

**ALBERTO DE BARROS AGUIRRE**

**Distribuição da brita na cidade de São Paulo – efeitos das  
restrições ao tráfego de veículos de carga**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo para a obtenção do  
título de Mestre em Engenharia

São Paulo  
2006

**ALBERTO DE BARROS AGUIRRE**

**Distribuição da brita na cidade de São Paulo – efeitos das  
restrições ao tráfego de veículos de carga**

Dissertação apresentada à Escola  
Politécnica da Universidade de São Paulo  
para a obtenção do título de Mestre em  
Engenharia

Área de concentração: Engenharia de  
Minas e de Petróleo

Orientador: Prof. Titular Wildor Theodoro  
Hennies

São Paulo

2006

**Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.**

**São Paulo, 21 de Julho de 2006.**

**Assinatura do autor**

**Assinatura do orientador**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

**Aguirre, Alberto de Barros**

**Distribuição da brita na cidade de São Paulo – efeitos das restrições ao tráfego de veículos de carga / A. de B. Aguirre. – ed. rev. - São Paulo, 2006.  
90 p.**

**Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo.**

**1.Brita (Distribuição) – São Paulo (SP) 2.Logística (Administração de materiais) 3.Transportes em minas (Custos; Desempenho) 4.Legislação de tráfego I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo II.t.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu orientador, Prof. Titular Wildor Theodoro Hennies, pelo estímulo, paciência e apoio.

Ao Prof. Dr. Giorgio Francesco Cesare de Tomi, por sempre colocar o LAPOL à disposição.

À Maria Cristina Martinez Bonesio, nossa bibliotecária , pela paciência, dedicação, orientação e revisão.

Aos colegas do LAPOL pela colaboração e orientação em todos os momentos.

Ao amigo Harduim Reichel, pelo grande desafio e motivação.

Ao amigo Francisco de Assis Prado Galhano, pelo apoio fundamental e incondicional em todos os momentos.

À minha mãe, exemplo de conduta, primeira e grande estimuladora pela procura do saber.

À minha família, pelo apoio e estímulo, além da compreensão pelos momentos roubados de convívio.

Aos colegas da pós-graduação pela troca de experiências, e colaboração nos diversos estudos e trabalhos desenvolvidos.

Ao amigo Sergio Barcellos pelo apoio na impressão desta dissertação.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na execução deste trabalho.

## RESUMO

O objetivo desta pesquisa é mostrar que a brita sofre significativa variação de preço saindo da pedreira até chegar à sua utilização final. A grande parte desse aumento não diz respeito às atividades de mineração, mas sim às atividades logísticas, principalmente à distribuição física.

As restrições ao tráfego de veículos de cargas são bastante intensificadas nos grandes centros urbanos, como a cidade de São Paulo. Medidas restritivas adotadas, como a proibição de circulação em determinadas áreas, horários pré-estabelecidos, rodízio municipal e especificação de tipos e tamanhos de veículos, provocam a necessidade de uma frota maior e mais diversificada e mais pessoal.

Além disso, há subutilização da frota pelos dias, horários e locais das restrições, resultando na realimentação do que justamente se quer combater: congestionamentos e poluição.

Congestionamentos devidos ao envelhecimento da frota rodante, já que as empresas suprimiram as limitações do rodízio municipal com a não desativação de veículos usados, que seriam substituídos por novos. Com vários anos de uso, estes quebram frequentemente nas ruas, avenidas e corredores, prejudicando o trânsito.

Poluição causada por motores velhos que, além de mais combustível, queimam também óleo lubrificante, deixando intermináveis rastros de vazamentos nas vias públicas.

Quem tem que arcar com tudo isso é o consumidor final, que paga mais caro, espera mais e tem que se adaptar aos horários de entrega que as autoridades, agora com a nova legislação, só permitem, geralmente, durante o período noturno.

Palavras-chave: Brita, Logística, Transporte de brita

## **ABSTRACT**

The objective of this research is to demonstrate that crushed stone has a significative variation in price from the quarry to its final use.

Most of such increase is not related to mining activities but to logistics activities, mainly physical distribution.

This variation is highly intensified in conurbations and big cities such as São Paulo, where there are traffic restrictions to cargo vehicles. The circulation in certain areas at determined times being prohibited due to the municipal number-plate alternating system in specifying types and sizes of vehicles, generates a need for a larger and more diversified fleet, not to mention more personnel.

Besides that, there is underutilization of the fleet because of the days, time and places of restrictions provoking more traffic jams and pollution rather than eliminating them, which is exactly what is desired.

Traffic jams due to the aging of the fleet in use, once the companies have incorporated used vehicles to compensate for the municipal number-plate system. Being in use for long such vehicles frequently breakdown on streets and avenues thus impairing the traffic.

Pollution is caused by old engines that besides more fuel also burn lubricating oil, not to mention the traces of oil leaks left on public streets and avenues.

Such burden is left for the final consumer to carry by spending more money waiting longer and having to adapt to the time authorities offer now with a new legislation in general at night.

Key-words: Crushed stone, Logistics, Crushed stone transportation

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO .....	12
2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
2.1 - CONCEITO DE LOGÍSTICA .....	13
2.2 - CONCEITO DE PEDREIRA E DE PEDRAS .....	18
2.3 - CONCEITO DA BRITA .....	19
2.4 - RESTRIÇÕES AO TRÁFEGO .....	23
3 - OBJETIVO .....	36
4 - METODOLOGIA .....	37
5 - PROCESSO PRODUTIVO DE UMA PEDREIRA .....	38
5.1 - OPERAÇÕES DE BENEFICIAMENTO DE PEDREIRA .....	39
5.2 - PRODUÇÃO E ESTOCAGEM DE BRITA .....	42
6 - TRANSPORTE .....	45
6.1 - MODAIS DE TRANSPORTES .....	45
6.2 - TIPOS DE VEÍCULOS RODOVIÁRIOS .....	47
7 - CUSTOS DE TRANSPORTE .....	51
7.1 - CONCEITO DE CUSTOS .....	51
7.2 - CUSTOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO .....	52
7.3 - PLANILHAS DE CUSTOS .....	54
8 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRANSPORTE E RESTRIÇÕES .....	63
9 - CONCLUSÕES .....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	73
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR: .....	76
ANEXOS .....	78

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das Pedreiras de pedra britada investigadas nos estados de São Paulo e vizinhos.

Figura 2 – Esquema da área do Rodízio Municipal da Cidade de São Paulo.

Figura 3 – Esquema do Rodoanel de São Paulo.

Figura 4 – Esquema da ZMRC Centro.

Figura 5 – Esquema da ZMRC Bom Retiro.

Figura 6 – Esquema da ZMRC Quadrilátero da Paulista.

Figura 7 – Esquema dos principais corredores de tráfego de São Paulo.

Figura 8 – Esquema de vias de pedestres da zona central e trânsito seletivo.

Figura 9 – Operações unitárias de lavra em pedreira.

Figura 10 – Operações unitárias específicas de uma produção de pedra britada.

Figura 11 – Veículo superpesado – carreta basculante de 3 eixos.

Figura 12 – Veículo pesado – truck basculante.

Figura 13 – Veículo médio - toco basculante.

Figura 14 – Veículo leve –  $\frac{3}{4}$  basculante.

Figura 15 – Veículo superleve – Veículo Urbano de Carga.

Figura 16 – Imagem de satélite da Pedreira Embu no bairro de Perus – SP.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEPAC - Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil.

CET: Companhia de Engenharia do Tráfego – órgão da Prefeitura Municipal de São Paulo, que gerencia o trânsito na cidade.

DERSA: Desenvolvimento Rodoviário S.A.

DNPM: Departamento Nacional de Produção Mineral.

DSV: Diretoria do Serviço Viário - órgão da Prefeitura Municipal de São Paulo, que administra o trânsito na cidade.

SETCESP: Sindicato das Empresas de Transporte de Cargas de São Paulo.

ZERC: *Zona Especial de Restrição de Circulação*, área, via ou trecho de via com características predominantemente residenciais, com necessidade de restrição ao trânsito de caminhões.

ZMRC: Zona de Máxima Restrição de Circulação. É uma região da Cidade com restrições de horário para circulação de veículos de carga. Atualmente são duas: ZMRC – Quadrilátero da Paulista e Região Centro.

VUC: Veículo Urbano de Carga.

VLC: Veículo Leve de Carga.

