

---

## Legibilidade em Painéis de Mensagens Variáveis

Ivan Kiyanitza \*

Os profissionais da área de Painéis de Mensagens Variáveis (PMVs) freqüentemente são submetidos a uma incômoda pergunta por parte dos usuários de PMVs:

“ **A que distância eu posso ler a mensagem no PMV?** “

Foi feita uma pesquisa consultando a inteligência brasileira.

Foram consultados órgãos de operação de tráfego urbanos e rodoviários, municipais, estaduais e federais; foi consultada a Associação Brasileira de Normas Técnicas.

As poucas respostas obtidas não satisfizeram, estava faltando algo mais substancial.

Foi feita uma pesquisa consultando a inteligência internacional.

Foram consultadas universidades (Cambridge, Harvard, MIT, Manchester, Toronto, Saint Andrews, Oxford, Virginia, Sydney, Monash, Warwick, Edinburgh, Southampton, Auckland, Waterloo), departamentos de transportes (FHWA, MUTCD, Washington, New York, Califórnia, Florida, Wisconsin, Pennsylvania, North Carolina, Minnesota, Michigan, Iowa, Arizona, Tennessee, Indiana), órgãos normatizadores (TRL, NTCIP, NEMA) e fabricantes de PMVs (Addco Inc., Adaptive Micro Systems LLC, Daktronics Inc., VMS Limited).

Qual não foi a surpresa?

Eles também estão incomodados com a mesma pergunta.

O que se está buscando é o relacionamento entre os parâmetros: máxima distância de legibilidade e altura dos caracteres alfanuméricos exibidos num PMV.

A norma NEMA TS4 – 2005 <sup>(01)</sup> apresenta as definições abaixo descritas.

**Legibilidade** é a capacidade de discernir o conteúdo de um PMV, enquanto que **Visibilidade** é a capacidade de reconhecer que um PMV existe. Os elementos que influenciam a legibilidade de um PMV são: a relação de contraste, nível de luminância, a cor dos pixels, o ângulo de visão e a uniformidade. A altura do caractere e a distância de legibilidade estão relacionadas proporcionalmente (página 47).

**Distância de Legibilidade** é a distância com percentual 85 que pessoas com a visão corrigida para 20/20 podem ler o PMV (página 12).

**Altura do Caractere** é o produto do número de pixels utilizados para formar o caractere na vertical pela distância entre pixels na vertical (página 7).

Evidentemente mais fatores influenciam na legibilidade de um PMV, tais como condições atmosféricas (chuva, neblina, poluição, neve), nível de ofuscamento por insolação direta, velocidade e trepidação do veículo, etc.

Entende-se por **Máxima Distância de Legibilidade** a distância em que um observador começa a ler a mensagem que está exibida num PMV, observadas as condições da norma supracitada.

