código Identificador do Defeito

Quando uma mensagem de defeito é enviada do AVL para a Central, é enviado apenas o Código Identificador do Defeito no Campo Eventos de Terminal de Dados (ver item 7.1.2.7) e não a Mensagem de Texto armazenada na memória.

Este código é cadastrado e controlado pela Central, que deve possuir todos os códigos em sua Base de Dados.

Cada mensagem de Defeito deve possuir um identificador com valor único.

8.29.3 Exemplo

O formato do parâmetro de um Comando de Carga de Mensagens de Defeitos é demonstrado a seguir.

Observação: Somente o Identificador é fixo, o conteúdo dos Defeitos depende do cadastro da Central.

E800	Identificador
1E534F4252452054454D5045524154555241204D4F544F522044494553454C000020	Defeito 01
174D4F544F522044494553454C20494E4F504552414E5445000000000000000001F	Defeito 02
15494C554D494E4143414F20494E4F504552414E5445000000000000000000024	Defeito 03
10564944524F5320515545425241444F5300000000000000000000000000023	...
0E46414C484120444520465245494F00000000000000000000000000000001E	...
1C53555350454E53414F20504E45554D415449434120415252494144410000000021	...
164C494D5041444F52455320494E4F504552414E544553000000000000000000025	...
1C454C454D454E544F20444520434152524F434552494120534F4C544F0000000022	...
0B504E45552046555241444F0000000000000000000000000000000000026	Defeito 15

1E	Tamanho
534F4252452054454D5045524154555241204D4F544F522044494553454C0000	Defeito
20	Código

Identificador do Defeito = 32 em decimal

Neste exemplo a Mensagem de Defeito é: "SOBRE TEMPERATURA MOTOR DIESEL".

8.30 Carga de Mensagens para o Terminal de Dados

8.30.1 Introdução

O Terminal de Dados possui uma tecla identificada com a Letra 'MSG'. Através desta tecla é possível enviar códigos de mensagens texto pré-programadas para a Central.

Para selecionar uma mensagem a tecla "MSG" deve ser pressionada sucessivamente até que a mensagem desejada seja selecionado e em seguida a tecla 'Enter' deve ser pressionada para envio desta informação para a Central.

Para realizar a carga é necessário que a Central empacote todas as Mensagens que devem ser gravadas na memória do AVL em blocos com uma quantidade fixa de bytes, esses blocos são denominados arquivos, onde cada arquivo possui um local reservado para a sua escrita.

O Identificador (ver item 8.30.2.1) é utilizado para identificar que o arquivo é uma Lista de Mensagens de TD.

Caso seja enviado um arquivo com Identificador fora dos limites reservados para o comando, o Comando é reconhecido, o AVL retorna a mensagem de confirmação para a Central, porém o arquivo não é gravado na memória.

Apenas um arquivo de Lista de Mensagens pode ser gravado no AVL, sendo que este arquivo pode conter no máximo 15 Mensagens pré-programadas.

Apenas um comando de carga de arquivos deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 21

Código identificador do comando para o terminal de dados: 21

8.30.2 Estrutura

A tabela a seguir apresenta a estrutura de formação de cada arquivo de Mensagens do TD, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

Caso o campo possua um valor fixo ou uma faixa de valores possíveis, estes são descritos na coluna Valores em hexadecimal.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES	VALORES EM HEXADECIMAL
Identificador	2	EA00 e EB00
Mensagem 01	34	NA
Mensagem 02	34	NA
...
Mensagem 15	34	NA

Tabela 53 Carga de Mensagens para o Terminal de Dados**8.30.2.1 Identificador**

Este campo é utilizado identificar que o arquivo é uma Lista de Mensagens pré-programadas para o TD.

Valor fixo em hexadecimal: EA00.

Valor fixo em hexadecimal: EB00.

8.30.2.2 Mensagens 01 até 15**8.30.2.2.1 Introdução**

Cada arquivo Mensagens deve conter 15 Mensagens cada um com o tamanho de 34 bytes, totalizando 435 bytes, caso seja necessário enviar menos do que 15 Defeitos as posições restantes devem ser preenchidas com o byte 00 em hexadecimal.

8.30.2.2.2 Estrutura das Mensagens

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação de cada Mensagem, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Tamanho da Mensagem	1
Mensagem	32
Código Identificador da Mensagem	1

Tabela 54 Mensagens**8.30.2.2.2.1 Tamanho da Mensagem**

Este campo indica a quantidade de caracteres ASCII que a mensagem de defeito possui.

8.30.2.2.2.2 Mensagem

Este campo contém a mensagem no formato ASCII.

Caso a mensagem seja menor do que 32 bytes, os bytes restantes devem ser preenchidos com o valor 00 em hexadecimal.

8.30.2.2.2.3 Código Identificador da Mensagem

Quando uma mensagem é enviada do AVL para a Central, é enviado apenas o Código Identificador da Mensagem no Campo Eventos de Terminal de Dados (ver item 7.1.2.7) e não a Mensagem de Texto armazenada na memória.

8.31 Envio de Mensagem de Texto para o Terminal de Dados

8.31.1 Introdução

A Central pode enviar mensagens de texto para o AVL, que são exibidas no Terminal de Dados.

Essas Mensagens de Texto são utilizadas para envio de informações para os motoristas e podem conter qualquer frase digitada na Central.

O Terminal de Dados ao receber uma mensagem enviada pelo SIM deverá emitir um sinal sonoro e acionar a retro-iluminação ou exibir algum aviso texto/gráfico na tela visando alertar o motorista.

Código identificador do comando em hexadecimal: 6B

Código identificador do comando para o terminal de dados: 3C

8.31.2 Estrutura da Mensagem

A tabela abaixo mostra a estrutura de formação dos parâmetros, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Mensagem de Texto	Até 160 bytes
Tamanho da Mensagem	2

Tabela 55 Envio de Mensagem de Texto para o TD

8.31.2.1 Mensagem de Texto

Este campo contém a Mensagem de Texto em ASCII de até 160 bytes escrita na Central.

8.31.2.2 Tamanho da Mensagem

Este campo indica o tamanho em bytes da Mensagem de Texto em ASCII.

