

COMPATIBILIDADE DE TRÁFEGO DE BITRENS DE 25M COM A INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA BRASILEIRA

João Alexandre Widmer
Professor Titular de Transportes da
Universidade de São Paulo
Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO

O trabalho apresenta uma síntese dos critérios de desempenho que devem ser levados em consideração para a certificação de tráfego de CVCs-Composições de Veículos de Carga e apresenta algumas vantagens da CVC do tipo B-trem com duas unidades rebocadas de 7 a 9 eixos em relação a outras CVCs que hoje circulam no sistema rodoviário brasileiro. Com base em uma breve retrospectiva das configurações de CVCs, apresentam-se critérios de compatibilidade para a deterioração dos pavimentos por tráfego, as cargas de projeto das obras de arte, os tempos de ultrapassagem, os tempos de cruzamento em interseções em nível, a velocidade de equilíbrio em aclives longos e a sobrelargura em curvas horizontais de baixa velocidade. Conclui-se que CVCs do tipo B-trem de até 25 m de comprimento podem, sob vários aspectos técnicos, ter desempenho superior a CVCs com trânsito irrestrito no território nacional, ou CVCs com uma ou duas unidades rebocadas, comprimento maior que 19,80m e/ou PBTC superior a 45t que trafegam no regime de AETs-Autorizações Especiais de Trânsito, emitidas pelos órgãos com jurisdição sobre as vias para as quais a AET é solicitada..

ABSTRACT

The paper presents a synthesis of performance criteria that should be taken into account in certifying CVCs-Cargo Vehicle Compositions and presents some advantages of the B-train configuration with 7 to 9 axles in relation to other CVCs that presently operating on the Brazilian road network. Based on a brief retrospective on CVC configurations compatibility criteria for pavement deterioration through traffic, design loads of bridges, overtaking times, crossing times at at-grade-intersections, equilibrium speed on long grades and low speed offtraking are presented. It is concluded that CVCs of the B-train type with lengths up to 25m may, under various technical aspects, have a better performance than CVCs with unrestricted traffic certification on the entire nacional network, or CVCs with one or two towed units, length greater than 19,80m and/or GVW greater than 45t that operate under Special Permits issued by the agencies with jurisdiction over the network..

1. INTRODUÇÃO

As figuras 1 a 8 apresentam algumas configurações que são comumente observadas no sistema viário brasileiro e algumas CVCs especiais que trafegam sob o regime de AETs. Nas figuras 9 a 11 apresentam-se detalhes das características dos acoplamentos entre unidades rebocadas.



Fig 1 Caminhão unitário + reboque
(Romeu e Julieta)



Fig 2 Cavalo mecânico + semi-reboque
(Carreta de 6 eixos)



Fig 3 Caminhão unitário + 2 reboques (Treminhão)



Fig 4 Cavalo mecânico + SR + reboque (Rodotrem)



Fig 5 Cavalo mecânico + SR + dole + SR (27,5m) (Rodotrem)



Fig 6 CM + SR + dole + SR (19,8m) (Rodotrem)



Fig 7 CM + 2SR (19,8m) (Bitrem)

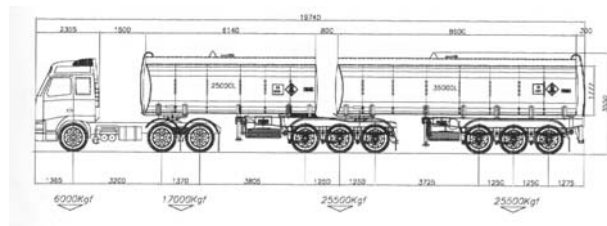


Fig 8 CM + 2SR (19,8m) (Bitrenzão)