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - MB L1634 - CUSTOS UNITÁRIOS E FIXOS

TABELA 2 - MB L1634 - CUSTOS VARIÁVEIS

TABELA 3 - MB 1620 - CUSTOS UNITÁRIOS E FIXOS

TABELA 4 - MB 1620 - CUSTOS VARIÁVEIS

TABELA 5 - MB 1315 - CUSTOS UNITÁRIOS E FIXOS

TABELA 6 - MB 1315 - CUSTOS VARIÁVEIS

TABELA 7 - MB 715C - CUSTOS UNITÁRIOS E FIXOS

TABELA 8 - MB 715C - CUSTOS VARIÁVEIS

## **LISTA DE ANEXOS**

A: DECRETO Nº. 45.821, DE 6 DE ABRIL DE 2005

B: DECRETO Nº. 46.049, DE 8 DE JULHO DE 2005

C: PORTARIA INTERSECRETARIAL SMT/SMCS N.º 002/2005

D: PORTARIA INTERSECRETARIAL SMT/SMSP N.º 003/2005

E: Publicado novamente por ter saído com incorreções no D.O.M. de 26/05/05

F: DECRETO N. 37.185 - DE 20 DE NOVEMBRO DE 1997

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1: Segmentação do consumo de brita no Brasil.

Gráfico 2: Consumo brasileiro de agregados para construção civil e projeção até 2010.

## **1 - INTRODUÇÃO**

Uma das necessidades básicas do ser humano é a habitação. A fim de atender a essa necessidade o homem precisa de grandes quantidades de alguns materiais para edificar moradias e obras importantes como escolas, hospitais, além de pontes, estradas e muitas outras.

O elemento básico é o concreto, a pedra artificial, que demanda grandes quantidades de agregados como areia e brita.

As rochas que originam a brita são abundantes na natureza e por isso têm baixo valor agregado.

As distâncias, em função do crescimento das cidades e do incremento de seu consumo, com tendência de alta para os próximos anos, resultam em gastos com o seu transporte cada vez mais significativos.

Em virtude dessa condição, o baixo valor agregado, os custos logísticos, principalmente os de transporte, oneram sobremaneira o seu preço final.

Esta dissertação estuda o incremento desses custos com as restrições impostas ao transporte na cidade de São Paulo e o seu reflexo para o usuário final, que passa a desembolsar mais recursos monetários e esperar mais tempo pelo recebimento do produto adquirido.

## **2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 - CONCEITO DE LOGÍSTICA**

Temos para a Logística duas origens que a definem.

Um primeiro significado vem do grego “logistikos”, do qual o latim “logisticus” é derivado, significando cálculo e raciocínio no sentido matemático, relacionado à Aritmética aplicada, à Álgebra elementar ou ainda à Lógica simbólica.

Um segundo significado, mais conhecido atualmente, está ligado ao progresso das atividades militares e das necessidades resultantes das guerras.

Alexandre o Grande foi o primeiro a empregar uma equipe especialmente treinada de engenheiros e contramestres, que operacionalizavam o melhor sistema logístico existente naquela época. Eles seguiam à frente dos exércitos com a missão de comprar todos os suprimentos necessários e de montar armazéns avançados no trajeto das tropas. Aqueles que cooperavam eram poupados e posteriormente recompensados, enquanto aqueles que resistiam, eram eliminados.

Por volta de 1670, um conselheiro do Rei Luís XIV sugeriu a criação de uma nova estrutura de suporte para solucionar os crescentes problemas administrativos experimentados com o novo exército desenvolvido a partir do caos medieval. Foi criada a posição de “Marechal General de Logis”, cujo título se originou do verbo francês “loger”, que significa alojar. Entre seus deveres estavam a responsabilidade pelo planejamento das marchas, a seleção dos campos e a regulamentação do transporte e o fornecimento.

O termo “logistique”, depois traduzido para o inglês “logistics” foi desenvolvido pelo principal teórico militar da primeira metade do século XIX, o Barão Antoine Henri Jomini.

Baseado em suas experiências vividas em campanhas de guerra ao lado de Napoleão, Jomini escreveu o “Sumário da Arte da Guerra” em 1836. Ele dividiu a arte da guerra em 5 componentes:

estratégia,  
grandes táticas,  
logística,  
engenharia, e  
táticas menores,

definindo Logística como “a arte de movimentar exércitos”.

A Logística não se limitava apenas aos mecanismos de transporte, mas também ao suporte, a preparativos administrativos, a reconhecimentos e à inteligência, envolvidos na movimentação e sustentação das forças militares. (informação pessoal)<sup>1</sup>

Hoje, a Logística é reconhecida pela doutrina moderna como uma das 3 artes básicas militares:

Estratégia: amplos planos para emprego da força militar no ar, na terra e no mar. Isso inclui a estrutura de força e seus objetivos gerais em tempos de guerra e paz.

Táticas: o emprego e a manobra de forças para implementar as estratégias.

Logística: a provisão de recursos para suportar a estratégia e as táticas das forças de combate.

A OTAN, Organização do Tratado do Atlântico Norte, define Logística como “a ciência de planejamento e de realização da movimentação e manutenção das forças, abrangendo:

a evacuação e disponibilização de materiais,  
a movimentação, evacuação e hospitalização de pessoas,  
a aquisição ou construção, manutenção, operação e disponibilização de instalações,  
a aquisição ou mobilização de serviços”. (OTAN, 1997)

---

1- Informações coletadas pelo autor ao longo da vida profissional, desde 1973.

A definição do Council of Supply Chain Management Professionals, órgão norte americano que congrega profissionais de cadeia de suprimentos e logística, é uma das mais aceitas e difundidas no meio empresarial:

“É o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes”. (CSCMP, [1986])

É o conceito do material certo, no local certo, no momento certo, na condição certa.

Atualmente há duas formas básicas de se operar Logística. Uma trata da operação física de redes de transportes e pontos de estocagem, baseada em ativos, isto é, a utilização de veículos, depósitos, equipamentos. E a outra trata apenas de projetos e assessoria logística, tipo consultoria, operando tecnologia de informação, utilizando ativos do próprio cliente ou mesmo de terceiros.

Mais recentemente, a Logística tem sido associada aos negócios que podem controlar os custos das empresas produzindo vantagens com programas compreensivos de cadeias de suprimentos e soluções logísticas. É possível fornecer serviços de redes de distribuição otimizados para calcular a forma mais vantajosa de localização dos pontos de venda e facilidades de cooperativas de distribuição.

Segundo Ballou (1993), Logística é a administração do fluxo de bens e serviços das organizações, orientadas ou não para lucro. É um assunto vital e freqüentemente absorve parte substancial do orçamento operacional da empresa. Suas atividades típicas incluem o transporte, gestão de estoques, processamento de pedidos, compras, armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, e programação de produção. Outros nomes populares utilizados para o assunto são: Distribuição Física, Administração de Transportes e Administração de materiais.



A Distribuição Física, segundo Ballou (1993), é o ramo da Logística empresarial que trata da movimentação, estocagem e processamento dos pedidos dos produtos finais da empresa. Costuma ser a atividade mais importante em termos de custo para a maioria das empresas, pois absorve cerca de dois terços dos custos logísticos.

Segundo Fleury (2002), o transporte é o principal componente do sistema logístico. Sua importância pode ser medida através de pelo menos três indicadores financeiros:

- custos,
- faturamento,
- e lucro.

O transporte representa, em média, 60% dos custos logísticos, cerca de 3,5% do faturamento e, em alguns casos, mais que o dobro do lucro de muitas empresas. Além disso, o transporte tem um papel preponderante na qualidade dos serviços logísticos, pois impacta diretamente no tempo de entrega, na confiabilidade e na segurança dos produtos.

Ainda segundo Fleury (2002):

é importante ressaltar que os valores acima apresentados variam substancialmente, de setor para setor, e de empresa para empresa. A participação no faturamento, que em média é de 3,5%, pode variar, por exemplo, de 0,8% no caso da indústria farmacêutica a 7,1% no caso da indústria de papel e celulose. Como regra geral, quanto menor o valor agregado do produto, maior a participação das despesas de transporte no faturamento da empresa.

Administrar o transporte significa tomar decisões sobre um amplo conjunto de aspectos. Estas decisões podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- decisões estratégicas,
- decisões operacionais.

As decisões estratégicas se caracterizam pelos impactos de longo prazo, e se referem basicamente a aspectos estruturais.

As decisões operacionais são geralmente de curto prazo e se referem às tarefas do dia-a-dia dos responsáveis pelo transporte. São basicamente as principais decisões estratégicas no transporte:

- escolha de modais (tipos),
- escolha do modelos dos veículos,
- decisão sobre propriedade da frota – própria ou de terceiros,
- seleção e negociação com transportadores,
- política comercial,
- política de consolidação de cargas,
- política de entregas;
- estabelecimento do nível de serviço.

Dentre as principais decisões de curto prazo, podemos destacar: planejamento de embarques, programação de veículos, roteirização, auditoria de fretes e gerenciamento de avarias.

