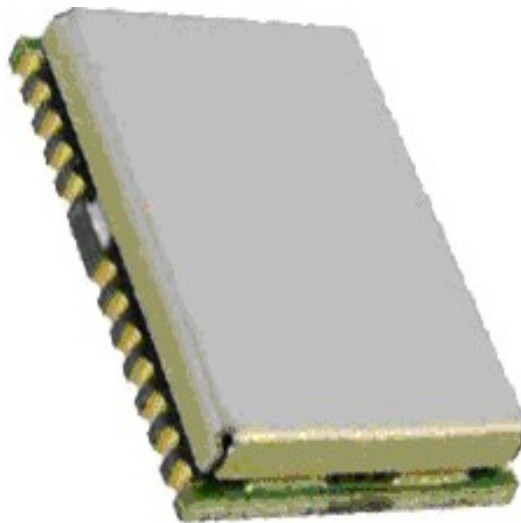




# **RECEPTOR GPS ME-1513R**

## **TUTORIAL PARA PROGRAMAÇÃO DO ARM7LPC2138**





## Prefácio

Obrigado por escolher o Receptor GPS ME-1513R. Este manual mostra o código fonte para a utilização do módulo ME-1513R com o microcontrolador ARM7 LPC2138, de maneira simples e de fácil implementação. Por favor leia o manual cuidadosamente antes de utilizar o produto. Note que as especificações e informações estão sujeitas a alteração sem prévio aviso. Todas as mudanças serão incorporadas às versões mais novas. O fabricante e o distribuidor não assumem responsabilidades por qualquer erro ou omissão deste manual.

## Sumário

1	Sumário	3
2	Aplicação	3
3	Pacote Bruto envia pelo Módulo ME-1513R	4
4	NMEA Protocolo	5
5	GPGGA-GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA	5
6	Análise do Pacote de Dados GPGGA	6
7	Tratamento do pacote de Dados	7
8	Fluxograma do programa de Apresentação do dados GPGGA.	8
9	Código Fonte do ARM7LPC213	9
10	Notas técnicas	10



## 1 Sumário

O **ME-1513R** é um receptor GPS que usa tanto antena passiva como ativa, o receptor tem 65 canais de aquisição e 14 canais de rastreamento que são capazes de receber sinais de até 65 satélites GPS e informar a posição e o tempo precisos para serem lidos na porta serial por um microcontrolador ou PC com o devido circuitos de conversão de níveis de tensão.

O Receptor GPS ME-1513R é um componente interno 100% testado, para ser usado em circuitos que tenha um microcontrolador ou um sistema de conversão para o PC .

## 2 Aplicação

- Celular;
- Navegação Automotiva
- Rastreamento de Veículos Automotivos
- Localizador do Emergência
- Geografia
- Sistemas embarcados que possuam interface Serial.



### 3 Pacote Bruto enviado pelo Módulo ME-1513R

As configuração da serial são programadas para 9600,8,N,1. Abaixo temos uma tela capturada do Hiperterminal do Windows com os dados Brutos do Módulo GPS ME-1513R.

```
$GPGSV,2,2,06,13,25,279,43,16,16,057,37*77
$GPRMC,015331.652,A,1539.2565,S,04747.5604,W,
$GPVTG,000.0,T,,M,000.0,N,000.0,K,A*0D
$GPGGA,015332.652,1539.2567,S,04747.5605,W,1,
$GPGSA,A,3,23,13,20,11,16,32,,,,,,,,,2.9,1.3,2.
$GPGSV,2,1,06,11,61,269,41,32,44,170,37,23,41
$GPGSV,2,2,06,13,25,279,43,16,16,057,37*77
$GPRMC,015332.652,A,1539.2567,S,04747.5605,W,
$GPVTG,000.0,T,,M,000.0,N,000.0,K,A*0D
$GPGGA,015333.652,1539.2566,S,04747.5608,W,1,
$GPGSA,A,3,23,13,20,11,16,32,,,,,,,,,2.9,1.3,2.
$GPGSV,2,1,06,11,61,269,41,32,44,170,36,23,41
$GPGSV,2,2,06,13,25,279,43,16,16,057,37*77
$GPRMC,015333.652,A,1539.2566,S,04747.5608,W,
$GPVTG,000.0,T,,M,000.0,N,000.0,K,A*0D
$GPGGA,015334.652,1539.2566,S,04747.5611,W,1,
$GPGSA,A,3,23,13,20,11,16,32,,,,,,,,,2.9,1.3,2.
```

Figura 1. Dados Capturados no Hiperterminal do Windows.

