

**Copyright 2006, Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás - IBP**

Este Trabalho Técnico foi preparado para apresentação na *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*, realizada no período de 11 a 14 de setembro de 2006, no Rio de Janeiro. Este Trabalho Técnico foi selecionado para apresentação pelo Comitê Técnico do evento, seguindo as informações contidas na sinopse submetida pelo(s) autor(es). O conteúdo do Trabalho Técnico, como apresentado, não foi revisado pelo IBP. Os organizadores não irão traduzir ou corrigir os textos recebidos. O material conforme, apresentado, não necessariamente reflete as opiniões do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás, seus Associados e Representantes. É de conhecimento e aprovação do(s) autor(es) que este Trabalho Técnico seja publicado nos Anais da *Rio Oil & Gas Expo and Conference 2006*.

Resumo

A China é o 2º consumidor mundial de petróleo, responsável por 30% do crescimento da demanda em 2004. É o 3º mercado para carros novos e, até 2030, a demanda de petróleo chinesa poderá crescer 3,4% ao ano, impulsionada principalmente pela demanda automotiva. As projeções também mostram que os veículos a diesel aumentarão, afetando o mercado mundial deste energético, atualmente já pressionado pela demanda européia, com possíveis implicações para o suprimento brasileiro. Ademais, a crescente vulnerabilidade da China quanto ao petróleo justifica a adoção de políticas energéticas, como o estabelecimento de padrões de desempenho para a frota, inserção de taxas sobre combustível e incentivos fiscais para aquisição de veículos mais eficientes. Tais políticas poderão reduzir o consumo de petróleo de 360 milhões de toneladas para cerca de 280 milhões de toneladas até 2030.

Abstract

China is the world's second largest consumer of oil, responsible for 30% of the growth in demand in 2004. It is the third largest market for new cars, and by 2030 oil demand in China could grow by 3,4 % per year, largely driven by automotive demand. Projections also show that the number of diesel powered vehicles will grow, affecting the diesel market which is already pressured by increasing European demand, with possible effects in supply in Brazil. In addition, China's vulnerability with respect to oil justifies the adoption of energy policies, such as establishing fuel energy standards, implementing taxes in fuels and incentives for acquisition of non fuel efficient vehicles. Such policies would reduce oil consumption from 360million tons to approximately 280 million tons by 2030.

1. Introdução

Uma questão importante para o setor energético atual é o potencial impacto da crescente demanda de petróleo dos países importadores no mercado internacional. Estados Unidos e China são os maiores importadores e apresentam demandas crescentes a cada ano. Porém, enquanto o mercado de petróleo norte-americano apresentou um crescimento relativamente estável nos últimos anos, o volume de petróleo importado quase triplicou em 5 anos na China, de 1,04 Mb/d em 2001 para 2,77 Mb/d em abril de 2006 (IEA, 2006). Em 2004, o consumo de petróleo chinês alcançou 6,33 Mb/d, cerca de 30% do crescimento marginal da demanda mundial de petróleo (IEA, 2004).

Em decorrência da forte industrialização nas últimas décadas, a China apresenta um conjunto de incertezas associados ao seu crescimento econômico que afeta o equilíbrio oferta-demanda de petróleo, e conseqüentemente, as previsões do preço internacional deste produto no curto e longo prazo. Uma das maiores incertezas, refere-se à taxa de crescimento do mercado automotivo¹. A venda de veículos privados na China cresceu mais de 10 vezes desde 1990, impulsionada pelas altas taxas de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e pelo aumento da renda *per capita* chinesa. A taxa de motorização é elevada nas grandes cidades, e reduzida nas áreas rurais, levando não apenas a disparidades sociais, mas, sobretudo, concentrando os impactos da poluição atmosférica em algumas regiões do país.

Entretanto, na medida que a China, torna-se mais urbanizada, criam-se oportunidades para o maior desenvolvimento de transportes coletivos, como ônibus e metrô, assim como os rápidos trens intercidade. Ademais, o impacto do aumento do uso de automóveis pode ser diminuído pela adoção de medidas governamentais tais como a taxação do combustível, o aumento dos padrões de eficiência dos automóveis e incentivos à compra de veículos mais econômicos.