## 2.2 - CONCEITO DE PEDREIRA E DE PEDRAS

Segundo Hennies (2005):

“a engenharia de minas é a arte e a técnica da descoberta, extração, e preparo de minérios e matérias primas minerais existentes na crosta terrestre conferindo-lhes qualidade e valor econômico, para que o remanescente da cadeia produtiva industrial faça o uso adequado. A extração, que é também denominada de exploração, pode ser praticada de três formas que são por escavação a céu aberto, por escavação subterrânea ou através de furos de sonda.”<sup>1</sup>

Ainda segundo Hennies (2005):

“a pedreira, que é um caso particular de escavação a céu aberto, está associada à natureza do produto explotado, o qual é usado sem transformações químicas. O nome de pedreira deriva da obtenção de paralelepípedos, ou pedras devidamente aparadas da rocha, os vulgares macacos na linguagem popular, muito usados outrora para o calçamento das ruas.”

Sendo então as pedreiras um caso particular de mina, diferenciamos o que é mina e o que é pedreira. Citado por Silva (1994), Nichols define: “Pedreira é uma mina a céu aberto em rocha escolhida pelas características físicas antes que químicas”, enquanto que “as escavações em rochas ou solos feitas a céu aberto, ou subterrâneas recebem o nome de minas.” Ainda citado por Silva (1994), a definição de rocha usada por Nichols, de “Qualquer material que requer desmonte antes que possa ser manuseado por equipamento disponível” é complementada por Hennies (2005): “Rocha em engenharia é definida como um agregado de partículas minerais ligadas por fortes e permanentes forças de coesão” e:

“Rocha em geologia é definida como material que forma a parte essencial da crosta terrestre, inclui massas soltas e incoerentes, tais como areias, cascalhos, argilas e cinza vulcânica, bem como massas sólidas muito consistentes de granitos, arenitos, calcários entre outras. A maioria das rochas é um agregado de um ou mais minerais, mas algumas são compostas inteiramente de material vítreo ou misturas de vidro e minerais.”

E continuando:

“O termo pedra é em geral aplicado para fragmento retirado da natureza, onde seu emprego ou uso é primordial, enquanto rocha tem a conotação de material in situ, relacionado à origem ou formação do depósito. Pedra é um conceito primitivo que está associado a uma dimensão.”

---

<sup>1</sup> Esta última refere-se à extração de petróleo e também à extração de enxofre e sal, mediante bombeamento de água. (Nota do autor)

As rochas para a obtenção de pedra britada, em geral, são facilmente encontradas na natureza. No Brasil, e especificamente no Estado de São Paulo, também é abundante a existência dessas rochas onde as pedreiras estão espalhadas por todo o Estado, conforme levantamento realizado no início dos anos 80, segundo Silva (1994).

O seu número é mais elevado próximo à Capital, pela existência de maciços graníticos e também em virtude do produto final estar próximo aos locais de utilização, como pode ser observado no mapa de localização da Figura 1.

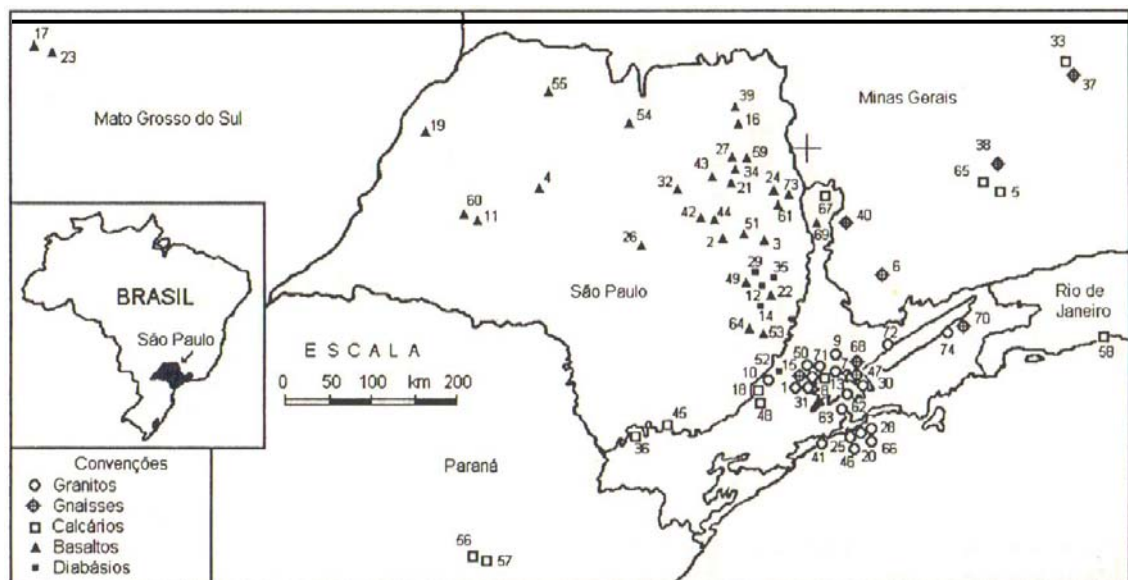


Fig. 1 Localização das Pedreiras de pedra britada investigadas nos estados de São Paulo e vizinhos.  
Fonte: Silva, 1994.

Apesar da relativa abundância da ocorrência desse tipo de rocha, precisamos analisar a questão com o devido cuidado. O produto final, a pedra britada, tem um baixo valor agregado e, por isso, o custo com o transporte impacta no preço final pago pelo usuário.

### 2.3 - CONCEITO DA BRITA

Segundo Frazão (2002), brita é: “todo material proveniente de fragmentação mecânica de rochas, situado no intervalo de dimensões de 4,8 a 100 mm”, e o cascalho ou

pedregulho como “todo conjunto de materiais encontrados na natureza, no estado solto, e que proveio de fragmentação natural de rochas, situado no intervalo de 4,8 a 100 mm” e, ainda como agregado, “todo material granular encontrado na natureza ou proveniente de fragmentação mecânica, podendo ser classificado em graúdo (pedra britada e pedregulho) e miúdo (areia natural ou artificial, correspondente às dimensões entre 4,8 e 0,075 mm)” e pó-de-pedra como sendo “material cuja dimensão é inferior a 0,075 mm proveniente de britagem de rocha”.

As rochas britadas ou pedras britadas, como são comumente denominadas, ou ainda simplesmente britas, são também conhecidas como agregados graúdos e constituem componente essencial para a formação de argamassas e concretos em geral nos vários segmentos da indústria da construção civil. Juntamente com os demais componentes agregados, como areia e cascalho, esses materiais formam, em média, algo em torno de 70% do volume total do concreto de cimento Portland (SBRIGHI NETO, 2000).

Ainda segundo Sbrighi Neto (2000), os dados da Universidade de Berkeley na Califórnia para aquele ano, estimavam uma produção mundial de 6,5 bilhões de toneladas de concreto de cimento Portland, o que coloca a mistura de agregados miúdo e graúdo, geralmente de natureza pétreo, juntamente com cimento, água e eventualmente outros aditivos em pequenas quantidades, como o segundo material mais consumido pela humanidade, logo depois da água potável, significando algo em torno de 1.000kg per capita ao ano de concreto, dos quais de 700 a 850kg são essencialmente agregados de areia e brita.

Segundo Valverde ( [2002] ), o levantamento da Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo – FIPE – para o projeto Diretrizes para a Mineração de Areia na Região Metropolitana de São Paulo constatou que:

na autoconstrução, uma unidade básica de 35 m<sup>2</sup> consome 21 toneladas de agregados;

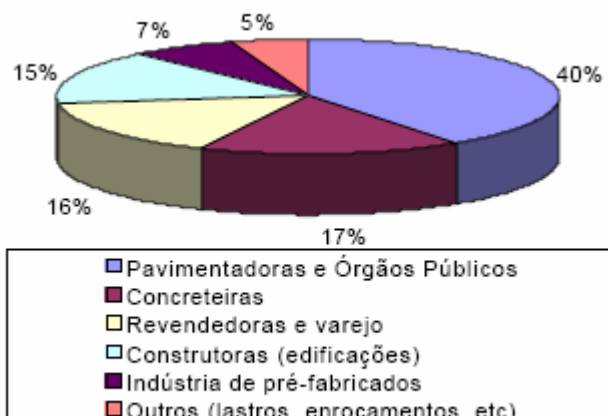
nas habitações populares, uma unidade básica de 50 m<sup>2</sup> consome 68 t;

um edifício público de 1.000 m<sup>2</sup>, consome 1.360 t;  
 uma escola padrão de 1.120 m<sup>2</sup>, consome 1.675 t;  
 na pavimentação urbana, um quilômetro de via pública de 10 m de largura consome entre 2.000 t a 3.250 t;  
 um quilômetro de estrada vicinal, 2.800 t; uma estrada pavimentada normal, cerca de 9.500 t por quilômetro.

