EFICIÊNCIA DE DIFERENTES MEIOS DE TRANSPORTE NOS ÚLTIMOS 100 ANOS.

RAFAEL BUOSI BASSAN [1], RAPHAEL FELIPE GAMA RIBEIRO[1], RAFAEL ORDONHA CECHINEL[1], THIAGO MENDES DA ROCHA[1].

[1] Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica – Unicamp.

RESUMO: O presente trabalho visa analisar as relações "massa do veículo / massa transportada" e "potência / massa total" para diversos meios de transporte. Foram pesquisados dados referentes a automóveis, ônibus, trens, navios e aviões. Concluiu-se que a melhora das relações apresentadas ocorreu devido a evoluções tecnológicas, e não devido a políticas públicas de melhoria de eficiência dos meios de transporte.

PALAVRAS-CHAVE: Meios de Transporte, Massa e Potência de Veículos, Poluição Atmosférica.

ABSTRACT: This paper analyzes the relationship "vehicle mass / mass transported" and "power / total mass" for various means of transport. We searched data for cars, buses, trains, ships and airplanes. It was concluded that the improvement of the evaluated relations occurred due to technological developments, and not due to public policies to improve efficiency of transportation.

KEYWORDS: Transportation, Mass and Power Vehicles, Air Pollution

INTRODUÇÃO

A partir da primeira revolução industrial ocorrida na Inglaterra em meados do século XVIII, instaurou-se um sistema produtivo e econômico inviável do ponto de vista ambiental. Em decorrência desse modelo perverso de desenvolvimento, começaram a surgir problemas climáticos muito sérios, os quais possuem efeitos globais sobre a qualidade de vida do homem.

De acordo com PORTAL APRENDIZ (2009), os meios de transporte são responsáveis por 90% da poluição da cidade de São Paulo. Isso, além de gerar intensos congestionamentos, também prejudica de maneira significativa a qualidade de vida e a saúde dos moradores de tal cidade. Uma pesquisa efetuada por SANTOS et al. (2006) ao longo de dois anos, mostra que 33% dos trabalhadores, não fumantes e não asmáticos, que exerciam suas atividades ao longo das marginais Tietê e Pinheiros, passaram a apresentar condições típicas de fumantes - redução da capacidade pulmonar e inflamação freqüente dos brônquios.

É evidente que as dimensões, a massa, bem como a potência do motor de um veículo estão intrinsecamente relacionadas à quantidade de poluentes emitidos por ele.

O presente trabalho busca analisar a forma como a humanidade tem evoluído seus meios de transporte de forma a minimizar a insustentabilidade do modelo de desenvolvimento adotado. Para isso, avaliou-se a

evolução da relação entre a massa do meio de transporte analisado e a quantidade de carga ou de passageiros que ele é capaz de transportar. Ou seja, quanto menor for essa relação, mais eficiente será o meio de transporte, pois ele terá que mover um menor peso próprio (relativo ao seu peso vazio) se comparado ao peso total (carregado). Os meios de transporte analisados foram veículos de passeio, aeronaves, navios e trens, avaliados desde a primeira metade do século XX até os dias atuais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feitas a coleta de dados referentes aos mais diversos meios de transporte. Para veículos recentes (como carros de passeio e aviões produzidos nas últimas décadas, além dos trens de grande velocidade), as empresas produtoras, em sua maioria, fornecem informações técnicas. No entanto, para veículos antigos, foi necessária a consulta em sites de colecionadores e bases de dados históricas.