8.31.3 Exemplo

A sequência bytes em hexadecimal a seguir demonstra o parâmetro de uma Envio de Mensagem de Texto.

4D656E736167656D20646520746578746F207061722612074657374651C

Onde:

4D656E736167656D20646520746578746F20706172261207465737465

Traduzindo de 2 em dois caracteres para ASCII = "Mensagem de texto para teste"

E 1C indica o tamanho da mensagem = 28 caracteres.

8.32 Carga de Firmware do Terminal de Dados (Não utilizar)

Este item é específico ao fabricante citado no tópico abaixo.

8.32.1 Introdução

Este comando é utilizado para carga de um novo Firmware no Terminal de Dados.

Esta funcionalidade é necessária somente no equipamento do fornecedor MAXTRACK cujos valores de IDs (ver item 4.2.2.1.1.4) são inferiores a 45000 na atual implementação do sistema.

O Firmware é transmitido para o AVL em pacotes de dados. Apenas um comando de carga de Firmware seguido do respectivo pacote de dados deve ser enviado a cada transmissão, sendo que para cada comando recebido o AVL deve retornar um ACK.

Os comandos de Carga de Firmware de Terminal de Dados devem ser enviados seguindo a ordem sequencial dos arquivos fornecidos pela MAXTRACK.

Ao receber os comandos, o TD40 armazena em uma memória não volátil (flash) os dados que compõem o novo Firmware.

Ao fim da carga, um comando de reinicialização do Firmware do Terminal de Dados (ver item 8.33) deve ser enviado para o AVL.

Após receber o comando de reinicialização, antes de iniciar o funcionamento normal, o AVL verifica se o Firmware do Terminal de Dados está completo com verificação de integridade de todos os pacotes. Caso nenhuma falha seja encontrada o AVL inicia a troca do Firmware. O novo Firmware é copiado para o local do Firmware antigo, o Firmware novo é apagado da memória temporária e uma nova reinicialização é executada.

Se durante a carga do Firmware o AVL encontrar erro de integridade no novo Firmware, a troca não será realizada, e o Firmware antigo continuará em funcionamento. A efetividade da troca do Firmware pode ser verificada através do comando de Requisição de Resumo de Configurações (ver item 8.21) no campo de Versão do Terminal de Dados (ver item 7.2.9 e item 7.2.10).

Para maiores detalhes sobre o comando de reinicialização ver item 8.33.

Após o recebimento do comando de reinicialização o Terminal de Dados iniciará o funcionamento do novo Firmware.

Código identificador do comando em hexadecimal: 21

Recomendações:

Para uma maior efetividade na carga de um novo Firmware do Terminal de Dados é recomendado que o processo seja executado em horários de baixa utilização da rede GPRS e de preferência em horários que o veículo não esteja em movimento.

Ex: Madrugadas e finais de semana.

8.32.2 Decodificação

Devido à utilização de bytes de controle para delimitar o início e fim do parâmetro de Firmware de Terminal de Dados, é necessário que os bytes contidos dentro do Campo Parâmetros (ver item 8.32.2.1.3) com esses valores sejam identificados, pois a existência destes pode ocasionar erros no processamento da informação. Para a identificação destes bytes é utilizada uma codificação que não permite a ocorrência de erros, descrita a seguir.

Antes do envio de um frame, todos os bytes com valor igual a 01 04 10 11 e 13 em hexadecimal devem ser trocados pelo byte 10 em hexadecimal seguido da soma do byte trocado com 20 em hexadecimal.

Todas as possíveis trocas estão descritas a seguir.

01 deve ser trocado por 1021.
04 deve ser trocado por 1024.
10 deve ser trocado por 1030.
11 deve ser trocado por 1031.
13 deve ser trocado por 1033.

8.32.2.1 Detalhamento

O formato do parâmetro de um comando de Carga de Firmware de Terminal de Dados está descrito a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Delimitador de Início	1
Reservado	7
Parâmetros	Variável
Checksum	1
Finalizador	1

Tabela 56 Estrutura do Header

O ID de 5 bytes dos Terminais de Dados MAXTRACK, possui o valor fixo em hexadecimal 3132333435.

8.32.2.1.1 Delimitador de Início

Identifica o início de um parâmetro de Firmware de Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 01.

8.32.2.1.2 Reservado

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 08 21 31 32 33 34 35.

8.32.2.1.3 Parâmetros

O parâmetro do comando de Carga de Firmware do Terminal de Dados possui tamanho variável e é fornecido pelo fabricante do Terminal de Dados (MAXTRACK), sendo que todo o conteúdo de cada arquivo deve ser enviado como parâmetro deste comando.

8.32.2.1.4 Checksum

Byte compreendendo a soma de todos os bytes do Campo Parâmetros (8.32.2.1.2.3), logo após o byte 01 até o último byte antes do campo CHECKSUM.

O CHECKSUM deve ser calculado após a Codificação do Pacote.

Para maiores informações sobre a Codificação/Decodificação de Pacotes ver item 8.32.2.

8.32.2.1.5 Finalizador

Delimita o fim de um parâmetro de Firmware de Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 04.

8.33 Reinicialização do Firmware do Terminal de Dados (Não utilizar)

Este item é específico ao fabricante citado no tópico abaixo.

8.33.1 Introdução

Este comando solicita que o Terminal de Dados reinicialize o seu funcionamento, assim como acontece quando o equipamento é ligado.

Esta funcionalidade é necessária somente no equipamento do fornecedor MAXTRACK.

Apenas um comando de reinicialização deve ser enviado a cada transmissão, para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando em hexadecimal: 30

8.33.2 Estrutura da Mensagem

Para o correto funcionamento deste comando, o campo de ID do AVL Destino (ver item 4.2.2.1.1.4) deve possuir o valor fixo "12345" em ASCII.

CAMPO	VALOR EM HEXADECIMAL
Delimitador de Inicio	1
Mensagem Tipo Terminal de Dados	1
Tipo do Comando	1
Parâmetros	1
Assinatura	4
CHECKSUM	1
Finalizador	1

Tabela 57 Comando de Reinicialização para o Terminal de Dados

8.33.2.1 Delimitador de Inicio

Este campo de 1 byte indica a mensagem do tipo Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 01.