Esse levantamento também mostra que o consumo no Estado de São Paulo, o mais desenvolvido do país, chega a 4,5 t/hab/ano, enquanto que na média nacional o consumo está pouco acima de 2 t.

A segmentação do consumo brasileiro de brita, levantado em 2000 pela Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para a Construção Civil – ANEPAC, segundo Valverde ( [2002] ), nos revela como os maiores consumidores as empresas de pavimentação e os órgãos públicos.

Gráfico 1: Segmentação do consumo de brita no Brasil.

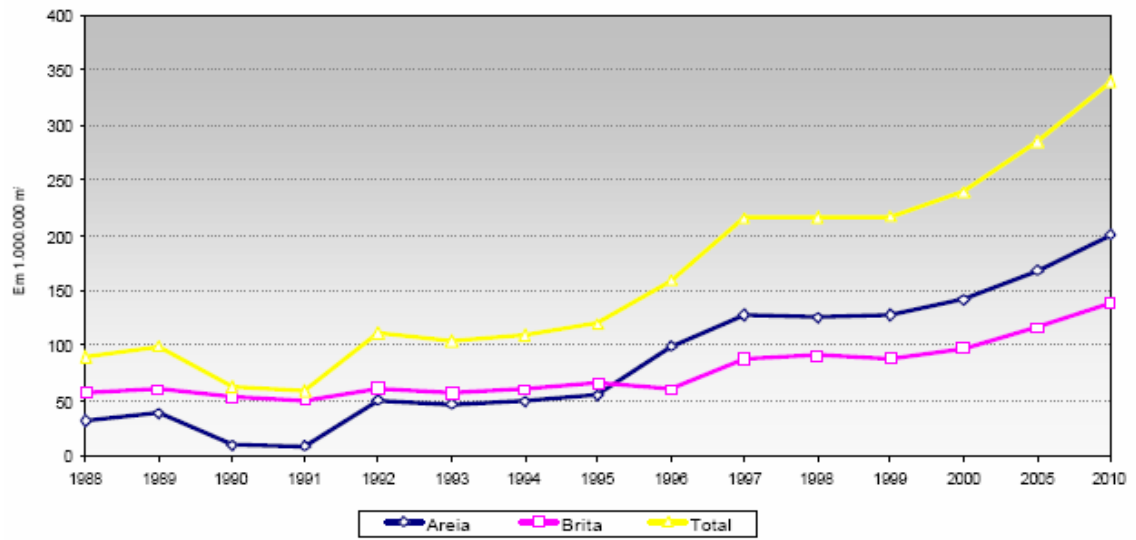


Fonte: ANEPAC

Fonte: Valverde, [2002].

Com esses dados podemos avaliar a importância e o volume necessário da brita no desenvolvimento das empresas, cidades e construções em geral, e que a demanda vai continuar crescendo, acompanhando os níveis de desenvolvimento da economia.

Gráfico 2: Consumo brasileiro de agregados para construção civil e projeção até 2010.



Fonte: Valverde, [2002].

## **2.4 - RESTRIÇÕES AO TRÁFEGO**

Em todas as grandes cidades do planeta, assim como em São Paulo, o volume de tráfego sendo bastante intenso provoca imensos congestionamentos, não mais restrito aos horários de pico tradicionais de alguns anos atrás, ao início das manhãs e aos finais de tarde.

Muitas medidas foram estudadas para diminuir o impacto de congestionamentos e nível de poluição, várias dessas foram colocadas em prática, e quase nenhuma surtiu o efeito desejado.

Dentre várias alternativas estudadas, alguns países têm adotado o rodízio de veículos como uma das formas de diminuir os níveis de poluição atmosférica das grandes cidades, gerado basicamente pela queima do combustível, expelido pelos canos de escapamento dos automóveis e caminhões.

Na cidade de São Paulo, a frota de veículos de carga foi eleita como vilã dos congestionamentos, apesar de não pontuar mais de 10% da quantidade total de veículos, mas, em função da idade da frota circulante e do desrespeito à legislação do trânsito por parte de maus motoristas, causa um grande tumulto no trânsito.

Em função desses elementos, para que a carga chegue ao seu destino, as dificuldades logísticas aumentaram, acarretando além de custos mais elevados, maior demora de tempo.



## **RODÍZIO MUNICIPAL**

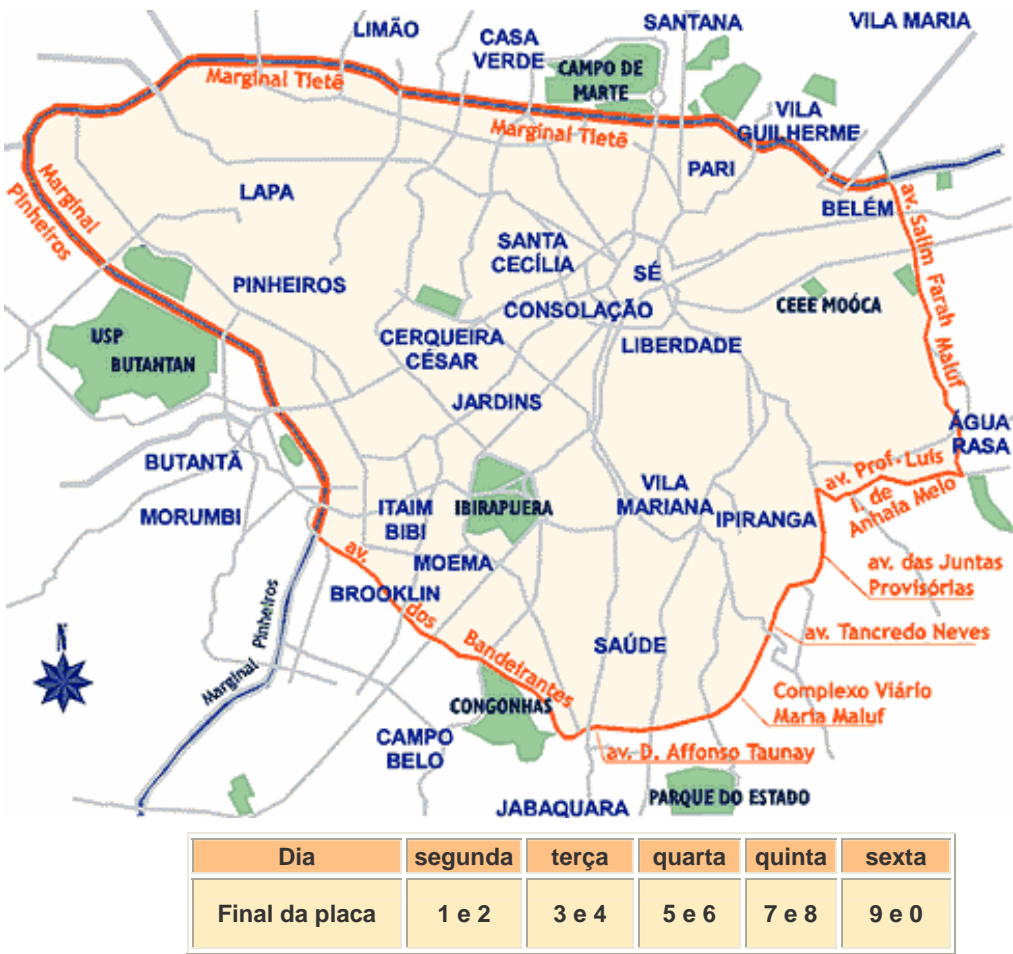
A cidade de São Paulo, pelas suas dimensões, população, frota de veículos, não foge à regra dos altos níveis de poluição, incrementados nos períodos do inverno quando o volume de precipitação diminui, prejudicando a dispersão dos poluentes.

Nos anos de 1996 a 1998, a região metropolitana de São Paulo implantou o rodízio estadual obrigatório. Tinha como objetivo a diminuição da poluição atmosférica nos períodos de inverno.

A partir de 1997, foi implantado no centro expandido da cidade de São Paulo, área formada pelas Marginais Tietê e Pinheiros, e pelas avenidas dos Bandeirantes, Professor Luís Inácio de Anhaia Melo e Salim Farah Maluf, também denominada de minianel viário, o rodízio municipal que objetivava reduzir os níveis de poluição e os congestionamentos.

COMO FUNCIONA O RODÍZIO MUNICIPAL

De acordo com o final de placa e dia da semana, conforme a figura 2, os veículos não podem circular nas ruas e avenidas internas do chamado minianel viário, (área delimitada pela linha cor de laranja na figura 2), das 7 às 10 horas e das 17 às 20 horas, durante os dias da semana, exceto sábados, domingos e feriados.