Foi feita uma padronização da massa do indivíduo, utilizada neste trabalho, para os cálculos. Assumiu-se que cada indivíduo possui 70 kg, ou seja, para um carro de passeio com 4 passageiros, a "massa transportada" é 280 kg. A "massa total" é dada pela soma da massa do veículo com a massa transportada. Dessa forma, conhecendo-se a massa do meio de transporte, a potência de seu motor e o número de passageiros que este pode transportar, calculamos as relações "Massa do Veículo / Massa Transportada" (**MV/MT**) e "Potência do Veículo / Massa Total" (**PV/MTot**).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Automóveis e Transporte Coletivo - Devido à praticidade para locomoção, os automóveis tornaram-se um meio de transporte muito popular. Muitos analistas consideram que o início da indústria automobilística se deu durante a primeira década do século XX, com a produção em série do Ford T (1908). A partir daí, diversos modelos, de diferentes características e desempenho passaram a ser fabricados.

Atualmente, devido à relativa facilidade para compra de um veículo (financiamentos, grande quantidade de parcelas, etc) os carros estão presentes em grande quantidade nas cidades gerando congestionamentos e acentuando problemas ambientais.

O estudo para automóveis foi desenvolvido em duas partes. Na primeira usou-se dados referentes a 10 carros produzidos entre os anos de 1908 (começando com o Ford T) até o ano de 1960. E na segunda parte, abrangendo os anos de 1963 até 2008. Um total de 37 modelos de carros foram pesquisados, quantidade razoável quanto à diversificação de tipos de carros produzidos.

Automóveis entre 1908 e 1960. A Tabela 1 apresenta os modelos dos carros, bem como as características pesquisadas (potência e massa do veículo) e os parâmetros calculadas (**MV/MT** e **PV/MTot)**. A Figura 1 apresenta a relação **MV/MT.**

MODELO/ANO	POT. (kW)	MV (kg)	NºP	MT	MV/MT	PV/MTot (kW/kg)
Ford T - 1908	14,72	500	5	350	1,42	0,017
Mercedes Benz Velo - 1909	2,6	200	2	140	1,42	0,007
Daimler - 1915	11,19	500	4	280	1,78	0,014
Renault - 1920	26,11	500	2	140	3,57	0,040
Ford - 1929	36,8	700	4	280	2,5	0,037
Chevrolet Tigre - 1935	48,49	1500	4	280	5,35	0,027
Cadillac Deville 1949	147,2	2000	4	280	7,14	0,064
Chevrolet Corvette- 1956	156,6	1500	4	280	5,35	0,087
Facel Vega - 1963	200	2000	4	280	7,14	0,087

Tabela 1- Informações sobre veículos produzidos de 1908 a 1963. POT.= Potência; **MV=** Massa do Veículo; Número de Passageiros= **NºP**; **MT=** Massa Transportada; Potência do Veículo= **PV;** Massa Total= **MTot**.

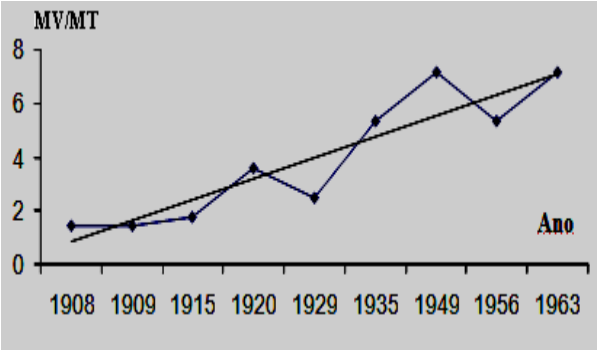

Figura 1. Razão Massa do Veículo / Massa Transportada para carros produzidos entre 1908 e 1960

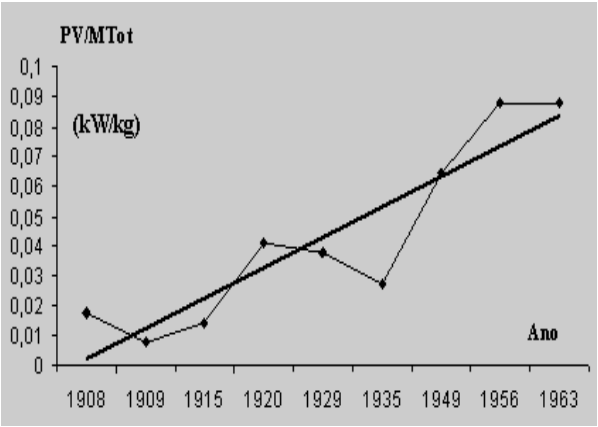

Figura 2. Razão Potência do Veículo / Massa Total para carros produzidos entre 1908 e 1960