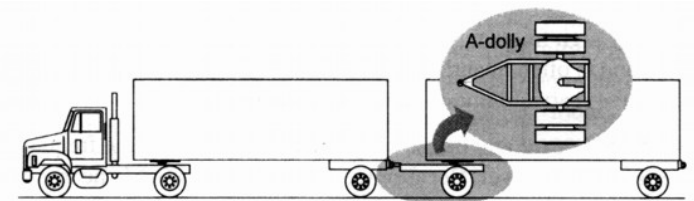


Fig 9 A dole

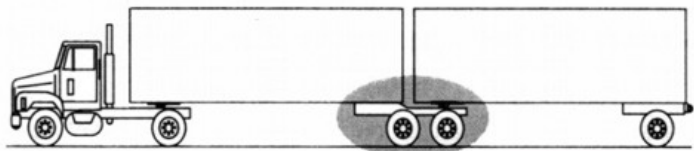


Fig 10 B-trem

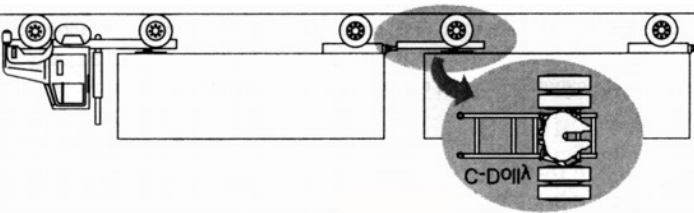


Fig 11 C dole

Conforme é possível observar dos nomes técnicos e populares indicados nas figuras, a imprecisão da nomenclatura atual contém um elevado grau de incerteza sobre que tipo de CVC se está debatendo e induz os legisladores a cometerem graves equívocos no estabelecimento de uma base tecnicamente sensata para orientar fabricantes de unidades tratoras e rebocadas, operadores e o próprio poder público, encarregado da certificação e controle das operações.

No Brasil, a pressão por CVCs de maior porte partiu dos segmentos de transporte de cargas a granel líquido e sólido, que pretendem reduzir seus custos de transporte em que o transporte agrega uma importante parcela nos custos de produção e distribuição dados o valor relativamente baixo por tonelada dos produtos transportados. Nos EUA, Canadá e Austrália, onde ocorreu um avanço muito mais significativo na certificação de tráfego de CVCs de maior comprimento e maior PBTC, a pressão maior veio do segmento de transporte de cargas fracionadas, ou seja, buscava-se CVCs com maior capacidade volumétrica. Na opinião do autor, o principal fator que inibiu o avanço no uso de CVC de maior comprimento no Brasil, foi o fato de o antigo DNER e muitos DERs terem imposto critérios de restrição ao tráfego noturno de CVCs com comprimento maior que o limite de 19,8m contido na legislação.

Esse trabalho apresenta algumas avaliações de desempenho que procuram mostrar que é possível, do ponto de vista técnico, preparar a nossa malha viária de forma que ela seja compatível com o tráfego de veículos modernos, de elevado desempenho de tração, frenagem e estabilidade, com comprimento maior que 19,8m, sem prejudicar o nível de segurança dos demais usuários da via.

2. COMPATIBILIDADE DOS PAVIMENTOS

Aceita-se internacionalmente que a deterioração dos pavimentos flexíveis por tráfego varia aproximadamente na proporção da carga por eixo elevada à quarta potência.

$$D \approx \left[\frac{\text{carga}}{\text{eixo}} \right]^4$$

Desta forma, qualquer proposta de aumento de limites legais de carga por eixo ou conjunto de eixos é bastante crítica. Uma proposta de aumento de 20% implica em uma redução da vida útil do pavimento da ordem de 50%.

Também aceita-se internacionalmente que é possível representar os efeitos de deterioração devidos às cargas repetidas de eixos ou conjuntos de eixos através de um fator de equivalência de cargas FEC em relação a um eixo padrão, ensaiado no AASHO Road Test de 1958-59 (FERNANDES JR. et ali 1991).