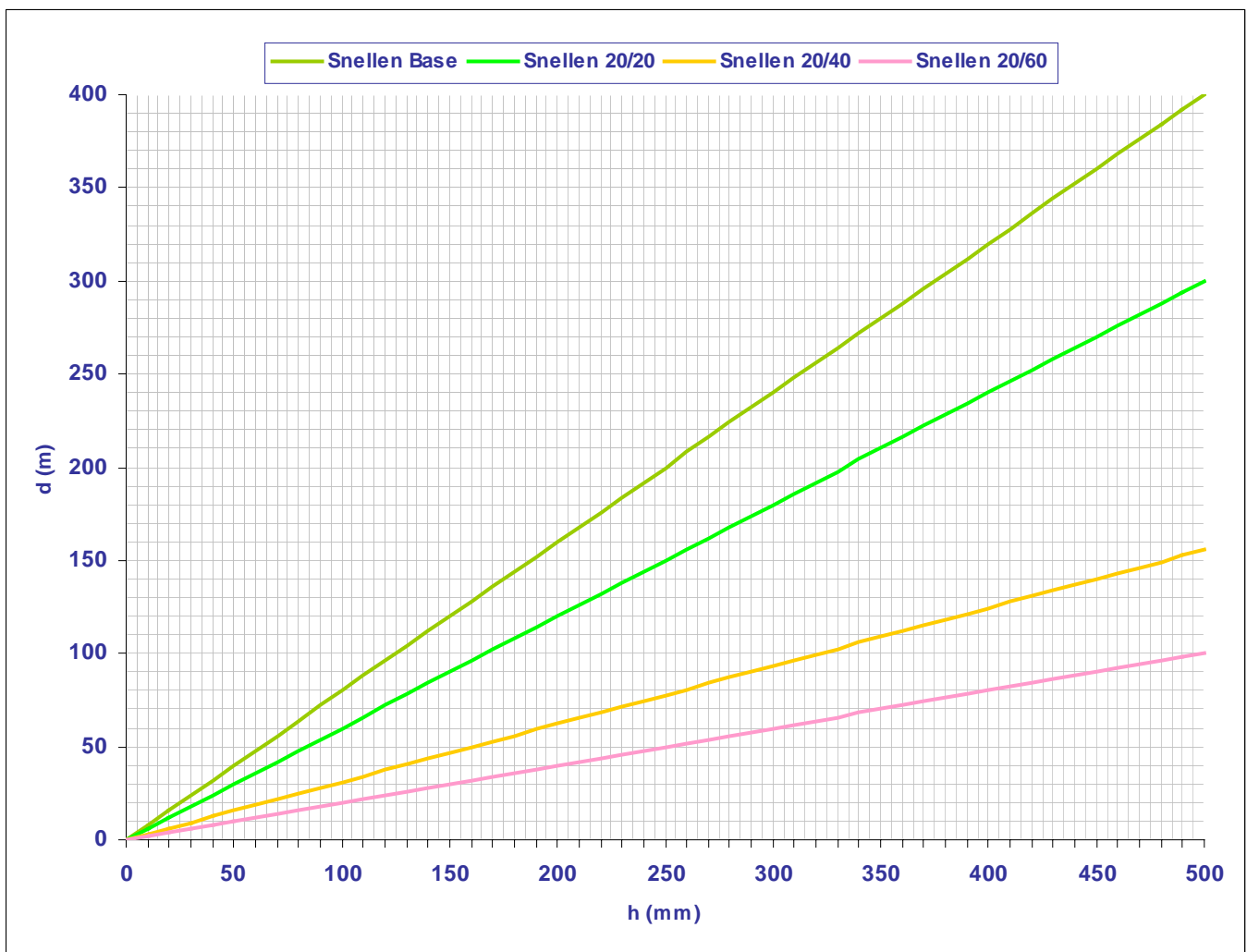
A **visão corrigida para 20/20** citada na norma refere-se à carta de Snellen <sup>(02)</sup> para acuidade visual como exemplificada pela TransVision Consultant Ltd. <sup>(03)</sup> para o Transportation Development Centre Transport Canada (página 41).

Adotando-se:

**d = Máxima Distância de Legibilidade (m)**

**h = Altura do Caractere (mm)**

têm-se os diversos dados plotados no gráfico.



As equações das 4 retas seguem abaixo.

**Snellen Base**  $d = 0,8 h$

**Snellen 20/20**  $d = 0,6 h$

**Snellen 20/40**  $d = (14/45) h$  que se aproxima muito de  $d = 0,3 h$

**Snellen 20/60**  $d = 0,2 h$

A área entre **Snellen Base** e **Snellen 20/20** é mencionada como “ **Faixa Aceitável sob Condições Ideais** “ <sup>(03)</sup>.

A área entre **Snellen 20/20** e **Snellen 20/40** é mencionada como “ **Motoristas com Visão 20/30** “ <sup>(03)</sup>.

A área entre **Snellen 20/40** e **Snellen 20/60** é mencionada como “ **Faixa Preferível para Motoristas Idosos** “ <sup>(03)</sup>.