Nota-se um comportamento muito semelhante de oscilação entre 1908 e o início da década de 30, e um crescimento contínuo após esta década. O aumento da **MV/MT** mostra uma diminuição da "eficiência" para o transporte de pessoas. Ou seja, para um mesmo número de passageiros (usualmente quatro) os materiais aplicados para construção do carro (principalmente aço) e a forma de construção, propiciaram um aumento da massa do veículo.

O gráfico da potência mostra um comportamento semelhante. É interessante observar um considerável aumento da razão **PV/MTot** principalmente a partir de meados da década de 30. Isso pode ser explicado por políticas pós-crise de 1929 como o "*New Deal*", plano no qual o governo norte-americano investiu de forma pesada em indústrias de base (inclusive a automobilística, responsável pela geração de muitos empregos) (CAMPOS & MIRANDA, 2000). Além disso, nas décadas de '40 e '50, a classe média norte americana vivia em bairros situados a uma longa distância dos centros das cidades. Dessa forma, carros mais robustos e potentes eram necessários para deslocamento através de grandes distâncias.

Automóveis entre os anos 1960 e 2008. Para manter a razão de proporcionalidade da seção acima, optou-se por pesquisar dados relacionados aos modelos coupé, sedan e hatch, por existirem a muitos anos e por corresponderem a uma grande parcela dos carros de passeio comercializados. O estudo iniciou-se pelos carros dos anos 60, progredindo até os modelos atuais. A massa de carga foi fixada em 4 pessoas de 70 kg cada (280kg).

A Tabela 2 (ANEXOS), apresentada no apêndice, possui dados relativos a 37 modelos de carros pesquisados neste período e foi obtida em GET CAR SPECS (2009).

Nessa seção foram construídos três gráficos, apresentados a seguir: "Massa do Veículo/ Massa Transportada" (Figura 3).

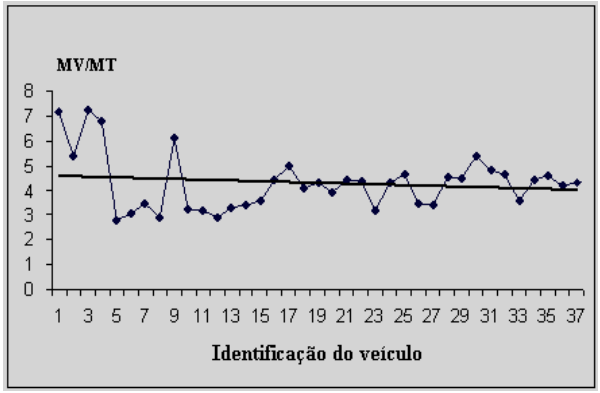

Figura 3. Razão Massa do Veículo / Massa Transportada para carros produzidos entre 1960 e 2008.

Essa razão (**MV/MT)** é o principal coeficiente do trabalho, e pode ser encarado como um tipo de eficiência estrutural. Demonstra quantos Kg de "veículo", ou seja, chassi, lataria, *powertrain*, etc. são necessários para transportar um Kg de Carga/Passageiros.

O gráfico "Eficiência Térmica" (potência/cilindrada) está na Figura 4. Este coeficiente demonstra a evolução dos motores de combustão empregados na indústria automobilística. Assumindo a que a maioria dos motores opera na mesma faixa de rotação (entre 1.000-6.000 rpm na maioria das aplicações), o consumo do motor para uma carga constante é função principalmente de sua cilindrada. Desta forma, um propulsor com maior potência e menor cilindrada corresponde a um motor de maior eficiência.