Este artigo analisa o setor automotivo e a grande incerteza quanto à sua demanda de petróleo. A próxima seção mostrará o crescimento do setor de transporte rodoviário, resultado do processo de expansão econômica do país nos últimos 25 anos. As seções seguintes analisam três fatores que podem influenciar a demanda de combustível no setor

¹ Neste artigo, o setor automotivo refere-se ao setor de transporte de veículos leves de passageiros

¹ Doutoranda, Engenheira Química - Programa de Planejamento Energético da COPPE/UFRJ

automotivo nos próximos anos, tais como o tamanho da frota, a distância média percorrida e os padrões de eficiência chineses. A última seção apresenta o cenário mais provável da difusão do uso dos automóveis e do volume de petróleo consumido pelo setor automotivo chinês.

2. Crescimento do transporte rodoviário de passageiros na China

O setor de transporte chinês cresceu rapidamente nos últimos anos e hoje é responsável por 30% da demanda de petróleo. Embora este valor seja menor do que o consumo americano (55-70%) e de países europeus, o consumo do setor de transporte chinês dobrou desde 1980 (Schipper, 2004).

De 1980 a 2002, o tráfego de passageiros na China cresceu aproximadamente de 600%, de 228 bilhões de pessoas para 1413 bilhões de pessoas por km. Em 2002, o fluxo de passageiros nas ferrovias aumentou cerca de 4 vezes em relação a 1980. Já o transporte de passageiros em rodovias e em aeronaves expandiu cerca de 10 e 30 vezes, respectivamente, no mesmo período. O transporte de carga também se difundiu em um ritmo considerável: 3 vezes maior crescimento no setor ferroviário, 5 vezes no hidroviário e 9 vezes para o transporte de carga rodoviário (Skeer et al, 2006).

A maior utilização do modal rodoviário alterou a média da intensidade energética do setor de transporte. Apesar de a intensidade do transporte ferroviário cair 36% e do transporte hidroviário 52%, a intensidade energética do setor de transporte cresceu 6%, basicamente por causa do aumento de 37% do transporte rodoviário². Esse aumento também é causado por vários fatores associados como a diminuição do uso de ônibus no transporte de passageiros, o aumento da frota de automóveis privados e maiores engarrafamentos, na medida que o número de carros e táxis aumentam. Em termos de uso geral de energia, o aumento da intensidade energética nas auto-estradas é parcialmente compensado pelo declínio de energia no transporte hidroviário e ferroviário. Entretanto estes modais crescem numa taxa menor do que o transporte rodoviário (Skeer et al, 2006).

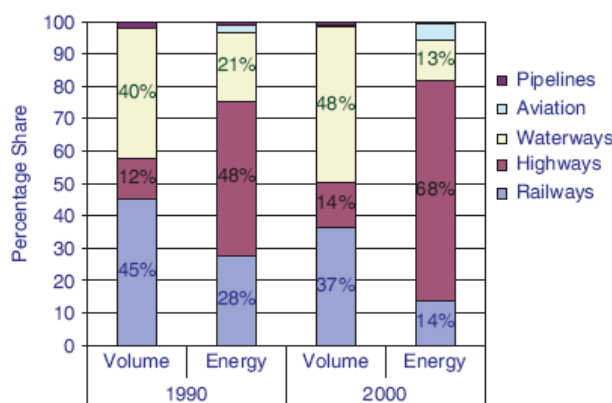


Figura 1. Distribuição dos modais de transporte e uso de energia na China (Skeer, 2006)

Conforme as projeções do estudo de He *et al* (2005), se nenhum tipo de medida de controle do consumo for tomada, o transporte rodoviário crescerá a uma taxa anual de 6,1% e alcançará o consumo de combustível de 363 milhões de toneladas em 2030, quantidade cinco vezes maior do que em 2002. O consumo de petróleo na China foi estimado conforme os três fatores mais utilizados para medir a quantidade de energia usada no transporte rodoviário – população ou frota de veículos (VP), média da distância percorrida das viagens (VMT) e economia de combustível do veículo (FE) – de acordo com a fórmula abaixo:

$$FC = \sum_i (VP_i \times VMT \times FE_i^{-1} \times FD_i)$$

Onde, FC representa o consumo de combustível em milhões de toneladas, *i* representa o tipo de veículo e FD é a densidade do combustível (kg/l).

As projeções mostram que a população de caminhões deve diminuir progressivamente e que os veículos a diesel tendem a aumentar. Nos últimos 20 anos, a porcentagem de caminhões a diesel na frota aumentou de 13,8% em 1980 para 21,3% em 1990; e para 53 % em 2000. No último planejamento anual da indústria automotiva, o governo chinês determinou que todos os caminhões médios e pesados produzidos a partir de 2005 fossem a diesel. Isso beneficiará a eficiência energética no transporte de carga, já que veículos a diesel são mais eficientes que os veículos a gasolina.