A reta **Snellen 20/20**  $d = 0,6 h$  é conhecida mundialmente como “ rule of thumb (regra do polegar) “ que dá uma regra prática: cada **50 pés** na **Máxima Distância de Legibilidade** correspondem a **1 polegada** na **Altura do Caractere**. Convertendo para o Sistema Métrico Internacional tem-se: cada **6 metros** na **Máxima Distância de Legibilidade** correspondem a **10 milímetros** na **Altura do Caractere**. <sup>(04) (05) (06) (07) (08)</sup>

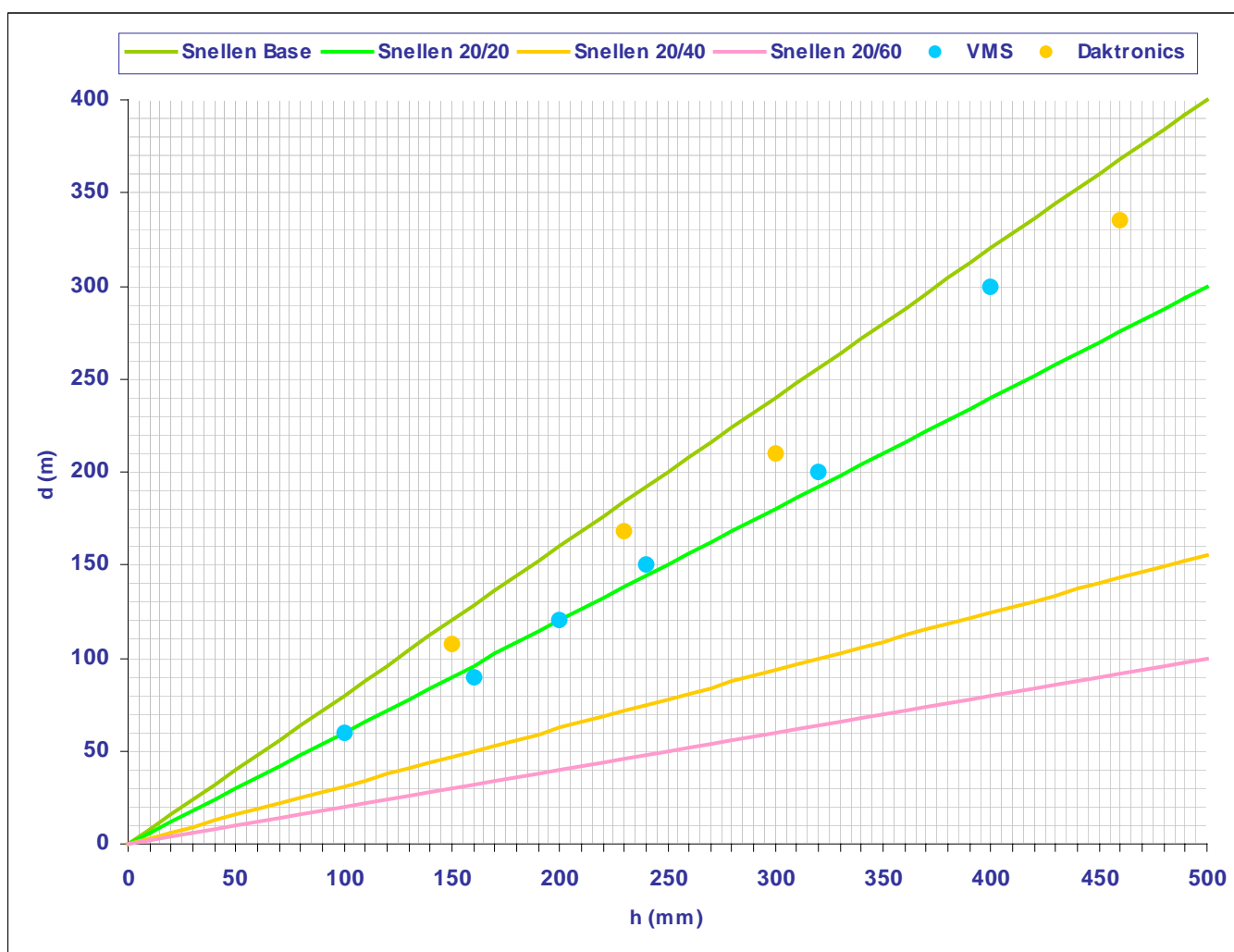
Admite-se que os dados abaixo apresentados sejam para um PMV que obedece às prescrições da norma NEMA TS4 – 2005 <sup>(01)</sup> e esteja colocado em local livre de condições atmosféricas adversas.