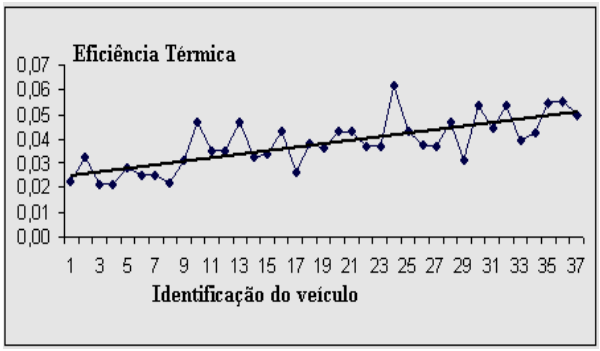

Figura 3 - Eficiência Térmica para carros produzidos entre 1960 e 2008.

O gráfico "Potência/Massa Total": Esta relação demonstra quantos Watts de potência, ou seja, quanta energia por unidade de tempo é necessária para cada Kg do veículo completo, ou seja, com sua carga paga.

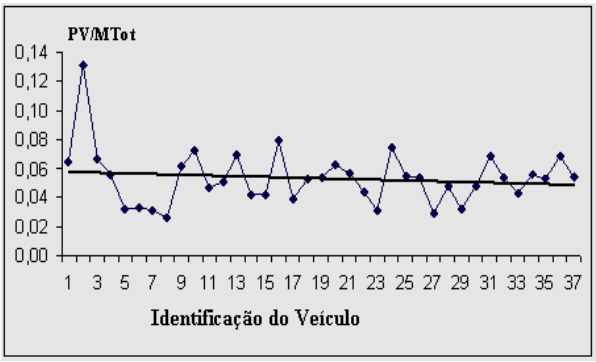

Figura 4 - Razão Potência do Veículo / Massa Total para carros produzidos entre 1960 e 2008.

O gráfico na Figura 5 demonstra a tendência de assumir cada vez mais um valor constante. Isso pode ser verificado pelos avanços na estrutura do veículo visando a segurança de seus passageiros contra eventuais acidentes. Ou seja, a evolução em materiais e a otimização de projetos geraram veículos mais leves.

Porém, essa queda no peso do veículo acompanhou uma exigência cada vez maior de componentes de proteção, que por sua vez aumentaram o valor da massa do veículo, anulando o efeito de redução de massa pela evolução da engenharia do produto.

Observando os gráficos acima, é notável o aumento da eficiência dos motores empregados na indústria automobilística. Motores atuais de baixa cilindrada podem gerar potências maiores que seus antecessores de maior cilindrada. Pelo aumento da eficiência do motor, torna-se necessário menos combustível para atingir um determinado valor de potência, reduzindo desta forma as emissões de CO_2 inerentes ao processo de combustão. As principais inovações que contribuíram para este aumento de eficiência são: Injeção Eletrônica; Ignição Eletrônica; Sistemas de Geometria de cames variável; Otimização dos sistemas de Admissão/Escape do motor, gerando maior eficiência volumétrica; Otimização dos sistemas de Transmissão de Potência (Embreagem/Câmbio/Diferencial); Conceito de "Downsizing" (redução no peso de componentes) e Redução do atrito interno do motor pelo emprego de materiais de baixo atrito.

O gráfico da Figura 5 mostra a relação entre a potência e a massa total do veículo. Esta relação demonstra quantos kW de potência são empregados em um veículo para cada Kg que o mesmo transporta, em um regime de plena carga. Como na figura 3, podemos perceber que a curva está se estabilizando em torno de um determinado valor (60W/Kg), demonstrando que o projeto atual de automóveis está chegando em um ponto de estagnação neste sentido.