Desta forma, é possível estabelecer um fator de deterioração relativa de uma configuração de caminhão unitário ou CVC em relação a um caminhão padrão, aqui admitido como um caminhão unitário com dois eixos, se todos eles tivessem, dentro dos seus limites legais de lotação. Envolvidos no transporte de um volume fixo de carga entre dois pontos de uma malha rodoviária (FABBRI et ali 1990). A tabela 1 constitui uma revisão atualizada do estudo original de Fabbri et ali e mostra que algumas CVCs são mais favoráveis que outras em termos de deterioração de pavimentos. A tabela 1 mostra em particular que composições com mais conjuntos de eixos em tandem, entre as quais se incluem o B-trens de 7 a 9 eixos, são mais favoráveis que composições com eixos isolados. A tabela 1 mostra que, do ponto de vista de deterioração dos pavimentos a operação da configuração 3S2B2 (Bitrem de 7 eixos) para 57 t de PBTC e da configuração 3S3B3 (Bitrem de 9 eixos) para 74 t de

PBTC é mais favorável do que a maioria das configurações em trânsito na malha viária nacional. Mostra também que a CVC com uma unidade rebocada do tipo 3S3 para um PBTC máximo legal de 48,5 t é mais favorável que a composição do tipo 2S3 para um PBTC máximo legal de 41,5 t, que hoje constitui a configuração dominante na categoria de caminhões pesados. A tabela mostra ainda que CVCs com eixos isolados do tipo em operação no transporte de granéis líquidos não devem ser incentivados.

Tabela 1 Fatores relativos de deterioração de tráfego de caminhões

Código	Configuração	Eixos	PBTC máx (t)	Lot máx (t)	Fator Deter	Fator Reltv	Código	Configuração	Eixos	PBTC máx (t)	Lot máx (t)	Fator Deter	Fator Reltv
2U		2	16.0	9.5	0.353	1.00	3UR2R2		9	63.0	38.0	0.317	0.90
3U		3	23.0	15.0	0.176	0.50	2S1A1S1		5	46.0	25.0	0.416	1.18
3UR2		5	43.0	26.0	0.282	0.80	2S2A1S1		6	53.0	31.0	0.313	0.89
3UR3		6	50.0	30.0	0.221	0.63	3S2A1S2		8	67.0	44.0	0.188	0.53
2S1		3	26.0	13.0	0.438	1.24	3S3A1S2		9	74.0	49.0	0.177	0.50
2S2		4	33.0	19.0	0.263	0.74	3S2A2S2		9	74.0	49.0	0.154	0.44
2S3		5	41.5	27.0	0.199	0.57	3S2B2		7	57.0	36.0	0.164	0.47
2S3		5	45.0	32.0	0.325	0.92	3S2B3		8	65.5	43.5	0.145	0.41
Espaçados													
3S2		5	40.0	26.0	0.165	0.47	3S3B2		8	65.5	43.5	0.145	0.41
3S3		6	48.5	32.0	0.146	0.41	3S3B3		9	74.0	50.0	0.134	0.38

3. COMPATIBILIDADE DAS OBRAS DE ARTE

A compatibilidade de tráfego de CVCs com as obras de arte da malha viária nacional é um assunto extenso e complexo e foi objeto de vários projetos de empresas de consultoria para pontes ou conjuntos de pontes isolados e no passado recente de um extenso estudo para o DER-SP por um grupo de pesquisa da USP-São Carlos (DER-SP 2001). A apresentação de resultados desse estudo foge ao escopo desse trabalho mas as conclusões mais importantes para uma avaliação macroscópica do problema são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 Compatibilidade de algumas CVCs com limites de carregamento de pontes

Tipo de CVC	Classificação da Ponte		
	TB45	TB36	TB24
3S2A2S2 de 20m 74t	não recomendado	não recomendado	não recomendado
3S2A2S2 de 25m 74t	recomendado	recomendado	não recomendado
3S3B3 de 25m 74t	recomendado	recomendado	não recomendado
3S3 de 14m 48,5t	recomendado	não recomendado	não recomendado