Assim que é ligada, a fonte de bancada fornecendo 5V, em pouco mais de 10 segundos teremos as coordenadas já aparecendo na tela do hiperterminal. Iremos usar o protocolo NMEA (National Marine Electronics Association's 0183) e fazer um tratamento de dados baseados no pacote GGA, para a obtenção: da hora, da latitude, da longitude e posterior envio dos dados já formatados para a serial do PC.



## **4 Protocolo NMEA**

O protocolo NMEA(National Marine Electronics Association's 0183) é baseado na interfase serial RS232 no padrão de dados ASCII. Esta norma é definida completamente em "NMEA 0183, Version 3.01" e pode ser no site, [www.nmea.org](http://www.nmea.org).

## **5 GPGGA-GLOBAL POSITIONING SYSTEM FIX DATA**

Iremos usar para demonstração o pacote de dados GGA, que tem as seguintes características. Timer, posição fixa e relativa recebidos do GPS .



## 6 Análise do Pacote de Dados GPGGA

### Estrutura:

\$GPGGA, hhmss.sss, ddmm.mmmm, a, dddmm.mmmm, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx \*hh <CR><LF>

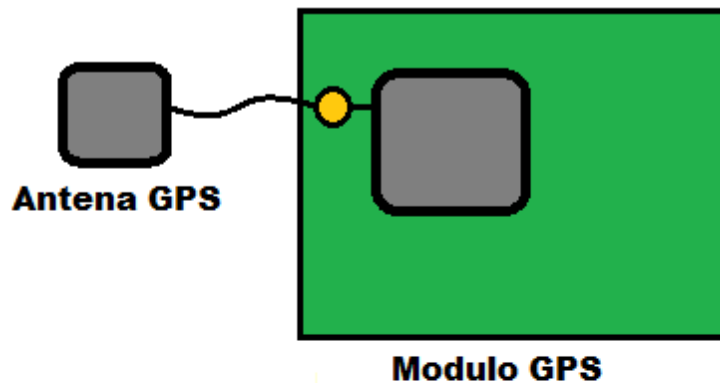
1            2            3            4            5 6 7 8 9            10            11    12    13

Exemplo: \$GPGGA,060932.448,2447.0959,N,12100.5204,E,1,08,1.1,108.7,M,,,0000\*0E<CR><LF>

Campo	Nome	Exemplo	Descrição
1	Tempo UTC	060932.448	Horário UTC* no formato hhmss.sss Variação de (000000.000 ~ 235959.999)
2	Latitude	2447.0959	Latitude no formato ddmm.mmmm
3	Indicador N/S	N	Hemisfério, 'N' = Norte, 'S' = Sul
4	Longitude	12100.5204	Longitude no formato dddmm.mmmm
5	Indicador E/W	E	Hemisfério, 'E' = Leste, 'W' = Oeste
6	Indicador do estado do GPS	1	Indicador do estado do GPS 0: posição fixa não disponível 1: posição fixa válida, modo SPS* 2: posição fixa válida modo GPS diferencial* 3: posição fixa válida; Modo PPS* 4: Modo RTK* com inteiros fixos 5: Modo RTK* com inteiros flutuantes 6: Modo de estimativa (DR)* 7: Modo Manual 8: Modo de simulação
7	Número de satélites	08	Número de satélites em uso (00 ~ 24)
8	HDOP*	1.1	Precisão Horizontal (00.0 ~ 99.9)
9	Altitude	108.7	Altitude em relação ao nível do mar (-9999.9 ~ 17999.9)
10	Separação Geoid		Em metros, de acordo com o elipsóide do WGS-84 (-999.9 ~ 9999.9)
11	Idade do DGPS		Idade do dado do DGPS desde a última transmissão RTCM válida no formato xxx em segundos Nula quando o DGPS não é utilizado
12	ID da estação DGPS	0000	ID da estação de referência Diferencial, 0000 ~ 1023 Nula quando o DGPS não é utilizado
13	Checksum	0E	Começa com * e consiste de 2 caracteres e representam um número hexadecimal. É o ou exclusivo de todos os caracteres entre "\$" e o "*"



## 7 Tratamento do pacote de Dados



```
$GPGGA,015333.652,1539.2566,S,04747.5608,W,1
```

### Pacote de Dados

**\$GPGGA** Cabeçalho do pacote para latitude e longitude mais timer

**015333** Timer sendo 01 Hora 53 minutos e 33 Segundos

**1539.2566 S** Latitude

**04747.5608 W** Longitude

Figura 2. Tratamento do pacote por parte do Programa.