Pesquisa para veículos utilizados em transporte público. As relações "massa do veículo / massa transportada" e "potência / massa transportada" foram calculadas para ônibus, microônibus e bondes. Os dados para ônibus e microônibus foram obtidos do site da empresa (MERCEDES BENZ, 2009). Informações referentes a bondes elétricos foram obtidas em [6]. Os dados estão representados nas tabelas abaixo.

	POT. (kW)	MV (kg)	NºP	MT	MV/MT	PV/MT
Bonde	-	12.000	55	3850	3,11	-
Microônibus	85,79	9.100	22	1540	5,90	0,055
Ônibus	149,2	12.000	40	2800	4,28	0,053

Tabela 3 – Informações sobre veículos utilizados para transporte coletivo

Analisando a Tabela 3, podem-se notar características interessantes. A relação "massa do veículo / massa transportada" **(MV/MT)** para bondes possui um valor ótimo. Esta "eficiência estrutural" foi a melhor dentre todas as calculadas para os meios de transporte pesquisados. Para ônibus, o valor obtido também foi muito interessante, já que este veículo é mais eficiente estruturalmente do que a maioria dos carros pesquisados.

Estes dados evidenciam que iniciativas públicas de incentivo ao transporte público representam uma solução interessante na busca pelo alívio do tráfego nas cidades e diminuição de emissão de poluentes.

Aviões - A Tabela 4 situada no apêndice contém dados sobre o avião da empresa "Boeing" desde o ano de 1937 até 2007 (WIKIPEDIA 2009). O objetivo é representar, para cada modelo, o peso de decolagem máximo possível e o número de passageiros que cada modelo comporta. A partir daí, pode-se obter a relação "peso de decolagem máximo/ número de passageiros". Os dados da Tabela 4 são também representados na forma gráfica na Figura 6.

Data / Modelo (PMD*)	Nº P	PMD/ Nº P
1937 / Boing 307 (19,0)	33	0,57
1947 / Boing 377 (37,8)	114	0,33
1957 / Boing 707 (117)	202	0,57
1959 / Boing 720 (106,1)	124	0,85
1964 / Boing 727 (76,8)	149	0,51
1969 / AirbusA300 (165)	235	0,70
1970 / Boing 747 (396,8)	450	0,88
1978 / AirbusA310 (150)	187	0,80
1984 / AirbusA320 (77)	180	0,42
1987 / AirbusA330 (285)	270	1,05
1987 / AirbusA340 (368)	350	1,05
1994 / Boing 777 (351)	340	1,03
1994 / Boing 737-800 (79)	189	0,41
1995 / Boing 737-600 (66)	100	0,66
1998 / Boing 717 (49,8)	117	0,42
2002 / AirbusA380 (560)	600	0,93
2007 / Boing 787 (244,1)	300	0,81

***Peso Máximo Decolagem Cheio (em toneladas)**
****Razão: Peso Max Decolagem / Nº de Passageiros**

Tabela 4 – Informações sobre Aviões.

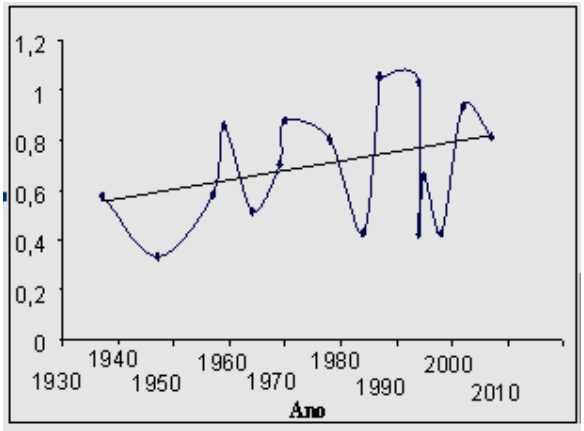

Figura 6. Razão Peso máximo na decolagem / Número de passageiros entre 1937 e 2007.