² Depois da aviação, é o modal que apresenta a maior intensidade energética

Gallagher (2002) e Skeer (2005) afirmam que o consumo de petróleo na China dependerá principalmente da difusão do setor automotivo. Conforme se observa na tabela 1, Gallagher (*op. cit*) aponta três principais perspectivas para a difusão dos automóveis chineses baseando-se nos parâmetros de tamanho da frota, grau de eficiência dos automóveis e distância média percorrida por ano. Conforme a tabela 1, o consumo de derivados de petróleo³ na frota de veículos leves na China em 2020 pode variar entre 0,3 e 7,5 Mb/d.

Cenários	Parâmetros			Projeções			
	Crescimento da Frota	Grau de Eficiência	Distância (km)	Nº de Carros (milhões)	Eficiência (km/l)	km Rodado por Ano	Consumo de Derivados de Petróleo (Mb/d)
Melhor Cenário Previsto	Baixo ¹	Alto	Baixa ⁷	45	20	8.000	0,3
	Baixo	Médio	Baixa	45	15	8.000	0,4
	Baixo	Alto	Média	45	20	12000	0,5
	Baixo	Médio	Média	45	15	12000	0,6
Cenário Intermediário	Baixo	Baixo ⁴	Média	45	10	12.000	0,9
	Médio ²	Alto	Baixa	110	20	8.000	0,8
	Médio	Alto	Média	110	20	12.000	1,1
	Médio	Médio	Baixa	110	15	8.000	1,0
	Médio	Médio	Média	110	15	12.000	1,5
	Médio	Médio	Alta	110	15	17.700	2,2
	Alto ³	Alto	Baixa	245	20	8.000	1,7
Alto Crescimento	Alto	Médio	Baixa	245	15	8.000	2,3
	Alto	Alto	Média	245	20	12.000	2,5
	Alto	Médio	Média	245	15	12.000	3,4
	Alto	Médio	Alta	245	15	17.700	5,0
	Alto	Baixo	Alta	245	10	17.700	7,5

Parâmetros do autor: Frota: 1- crescimento de 10% ao ano, menor do que a média atual chinesa; 2- crescimento de 15% ao ano; 3- crescimento de 20% ao ano, igual a metade do crescimento registrado em 2001/2002 na China (40%).
Eficiência: 4-Assume que a economia de combustível na China é igual a eficiência média americana no ano de 2002; 5-Assume que o crescimento da eficiência será de 2% ao ano até 2020; 6-Assume que a eficiência é duas vezes maior do que a americana em 2002.
Distância: 7-Distância média percorrida pelos motoristas chineses em 2002 (8000 km por ano);- 8- Distância média percorrida pelos motoristas japoneses em 2002 (12000 km por ano); 9-Distância média percorrida pelos motoristas americanos em 2002 (17.700 km por ano)

Tabela 1. Cenários para o Consumo de Petróleo em Veículos de Passageiros em 2020. Baseado em Gallagher (2002)

Gallagher (*opt. cit*) também cita outros fatores que podem alterar a projeção de consumo de petróleo, tais como a difusão de combustíveis renováveis, alternativas mais eficientes de transporte público e privado e o preço do combustível. Não obstante, o que se deve realmente ressaltar na tabela 1 é menos o valor das projeções, mas sim a grande faixa de incerteza para um grande conjunto de cenários, todos teoricamente possíveis. Através da análise qualitativa de vários estudos recentemente divulgados, o presente artigo aponta o consumo de petróleo mais provável do setor automotivo dentre os 16 cenários apresentados na tabela 1.

3. O Crescimento da Frota de veículos na China

O espetacular crescimento econômico chinês nos últimos 25 anos resultou em altas taxas de desenvolvimento urbano e de motorização. A China tornou-se a quarta maior produtora de carros e o terceiro maior consumidor, produzindo 4,45 milhões de automóveis por ano. Ainda assim, em 2003, o país apresenta uma baixíssima densidade de carros, a mesma quantidade que os Estados Unidos em 1910. De acordo com o Conselho de Estado do Centro de Pesquisa de Desenvolvimento Chinês, a tendência de aumento da motorização deve continuar nos próximos 20 a 30 anos.

³ Nesta estimativa, considera-se que todos os carros chineses são movidos à gasolina.

