

---

## Dimensionais de um PMV Full Matrix

Ivan Kiyanitza \*

Há vários anos, desde o final do século passado, convivemos com especificações técnicas de painéis de mensagens variáveis (PMVs), ora feitas por entidades governamentais, ora feitas por órgãos privados.

O corpo técnico, responsável pela elaboração das especificações técnicas, no afã de especificar um excelente produto para a empresa, comete alguns enganos por não considerar o inter-relacionamento entre os parâmetros especificados.

O objetivo deste artigo é sugerir uma uniformização de conceitos e parâmetros, bem como estudar o inter-relacionamento entre parâmetros específicos para PMVs.

As definições adotadas têm o respaldo das normas NEMA TS4:2005<sup>1</sup> e EN 12966-1:2005<sup>2</sup>.

Visibilidade é a capacidade de reconhecer que um PMV existe.

Distância de legibilidade é a distância que 85% das pessoas com a visão corrigida para Snellen 20/20 conseguem ler o que está escrito no PMV.

Pixel pitch é a distância entre centros de dois pixels consecutivos.

Adotaremos Pixel pitch horizontal = Pixel pitch vertical para ser possível fazer uma circunferência num PMV configurado como full matrix.

Cone de visão é definido por ângulos relativos ao eixo horizontal do pixel. O plano horizontal contendo o eixo define dois ângulos, um para a esquerda e outro para a direita. O plano vertical contendo o eixo define dois ângulos, um para cima e outro para baixo. Exemplo: horizontal (-10°, +10°) e vertical (0°, -10°).

Distância cega é aquela que a partir da qual não é mais possível ler o conteúdo do PMV.

Para se falar em caracteres é necessário definir seu formato; para linha de caracteres é necessário definir o espaçamento entre caracteres na mesma linha; para quantidade de linhas é necessário definir o espaçamento entre linhas.

Parece que o mercado brasileiro de PMVs adotou como padrão o formato 5x7 (5 pixels na horizontal x 7 pixels na vertical), espaçamento entre caracteres na mesma linha = 1 pixel e espaçamento entre linhas = 1 pixel.

Existem, entretanto, outros tantos formatos.

Exemplificaremos também para o formato 6x9 (6 pixels na horizontal x 9 pixels na vertical), espaçamento entre caracteres na mesma linha = 1 pixel e espaçamento entre linhas = 1 pixel.

Para a máxima distância de legibilidade adotaremos a formulação sugerida no artigo<sup>3</sup>.

$$d = 0,7 \times h$$

onde

d = Máxima distância de legibilidade (m)

h = Altura do caractere (mm)

Para distância cega adotaremos os conceitos sugeridos no artigo<sup>4</sup>.

### Dimensionais de um PMV

Todas as sugestões serão feitas para PMVs configurados como full matrix visto as configurações matriz de linha e matriz de caracteres parecerem ter ficado para o século passado.

Por motivos de resolução dos caracteres sugerimos limitar o pixel pitch máximo em 40mm. Não vemos motivos para estabelecer um limite para o pixel pitch mínimo visto os fabricantes com pequenos pixel pitches terem um custo muito maior.

---

## Perguntas a serem respondidas

### Pergunta 1: A partir de qual distância se pretende que o PMV seja legível?

Exemplo: 200m.

Portanto a altura do caractere será  $200 \div 0,7 = 285,7\text{mm}$ .

Usando o formato 5x7 o pixel pitch será  $285,7 \div 7 = 40,8\text{mm}$ .

Arredondar o pixel pitch para 40mm.

A altura do caractere será  $7 \times 40 = 280\text{mm}$ .

A máxima distância de legibilidade será  $0,7 \times 280 = 196\text{m}$ .

### É aceitável?

#### Hipótese 1: SIM

Portanto o formato será 5x7.

### Pergunta 2: Quantos caracteres por linha e quantas linhas são desejáveis?

Exemplo: 16 caracteres por linha e 3 linhas.

A partir deste ponto é só calcular, não é necessário fazer uma estimativa.

Largura do caractere + espaçamento =  $5 \times 40 + 1 \times 40 = 240\text{mm}$ .

Largura útil do PMV =  $16 \times 240 = 3.840\text{mm}$ .

Altura do caractere + espaçamento =  $7 \times 40 + 1 \times 40 = 320\text{mm}$ .

Altura útil do PMV =  $3 \times 320 = 960\text{mm}$ .

Especificar PMVs:

- 3 linhas
- 16 caracteres por linha
- formato do caractere = 5x7
- espaçamento entre caracteres = 1 pixel
- espaçamento entre linhas = 1 pixel
- pixel pitch = 40mm
- largura útil do PMV = 3.840mm
- altura útil do PMV = 960mm

#### Hipótese 2: NÃO

Verificar para o formato 6x9 com os mesmos espaçamentos.

A altura do caractere será  $9 \times 40 = 360\text{mm}$ .

A máxima distância de legibilidade será  $0,7 \times 360 = 252\text{m}$ .

Perfeito, a legibilidade passa de 200m para 250m.

Largura do caractere + espaçamento =  $6 \times 40 + 1 \times 40 = 280\text{mm}$ .

Largura útil do PMV =  $16 \times 280 = 4.480\text{mm}$ .

Altura do caractere + espaçamento =  $9 \times 40 + 1 \times 40 = 400\text{mm}$ .

Altura útil do PMV =  $3 \times 400 = 1.200\text{mm}$ .

Especificar PMVs:

- 3 linhas
- 16 caracteres por linha
- formato do caractere = 6x9
- espaçamento entre caracteres = 1 pixel

- 
- espaçamento entre linhas = 1 pixel
  - pixel pitch = 40mm
  - largura útil do PMV = 4.480mm
  - altura útil do PMV = 1.200mm

Simples assim. Consultem as especificações técnicas feitas nos últimos 10 anos e notem as discrepâncias.

Uma observação a mais.

Para se saber quanto tempo o usuário da via irá conseguir ler o conteúdo de um PMV, a partir da máxima distância de legibilidade, é necessário se levar em conta a distância cega que é calculada a partir do cone de visão dos LEDs utilizados no PMV. Evidentemente que este tempo é parametrizado de acordo com a velocidade máxima permitida na via.

### Referências

- 1 NEMA Standards Publication TS4:2005 - Hardware Standards for Dynamic Message Signs (DMS) With NTCIP Requirements
- 2 European Standard EN 12966-1:2005 - Road vertical signs - Variable message traffic signs - Part 1
- 3 [http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/legibilidade\\_dos\\_paineis\\_de\\_mensagens\\_variaveis\\_PMV.pdf](http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/legibilidade_dos_paineis_de_mensagens_variaveis_PMV.pdf)
- 4 [http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/legibilidade\\_PMV.pdf](http://www.sinaldetransito.com.br/artigos/legibilidade_PMV.pdf)

Ivan Kiyantza \*

Engenheiro Eletrônico pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), 1970

Mestre em Ciências pela Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE - UFRJ), 1976

Membro da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - Comissão de Estudo Especial de ITS (CEE-127)

Diretor Técnico - Divisão de Sistemas Inteligentes de Transportes (ITS)

Sinape Sinalização Viária Ltda.