Analisando o gráfico da Figura 6 percebe-se uma grande irregularidade nos valores de razão obtidos. Nota-se que a partir da década de 60 foram obtidos valores relativamente altos devido, principalmente, a inovações tecnológicas e a necessidade de aumento da capacidade de transporte de passageiros por parte dos aviões. No entanto, percebe-se que nenhuma política de "otimização" desta razão foi efetuada. Com isso, os aviões aumentam sua capacidade de transporte, mas também aumentam seu consumo de combustível e suas emissões de poluentes.

Navios - A razão "massa do meio de transporte / massa transportada" para o transporte marítimo, foi feita para 8 tipos de navio muito utilizados para cruzeiros. É importante salientar que os navios mencionados abaixo, caracterizam-se, primordialmente, pelo transporte de pessoas.

Tabela 5 – informações sobre navios.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Massa Bruta	78.200	78.200	85.900	80.000	122.000	85.700	85.700	154.407
Massa Transportada	231	247	278	234	290	278	278	397
Relação	338,3	315,5	308,3	341,1	419,9	307,6	307,6	388,6

1 - Norwegian Sky; 2 - Norwegian Star; 3 - Carnival Miracle; 4 - AIDA Diva; 5 - Celebrity Eclipse; 6 - Costa Atlântica; 7 - Costa Mediterranea; 8 - Freedom of the Seas.

Notam-se valores de relação muito semelhantes para os navios pesquisados. Como os cruzeiros representam um meio de transporte voltado ao lazer e turismo, percebe-se que a otimização da relação não foi planejada durante a construção do navio e provavelmente não receberá atenção, até que normas associadas às reduções de emissão de poluentes sejam impostas às empresas responsáveis pelo desenvolvimento do projeto deste meio de transporte.

Transporte Ferroviário. A análise considerando-se o meio de transporte por trilhos foi feita estudando-se a variação do peso total transportado pelo trem (isso inclui o peso do trem vazio mais a carga máxima que ele pode transportar) e o esforço de tração que ele deve desempenhar para se mover nessa condição. Dessa forma, quanto menor o seu peso próprio, mais energia poderá ser destinada ao transporte de carga ou de passageiros, tornando o processo mais eficiente e, conseqüentemente, otimizando o consumo de energia e diminuindo a emissão de poluentes na atmosfera.

Com dados obtidos de WIKIPEDIA (2009) apresentados na Tabela 6 (ANEXOS) pôde ser construído o gráfico da Figura 7.

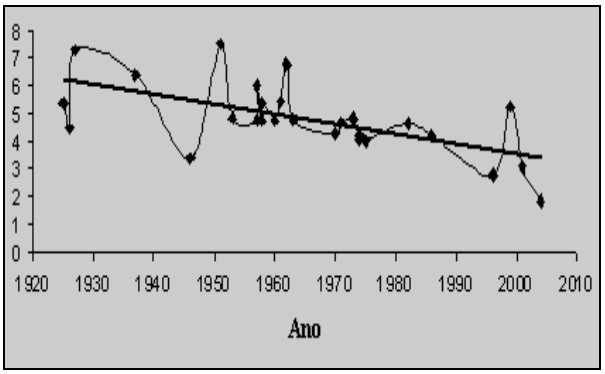

Figura 7. Relação entre o Peso Total Transportado e o Esforço de Tração Máximo para trens construídos nos respectivos anos.

Analisando a Figura 7, percebe-se que há uma tendência de diminuição da relação peso/esforço de tração no decorrer dos séculos XX e XXI. Isso se deve, possivelmente, a melhoras técnicas introduzidas nas locomotivas bem como ao domínio e emprego de materiais mais leves na confecção dos vagões. Nota-se também que essa melhora tem sido lenta, resultando de um processo natural de evolução e não de uma política séria de melhora da eficiência de transporte.