8.33.2.2 Mensagem Tipo Terminal de Dados

Este campo de 1 byte indica a mensagem do tipo Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 08.

8.33.2.3 Tipo do Comando

Este campo de 1 byte indica o tipo de comando para o Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 30.

8.33.2.4 Parâmetros

Este campo de 1 byte indica o parâmetro do comando de reinicialização.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 00.

8.33.2.5 Assinatura

Este campo de 4 bytes indica a assinatura de confirmação do Firmware, e possui seu valor variável.

O valor deste campo é fornecido pelo fabricante MAXTRACK junto com o Firmware do Terminal de Dados, no arquivo com extensão JGV.

8.33.2.6 Checksum

Este campo de 1 byte compreende a soma de todos os bytes do Campo Parâmetros (8.33.2.4), logo após o byte 01 até o ultimo byte antes do campo CHECKSUM.

O CHECKSUM deve ser calculado após a Codificação do Pacote.

8.33.2.7 Finalizador

Delimita o fim de um parâmetro de Firmware de Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 04.

8.34 Comandos para o Terminal de dados

Os comandos para o terminal de dados possuem um tratamento específico, antes de serem enviados para o AVL através do campo Parâmetros.

Cada comando para o teclado possui um header específico descrito a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Delimitador de Inicio	1
Reservado	1
Tipo do Comando	1
Reservado	5
Parâmetros	Variável

Tamanho	2 (MSBF)
Checksum	1
Final de frame	1

Tabela 58 Estrutura do Header de mensagens para o TD

8.34.1.1 Delimitador de Inicio

Este campo de 1 byte indica a mensagem do tipo Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 01.

8.34.1.2 Reservado

Campo reservado.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 08.

8.34.1.3 Mensagem Tipo Terminal de Dados

Este campo de 1 byte indica a mensagem do tipo Terminal de Dados.

8.34.1.4 Reservado

Campo reservado.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 3132333435.

8.34.1.5 Parâmetros

Este campo de tamanho variável contém os dados que serão gravados no terminal de dados.

Este campo possui um valor máximo de 256 caracteres, por isso ele é dividido em várias mensagens.

8.34.1.6 Tamanho

Este campo de 2 bytes indica o tamanho contido no campo Parâmetros.

8.34.1.7 Checksum

Este campo de 1 byte compreende a soma de todos os bytes do Campo Parâmetros (8.33.2.4), logo após o byte 01 até o ultimo byte antes do campo CHECKSUM.

O CHECKSUM deve ser calculado após a Codificação do Pacote.

8.34.1.8 Finalizador

Delimita o fim de um parâmetro de Firmware de Terminal de Dados.

Possui o seguinte valor fixo em hexadecimal: 04.

8.35 Configuração do gerenciamento do Buffer

8.35.1 Introdução

Esse comando é utilizado para configurar o comportamento e gerenciamento do buffer do AVL.

Código identificador do comando em hexadecimal: 83.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Total de eventos no buffer	2 (MSBF)
Tipo de enfileiramento	1
Prioridade para evento online	1

Tabela 12 Configuração do Buffer

8.35.2 Total de eventos no buffer

Esse campo define o total de registro que deverão ser armazenados na memória do AVL.

8.35.3 Tipo de enfileiramento

BIT	DESCRIÇÃO
0	FIFO (First in First out")
1	LIFO ("Last in First out")
2	Não avaliado
3	Não avaliado
4	Não avaliado
5	Não avaliado
6	Não avaliado
7	Não avaliado

8.35.4 Prioridade para evento online

Campo que define se os eventos online terão prioridade durante o envio de pacotes de buffer ou se entrarão na fila de envio do buffer.

8.36 Tabela Resumo

A tabela a seguir indica, para cada tipo de comando, as respostas do AVL à Central, no envio das mensagens de indicação.

COMANDO	RETORNO
Carga de Pontos de Referência	ACK
Carga de Tabela de Pontos de Referência TP/TS	ACK
Carga de Pontos de Garagem	ACK
Exclusão de Pontos de Referência	ACK
Exclusão de Garagens	ACK
Exclusão de Pontos de Referência TP/TS	ACK
Configuração do Intervalo GPRS	ACK
Configuração do Intervalo DTMF	ACK
Configuração da Velocidade Máxima	ACK
Configuração do Limite de Tensão	ACK
Controle de Análise de Referências	ACK
Configuração da APN	ACK
Configuração do IP Primário	ACK
Configuração do IP Secundário	ACK
Configuração do IP de Manutenção	ACK
Seleção Remota de Meia Viagem	ACK
Configuração da Porta de Comunicação TCP	ACK
Configuração do Limite de Tempo Parado	ACK
Desativação do Estado de Pânico	ACK
Requisição de Posição	Posição
Requisição de Resumo de Configurações	Resumo de Configurações
Configuração do Fuso Horário	ACK
Requisição de do Serial ID do Chip – SIM CARD	Posição+Dado livre com Serial do Chip
Carga do Firmware	ACK
Pausa de GPRS	ACK
Reinicialização	ACK
Configuração de Senha DTMF	ACK
Carga de Meia Viagem para o Terminal de Dados	ACK
Carga Remota de Lista de Defeitos para TD	ACK
Carga Remota de Lista de Mensagens para TD	ACK
Envio de Mensagem de Texto para TD	ACK
Carga de Firmware do Terminal de Dados	ACK
Reinicialização do Firmware do Terminal de Dados	ACK
Configuração do Gerenciamento do Buffer	ACK

Tabela 59 Tabela de Retorno de Comandos

A existência de retorno indica que existe um controle de envio e recepção para a mensagem, e em alguns casos, há somente o envio de retorno com os dados requisitados.

9 MENSAGENS DE CONFIRMAÇÃO

9.1 ACK

Este capítulo descreve o formato das mensagens de confirmação (ACK) que são utilizadas para o controle do recebimento de mensagens de comando que necessitam de garantia de entrega da mensagem até o AVL.