Veja na legenda como fica a circulação nas áreas de restrição:



	Nas vias da área amarela não circulam automóveis nem caminhões.
	Nas vias em laranja não circulam automóveis. Circulam caminhões.

Figura 2 – Esquema da área do Rodízio Municipal da Cidade de São Paulo Fonte: CET 2005.

## **RODOANEL**

Cerca de 80% do Produto Interno Bruto (PIB) do país tem origem ou destino no Estado de São Paulo, ou passam por aqui na sua movimentação para as diversas regiões do país. Notadamente as cargas que se destinam à exportação, através do Porto de Santos, tendo a Marginal do Rio Pinheiros e a Avenida dos Bandeirantes como seu principal corredor de escoamento. Podemos imaginar o que aconteceria, se chegássemos a um colapso de mobilidade na cidade. Ocorreria um “apagão logístico” que comprometeria a circulação de cerca de 80% do PIB brasileiro.

Portanto as cargas originárias do sul do país que têm como destino as regiões mais ao norte, assim como o inverso, obrigatoriamente circulam pela cidade de São Paulo, onde há o entroncamento das principais rodovias como:

Rodovia Presidente Dutra – que liga ao Estado do Rio de Janeiro e aos do Nordeste;

Rodovia Régis Bittencourt – que liga aos estados do Sul;

Rodovia Fernão Dias - que liga aos estados de Minas Gerais e do Centro-oeste;

Rodovia Anchieta e Imigrantes – que ligam ao litoral sul e ao porto de Santos;

Rodovia Castelo Branco e Raposo Tavares – que ligam o Oeste do Estado e parte dos estados do centro-oeste;

Rodovia Anhanguera e Bandeirantes – que ligam o norte do Estado com os estados do centro-oeste e norte do país.

Todo esse volume de caminhões trafegando provoca congestionamentos nas marginais e vias de acesso a outras rodovias, além da poluição. Pensando em desviar o fluxo dos caminhões, as autoridades em busca de soluções idealizaram o Rodoanel em volta da cidade, cujo projeto e um pequeno trecho, o trecho oeste (em amarelo na figura 3) estão prontos, mas esbarram em questões ambientais, que impedem a conclusão da obra.

Para minimizar os problemas com caminhões em São Paulo, a Companhia de Engenharia de Tráfego - CET, os especialistas e transportadores defendem a finalização



## ENTREGAS NOTURNAS

No sentido de reduzir os congestionamentos na cidade de São Paulo, foi decretada a entrega noturna para alguns tipos de empresa de grande porte, como:

shopping centers, hipermercados, home centers, hospitais, que ocupam cada um, uma área maior que 10.000 m<sup>2</sup>,  
e concessionárias de veículos que ocupam uma área igual ou maior a 500m<sup>2</sup>.

Apesar de ser uma solução simples, encontrou resistência por parte dos empresários em geral que afirmam incorrer em custos maiores com aumento do quadro de pessoal, com os adicionais legais salariais como adicional noturno, além de riscos de segurança.

Por outro lado, a reação das empresas transportadoras foi a inversa, segundo Urubatan Helou, presidente do SETCESP (HELOU, 2005), por ocasião da assinatura da lei de entregas noturnas, em 06 de abril de 2005, quando falou aos transportadores:

“Todavia, a implacável perseguição que o abastecimento urbano sofreu por parte do poder público nos últimos 12 anos, é que permitiu que o caminhão e utilitários que pouco representam percentualmente na nossa frota, se vêem transformados em grande agente de congestionamentos, ou seja, representamos hoje 38% dos congestionamentos de nossa cidade”(sic).

“Gerenciar de forma racional a logística urbana da nossa cidade, é buscar inseri-la de forma definitiva no contexto das grandes metrópoles econômicas de nosso planeta. É também olhar para algum momento de nosso futuro e estar convicto de que é possível permitir aos nossos munícipes dedicarem mais tempo para si próprios, ao invés de enfrentarem longos deslocamentos na cidade” (sic).

Ainda em seu pronunciamento, Urubatan continua:

“criamos tradição como formuladores de políticas de abastecimento para São Paulo, e sempre refutamos o estigma de agentes de congestionamentos, mesmo porque a frota de caminhões e utilitários representa meros 5% do total, ou seja, somos 200 mil de um total de 5 milhões de veículos que circulam pelos 15.000 km de vias públicas da cidade de São Paulo.”

“Tudo isso mercê de uma política de circulação equivocada que costumeiramente impunha sérias restrições ao abastecimento urbano, o que acabou por permitir que em São Paulo tenhamos a mais velha frota de caminhões e utilitários do país, com uma idade média de 21 anos. Senhores, uma frota com idade média de 21 anos significa dizer que circula em São Paulo uma expressiva frota com idade superior a 35 anos, que são verdadeiras bombas ambulantes utilizadas apenas como subterfúgio ao jurássico rodízio municipal, o que a faz refletir em 38% das provocações de congestionamentos na cidade”.

“Porém hoje temos o que comemorar. Este decreto representa um marco na vida de São Paulo. O instrumento ora celebrado representará o início de uma nova jornada que seguramente resgatará a forte vocação de serviços e comércio de nossa cidade.”

“A entrega noturna, segundo a sua regulamentação, não se aplica ao pequeno comerciante que tem sua loja no centro da cidade, ou nos corredores comerciais espalhados pelos diversos bairros da cidade, mas aos grandes empreendimentos econômicos na área do varejo e da saúde que devem se preparar tecnicamente para que o abastecimento de suas lojas ocorra no período da noite, quando o caminhão poderá obter muito mais produtividade.”

“Produtividade estendida também aos estabelecimentos comerciais, permitindo que durante o expediente comercial, esses possam se dedicar apenas à sua atividade fim, sem preocupações com recebimento de mercadorias. Com isso, o horário útil de trabalho está ampliado, contribuindo para o aumento da oferta de emprego na capital, pois os caminhões que de dia abasteceram o pequeno comércio, durante a noite deverão ter novas tripulações para abastecerem o grande varejo” (sic).

Ainda segundo Urubatan:

“Contudo, isto não é o principal. O fundamental é que doravante não presenciaremos caminhões ocupando parte da faixa de rolamento de ruas já saturadas de tráfego, aguardando durante o dia horas e horas para entregarem mercadorias no grande varejo. Deve ser ressaltada, também, a diminuição da emissão de gases dos motores nos horários de pico, com impacto favorável direto na poluição ambiental”.

É interessante notar a divergência de opinião de lojistas e transportadores.

Os primeiros, sempre demonstraram aguçado senso de oportunidade em seus negócios, porém, neste caso, enxergam somente dificuldades e aumento de custos, não conseguindo entender que o recebimento dos materiais no horário noturno proporciona uma melhora na qualidade de atendimento, seja pelo não deslocamento do pessoal de atendimento, seja pela melhor divisão de tarefas para abastecer, preparar e finalmente, atender melhor seus clientes.

Por outro lado, os transportadores, classe empresarial conhecida pela demora na assimilação de novas técnicas e processos, vislumbram com a nova legislação de restrição ao tráfego, a oportunidade de melhorar a qualidade de prestação de seus serviços, oferecendo uma gama maior de atendimento aos seus clientes, otimizando seus recursos.

O anseio da coletividade paulistana é melhorar as condições de trânsito para que todos usufruam de uma melhor qualidade de vida. Isto é possível, de imediato, com o atendimento aos grandes lojistas, shoppings, hospitais, no horário noturno, onde todos saem ganhando.

É preciso que todos os envolvidos analisem a questão, fazendo cada um a sua parte, cedendo um pouco, para que todos alcancem o bem comum.

Figura 5 – Esquema da ZMRC Bom Retiro. Fonte CET 2005.





Figura 6 – Esquema da ZMRC Quadrilátero da Paulista. Fonte CET 2005.

Vias Estruturais com Restrição - Corredores: vias de trânsito rápido ou arterial, bem como túneis, viadutos e pontes que dão continuidade a tais vias, com restrição ao trânsito de caminhões em horário determinado através de regulamentação local, que constituem a estrutura do sistema viário e têm a função de promover a articulação entre regiões do Município, além de atender aos deslocamentos de longa distância, incluindo os seus acessos.