Uma vez que o pacote de dados GGA está completo no Buffer o mesmo dispara um timer para poder tratar o pacote. A rotina de timer se encarrega de analisar o pacote procurando pelo cabeçalho "GPGGA". Uma vez este cabeçalho encontrado é gerado um ranger indicando o início e o fim do pacote dentro do buffer. A próxima etapa é a separação dos dados para apresentação ao usuário. Uma vez que os mesmos podem estar truncados a função de buffer já calcula o CheckSum para que não tenhamos pacotes com defeitos de dados.

O Programa já converte os pacotes no padrão NMEA para o padrão usado no Google Maps, esta funcionalidade obtém os dados do protocolo NMEA e converte da variável CHAR para uma variável tipo FLOAT, permitindo a utilização de número quebrados com várias casas decimais.



## 8 Fluxograma do programa de apresentação do dados GPGGA.

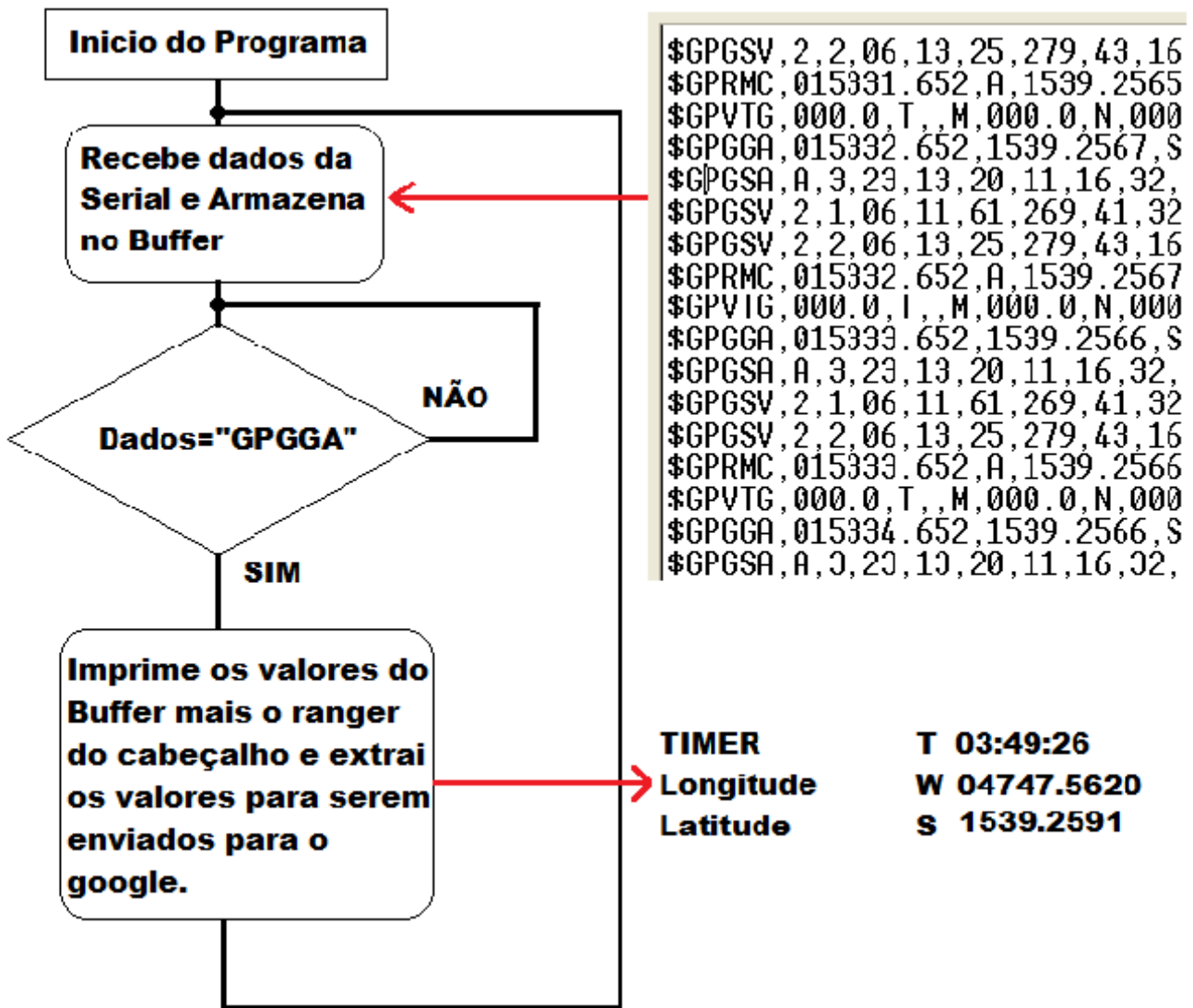


Figura 3. Fluxograma.