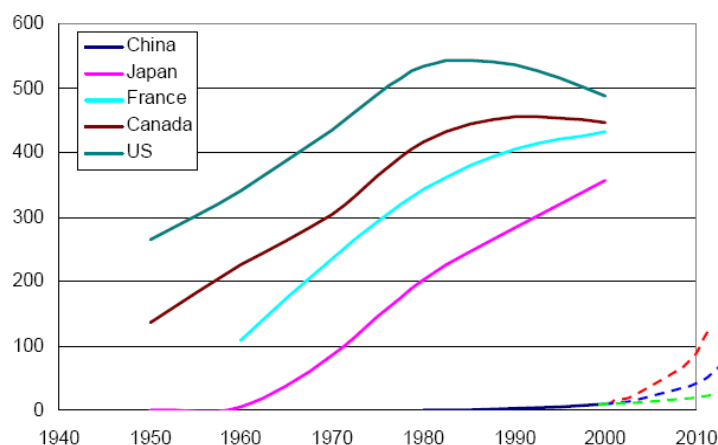


Figura 2: Número de veículos de passeio por 1000 pessoas em diversos países

A Projeção do número de veículos no estudo de He et al (2005) é baseada na mensuração da elasticidade que relaciona a posse de veículos *per capita* e o PIB *per capita* conforme a equação abaixo:

$$VP_{i,p} = VP_{i-1,p} \times f_i(GDP_p, \theta),$$

Onde f_i é a elasticidade relacionada ao desenvolvimento econômico e também a outros fatores representados por θ referentes à densidade populacional urbana, às condições do sistema de transporte público e ao direcionamento das políticas públicas. O item subscrito p se refere ao valor *per capita*.

No curto prazo, a economia chinesa apresenta altas taxas de crescimento, bem como as maiores taxas de investimento estrangeiro no mundo e um grande superávit em conta corrente. Apesar de o governo chinês tentar desacelerar o crescimento em 2005 por causa dos riscos de superaquecimento na economia, o PIB chinês cresceu 9,3% e deverá se manter acima dos 9% pelos próximos 2 anos OCDE(2005). O Décimo Sexto Congresso Nacional estabeleceu que o PIB deverá crescer quatro vezes entre 2000 e 2020, implicando em uma taxa de 7% de crescimento anual. Outra meta estabelece que a renda *per capita* deverá exceder US\$ 10.000,00 em 2020 (Wei et al, 2004).

A taxa de urbanização⁴ vem exercendo uma significativa demanda sobre residências, bens de consumo e automóveis. Com a expansão da renda urbana e rural nas vilas e municípios mais prósperos, o mercado de consumo chinês se expandiu devido ao aumento do número de famílias urbanas com maior poder aquisitivo. Com o tamanho da sua população, a elevação da renda média chinesa (mesmo sendo muito modesta em termos internacionais) leva a grandes transformações no tamanho absoluto do mercado consumidor, que deverá ultrapassar largamente o mercado americano no futuro (Medeiros, 2004).

Além da urbanização, outros fatores têm contribuído para a expansão do setor automotivo como a entrada da China na Organização Mundial do Comércio em novembro de 2001, o qual exigiu uma considerável queda de barreiras na importação de carros. Os preços dos carros produzidos na China diminuíram significativamente antes da redução das tarifas alfandegárias, e ainda continuam caindo devido à competição. Através de *joint ventures* com empresas nacionais, as empresas estrangeiras fabricam na China modelos mais baratos e modernos. Além disso, os bancos chineses começaram a disponibilizar empréstimos pessoais com baixas taxas de juros. Isso facilitou a compra de carros para uma faixa maior da população e beneficiou todo o setor automobilístico, como o setor de serviços e autopeças.

A diferença no desenvolvimento sócio-econômico e tecnológico entre as cidades e a área rural cresceu na década de 90, e conseqüentemente, gerou um desequilíbrio na distribuição de renda no país. Em grande parte da China, os automóveis estão longe de se tornar um bem de consumo comum. Apesar do aumento da renda *per capita* urbana e rural, o salário pago aos trabalhadores rurais é cerca de três vezes menor do que os salários urbanos. A diferença de renda aumenta quando se analisam as cidades do sudeste chinês, como Xangai, onde a renda *per capita* é cerca de 6 vezes a renda nas regiões pobres do sudoeste e oeste da China. Dado a forte relação entre renda e a posse de carros, os automóveis privados são muito concentrados nos centros urbanos, bem como a disponibilidade de infra-estrutura e a oferta de serviços.