vãos críticos de 20 e 30 m; estimativas para diversos sistemas estruturais

Conclui-se que a compatibilidade com as cargas limites das pontes é um problema de carga por comprimento linear da CVC, ou seja, que maiores PBTC deverão estar associados a maiores comprimentos de veículos de modo a reduzir o nível de fadiga imposto às estruturas. Os estudos que deram origem à tabela 2 mostram que a CVC do tipo 3S2B2 (Bitrem de 7 eixos) 19,8 m de comprimento é representativa de um limite mínimo de comprimento para CVCs com cerca de 60 t de PBTC nas pontes do tipo TB36 e que CVCs mais pesadas, do tipo 3S3B3 (Bitrem de 9 eixos), deverão, necessariamente, ter mais de 20 m de comprimento. O limite mínimo de comprimento para uma CVC de 74t compatível com os limites de carga das pontes TB36 é da ordem de 25 m. Os resultados da pesquisa mostram também que CVCs de uma unidade rebocada, 3S3 basculantes curtos de 13 a 14m e PBTC de mais de 45t, que via de regra transportam cargas de elevado peso específico, podem ser tão ou mais danosos às estruturas das obras de arte do que CVCs mais longas com duas unidades rebocadas.

4. COMPATIBILIDADE DOS TEMPOS DE ULTRAPASSAGEM

O problema da ultrapassagem em rodovias de pista simples é um fator de grande valor emocional nos debates com técnicos de órgãos governamentais, mas é na realidade pouco estudado e pouco compreendido no meio técnico brasileiro.

A tabela 1 apresenta resultados de tempos de ultrapassagem para um modelo em que o veículo ultrapassador inicia a manobra estando atrás do veículo ultrapassado e na mesma velocidade deste (MACHADO NETO 1994). A tabela 2 apresenta os resultados de um modelo em que o veículo ultrapassador realiza um “*flying pass*”, ou seja, toma a decisão de ultrapassar já na velocidade de ultrapassagem, em um ponto crítico quando a frente do veículo ultrapassador está alinhada com a traseira do veículo ultrapassado. Como se pode observar os resultados numéricos dos dois modelos são consideravelmente diferentes.

O que se observa entretanto, dos resultados dos dois modelos que representam condições limites, é que aumentar o limite de comprimento máximo em 5m implica um tempo adicional de ultrapassagem que varia de 1 a 5s conforme o modelo e a velocidade relativa. Por outro lado, um erro de estimativa da velocidade relativa entre os dois veículos de 10 km/h implica tempos adicionais, via de regra, maiores. Como não existem ainda estudos estatísticos de acidentes em ultrapassagens mal sucedidas, envolvendo Cegonheiros ou CVCs longas, é difícil afirmar, categoricamente, que um aumento de cerca de 5 m no limite do comprimento total de CVCs provocará um aumento significativo de acidentes em manobras de ultrapassagem. A experiência prática do Canadá reportada no 6º Congresso Internacional de Pesos e Dimensões de Veículos Pesados em Saskatoon, em junho de 2000, é que os usuários se habituaram a identificar as CVCs mais longas e que hoje, após duas décadas de operação, elas são aceitas como uma condição normal de operação.

Tabela 3 Tempos de ultrapassagem segundo o modelo de Machado Neto

Tempos Mínimos de Ultrapassagem

Veículo Impedidor		Veículo Ultrapassador Velocidade (km/h)			
Classe	Velocidade (km/h)	100	90	80	70
Automóvel L = 5 m	60	22,3	22,3	25,0	35,6
	70	25,2	27,4	39,7	
	80	30,0	44,0		
	90	48,6			
Caminhão Unitário 3U L = 13 m	60	24,7	26,9	28,1	41,5
	70	29,1	30,7	46,0	
	80	33,5	50,7		
	90	55,6			
Cavalo-mecânico Semi-reboque 2S3 L = 18 m	60	25,9	28,1	29,8	44,6
	70	30,4	32,5	49,3	
	80	35,4	54,2		
	90	59,3			
Caminhão + Reboque 3UR2 L = 20 m	60	26,3	28,5	30,3	45,7
	70	30,8	33,1	50,4	
	80	36,0	55,4		
	90	60,6			
Caminhão + 2 Reboques 3UR2R2 L = 30 m	60	28,6	31,0	33,8	52,2
	70	33,4	36,8	57,4	
	80	39,9	62,8		
	90	68,4			