## 9 Código Fonte do ARM7 LPC213

```
Int main(void)
{
int t;           // Declaração de Variáveis
int i;
float multiplo;
float S_Latitude;
float W_Longitude;
float W_conversao;
float S_conversao;
/**
 * Função de Timer
 */
ReadFile(hCom, InBuffer, 80, &BytesRead, NULL);

for (i = 0; i < 80; i++)
{
    L_dados[0]=InBuffer[i];
    L_dados[1]=InBuffer[i+1];
    L_dados[2]=InBuffer[i+2];
    L_dados[3]=InBuffer[i+3];
    L_dados[4]=InBuffer[i+4];
    /**
     * Função de filtro para o cabeçalho "GPGGA"
     */
    if ((L_dados[0]=='G')&&(L_dados[1]=='P')&&(L_dados[2]=='G')&&
        (L_dados[3]=='G')&&(L_dados[4]=='A'))
    {
        if (i<43)
        {
            /**
             * calculo de longitude
             * 04755.6189 W = -047° 55.6189'
             * para fazermos a transformação de graus para minutos
             * dividimos por 60 o valor 55.6189
             * 55.6189/60 = 0.926981 somamos o resultado com o valor em
             * graus 047+0.926981 = 047.926981 vezes -1.
             * temos o valor final de -047.926981
             * para isto pegamos o valor em char e diminuimos de 48 para
             * obtermos o valor de cada unidade e multiplicamos estas unidades
             * por sua respectiva casa decimal, depois e feita uma soma para
             * para converter o valor char em valor de ponto flutuante.
             */
            W_Longitude=0.0;
            W_conversao=0.0;
            W_Longitude=W_Longitude+((InBuffer[i+30]-48)*10);
            W_Longitude=W_Longitude+((InBuffer[i+31]-48)*1);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+32]-48)*10);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+33]-48)*1);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+35]-48)*0.1);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+36]-48)*0.01);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+37]-48)*0.001);
            W_conversao=W_conversao+((InBuffer[i+38]-48)*0.0001);
        }
    }
}
```



```
/**
 * Soma do valor em graus mais o valor em minutos
 */
W_Longitude=(W_Longitude+( W_conversao/60)*-1);

/**
 * cálculo de latitude igual ou de longitude.
 * 1544.6164 W = -15° 44.6164'
 * para fazermos a transformação de graus para minutos
 * dividimos por 60 o valor 44.6164
 * 44.6164/60 = 0.743606 somamos o resultado com o valor em
 * graus 15+0.743606 = 15.743606 vezes o valor -1.
 * temos o valor final de -15.743606
 * para isto pegamos o valor em char e diminuimos de 48 para
 * obtermos o valor de cada unidade e multiplicamos estas unidades
 * por sua respectiva casa decimal, depois e feita uma soma para
 * para converter o valor char em valor de ponto flutuante.
 */
S_Latitude=0.0;
S_conversao=0.0;
S_Latitude=S_Latitude+((InBuffer[i+29]-48)*10);
S_Latitude=S_Latitude+((InBuffer[i+30]-48)*1);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+31]-48)*10);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+32]-48)*1);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+33]-48)*0.1);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+35]-48)*0.01);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+36]-48)*0.001);
S_conversao=S_conversao+((InBuffer[i+37]-48)*0.0001);

/**
 * Soma do valor em graus mais o valor em minutos
 */
S_Latitude=(S_Latitude+( S_conversao/60)*-1);

/**
 * Impressão do valor em Horas , Minutos e segundos na Serial do
 * ARM7 LPC2138.
 */
printf("%c",InBuffer[i+6])+
("%c",InBuffer[i+7])+(":")+("%c",InBuffer[i+8])+
("%c",InBuffer[i+9])+(":")+("%c",InBuffer[i+10])+
("%c\n",InBuffer[i+11]));

/**
 * Impressão do valore W = -047.926981 para ser usado no Google.
 * Impressão do valore S = -15.743606 para ser usado no Google.
 */
printf("W = %f\n",W_Longitude);
printf("S = %f\n",S_Latitude);

}
}
}
/**
 * Fim da Função de Timer para escrita na Serial do LPC2138.
 */
```

}



## 10 Notas técnicas:

- GPS é uma sigla para Global Positioning System, em português Sistema de Posicionamento Global.
- GGA é Global Positioning System Fix Data
- NMEA é (National Marine Electronics Association's 0183)
- Timer é um uma interrupção por relógio usado no LPC2138.
- Buffer é uma área de memória destinada a armazenar os dados.