Dessa forma, a difusão dos carros privados nas áreas rurais e mais pobres do país deverá acontecer de forma lenta. O problema da distribuição de renda requer considerável esforço em desenvolver cidades, infra-estrutura e indústrias para equilibrar o crescimento regional. Embora o crescimento da motorização esteja muito concentrado nas maiores cidades do leste e sudeste chinês, espera-se que o mercado de automóveis continue a atrair indústrias globais e possa se tornar o maior mercado de carros em 2020. Além disso, de acordo com as projeções do governo para segunda

⁴ A taxa de urbanização cresceu 38% ao ano nos últimos 20 anos (Medeiros, 2004)

metade do século 21, a região oeste também irá se desenvolver e prosperar. Por isso, é oportuno que o planejamento dessas cidades seja realizado o quanto antes para a otimização de custo e energia (Schipper, 2004).

4. Distância percorrida pelos automóveis chineses

Em média, a população chinesa não viaja muito. Segundo a Associação de Transporte Chinês, os chineses percorrem uma distância bem menor do que americanos (45 km) e europeus (30 a 35 km) diariamente. Dados da cidade de Xian revelam que a distância média percorrida abrange 6 km por dia (Schipper et al, 2004).

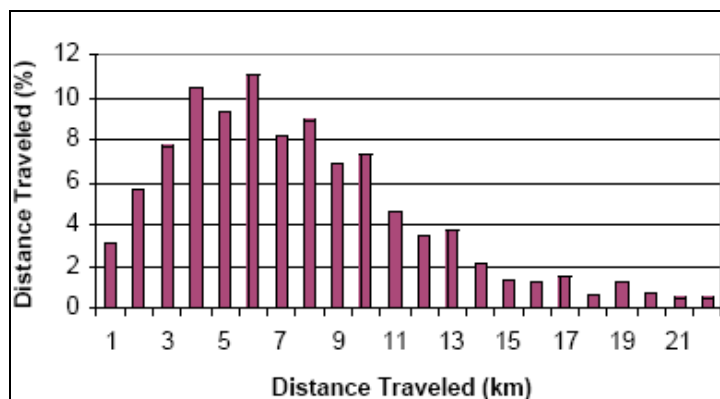


Figura 3. Distribuição da Distância Viajada em Veículos de Passeio na China.

A rede de estradas ainda é pouco utilizada para viagens de lazer nos fins de semana, mas bastante útil para ir de casa ao trabalho e vice-versa. Outra razão que desestimula o motorista que percorre longas distâncias é que a viagem de avião tornou-se mais barata nos últimos anos e conveniente para os residentes das cidades. Dependendo da distância, é mais econômico usar o avião do que as vias expressas que cobram vários pedágios, e ainda há o gasto com o combustível (The Economist, 2005).

Outra transformação que ocorreu nas cidades foi a demissão de milhões de pessoas das empresas estatais, que foram fechadas ou transferidas para os subúrbios, com a finalidade de redução de poluição ou desenvolvimento de outras áreas. Muitos destes empregados que viviam em moradias subsidiadas por suas empresas, freqüentemente bem perto de suas casas e se locomoviam para o trabalho de bicicleta ou a pé.

Conforme a figura 4, os táxis e automóveis (privados ou do governo) percorrem menos de 10% do total de viagens e 20% do total da distância viajada por ano, exceto em algumas cidades intensivas em carros como Pequim. A grande maioria, cerca de 60% de todas as viagens é feita por bicicletas, transporte público ou à pé.

Entretanto, o padrão das viagens chinesas tem mudado muito nos últimos anos. A figura 4 mostra a porcentagem das viagens em meados da década de 80 e entre 2000-2003 para carros (incluindo táxis), motocicletas, transporte coletivo (incluindo trens), bicicletas e locomoção a pé. Observa-se também na figura 3 que o padrão de locomoção nas três cidades analisadas apresenta um decréscimo dos modos não motorizados e crescente uso de veículos privados para viagens.

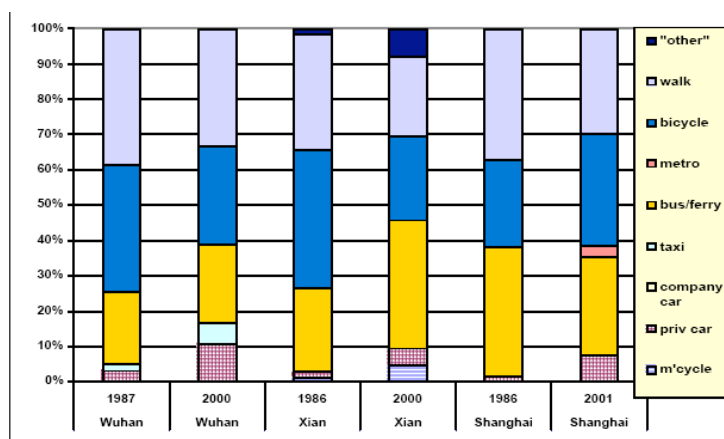


Figura 4: Distribuição das viagens nas cidades chinesas em meados da década de 80 e em 2000.