9.1.1 Estrutura da Mensagem

A tabela a seguir apresenta a estrutura de formação da Mensagem de Confirmação, indicando os campos com seus respectivos tamanhos.

CAMPO	TAMANHO EM BYTES
Mensagem do Tipo de Confirmação do Comando	1
Chave para Confirmação Recebida	2 (MSBF)

Tabela 60 Estrutura da Mensagem de Confirmação

9.1.1.1 Mensagem do Tipo de Confirmação do Comando

Este campo possui o valor fixo 25 em hexadecimal.

9.1.1.2 Chave para Confirmação Recebida

Ao receber uma mensagem da Central que possui como retorno um ACK, o AVL cria uma mensagem de confirmação e preenche o campo de chave para confirmação recebida com o valor do campo Chave para Confirmação (ver item 4.2.2.1.1.2).

9.1.2 Exemplo

A Central envia um comando de carga de TLO com o campo Chave para Confirmação = 02A1 em hexadecimal.

AVL retorna com um ACK em hexadecimal: 02A1.

A figura a seguir demonstra este exemplo:

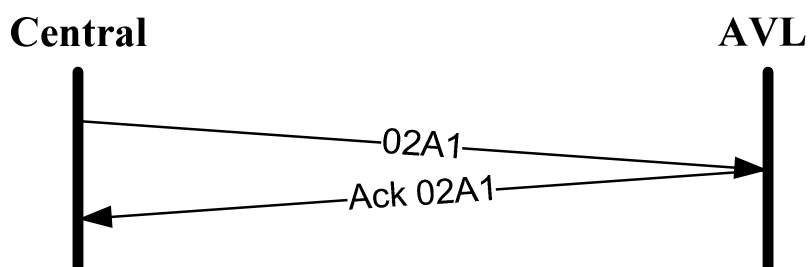


Figura 21 Exemplo de Confirmação de Ack

10 DTMF

10.1 Introdução

O AVL possui internamente um equipamento de telefonia móvel GSM que pode funcionar como modem ou telefone celular, permitindo uma comunicação de dados ou áudio entre veículo e Central, sendo normalmente chamado de modem celular.

Devido à classe de equipamentos GSM/GPRS a qual o modem celular pertence, não é possível utilizar simultaneamente a comunicação de dados e áudio.

Por convenção é chamado de modo GPRS ou modo de dados quando o AVL estiver funcionando em GPRS com transmissão de dados via rede IP e, é chamado de modo DTMF quando o AVL estiver conectado com a Central através do canal de áudio.

Por padrão o AVL sempre mantém a conexão GPRS ativa, até que a Central solicite que o equipamento entre em "Pausa de GPRS".

Para maiores informações sobre o Comando de Pausa GPRS ver item 8.25.

Após o recebimento do Comando de Pausa GPRS o AVL entra em modo de espera por uma chamada telefônica da Central.

Devido às restrições acima descritas, durante as chamadas telefônicas entre Central e AVL, não é possível utilizar a conexão GPRS para receber comandos ou solicitações remotas, bem como para enviar os eventos ocorridos e reconhecidos pelo AVL.

Para contornar essa restrição, o equipamento AVL possui um sistema de comunicação de dados, com protocolo codificado em DTMF, permitindo o envio de Comandos DTMF e recebimento de informações do AVL.

A figura a seguir exemplifica o processo de transferência do modo GPRS para o modo DTMF

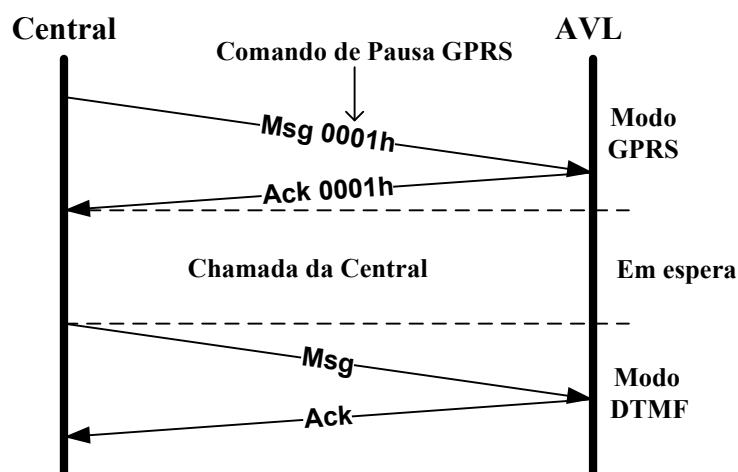


Figura 22 DTMF

Neste caso a Central envia a mensagem de comando de Pausa GPRS com identificador sequencial 0001 em hexadecimal, o AVL recebe e executa corretamente a mensagem, e como

confirmação retorna um ACK. Em seguida fica à espera de uma chamada da Central. Logo que a Central efetua uma chamada, o AVL atende e inicia uma comunicação por DTMF, as mensagens em DTMF não possuem um identificador sequencial como no GPRS.

O AVL recebe e executa corretamente a mensagem, e como confirmação retorna um ACK.

10.2 Estrutura do DTMF

10.2.1 Introdução

A transmissão de informações entre Central e AVL é feita através do envio de mensagens via DTMF.

Na Central é necessário um PC equipado com Voice Modem com capacidade de reconhecimento de sinais DTMF conectado a uma linha telefônica fixa, através de onde serão realizadas as chamadas de áudio, envio e interpretação dos comandos.

Recomenda-se que seja utilizado tons de DTMF com a duração de 200 ms e intervalo entre tons de 500 ms para uma maior efetividade na comunicação DTMF.

10.2.2 Detalhamento

Só é possível a realização da comunicação por DTMF no estado Pausa de GPRS.

Utilizando o mesmo conceito já utilizado nesse documento, no modo DTMF as mensagens contendo dados do AVL com destino a Central são denominadas Mensagens de Indicação e as mensagens providas da Central para o AVL com solicitações são denominadas Mensagens de Comando.

A seguir é descrito como é a formação de cada uma das mensagens.