A partir dos cálculos efetuados para "massa do veículo / massa transportada" **(MV/MT)** e "potência / massa transportada" (**PV/MT**), nota-se que a evolução destas razões está intrinsecamente relacionada com desenvolvimentos tecnológicos e com características sociais e econômicas. Os automóveis são um bom exemplo do fato mencionado acima. Após o plano econômico norte-americano "*New Deal*" em 1933, e com uma classe média situada longe do centro

comercial das cidades, tornou-se necessária a criação de carros mais robustos e que tinham a capacidade de percorrer grandes distâncias em um tempo relativamente curto. A partir de meados da década de 40 e década de 50, nota-se um intenso desenvolvimento econômico nos EUA, acompanhado de uma grande diversificação de modelos de veículos produzidos.

O desenvolvimento tecnológico, muito incentivado pela Guerra Fria, possibilitou a descoberta de novos materiais e processos, o que ajudou a melhorar a eficiência estrutural dos veículos e melhorou a relação "potência / massa transportada".

No entanto, nota-se que as evoluções mencionadas não decorreram de políticas de incentivo público, mas sim, de uma tendência natural de desenvolvimento tecnológico.

Cabe ressaltar ainda, que o desenvolvimento do transporte coletivo é a melhor solução para alívio do tráfego nos centros urbanos e diminuição de poluentes na atmosfera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PORTAL APRENDIZ 2009. Disponível em: <aprendiz.uol.com.br/content/thotroclup.mmp> Acesso em 23/09/2009. www.uol.com.br – acessado em 15/09/2009

SANTOS, U.P.; CANÇADO,J.D & BRAGA, A., 2006. Repercussões Clínicas da Exposição à Poluição Atmosférica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**. 2006.

CAMPOS, F. & MIRANDA, R.G., 2000. Oficina de História: História Integrada. 1ª Edição.Editora Moderna, 2000.

GET CAR SPECS, 2009. Resource for **car specifications** and details. Disponível em: www.getcarspecs.com – Acesso em 05/11/2009.

MERCEDES BENZ, 2009. Disponível em: www.mercedes-benz.com.br – Acesso em 23/09/2009.

ESTRADA DE FERRO SOROCABANA. Disponível em: www.**tsfr**.**org**/~efbrazil/efs.html e www.tsfr.org – Acesso em 10/10/2009.

WIKIPEDIA, Portugal, 2009. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Locomotiva, Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Airbus - acessado em 07/11/2009; http://pt.wikipedia.org/wiki/Boeing - acessado em 07/11/2009; http://pt.wikipedia.org/wiki/Categoria:Locomotivas_GM