5. Padrões de Eficiência

He et al (2005) concluíram que o setor de transporte rodoviário na China será gradualmente o maior consumidor de petróleo nas próximas décadas, mas que aperfeiçoamentos nos programas de eficiência têm potencial de economizar quantidades significativas de petróleo.

Através de um modelo de projeção de demanda, que avalia a relação dos principais parâmetros de consumo de energia no setor de transporte, He et al (opt. cit) elaboraram três cenários que avaliam a aplicação de medidas de alta, baixa e igual eficiência no período de 1997 a 2030. As análises dos cenários sugerem que a China precisa implementar imediatamente normas mais rígidas para conter o consumo de petróleo que poderá atingir 363 milhões de toneladas até 2030. Entretanto, com padrões de alta eficiência, o país poderá reduzir seu consumo em 55 a 85 milhões de toneladas, volume equivalente a 1,66 milhões de barris por dia, para o padrão mais rígido.

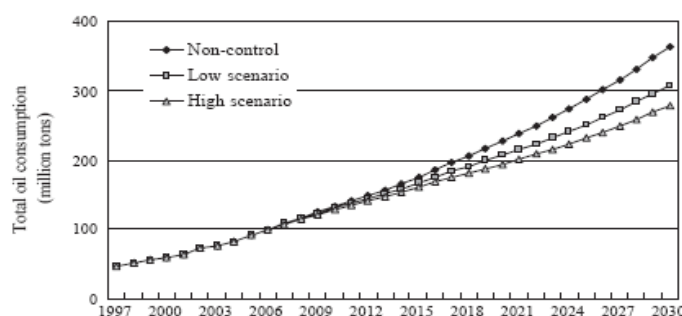


Figura 5. Cenários que descrevem a economia de petróleo através da adoção de padrões de eficiência de combustível

A figura 5 acima mostra o consumo de petróleo nos três cenários projetados. Nos primeiros anos, o efeito da economia de petróleo não seria muito visível porque os veículos antigos ainda seriam dominantes na frota. No entanto, assim que os veículos antigos fossem sendo retirados de circulação, os efeitos das medidas de controle se tornariam cada vez mais óbvias. Depois de 2018, embora nenhuma medida adicional fosse implementada, o efeito da economia continuaria aumentando. Até 2030, a razão da economia de petróleo poderia atingir cerca de 15% para o cenário de baixa intensidade e 23% para o cenário de alta intensidade. Assim, os benefícios das medidas aumentariam gradualmente na medida que os antigos veículos saíssem de circulação sendo substituído por veículos mais eficientes.

Até meados de 2004, a China não possuía regulação de eficiência e os produtores não eram obrigados a divulgar a eficiência dos automóveis que produziam, o que dificultava muito a pesquisa sobre este assunto (Gallagher, 2006). A eficiência média dos automóveis da frota chinesa era de 9,5 litros/100 km conforme a figura X.

No final de 2004, o governo chinês estabeleceu novos padrões de eficiência energética baseado no peso do veículo. Para carros de transmissão manual com peso até 750kg, o padrão de eficiência será de 7,2 litros/100km (13,9 km/l), e para carros automáticos e utilitários a intensidade deverá ser de 7,6 litros/100km (13,16 km/l). Os padrões serão aplicados em duas fases, a primeira ocorreu em 2005/2006 e para as fase 2 estão (Schipper, 2004).

A média atual do peso dos novos carros, potência e economia de combustível é ainda desconhecida na China, sendo ainda difícil prever o impacto desses novos padrões na demanda de combustível. Entretanto, estima-se que o consumo médio de um carro novo chinês esteja em torno de 8 litros/100km, e que 60% de todos os carros pesem menos do que 750kg, apesar da crescente demanda por carros maiores. Diante deste cenário, os padrões estabelecidos terão um impacto médio. Porém na medida que esses padrões forem aplicados com sucesso, poderão pressionar o cumprimento de normas mais rígidas para os veículos maiores até 2008/2009 (Schipper et al, 2004). De acordo com Wei e Yuefu (2004), tais medidas poderão atingir uma economia de petróleo de cerca de 70,8 milhões de toneladas até 2030, se os padrões continuarem sendo ajustados até 2030, conforme a figura 6.