**Fonte 1:** A publicação encontrada no site da VMS Limited <sup>(09)</sup> forneceu os dados abaixo listados que, no gráfico abaixo, estão identificados como **VMS**.

Máxima Distância de Legibilidade (m)	Altura do Caractere (mm)
60	100
90	160
120	200
150	240
200	320
300	400

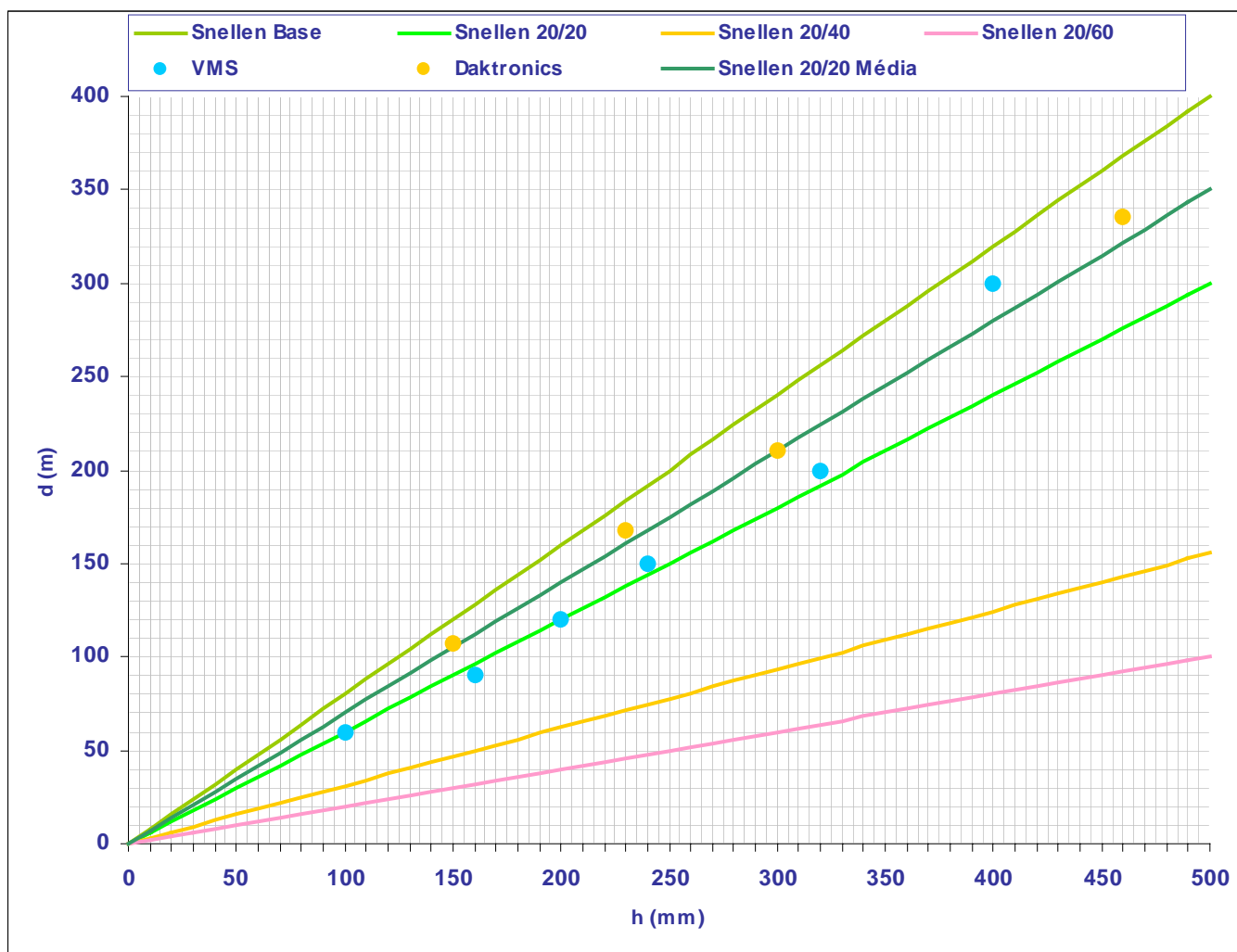
**Fonte 2:** A publicação encontrada no site da Daktronics Inc. <sup>(10)</sup> forneceu os dados abaixo listados que, no gráfico abaixo, estão identificados como **Daktronics**.