10.2.2.1 Mensagem de Indicação (Não será necessária a implementação)

Todas as Mensagens de Indicação seguem o seguinte formato:

CAMPO	TAMANHO EM CARACTERES
Tipo de Mensagem	1 ou 3
ID	5
Dados	NA
CHECKSUM	2
Finalizador	1

Tabela 61 Estrutura do DTMF

10.2.2.1.1 Tipo de Mensagem

Este campo de 1 caractere identifica o tipo da mensagem que está contida na mensagem.

Os tipos de mensagens possíveis para uma Mensagem de Indicação são descritas no item 10.5 Mensagem de Indicação.

10.2.2.1.2 ID

Este campo de 5 caracteres é utilizado para identificar qual o ID do AVL que está enviando a mensagem.

10.2.2.1.3 Dados

Campo de tamanho variável conforme o tipo da Mensagem de Indicação.

Os dados contidos neste campo devem ser interpretados conforme o tipo da mensagem.

Para maiores informações sobre o conteúdo deste campo, ver item 10.5 Mensagem de Indicação.

10.2.2.1.4 CHECKSUM – Modo DTMF

O CHECKSUM das Mensagens de Indicação não é calculado da mesma maneira que no modo GPRS. O CHECKSUM é calculado conforme a seguinte sequencia.

Somar todos os valores decimais dos caracteres em ASCII desde o primeiro caractere até o caractere antes do campo CHECKSUM.

Separar o resto da divisão por 100.

Este resultado em decimal (de 00 a 99) deve ser transformado em 2 caracteres ASCII.

10.2.2.1.5 Finalizador

Este campo possui o valor fixo '#' e é utilizado para delimitar o final de uma Mensagem de Indicação.

10.2.2.1.6 Exemplo

A seguir um exemplo de Mensagem de Indicação.

'6086690420422708161122100000092#' em ASCII

6	Mensagem de indicação tipo 6 - Posição Geográfica
08669	Id do módulo
04204227	Latitude = $\{[04204 + (227 / 10000)] - 5400\} / 60 = -19,932955$ graus.
08161124	Longitude = $\{[08161 + (124 / 10000)] - 10800\} / 60 = -43,983126$ graus.
1	Curso nordeste
21	Velocidade = $21 \times 1,852 = 38,892$ Km/h.
0000	Reservado
92	CHECKSUM
#	Finalizador de mensagem

10.2.2.2 Mensagem de Comando (Não será necessária a implementação)

Todas as Mensagens de Comando seguem o seguinte formato:

CAMPO	TAMANHO EM CARACTERES
Senha	4
Código do Comando	02
Finalizador	1

Tabela 62 **Formato da Mensagem**

10.2.2.2.1 Senha

Para garantir a segurança do equipamento, todas as solicitações feitas por DTMF dependem de uma senha de 4 dígitos configurada no AVL.

Para maiores informações sobre esta configuração ver item 8.27 Configuração de Senha DTMF.

10.2.2.2.2 Código do Identificador do Comando

Cada mensagem de comando possui um código identificador, os códigos possíveis para os comandos estão descritos em cada item das Mensagens de Comandos – Itens 10.6.1 a 10.6.8.

As Mensagens de Comando disponíveis estão descritas a seguir.

10.2.2.2.3 Finalizador

Este campo possui o valor fixo '#' e é utilizado para delimitar o final de uma Mensagem de Comando.

10.2.2.2.4 Exemplo

A seguir um exemplo de Mensagem de Comando.

'184638#' em ASCII.

1846	Senha para acesso ao AVL
38	Comando de Desativação de Pausa GPRS
#	Finalizador do Comando

10.2.2.3 Mensagem de Confirmação

As Mensagens de Confirmação são utilizadas para o controle da execução de Mensagens de Comandos.

Em DTMF as Mensagens de Confirmação possuem um valor fixo.

Para maiores informações sobre o formato e os valores possíveis para as Mensagens de Confirmação ver item 10.7 Mensagens de Confirmação.

10.3 Formato dos Dados (Não será necessária a implementação)

10.3.1 Latitude e Longitude

10.3.1.1 Introdução

Este campo é formado por duas informações conjuntas (Latitude e Longitude) armazenadas em 8 caracteres no formato ASCII.

Esta informação é atualizada através do receptor GPS a cada segundo.

10.3.1.2 Estrutura

Para o armazenamento das informações de Minutos e Décimos de Latitude e Longitude, é utilizado um campo para cada informação, conforme demonstrado a seguir.

CAMPO	TAMANHO EM CARACTERES
Minutos de Latitude	5
Decimais de Latitude	3
Minutos de Longitude	5
Decimais de Longitude	3

Tabela 63 Latitude e Longitude

10.3.1.2.1 Minutos de Latitude

Este campo de 5 caracteres indica os minutos de Latitude da informação Latitude.

10.3.1.2.2 Decimais de Latitude

Este campo de 3 caracteres indica os decimais de Latitude da informação Latitude.

10.3.1.2.3 Minutos de Longitude

Este campo de 5 caracteres indica os minutos de Longitude da informação Longitude.

10.3.1.2.4 Decimais de Longitude

Este campo de 3 caracteres indica os decimais de Longitude da informação Longitude.

A decodificação desta informação para o formato de graus e milésimos de graus é feita através da seguinte fórmula:

$$\text{Latitude} = \{[\text{minutos} + (\text{décimos} / 10000)] - 5400\} / 60$$

$$\text{Longitude} = \{[\text{minutos} + (\text{décimos} / 10000)] - 10800\} / 60$$

10.3.1.3 Exemplo

A seguir um exemplo da decodificação:

O valor 0681458408161124 seria decodificado como:

Latitude = $\{[6814 + (584 / 10000)] - 5400\} / 60 = -23,56764$ no formato de minutos e milésimos de minuto.

Longitude = $\{[8161 + (124 / 10000)] - 10800\} / 60 = -43,98312$ no formato de minutos e milésimos de minuto.

10.3.2 Direção

10.3.2.1 Introdução

Este campo é composto por um caractere representando a direção de deslocamento do veículo em relação ao norte magnético.

10.3.2.2 Estrutura

Os valores possíveis para este campo são detalhados na tabela a seguir.