	Tabela 2- Informações sobre veículos produzidos de 1960 a 2008						
	Ano / Veículo	CC	Potência Máxima (kW)	Peso Vazio (Kg)	Ef. Estrut.	Ef. Térmica	Potência / Peso
1	1960 Cadillac DeVille Sedan	6390	147	2010	7,18	0,02	0,06
2	1969 Plymouth Barracuda 7.2	7200	234	1505	5,38	0,03	0,13
3	1968 Mercury Marauder 7.0	7000	152	2020	7,21	0,02	0,07
4	1969 Chevrolet Impala 5.7	5700	122	1895	6,77	0,02	0,06
5	1963 Ford Consul Cortina	1200	34	780	2,79	0,03	0,03
6	1964 VW 1500	1500	38	860	3,07	0,03	0,03
7	1966 VW 1600 TL	1600	39,8	975	3,48	0,02	0,03
8	1967 VW 1302	1300	29	820	2,93	0,02	0,03
9	1972 Ford LTD	3900	122	1700	6,07	0,03	0,06
10	1975 Ford Escort RS 1800	1850	86	914	3,26	0,05	0,07
11	1975 VW Passat LS	1600	56	900	3,21	0,04	0,05
12	1976 VW Golf 1.6	1600	56	820	2,93	0,04	0,05
13	1982 VW Scirocco Scala	1800	84	920	3,29	0,05	0,07
14	1981 Ford Escort	1600	52	950	3,39	0,03	0,04
15	1984 Ford Capri III 1.6	1600	54	1010	3,61	0,03	0,04
16	1984 Ford Capri 2.8i Special	2800	120	1230	4,39	0,04	0,08
17	1986 Ford Taurus Wagon 2.5	2500	66	1400	5,00	0,03	0,04
18	1987 Ford Sierra 2.0	2000	76	1145	4,09	0,04	0,05
19	1993 Chevrolet Corsica 2.2	2200	80	1200	4,29	0,04	0,05
20	1992 VW Vento 2.0 GT	2000	86	1092	3,90	0,04	0,06
21	1993 VW Golf 2.0 Variant	2000	86	1245	4,45	0,04	0,06
22	1993 VW Passat 1.8 Variant	1800	66	1220	4,36	0,04	0,04
23	1994 VW Gol II	1000	37	895	3,20	0,04	0,03
24	1997 VW Golf 1.8 5V	1800	110	1200	4,29	0,06	0,07
25	1998 VW New Beetle 2.0	2000	86	1300	4,64	0,04	0,05
26	1998 VW Parati	1800	67	975	3,48	0,04	0,05
27	1998 VW Polo	1000	37	960	3,43	0,04	0,03
28	2008 Chevrolet Vivant 1.6 LS	1600	75	1270	4,54	0,05	0,05
29	2008 Fiat Stilo 1.6 Active	1600	50	1260	4,50	0,03	0,03
30	2008 VW Passat Variant 1.6 FSi	1600	85	1500	5,36	0,05	0,05
31	2008 VW New Beetle 2.5 S PZEV	2500	111	1350	4,82	0,04	0,07
32	2008 VW Golf Plus 1.6 FSi Trendline	1600	85	1300	4,64	0,05	0,05
33	2008 VW Fox 1.4	1400	55	1000	3,57	0,04	0,04
34	2008 VW Bora 2.0	2000	85	1230	4,39	0,04	0,06
35	2008 Honda Fit	1500	82	1280	4,57	0,05	0,05
36	2008 Honda Civic Coupe 1.8 EX	1800	100	1180	4,21	0,06	0,07
37	2008 Honda Civic 1.6i LS	1600	80	1200	4,29	0,05	0,05

Tabela 6 – Informações sobre Trens.		
Ano-Fabricante-Massa Total (Ton)	**Esforço de Tração Máximo (t)**	**Massa Total / Esforço de Tração Máximo**
1925-Beyer Peacock-178	33,086	5,37
1926-Beyer Peacock-56,2	12,528	4,48
1927-Beyer Peacock-151,1	20,683	7,30
1937-Beyer Peacock-62,64	9,7757	6,40
1946-GE-23,1	6,8	3,39
1951-Beyer Peacock-148,955	19,735	7,54
1953-GM-68	14	4,85
1957-GM-72,76	15,2	4,78
1957-GM-78,24	13	6,01
1958-GM-72,76	15,195	4,78
1958-GM-81,7	15,177	5,38
1960-GM-72,74	15,2	4,78
1960-GM-72,74	15,2	4,78
1960-GM-72,74	15,2	4,78
1961-GE-49,895	9,2	5,42
1962-GM-68	10	6,8
1963-GM-72,74	15,2	4,78
1970-GM-92	21,5	4,27
1971-GM/EMD-73	15,54	4,69
1973-GM-75	15,5	4,83
1974-GM-93,6	23	4,06
1974-GM-96	23	4,17
1975-GM-111,500	27,7275	4,02
1982-GM-108	23,09	4,67
1986-GM-120	28,5	4,21
1996-atual-Bombardier-85	30,58	2,77
1999-GM-80	15,2	5,26
2001-Bombardier-99,2	32,212	3,07
2004-Bombardier/kassel-113,4	61,1621	1,85