Exemplos de Erro de Julgamento Sobre o Tempo de Ultrapassagem		
ΔT para $\Delta V = 10$ km/h	ΔT (s)	
ultrapassador 100 km/h		
impedidor 90 km/h	18,6	
ou 80 km/h		
ΔT para $\Delta V = 10$ km/h	ΔT (s)	
ultrapassador 100 km/h		
impedidor 90 km/h	22,1	
ou 80 km/h		
ΔT para $\Delta V = 10$ km/h	ΔT (s)	
ultrapassador 100 km/h		
impedidor 90 km/h	23,9	
ou 80 km/h		
ΔT para $\Delta L = 10$ m	ΔT (s)	
ultrapassador 100 km/h		
impedidor 90 km/h	7,8	

Fonte: Modelo de Machado Neto EESC-USP

Tabela 4 Tempos de ultrapassagem segundo o modelo de Fancher e Baraket

Veículo	Impedidor		Ultrapassador			
	Comp. (m)	Veloc. (km/h)	Velocidade (km/h)			
			100	90	80	70
Automóvel	4,5	60	0,8	1,1	1,6	3,2
	4,5	70	1,1	1,6	3,2	
	4,5	80	1,6	3,2		
	4,5	90	3,2			
Caminhão Unitário	13,0	60	1,6	2,1	3,2	6,3
	13,0	70	2,1	3,2	6,3	
	13,0	80	3,2	6,3		
	13,0	90	6,3			
Semi-reboque	18,0	60	2,0	2,7	4,1	8,1
	18,0	70	2,7	4,1	8,1	
	18,0	80	4,1	8,1		
	18,0	90	8,1			
Romeu+Julieta	20,0	60	2,2	2,9	4,4	8,8
	20,0	70	2,9	4,4	8,8	
	20,0	80	4,4	8,8		
	20,0	90	8,8			
Treminhão	30,0	60	3,1	4,1	6,2	12,4
	30,0	70	4,1	6,2	12,4	
	30,0	80	6,2	12,4		
	30,0	90	12,4			

Fonte: Fancher e Baraket

5. COMPATIBILIDADE DOS TEMPOS DE CRUZAMENTO EM INTERSEÇÕES

Os números apresentados na figura 12 derivam de um estudo realizado em condições reais de operação na interseção em nível da SP 255 com a SP 253, que na ocasião da pesquisa, eram ambas rodovias de pista simples (DEMARCHI 1995). A interseção tinha os acessos praticamente nivelados e ampla visibilidade para ambos os lados. Havia considerável fluxo de veículos de carga pesados e extra-pesados o que dá robustez às estatísticas obtidas.