Máxima Distância de Legibilidade (pés)	Altura do Caractere (polegadas)
350	6
550	9
700	12
1100	18



Praticamente todos estes dados situam-se na área entre **Snellen Base** e **Snellen 20/20** e é mencionada como “**Faixa Aceitável sob Condições Ideais**”<sup>(03)</sup>.

A reta média entre **Snellen Base**  $d = 0,8 h$  e **Snellen 20/20**  $d = 0,6 h$  no gráfico abaixo identificada como **Snellen 20/20 Média** com equação  $d = 0,7 h$  pode apresentar uma primeira resposta à incômoda pergunta feita pelos usuários de PMVs.



Este modelo pode ser melhorado com a colocação de mais dados fornecidos por fabricantes de PMVs ou entidades que operam PMVs.

O ideal seria uma entidade de pesquisa fazer um levantamento empírico, com todo rigor científico, para se ter uma fundamentação sólida para se relacionar estes dois parâmetros. A norma NEMA TS4 – 2005<sup>(01)</sup> na página 2 deixa claro que não fez parte do escopo do trabalho publicado estabelecer relações entre legibilidade e outros parâmetros, o que na realidade foi uma grande pena.

Enquanto não se tem isto, segue esta sugestão para tentar responder à incômoda pergunta:

“ **A que distância eu posso ler a mensagem no PMV?** “

---

Segue uma tabela com alguns valores das retas  $d = 0,6 h$  e  $d = 0,7 h$ .

Altura do Caractere (mm)	Máxima Distância de Legibilidade (m)	
	$d = 0,6 h$	$d = 0,7 h$
100	60	70
120	72	84
140	84	98
160	96	112
180	108	126
200	120	140
220	132	154
240	144	168
260	156	182
280	168	196
300	180	210
320	192	224
340	204	238
360	216	252
380	228	266
400	240	280
420	252	294
440	264	308
460	276	322
480	288	336
500	300	350

Outros valores podem ser calculados a partir das equações das retas.

## Bibliografia

01. NEMA Standards Publication TS 4-2005 – Hardware Standards for Dynamic Message Signs (DMS) With NTCIP Requirements
02. [http://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_acuity](http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_acuity).
03. [www.tc.gc.ca/tdc/publication/pdf/12700/12705e.pdf](http://www.tc.gc.ca/tdc/publication/pdf/12700/12705e.pdf)
04. [www.dot.ca.gov](http://www.dot.ca.gov)
05. <http://mutcd.fhwa.dot.gov/rpt/tcstoll/chapter361.htm>
06. [kcalbertson@addco.com](mailto:kcalbertson@addco.com)

---

07. [cpuetz@daktronics.com](mailto:cpuetz@daktronics.com)

08. <http://adaptivedisplays.com/Media/97116007.pdf>

09. [www.vmslimited.co.uk/vms\\_tti.pdf](http://www.vmslimited.co.uk/vms_tti.pdf)

10. [www.daktronics.com/vms\\_prod/SL/FAQs.pdf](http://www.daktronics.com/vms_prod/SL/FAQs.pdf)

\* Ivan Kiyantza

Engenheiro Eletrônico pelo ITA, 1970

Mestre em Ciências pela COPPE – UFRJ, 1976

Gerente de Sistemas Inteligentes de Transportes – ITS

Sinalisa Segurança Viária Ltda.