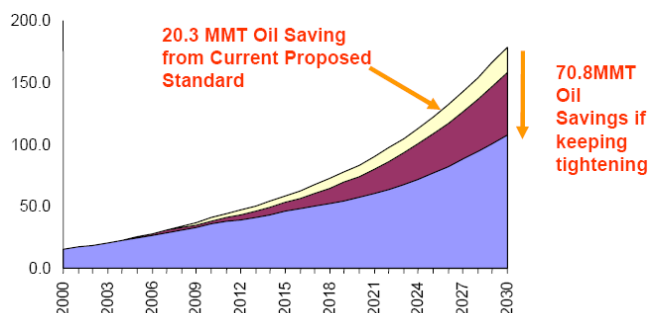


Figura 6. Projeção de economia de petróleo através dos padrões adotados em 2004.

Segundo Shipper et al (2004), a medida mais importante que o governo pode tomar contra o crescente consumo de carros de mais alto peso e potência é a imposição de taxas sobre combustível. Países europeus introduziram tais taxas quase 100 anos atrás, principalmente como um meio de aumentar a receita de impostos para um bem que era considerado de luxo. Hoje esses países manipulam essas taxas para promover a segurança e qualidade do combustível utilizado assim como o controle dos gases de efeito estufa. As taxas sobre combustível e sobre o carbono emitido, também têm o papel de desenvolver combustíveis alternativos, pois contribuem para tornar mais atrativos economicamente os combustíveis menos poluentes para produtores e consumidores.

6. Análise Qualitativa dos Cenários

Por enquanto os automóveis chineses não consomem uma grande quantidade de combustível porque seu número ainda é muito pequeno em relação ao tamanho de sua população. Até 2002, todo o setor de transporte rodoviário consumia cerca 1.0 milhão de barris por dia (CATARC, 2002). Entretanto, a maioria das estimativas do consumo futuro de petróleo no setor automotivo varia entre 4 a 7 milhões de barris diários (Gallagher, 2006).

A partir da análise do crescimento da frota chinesa, o grau de eficiência dos automóveis até 2020 e a distância média percorrida por ano, foram selecionados 6 possibilidades dos 16 cenários apresentados na tabela 1.

Cenários	Crescimento da Frota	Grau de Eficiência	Distância (km)	Nº de Carros (milhões)	Eficiência (km/l)	km Rodado por Ano	Consumo de Derivados (Mb/d)	Consumo de Petróleo (Mb/d) ⁵
1	Baixo	Médio	Média	45	15	12.000	0,6	3,1
2	Baixo	Baixo	Média	45	10	12.000	0,9	4,7
3	Médio	Alto	Baixa	110	20	8.000	0,8	3,8
4	Médio	Alto	Média	110	20	12.000	1,1	5,7
5	Médio	Médio	Baixa	110	15	8.000	1,0	5,1
6	Médio	Médio	Média	110	15	12.000	1,5	7,6

Tabela 2. Cenários selecionados a partir da tabela 1.

Conforme a tabela 2, o tamanho da frota de carros na China irá variar entre 45 a 110 milhões. Esta hipótese apresenta uma visão mais conservadora da demanda de veículos leves em relação a outros estudos. Entretanto, a maioria da população chinesa apresenta uma baixa renda *per capita*, principalmente nas áreas rurais e mais pobres que representam 60% do país. No cenário de crescimento intermediário, a aquisição de carros pode chegar a 110 milhões em 2020, com uma taxa de difusão de cerca de 8%. Este valor se aproxima das projeções do IEA(2004), que projeta uma taxa de difusão em torno de 9%, e uma frota com cerca de 130 milhões de carros até 2030. Outras questões que envolvem infra-estrutura, como por exemplo, maior capilaridade de postos e rodovias, oferta suficiente de combustível e problemas ambientais podem desacelerar o ritmo de crescimento das vendas de automóveis. Outros institutos de pesquisa (EIA, 2004); NAS(2003); CAS(2003) também afirmam que a população de automóveis na China terá essa trajetória e não passará de 130 milhões de carros até 2020.

Em relação distancia anual percorrida, não se espera que os automóveis chineses alcancem a marca dos automóveis americanos que percorrem cerca de 17.700 km por ano. Os cenários escolhidos para este parâmetro situam-se na faixa entre 8000 a 12.000 km na medida que ocorra a expansão dos centros urbanos e o desenvolvimento de outras áreas menos desenvolvidas.