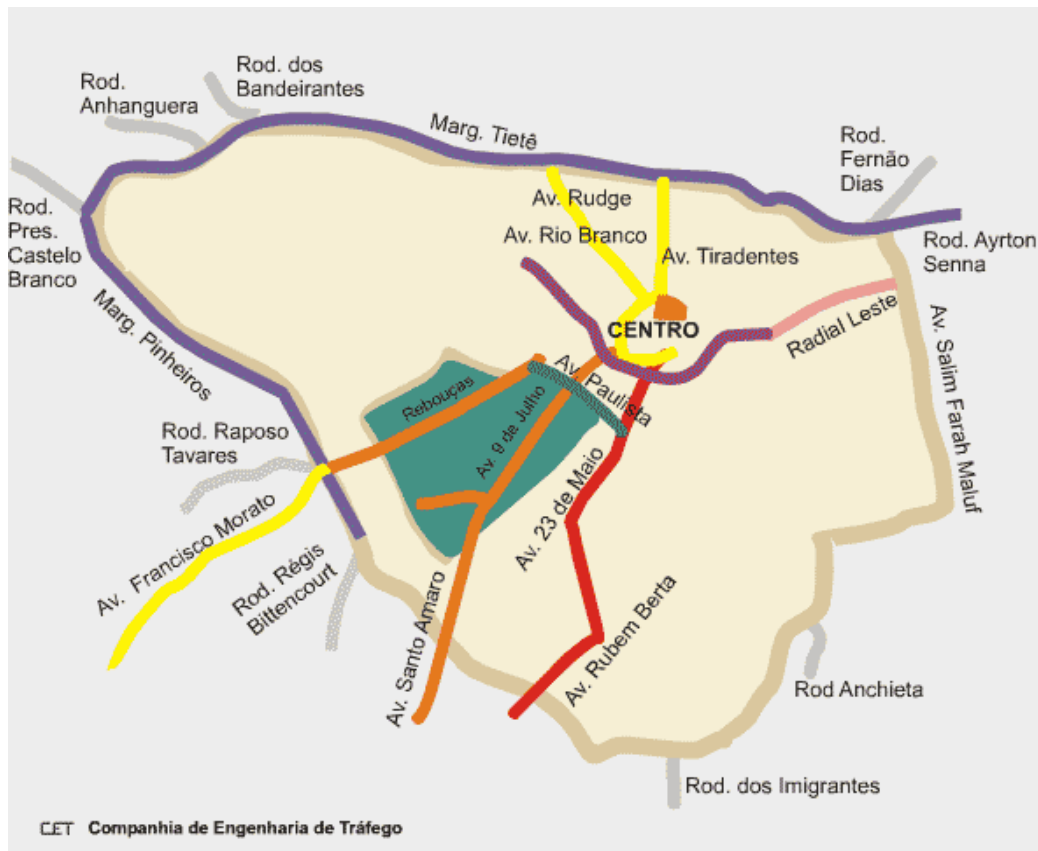


Figura 7 – Esquema dos principais corredores de tráfego de São Paulo. Fonte CET 2005.

#### Restrições ao tráfego de veículos de carga nos corredores:

Av. Francisco Morato: proibido de segunda a sexta, das 06 às 09 e das 16 às 21hs;

Av. Rebouças, Santo Amaro e Nove de Julho: proibido de segunda a sexta, das 06 às 21hs e sábado das 08 às 14hs;

Elevado Costa e Silva: proibido em horário integral;

Radial Leste: proibido de segunda a sexta, das 06 às 09 e das 16 às 20hs;

Av. Rudge, Rio Branco e Tiradentes: proibido de segunda a sexta, das 07 às 09 e das 17 às 20hs;

Av. Rubem Berta e Vinte e Três de Maio: proibido de segunda a sexta, das 06 às 21hs.

**Vias e Áreas de Pedestres:** vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres.



Figura 8 – Esquema de vias de pedestres da zona central e trânsito seletivo. Fonte CET 2005.

**Faixa Exclusiva de Ônibus:** aquela destinada à circulação exclusiva de ônibus por período integral, identificada através de sinalização vertical específica.

**Pista Exclusiva de Ônibus:** aquela destinada à circulação exclusiva de ônibus, identificada por elementos separadores ou por diferença de nível em relação às calçadas, ilhas ou aos canteiros centrais e por sinalização vertical específica.

**Zona Especial de Restrição de Circulação - ZERC:** área, via ou trecho de via com características predominantemente residenciais, com necessidade de restrição ao trânsito de caminhões, a fim de assegurar as condições de segurança e fluidez do trânsito. Veja-se como ela está sinalizada na via.

Túneis, Viadutos e Pontes com Restrição: Complexo Viário Ayrton Senna, toda extensão; Túnel Jânio Quadros, toda extensão; Túnel Sebastião Camargo, toda extensão; Ponte Eng. Roberto Rossi Zuccolo (sentido bairro-centro), toda extensão.

Vias de Trânsito Seletivo: Ladeira Esplanada, entre Parque do Anhangabaú e Praça Ramos de Azevedo; Rua Sete de Abril, entre Rua Gabus Mendes e Rua Bráulio Gomes; Rua Benjamin Constant, entre Praça da Sé e Largo de São Francisco.

Observação importante: Não se enquadram nas disposições da Portaria que trata das "Exceções" as vias com restrição ao trânsito de caminhões, em razão de características de natureza física, tais como as decorrentes de limitação de altura e largura, de pavimento, solo e subsolo ou de aclave, declive ou curva acentuados, devendo ser observada a regulamentação local específica.

### 3 - OBJETIVO

As necessidades de construção civil em grandes cidades, e a cidade de São Paulo não é exceção, são cada vez maiores. O déficit habitacional, as ampliações e reformas de escolas, hospitais, grandes centros comerciais, ampliação da rede viária, entre outros, demandam quantidades de materiais cada vez maiores.

De um lado, com o crescimento da cidade, algumas pedreiras se viram inseridas dentro de seus limites urbanos, e pela natureza de sua operação envolvendo explosões, poeira, barulho, não tiveram outra alternativa senão encerrar suas atividades. Com isso, a brita passa a ser obtida em locais mais distantes.

De outro lado, as projeções de consumo dos agregados de concreto indicam uma tendência de aumento de consumo para os próximos anos.

Mostrar que a brita, originária de um material abundante na natureza, e por isso, de baixo valor agregado, com adição de custos logísticos, principalmente os de distribuição física, que envolve estoques e transporte, para disponibilizá-la no local de aplicação ou consumo, sofre um acréscimo no seu preço de venda que chega a atingir cerca de três vezes o seu valor inicial ao usuário/consumidor final.

Quais são as opções logísticas para se conseguir ao mesmo tempo, obter, transportar e disponibilizar, ao menor custo e tempo possível, o crescente volume de demanda da brita, considerando a localização da distribuidora/revendedora, e também as restrições ao tráfego de veículos de carga, em tipos e horários.

## 4 - METODOLOGIA

Na elaboração desta dissertação, a metodologia adotada considerou três frentes a saber:

### Pesquisa bibliográfica:

Foram feitos levantamentos bibliográficos em materiais já elaborados, e consultadas obras e publicações sobre o assunto. A pesquisa incluiu investigações nas bibliotecas da Engenharia de Minas e de Petróleo, Engenharia Civil e de Transportes e Naval e Oceânica.

### Pesquisa Documental:

Foram pesquisadas revistas técnicas como as do DNPM, Areia e Brita, Brasil Mineral, e sites relacionados com a dissertação.

### Pesquisa de campo:

Foram feitas pesquisas de campo nas instalações da Pedreira Embu, em Perus, na Pedrasil Distribuidora de Brita e Areia, e nas transportadoras Fantinatti e Maroni.

Os dados obtidos nessas três frentes foram sendo catalogados e ordenados de acordo com a estrutura da dissertação, com as informações detalhadas e atualizadas.

A elaboração de planilhas de custos por tipo de veículo vai proporcionar as informações para o estudo e decisão do tipo ideal de veículo a ser utilizado e o custo do seu frete.

## 5 - PROCESSO PRODUTIVO DE UMA PEDREIRA

O processo produtivo de uma pedreira é semelhante ao da grande maioria dos empreendimentos de mineração a céu aberto, e se constituem das seguintes operações de lavra:

Retirada do solo orgânico,  
Decapeamento ou descobertura,  
Perfuração da rocha,  
Carregamento dos furos com explosivos,  
Detonação,  
Fragmentação secundária,  
Carregamento,  
Transporte interno para beneficiamento.

Na figura abaixo podemos visualizar essas operações ocorrendo simultaneamente.