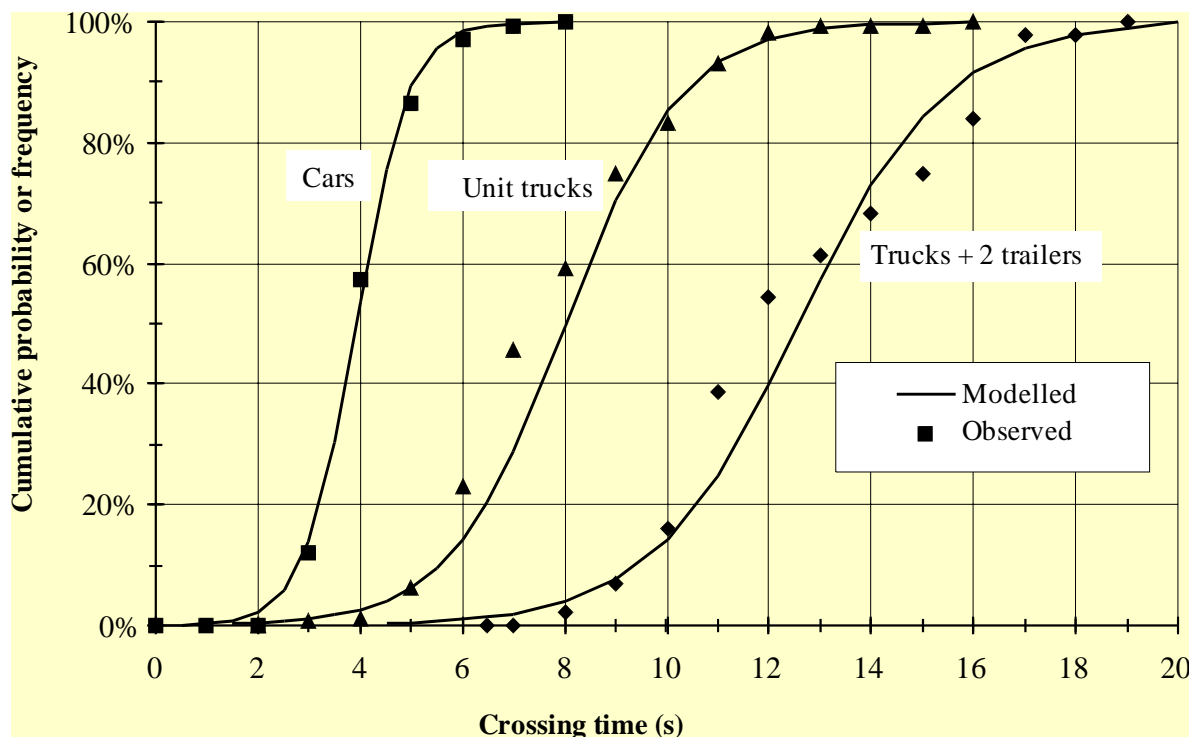


Fig 12 Tempos de cruzamento observados na interseção em nível da SP255 (pista simples) com SP253(pista simples) no ano de 1997

Tabela 5 Distâncias de visibilidade requeridas em função da velocidade na pista principal

Veículo	Tempos de Cruzamento (75º percentil, s)	Distâncias Mínimas de Visibilidade (m)	
		80 km/h	100 km/h
Automóvel	4,6	147	202
Caminhão Unit.	9,0	244	336
Semi-reboque	10,5	278	382
Romeu+Julieta	12,8	328	451
Treminhão	15,6	391	538

Dos dados obtidos nota-se que veículos mais longos requerem, via de regra, maiores distâncias de visibilidade nos acessos e interseções. Nota-se por outro lado que veículos com maiores relações tração/peso, no caso os Semi-reboques em relação aos Romeu+Julieta, requerem distâncias de visibilidade menores.

É possível inferir, portanto que, se houver uma imposição legal para que CVCs mais longas e mais pesadas tenham relações de tração/peso maiores que as das composições veiculares que hoje trafegam na nossa malha viária, o problema do conflito nos cruzamentos possa ser diminuído.

6. VELOCIDADE DE EQUILÍBRIO EM ACLIVES LONGOS

A velocidade de equilíbrio em aclives longos está diretamente associada à relação tração/peso das CVCs. Um amplo estudo de desempenho de uma amostra representativa de veículos rodoviários de carga brasileiros (WIDMER 1999), mostra que, se não todos, a maioria dos veículos de carga quando trafegam com PBTC máximo nas rodovias brasileiras não satisfazem o Art.62 do CTB-Código de Trânsito Brasileiro (BRASIL, Lei nº 9.602, de 21 de janeiro de 1998)

A figura 13 apresenta uma síntese das curvas de desempenho obtidas mostrando os limites inferior e superior da amostra.