VALOR EM ASCII	REPRESENTAÇÃO
0	Norte
1	Nordeste
2	Leste
3	Sudeste
4	Sul
5	Sudoeste
6	Oeste
7	Noroeste

Tabela 64 Valores e Representações da Direção

10.3.2.3 Exemplo

Se o valor do campo for '5' em ASCII, a direção do veículo em direção ao norte magnético será Sudoeste.

10.3.3 Velocidade

10.3.3.1 Introdução

Este campo é composto por 2 caracteres contendo a velocidade instantânea em décimos de milhas náuticas por hora, adquirida através do receptor GPS.

Uma milha náutica corresponde a 1,852 quilômetros.

10.3.3.2 Estrutura

Para a conversão deste campo em quilômetros por hora é necessário multiplicar o valor em decimal por 1,852.

10.3.3.3 Exemplo

Valor do campo = '30' = 30.0 milhas náuticas

Conversão = $30 * 1,852 = 55,56$ Km/h.

10.4 Dinâmica de Funcionamento no Modo DTMF

10.4.1 Introdução

Este capítulo descreve a dinâmica de envio e recepção de mensagens durante uma comunicação DTMF entre a Central e o AVL.

Os tons descritos neste capítulo se referem ao dígito DTMF transmitido via áudio.

Os tons possíveis são os mesmos contidos em qualquer teclado de telefone.

A seguir estão descritos todos os tons possíveis:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, * e #. , maiores informações ver item 10.2 Estrutura do DTMF

10.4.2 Controle dos Modos de Operação

10.4.2.1 Atendimento das Chamadas Telefônicas

Após uma solicitação de Pausa GPRS enviada remotamente pela Central, o AVL desativa a conexão GPRS e fica à espera por uma chamada telefônica.

Não há nenhuma restrição quanto ao número de telefone que fará a chamada para o AVL, sendo que será atendida qualquer chamada.

Após o atendimento da ligação, o AVL emitirá dois tons de DTMF, o que permite diferenciar e reconhecer uma chamada atendida pelo AVL de uma chamada a outro telefone qualquer. Estes tons são '1' e '#'.

10.4.2.2 Modos de Operação do Canal de Voz

Após o atendimento de uma chamada de voz, o AVL mantém desligado o microfone e o alto falante do Terminal de Dados, não permitindo estabelecer conversação ou escuta até que o operador da Central envie o comando de ativar Voz e/ou Escuta (Ver item 10.4.2.4).

Além do modo mudo (inicial) a comunicação por áudio pode ser:

- Escuta: o operador da Central ouve o som ambiente do veículo.
- Viva-voz: o operador da Central e o motorista conversam.

Durante os modos de comunicação por voz ativa, o envio de comandos e recebimento de dados por DTMF está disponível para a Central, sendo assim possível, por exemplo: Durante uma conversa ou escuta obter a posição do veículo através da Mensagem de Requisição de Posição (ver item 10.6.1) entre outras informações.

Durante o modo de DTMF o AVL envia Mensagens de Posição no intervalo configurado pela mensagem de Comando Configuração do Intervalo DTMF (ver item 8.8).

Observação: O intervalo de transmissão DTMF pode ser diferente do intervalo de transmissão GPRS.

10.4.2.3 Escuta

Após envio do Comando de Ativar Escuta o AVL não habilita automaticamente o microfone presente no veículo, é necessário o envio do comando ativar viva-voz de forma que a Central possa ouvir o som ambiente.

10.4.2.4 Viva-voz

Após envio de Ativar Viva-voz o AVL habilita o microfone e o alto-falante presentes no veículo, assim a Central e os motoristas podem conversar.

10.4.2.5 Finalização da Chamada

Somente o operador do Central pode finalizar as chamadas de voz, através do Comando de Finalizar Pausa GPRS que força o AVL a derrubar a chamada de áudio e restabelecer uma nova conexão de GPRS.

10.4.3 Controle das Mensagens

Após o recebimento de uma mensagem de Comando, caso este seja interpretado e executado corretamente o AVL retorna com uma Mensagem de Confirmação - ACK.

Para maiores informações sobre a Mensagem de Confirmação ver item 10.7.1.

Caso o comando não esteja no formato correto, ou o código do comando não seja um código válido no protocolo, o AVL retorna com uma Mensagem de Confirmação Negativa – NAK.

Para maiores informações sobre a Mensagem de Confirmação Negativa ver item 10.7.2.

10.5 Mensagem de Indicação (Não será necessária a implementação)

As mensagens de indicação são formadas por informações providas pelo AVL destinadas à Central.

Estas mensagens podem conter configurações internas do equipamento, dados obtidos através do sistema de posicionamento ou alarmes gerados durante o processamento das informações. Todas as mensagens possíveis estão descritas a seguir.

10.5.1 Posição Geográfica e Dados de Operação

10.5.1.1 Introdução

Mensagem de indicação enviada pelo AVL contendo dados de posição geográfica – latitude, longitude, direção e velocidade.

Esta mensagem possui o código identificador: 6

10.5.1.2 Estrutura da Mensagem

CAMPO	TAMANHO EM CARACTERES
Latitude	8
Longitude	8
Direção	1
Velocidade	2
Campo 1	1
Campo 2	1
Campo 3	1
Campo 4	1

Tabela 65 Posição Geográfica e Dados de Operação

10.5.1.2.1 Latitude e Longitude

Posição geográfica do veículo, sendo representado de acordo com os formatos de latitude e longitude descritos no capítulo 10.3 *Formatos de Dados*.

10.5.1.2.2 Direção

Direção de deslocamento veículo em relação ao Norte Magnético, sendo representado de acordo com os formatos de direção descrito no capítulo 10.3 *Formatos de Dados*.

10.5.1.2.3 Velocidade

Velocidade de deslocamento veículo, sendo representado de acordo com os formatos de Velocidade descrito no capítulo 10.3 *Formatos de Dados*.

10.5.1.2.4 Campo 1

Este campo possui a seguinte estrutura.

BITS	CAMPOS
0	Saída Digital 1
1	Saída Digital 2
2	Saída Digital 3
3 a 7	Reservado

Tabela 66 Campo 1

10.5.1.2.4.1 Saída Digital 1

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

Este bit está reservado para uso futuro.