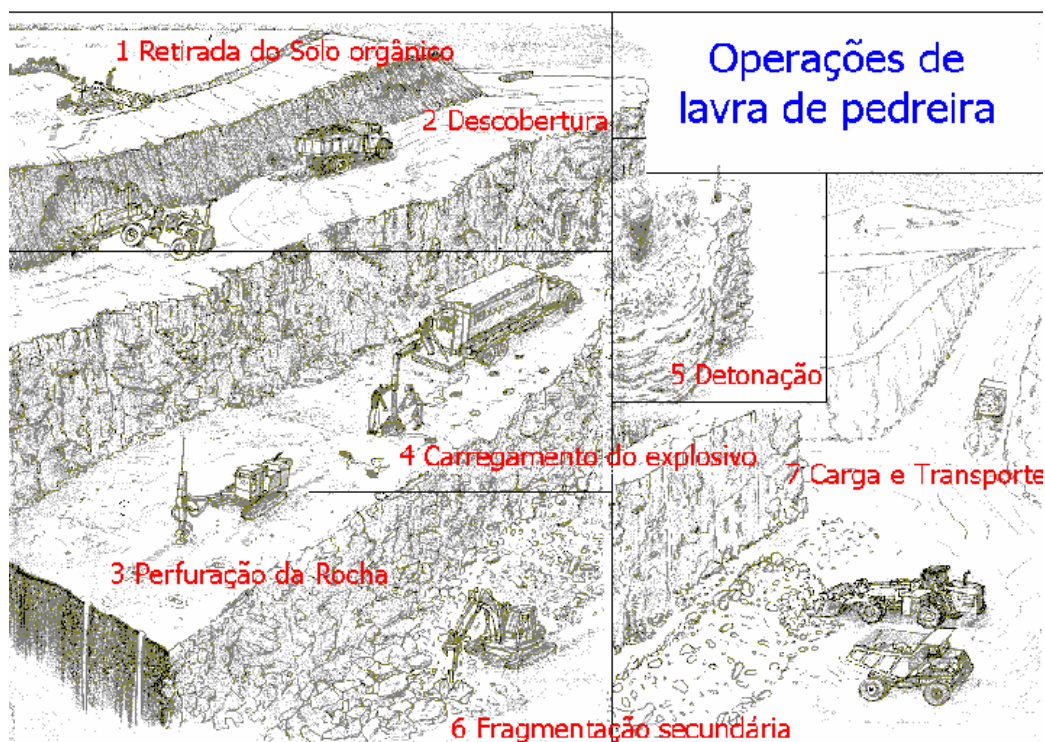


Figura 9 – Modelo de operações unitárias de lavra em pedreira. Fonte: Almeida, 2004.

## 5.1 - OPERAÇÕES DE BENEFICIAMENTO DE PEDREIRA

Relacionamos um modelo sintético das operações unitárias, conforme a numeração:

- 1 - alimentador:  
recebe a rocha desmontada, transportada usualmente por caminhões.
- 2 – britador de mandíbula:  
britagem primária  
1ª cominuição (grossa)
- 3 - britador giratório:  
rebritagem,  
segunda cominuição.
- 4 - peneiramento:  
peneiras vibratórias,  
separação granulométrica,  
“oversize” - pilha de estoque.
- 5 - “undersize” - pilha de grossos,  
produto pronto para venda.
- 6 - “oversize” - pilha de estoque,  
produto pronto para a venda.
- 7 – alimentador:  
envia por correia transportadora.
- 8 - correia transportadora.
- 9- peneiramento:  
peneira vibratória,  
separação granulométrica:  
“oversize”.  
“undersize”.
- 10 - britador giratório:  
circuito fechado.
- 11 - correia transportadora.
- 12 – peneira.



13 - pilha de pedra nº. 3:  
produto pronto para a venda.

14 - pilha de pedra nº. 4:  
produto pronto para a venda.

15 - peneiramento:  
nova separação:  
“undersizes”,  
hidrociclone.

16 – hidrociclone:  
circuito fechado.

17 - pilha de pó limpo:  
produto pronto para a venda.

18 - pilha de pedra nº. 2:  
produto pronto para a venda.

19 – peneiramento:  
“undersizes”.

20 - pilha de pedra nº. 1:  
produto pronto para a venda.

21 - pilha de finos:  
produto pronto para a venda.

22 – hidroclassificador:  
saída,  
novo produto de venda.

23 - pilha de pó lavado:  
produto pronto para a venda.

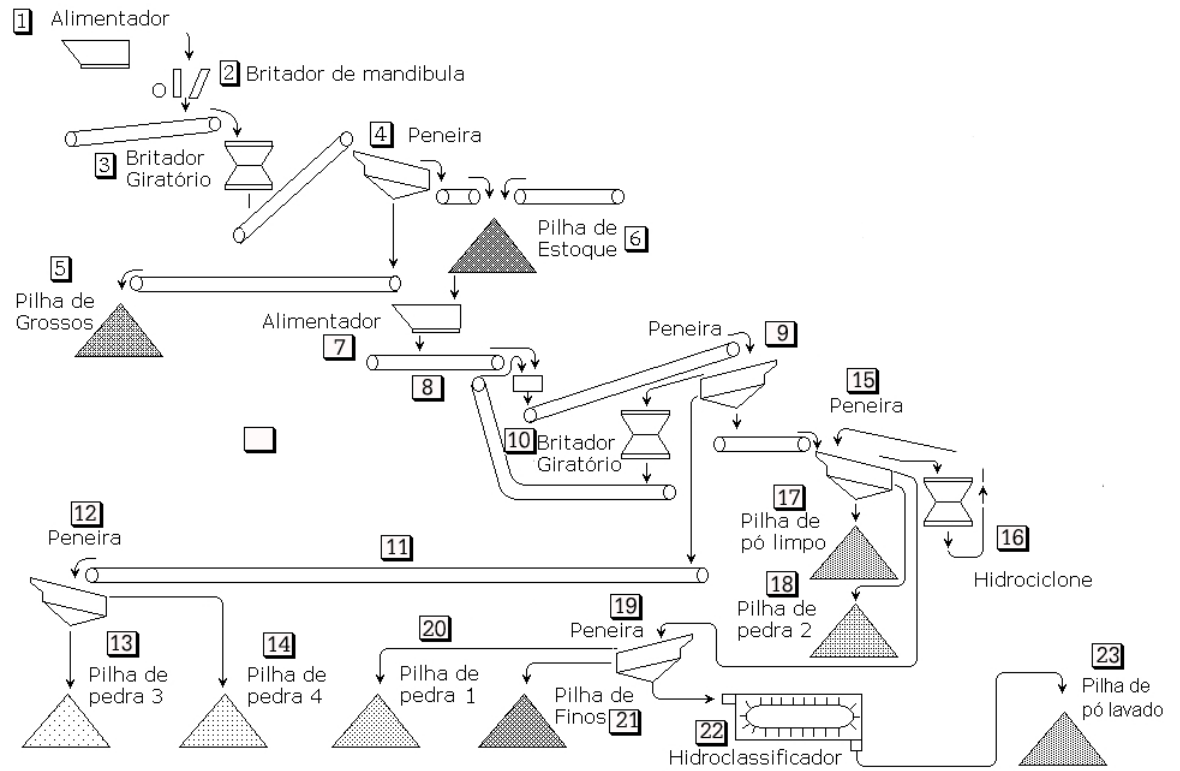


Figura 10 – Modelo de operações unitárias específicas de uma produção de pedra britada. Fonte: Soares et al, 1997 – modificado.

## 5.2 - PRODUÇÃO E ESTOCAGEM DE BRITA

Como toda a atividade de mineração, a exploração de uma pedreira envolve gasto enorme, em função da soma dos pesados investimentos em equipamentos e instalações e as dificuldades envolvendo as inúmeras atividades para a extração do minério.

Em consequência disto, o volume de operação necessita estar em níveis elevados para otimizar a utilização dos equipamentos, garantir alta produtividade e a sobrevivência do empreendimento, além do retorno do investimento.

A área comercial direciona o beneficiamento, isto é, as quantidades de produção das diferentes britas, pedregulho, areia de brita, pó-de-pedra, que devem ser produzidas de acordo com as solicitações dos clientes e os históricos de períodos anteriores.

Para melhor aproveitamento dos equipamentos e instalações, são feitos estoques desses diversos produtos de venda que, com aplicação de princípios logísticos como a gestão de volume de estoques mínimos e máximos, vão minimizar o valor do capital imobilizado em estoques.

A reposição contínua desses estoques pelas vendas realizadas garante rapidez no atendimento aos clientes.

A rapidez no atendimento a clientes realimenta o fluxo de vendas, fidelizando clientes.

Pelos conceitos logísticos, estoques servem para garantir a disponibilização de produtos aos clientes, ao longo do tempo.

Quando os produtos serão necessários, é o desafio fundamental da logística, que pode ser dimensionado utilizando:

- A previsão de vendas que fornece os números iniciais;

- Os históricos do mercado e da empresa que vão revelar tendências;

As ações comerciais e de marketing, que são os filtros para os eventuais ajustes nos dados disponíveis;

A concorrência que força correções e melhorias;

Condições econômicas desfavoráveis que interferem diretamente no decréscimo das vendas;

Condições econômicas favoráveis que ajudam no incremento das vendas.

Considerando todas essas variáveis, o setor comercial da pedreira tem uma noção de como deverão se comportar as vendas num futuro próximo.