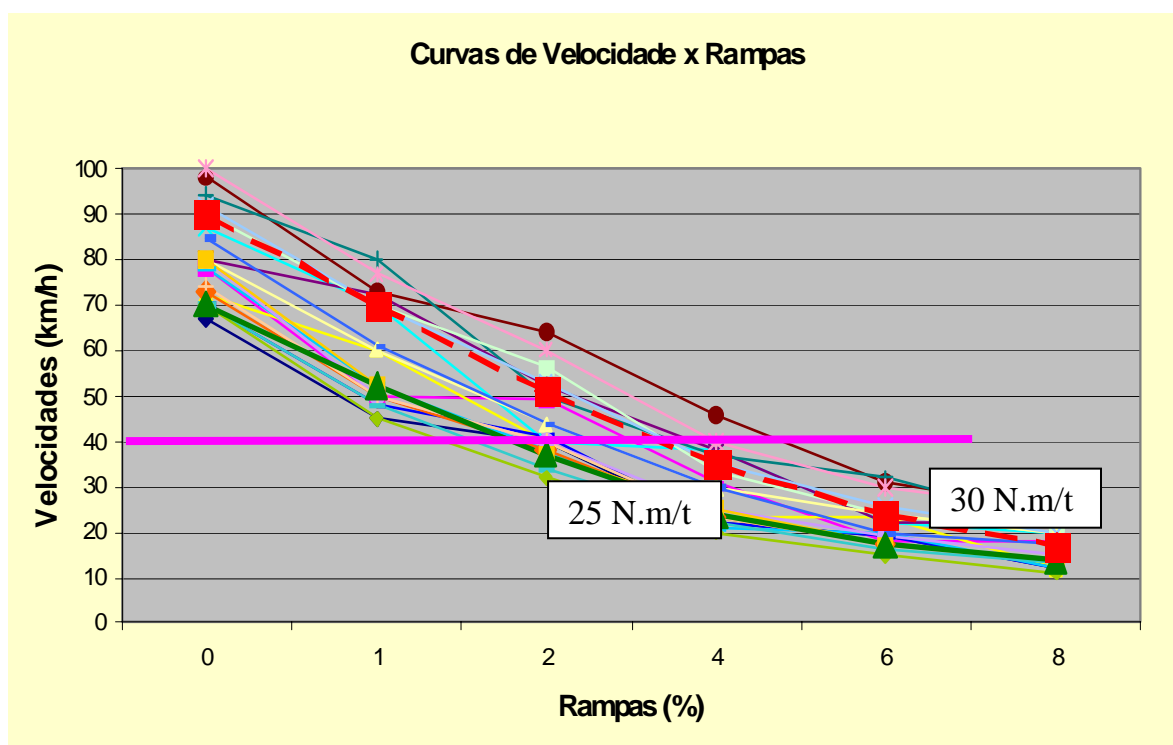


Figura 13 Velocidade de equilíbrio em função do aclive para veículos de carga

7. SOBRELARGURA EM CURVAS DE BAIXA VELOCIDADE

Um aspecto importante relativo à compatibilidade geométrica é a sobrelargura requerida por veículos unitários longos ou CVCs ao transitarem em dispositivos de acesso, interseções, e mesmo em trechos sinuosos de serras, onde o projeto geométrico

das faixas de tráfego não considerou sobrelarguras adequadas ao tráfego e onde, via de regra, não foram implantados acostamentos.

A tabela 6 apresenta os resultados de um estudo com base na fórmula do WHI-SAE, amplamente difundida no meio técnico para a condição de curva em regime estacionário.

$SL_{MÁX} = R - \sqrt{(R^2 - \sum_{i=1}^n L_i^2)}$ <p>onde $SL_{máx}$ = sobrelargura máxima R = raio da curva L_i = i-ésima distância entre pontos notáveis do veículo, medidos a partir do ponto médio do eixo dianteiro do veículo trator e formando segmentos de retas que afetam a curva de arraste (ver figura) L_i é positivo quando o i-ésimo segmento contribui para o aumento da sobrelargura e negativo caso contrário (ver exemplo na figura) n = nº de segmentos notáveis da CVC</p>	
--	--

Tabela 6 Valores de sobrelargura versus raio da curva para diversas configurações de veículos unitários e combinados