10.5.1.2.4.2 Saída Digital 2

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

Este bit está reservado para uso futuro.

10.5.1.2.4.3 Saída Digital 3

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

Este caractere está reservado para uso futuro.

10.5.1.2.4.4 Reservado

Este campo esta reservado para uso futuro

10.5.1.2.5 Campo 2

Este campo possui a seguinte estrutura.

BITS	CAMPOS
0	Saída Digital 4
1	Pânico
2	Entrada Digital 1
3 a 7	Reservado

Tabela 67 Campo 2

10.5.1.2.5.1 Saída Digital 4

Este bit indica o estado de uma saída digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

Este bit está reservado para uso futuro.

10.5.1.2.5.2 Pânico

Este bit indica o estado de pânico, o valor 0 corresponde ao estado de pânico inativo, e 1 corresponde ao estado de pânico ativo.

10.5.1.2.5.3 Entrada Digital 1

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

10.5.1.2.5.4 Reservado

Este campo esta reservado para uso futuro

10.5.1.2.6 Campo 3

Este campo possui a seguinte estrutura.

BITS	CAMPOS
0	Entrada Digital 2
1	Entrada Digital 3
2	Ignição
3 a 7	Reservado

Tabela 68 Campo 3

10.5.1.2.6.1 Entrada 2

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

10.5.1.2.6.2 Entrada 3

Este bit indica o estado de uma entrada digital, o valor 0 corresponde à ausência de tensão, e 1 corresponde à presença de tensão.

10.5.1.2.6.3 Ignição

Este bit indica o estado de ignição, o valor 0 corresponde à ignição desligada, e 1 corresponde à ignição ligada.

10.5.1.2.6.4 Reservado

Este campo esta reservado para uso futuro

10.5.1.2.7 Campo 4

Este campo se refere ao Quarto Byte e possui a seguinte estrutura.

BITS	CAMPOS
0	Status do GPS
1	Alerta de Tensão
2	Ponto de referência
3 a 7	Reservado

Tabela 69 Campo 4

10.5.1.2.7.1 Status do GPS

Este bit indica o estado de GPS, o valor 0 corresponde a dados inválidos do GPS, e 1 corresponde a dados válidos do GPS.

10.5.1.2.7.2 Alerta de Tensão

Este bit indica o estado do Alerta de Tensão, o valor 0 corresponde à tensão dentro da faixa permitida, e 1 corresponde à tensão acima ou abaixo da permitida.

10.5.1.2.7.3 Ponto de Referência

Este bit indica se o Veículo está dentro ou fora de um Ponto de Referência, o valor 0 indica que o veículo não se encontra em nenhum Ponto de Referência, e 1 indica que o veículo se encontra dentro de um Ponto de Referência cadastrado.

10.5.2 Resumo de Configuração

10.5.2.1 Introdução

A Mensagem de Resumo de Configuração é formada por informações e configurações do AVL.

A Central pode requisitar o Resumo de Configuração a fim de confirmar ou atualizar as configurações cadastradas na Central.

Esta mensagem possui o código identificador: *03

10.5.2.2 Estrutura da Mensagem

A tabela a seguir descreve o formato de um Resumo de **Configuração**.

CAMPO	TAMANHO EM CARACTERES
Versão do Firmware	3
Intervalo de Transmissão GPRS	3
Reservado	3
Velocidade Máxima	3
Intervalo de Transmissão por DTMF	3
Reservado	3

Tabela 70 **Resumo de Configuração**

10.5.2.2.1 Versão de Firmware

Este campo de 3 caracteres informa a versão do Firmware que está em funcionamento no AVL.

Este campo pode assumir apenas caracteres numéricos em ASCII com o valor de '000' a '999'.

O primeiro caractere indica o número inteiro da versão e o segundo e terceiro indicam a parte fracionária.

Exemplos:

Os caracteres '131' indicam a versão de Firmware 1.31.

Os caracteres '472' indicam a versão de Firmware 4.72.

10.5.2.2.2 Intervalo de Transmissão GPRS

Este campo de 3 caracteres em ASCII informa a configuração do intervalo de tempo em segundos de transmissão/gravação por GPRS.

Este campo pode assumir o valor de '000' a '255' em ASCII.

Para maiores informações sobre a configuração do Intervalo GPRS ver item 8.7.

10.5.2.2.3 Reservado

Este campo de 3 caracteres é reservado para uso futuro.

10.5.2.2.4 Velocidade Máxima

Este campo de 3 caracteres informa a configuração de velocidade máxima do veículo.

Para maiores informações sobre a Configuração da Velocidade Máxima ver item 8.9.

Para verificar os valores possíveis para este campo ver item 10.3.3 Velocidade.

10.5.2.2.5 Intervalo de Transmissão por DTMF

Este campo de 3 caracteres em ASCII informa a configuração do intervalo de tempo em minutos de transmissão/gravação por DTMF.

Este campo pode assumir o valor de '000' a '255' em ASCII.

Para maiores informações sobre a Configuração do Intervalo DTMF ver item 8.8.

10.5.2.2.6 Reservado

Este campo de 3 caracteres está reservado para uso futuro.

10.5.3 Tabela Resumo

A tabela a seguir apresenta para cada mensagem de indicação o tipo da resposta no envio das mensagens durante as transmissões.

TIPO DA MENSAGEM DE INDICAÇÃO	RETORNO
Posição Geográfica e Dados de Operação	Nenhum
Resumo de Configuração	Nenhum

Tabela 71 *Resumo de Mensagens de Indicação*

A inexistência de retorno indica que não existe controle de envio e recepção para a mensagem, neste caso pode haver a perda da mensagem durante o envio para a Central.

10.6 Mensagens de Comando

Mensagens de comando são mensagens originadas na Central com destino ao AVL.

Essas mensagens podem solicitar informações ou controlar funcionalidades do equipamento.

10.6.1 Requisição de Posição (Não será necessária a implementação)

10.6.1.1 Introdução

Este comando solicita que o AVL envie uma mensagem de posição para a Central, sendo que apenas um comando de configuração deve ser enviado a cada transmissão.