⁵ Considerando o rendimento médio das refinarias chinesas de 20% para a produção de gasolina.

Quanto ao grau de eficiência, o governo chinês está ciente de que este é um dos fatores que podem ajudar a amenizar a demanda de petróleo. O último plano quinquenal chinês estabeleceu padrões de eficiência energética para os novos carros que deverão gerar economias de 20,3 a 70,8 milhões de toneladas. De acordo com essa perspectiva a faixa de eficiência deverá variar entre média e alta.

7. Conclusão

Conforme foi destacado nas seções anteriores, a China apresenta incertezas de diferentes ordens que afetam a previsão da sua demanda de petróleo, tanto para cima, quanto para baixo. Além disso, restrições ambientais podem desacelerar o aumento da demanda de petróleo chinesa. Todavia, o impacto destas restrições é novamente incerto. O país é hoje o segundo maior emissor mundial de CO₂, e estima-se que essas emissões irão aumentar rapidamente com o aumento do número de veículos. A China não tem metas no Protocolo de Kyoto, mas o apoio chinês é fundamental para a sobrevivência do Protocolo e de problemas relacionados com aquecimento global.

Nas próximas três décadas, o consumo de petróleo pelos veículos na China aumentará significativamente mesmo sob rígidas medidas de controle do consumo. Assim, a aplicação de padrões de eficiência precisarão ser mais rígidos para compensar a grande população de veículos novos.

Por um lado, observa-se que o consumo de petróleo *per capita* chinês é ainda muito baixo; por outro, há ainda elevado potencial de conservação de combustível pela efficientização da frota. O futuro de um país em expansão, como a China, com a magnitude do seu mercado presente e futuro, que nem sempre opta pelas tecnologias de ponta para consumo de derivados de petróleo, leva a situações de bifurcação na previsão do mercado mundial de petróleo. O mercado de petróleo chinês pode crescer tanto para um patamar de consumo *per capita* similar ao de países industrializados do sudeste asiático, como o Japão (cerca de 15 barris *per capita*), quanto se desacelerar em função de medidas de eficiência energética e substituição de derivados de petróleo. Diante da grande faixa de incerteza apresentada na tabela 1, o presente artigo destacou seis possibilidades para o consumo de petróleo de veículos leves, entre 3,1 a 7,6 milhões de barris diários.

As autoridades estão começando a adotar medidas para mitigar o consumo de combustível, tanto no setor de transporte quanto em outros setores. Entretanto, o aumento da importação de petróleo e seu alto preço não serão os principais motivos que irão deter a motorização na China, e conseqüentemente, o aumento do consumo de petróleo. Provavelmente, o que irá frear a motorização e a diminuição das vendas dos automóveis será o aumento do congestionamento nas cidades, a poluição ambiental nas cidades e outras externalidades negativas que diminuirão as vantagens do uso do automóvel (Schipper, 2004).

8. Referências

HE et al (2005). Oil consumption and CO2 emissions in China's road transport: current status, future trends, and policy implications. *Energy Policy* v.33, 1499-1507.

GALLAGHER, K. S. (2002). Foreign Technology in China's automobile Industry: Implications for Energy Development, and Environment. *China Environment Series*. (Issue 3), 1-18.

GALLAGHER, K. S. (2006). Limits to leapfrogging in energy technologies? Evidence from the Chinese automobile industry. *Energy Policy* v.34, 383-394.

IEA (2006). Oil Market Report. International Energy Agency. Abril, 2006. Paris.

IEA(2004). World Energy Outlook. OECD/IEA, Paris.

IEEJ(2004). Energy Demand and Supply Outlook in China for 2030 and Northeast Asian Energy Community- The automobile strategy and nuclear power strategy of China. IEEJ, Japão.

MEDEIROS, C. (2004). A China como um Duplo Pólo na Economia Mundial e a Recentralização da Economia Asiática. IE/UFRJ.

OECD (2005). Economic Outlook nº 78. Paris, OECD

SKEER, J.; Wang, Y.(2006) China on the Move: Oil Price Explosion? *Energy Policy*; In Press, Corrected Proof. Acessado online em março 2006.

THE ECONOMIST (2005). Dream Machines. Publicado em 02/06/2005.

WEI, W.; YUEFU, J. (2004) Fueling the Future. China Automobile Technology and Research Center IEA-UNEP

Meeting on Fuel Efficiency, Shanghai, Oct. 13, 2004.