TIPO DE VEÍCULO	COMPRIMENTO TOTAL	RAIO DA CURVA (centro do eixo dianteiro) (m)							
		10	15	20	30	50	80	100	200
Caminhão Unitário 12m 2 eixos	12.10	3.39	2.01	1.46	0.95	0.57	0.35	0.28	0.14
Caminhão Unitário 12,8m 3 eixos Truck c/ baú sider 10,5 m	12.80	3.44	2.04	1.48	0.97	0.57	0.36	0.29	0.14
Caminhão Unitário Coca Cola	10.60	2.76	1.68	1.23	0.80	0.48	0.30	0.24	0.12
Ônibus Urbano	12.10	2.00	1.25	0.92	0.61	0.36	0.23	0.18	0.09
Ônibus Urbano motor dianteiro	12.15	2.04	1.27	0.94	0.62	0.37	0.23	0.18	0.09
Ônibus Rodoviário 2 eixos	13.25	3.39	2.01	1.46	0.95	0.57	0.35	0.28	0.14
Ônibus Rodoviário 3 eixos	13.95	3.33	1.98	1.44	0.94	0.56	0.35	0.28	0.14
* quando eixo traseiro trucado balanço é medido do centro entre os dois eixos									
2S1 18,15m tradicional	18.15	7.41	4.75	2.93	1.70	1.05	0.84	0.42	
2S1 Baú 14,5m de área carregável	19.35	7.35	4.72	2.92	1.69	1.05	0.84	0.42	
2S2 Cegonheiro tradicional	22.40	11.12	6.21	3.73	2.15	1.32	1.06	0.53	
2S2 Cegonheiro tradicional	22.40	10.17	5.92	3.57	2.06	1.27	1.01	0.50	
Bi-trem 7 eixos 20,5 m de área carregável	26.20	7.16	4.62	2.86	1.66	1.03	0.82	0.41	
Bi-trem 9 eixos 20,5 m de área carregável	26.20	5.86	3.92	2.46	1.43	0.89	0.71	0.35	
Rodotrem 30m 9 eixos tradicional	30.00	8.14	5.10	3.13	1.81	1.12	0.89	0.45	
Ônibus Urbano Articulado	18.00	3.32	1.97	1.43	0.94	0.56	0.35	0.28	0.14

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

CVCs de 7 a 9 eixos, com conexão tipo B-trem entre as unidades rebocadas e comprimento máximo da ordem de 25m, podem trazer um ganho econômico para as operações de transporte de cargas a granel, de cargas fracionadas, e de contêineres, sem criar um impacto negativo mensurável em termos de compatibilidade com a infraestrutura viária brasileira.

O problema de compatibilidade mais sério é o da distância de visibilidade em interseções em nível, o qual, entretanto, já é bastante crítico para as composições veiculares com trânsito irrestrito na malha viária nacional. Existem estudos em desenvolvimento no Departamento de Transportes da EESC-USP no sentido de encontrar soluções técnicas mais seguras que a das rotatórias vazadas, preconizadas pelo extinto DNER e de largo uso em todo território nacional.

Do ponto de vista de deterioração dos pavimentos, CVCs do tipo B-trem são mais favoráveis que a ampla maioria das outras composições atualmente em trânsito, desde que seja estabelecido na regulamentação do CONTRAN de que estas composições não poderão ter configurações com eixos espaçados.

Para aumentar os ganhos sociais da liberação de uma nova tecnologia, que oferecerá consideráveis ganhos aos transportadores, o poder público deveria impor a condição de obrigatoriedade de eixos com rodagem dupla e suspensões pneumáticas em todas as unidades rebocadas e freios ABS em todas as unidades de CVCs de mais de 45t de PBTC.

9. REFERÊNCIAS

DER-SP (2001), “Análise das conseqüências do tráfego de CVCs (Combinações de Veículos de Carga) sobre as obras de arte especiais da rede viária do DER-SP”, Relatório Técnico, Contrato DER11.188-0.

FABBRI, G. T. P. et ali (1990) “Análise de composições rodoviárias quanto a ‘fatores de destruição’ de pavimentos, in Anais da 24ª Reunião Anual de Pavimentação da ABPV, Belém, PA., pp147-169.

FERNANDES JR., J. L. et ali (1991) “Avaliação dos efeitos prováveis dos limites legais de cargas por eixos e da sobrecarga sobre a deterioração dos pavimentos no Brasil”, in Anais da 25ª Reunião Anual de Pavimentação da ABPV, São Paulo, SP., pp2089-2106.

MACHADO NETO, E.F. e J.R. Setti. (1994) “Um modelo de ultrapassagem em rodovias de pista simples e dupla mão de direção”, in Anais do VIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Recife, pp. 258–268.

DEMARCHI, S.H. (1995) “Influência dos Veículos Pesados na Capacidade de Interseções Rodoviárias”, dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil, 213pp.

WIDMER, J. A (1999) “O Desempenho de Caminhões em Aclives e a Segurança Viária”, in Anais do Congresso Internacional da SAE-Brasil, São Paulo, SP.