Para cada comando o AVL deve retornar com uma mensagem de posição.

Código identificador do comando: 00

10.6.1.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

10.6.2 Desativação do Estado de Pânico

10.6.2.1 Introdução

Este comando desativa o flag do estado de Pânico, caso esteja ativo.

Para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando: 02

10.6.2.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

10.6.3 Ativar Escuta

10.6.3.1 Introdução

Este comando é utilizado para ligar o microfone do AVL para permitir escuta.

Para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando: 06

10.6.3.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

10.6.4 Resumo de Configuração (Não será necessária a implementação)

10.6.4.1 Introdução

Este comando é utilizado para solicitar configuração do AVL.

Para cada comando o AVL deve retornar com uma mensagem de resumo da configuração.

Código identificador do comando: 11

10.6.4.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem

10.6.5 Desligar Alto-Falante

10.6.5.1 Introdução

Este comando é utilizado para deixar o alto-falante do AVL sem som.

Para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando: 14

10.6.5.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem

10.6.6 Usar Viva-voz

10.6.6.1 Introdução

Este comando é utilizado para ativar o alto-falante o e microfone do AVL.

Para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando: 16

10.6.6.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem

10.6.7 Desligar Microfone

10.6.7.1 Introdução

Este comando é utilizado para desligar o microfone do AVL.

Para cada comando o AVL deve retornar com um ACK.

Código identificador do comando: 17

10.6.7.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem

10.6.8 Finalizar Pausa GPRS

10.6.8.1 Introdução

Este comando é utilizado para desfazer o estado de pausa de GPRS (se presente), retornando ao modo de conexão de dados, obtendo como resposta um ACK.

Código identificador do comando: 38

A figura a seguir exemplifica o processo de finalização de pausa GPRS

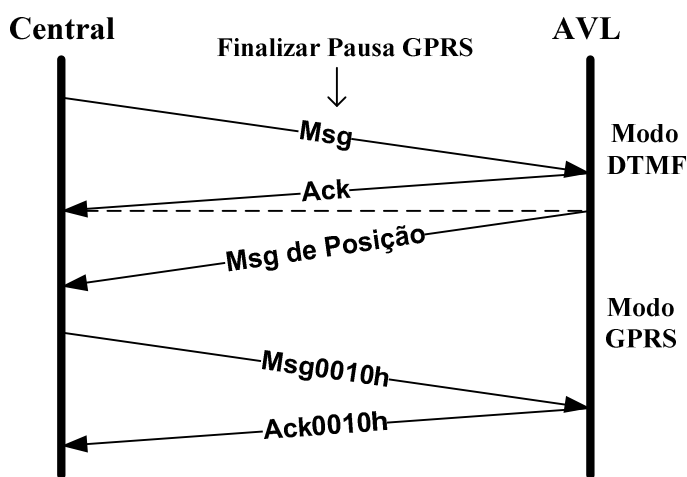


Figura 23 Finalização de Pausa GPRS

Neste exemplo, durante uma comunicação de áudio entre o AVL e a Central, uma Mensagem de Comando de Finalização da Pausa GPRS (código 38) é enviada para o AVL, que a recebe e interpreta corretamente a Mensagem, retornando um ACK.

Logo após o envio da Mensagem de ACK, o AVL desconecta a chamada de áudio e inicia uma conexão GPRS com a Central, e envia uma Mensagem de Posição, já em GPRS.

Após este processo a Central pode enviar Mensagens de Comando para o AVL, exemplificado pela Mensagem 0010 em hexadecimal.

Se ocorrer o desligamento da comunicação de áudio sem o recebimento e confirmação da execução do comando de Finalizar Pausa GPRS, o equipamento deverá após 5 minutos retomar a comunicação GPRS automaticamente.

10.6.8.2 Estrutura da Mensagem

Não há parâmetros para esta mensagem.

10.6.9 Tabela Resumo

A tabela a seguir apresenta os tipos de respostas no envio das mensagens de comando durante as transmissões.

COMANDO	RETORNO
Requisição de Posição	Posição
Desativação do Estado de Pânico	ACK
Ativar Escuta	ACK
Resumo de Configuração	Resumo de Configuração
Desligar Alto-Falante	ACK
Usar Viva-voz	ACK
Desligar Microfone	ACK
Finalizar Pausa GPRS	ACK

Tabela 72 Resumo de Mensagens de Comando

A existência de retorno indica que existe um controle de envio e recepção para a mensagem, e em alguns casos, a somente o envio de retorno com os dados requisitados.

10.7 Mensagens de Confirmação

Este capítulo descreve o formato das Mensagens de Confirmação (ACK e NAK) que são utilizadas para o controle do recebimento de mensagens de comando que necessitam de garantia de entrega até o AVL.

O AVL interpreta as mensagens de comando após o recebimento do finalizador '#' (Ver item 10.2.2.2.3), caso este caractere não seja interpretado corretamente ou não seja enviado, o AVL continua na espera do caractere. A Central deve além de controlar o envio/recepção de Mensagens de Comando utilizando o ACK e NAK, deve também controlar o tempo de resposta dos comandos.

Caso o AVL não responda uma Mensagem de Comando (com ACK ou NAK) em 10 segundos, a Central deve repetir o Comando.

10.7.1 Mensagem de Confirmação (ACK)

Caso o comando enviado tenha sido recebido e executado corretamente pelo módulo, haverá retorno de quatro tons, correspondentes a um ACK, que são o "1#1#".

Para o modo DTMF a Mensagem de Confirmação ACK não possui um sequencial.

10.7.2 Mensagem de Confirmação Negativa (NAK)

Caso o comando enviado tenha sido recebido pelo AVL, porém não foi executado corretamente ou não é um comando suportado pelo protocolo, o comando não será executado e haverá retorno de 2 tons DTMF, correspondentes a um NAK, esses 2 tons são "1#".

Para o modo DTMF a Mensagem de Confirmação Negativa (NAK) não possui um sequencial.

Neste caso a Central deve enviar novamente a Mensagem de Comando.