A conceituação de manutenção de estoques máximo e mínimo garante essa disponibilidade e minimiza custos.

A Logística analisa a combinação dos gastos com transporte e armazenagem, balanceando no menor custo compatível com a qualidade desejada no atendimento aos clientes.

Para entender este conceito, pode-se dizer que para armazenar quantidades maiores, os gastos com transporte devem ser menores. Se acontecer o inverso, ou seja, os gastos com transporte são altos, há a necessidade de reduzir os gastos com a armazenagem. Tudo isto para que o custo final do produto seja o menor, compatível, com as necessidades e expectativas dos clientes.

Os gastos com armazenagem da brita, considerando além da pedreira, os distribuidores e revendedores, sinteticamente, são:

O espaço físico ocupado pelo estoque;

A mão-de-obra direta envolvida na sua movimentação;

Os equipamentos de movimentação e armazenagem;

As instalações físicas.

Os gastos com transporte são, sinteticamente:

- Rodagem dos veículos próprios;
- Equipamentos de carga e descarga;
- Pessoal envolvido;
- Impostos;
- Pedágios;
- Frete, quando utilizados terceiros, como carreteiros e empresas transportadoras.

Podemos exemplificar uma operação simplificada até o usuário final, como:

- A brita é produzida e armazenada na pedreira;
- Venda;
- Carregada na pedreira;
- Transportada até o distribuidor;
- Descarregada no pátio ou galpão da distribuidora;
- Venda;
- Carregada na distribuidora
- Transportada até o revendedor (loja de material de construção);
- Descarregada no pátio ou galpão do revendedor;
- Venda;
- Carregada no revendedor com o tipo de veículo adequado;
- Transportada até a aplicação
- Descarregada.

Podemos perceber que cada operação agrega custo ao produto, e quanto mais operações forem adicionadas até o usuário final, maiores serão os gastos e, conseqüentemente, o preço final.

## 6 - TRANSPORTE

O transporte é necessário sempre que o local de origem é diferente do local de consumo ou destino. Em mineração esse conceito é muito forte devido às ocorrências das rochas e minérios se darem pelo capricho da natureza e não como na maioria dos outros empreendimentos econômicos que têm o local de sua instalação definido através de estudos matemáticos, financeiros e de planejamento estratégico. Daí, os gastos com transportes serem bastante significativos e merecedores de especial atenção.

### 6.1 - MODAIS DE TRANSPORTES

Há várias formas de se transportar materiais e pessoas. Os modais ou tipos de transportes vão variar conforme o terreno e local e as necessidades, e podem ser:

Unimodais:

Rodoviário:

Praticamente o único que faz o serviço porta a porta, com a frequência desejada, disponibilidade, velocidade e conveniência facilmente ajustáveis às necessidades de cada cliente. Dentre os terrestres, é o modal mais custoso.

Ferrovário:

Ideal para produtos de baixo valor específico, para grandes distâncias e com cargas completas, normalmente a baixa velocidade, como para cimento, líquidos e produtos siderúrgicos. Limitado à disponibilidade de linhas e equipamentos, exige uma complementação com o rodoviário para a coleta e a entrega. Exemplo na mineração: ferrovias da CVRD somam atualmente 8.877km. Fonte CVRD ( [2000] ).

Hidroviário:

Já é mais limitado em função das características geográficas e climáticas, é ideal para produtos de baixo valor específico, como minerais e grãos,

sempre exigindo complementação de um ou mais tipos de transportes, desde a origem até o destino. Envolve o marítimo, fluvial e lacustre.

**Aéreo:**

Presta-se para produtos de alto valor específico que tenham como exigência a urgência de entrega, unindo velocidade a grandes distâncias, flexibilidade e confiabilidade, exigindo complementação de rodoviário da origem e até o destino final.

**Dutoviário:**

Ideal para o transporte a longa distância de líquidos ou gases, limitado à disponibilidade da tubulação, de movimentação contínua mas lenta, com poucas interrupções e perdas. Exemplos na mineração: mineroduto de caulim de 5km da mina Morro do Felipe (AP) até usina de Monguba (PA); mineroduto da Samarco entre as usinas de Germano (MG) e Ponta do Ubu (ES), com 396km de extensão (HENNIES, 2004), e salmouroduto da Mina de Taquari-Vassouras –SE, com 37,4km de extensão (SAMPAIO 2001).

**Outros:**

Por exemplo, o interest espacial. Por que não?

**Multimodais:**

É a combinação de um ou mais meios de transportes conforme o caso, a urgência, necessidades, disponibilidades. As mais comuns são:

Rodoferroviário

Rodoaéreo

Rodo-hidroviário

Rododutoviário.

## 6.2 - TIPOS DE VEÍCULOS RODOVIÁRIOS

Por questão de ganhos ou minimização de gastos, o melhor veículo é aquele que tem maior capacidade de carga, observadas as peculiaridades do produto, percurso e clientes, pela possibilidade da maior diluição dos custos fixos.

Mas em função dos tipos de clientes, das obras, das quantidades a serem entregues, dos locais de destino, dos números de entrega, os tipos de veículos vão se alternando no tocante à sua otimização ou mesmo à sua possibilidade de realização.

Os vários tipos disponíveis e possíveis de veículos para o transporte da brita, dentro da cidade de São Paulo, são:

**Veículos Superpesados:** também conhecidos como conjunto cavalo mecânico-carreta.

Definição: veículos com capacidade de carga de  $25\text{m}^3$  ou mais de 20.000kg.

Vantagens:

- menor custo por peso ou volume,
- maior rapidez na retirada da brita.

Desvantagens:

- circulação restrita a determinados locais e horários,
- atende apenas grandes obras, além de distribuidores, atacadistas e usinas concreteiras.

**Veículos Pesados:** também conhecidos como truck.

Definição: veículos com capacidade de carga de  $10\text{m}^3$  ou entre 12 e 15ton.

Vantagens:

- custo por peso ainda compatível,
- passa a atender médios clientes.

Desvantagens:



circulação ainda restrita a certos locais e horários,  
rendimento de carga, metade da carreta.

**Veículos Médios:** também conhecidos como toco.

Definição: veículos com capacidade de carga de  $6\text{m}^3$  ou de 6.000 a 10.000kg

Vantagens:

maior flexibilidade,  
atende praticamente todos os clientes, em todos os locais.

Desvantagens:

pouco rendimento,  
custos mais elevados.

**Veículos Leves:** também conhecidos como  $\frac{3}{4}$ .

Definição: veículos com capacidade de carga de  $5\text{m}^3$  ou entre 2.000kg e 5.000kg

Vantagens:

flexibilidade ainda maior,  
atende praticamente todos os clientes, em quase todos os locais.

Desvantagens:

custo elevado,  
pouca produtividade.

**Veículos Superleves:** VUC – veículo urbano de carga e VLC – veículo leve de carga.

Definição: veículos leves com comprimento total de 5,50m (VUC) e 6,50m (VLC) para uso urbano, com capacidade de carga de  $3\text{m}^3$ .

Vantagens:

única opção permitida de circular no centro expandido da cidade,  
opera em qualquer condição de entrega.

Desvantagens:

capacidade de carga reduzida,  
custos unitários muito elevados



Figura 11 - Veículo superpesado – carreta basculante de 3 eixos. Fonte: autor, 2005.



Figura 12 – Veículo pesado – truck basculante. Fonte: Facchini, 2005.



Figura 13 - Veículo médio - toco basculante. Fonte: Facchini, 2005.



Figura 14 - Veículo leve –  $\frac{3}{4}$  basculante. Fonte: Facchini, 2005.



Figura 15 – Veículo superleve – Veículo Urbano de Carga. Fonte: Facchini, 2005.

Utilizando tipos de veículos diferentes.

Vantagens:

possibilita atender todos os tipos, tamanhos e necessidades dos clientes.

Desvantagens:

necessidade de locais para efetuar o transbordo,  
exige diversidade de recursos em equipamentos e pessoal,  
grande criatividade no uso da logística,  
e cada operação agrega somente custo.

## 7 - CUSTOS DE TRANSPORTE

### 7.1 - CONCEITO DE CUSTOS

Segundo Bernardi (2004), é importante diferenciar os gastos, termo empregado no sentido genérico, de despesas e custos.

Custos são os gastos que estão diretamente relacionados com a atividade-fim de um negócio. Exemplos:

- matérias primas,
- embalagens,
- mão-de-obra direta.

Despesas são os gastos que não estão relacionados diretamente com a atividade-fim, mas são fundamentais para que a empresa e o negócio funcionem. Exemplo:

- aluguel,
- telefone,
- material de escritório.

Além da distinção dos custos e despesas, precisamos diferenciar os gastos fixos e variáveis.

Segundo Assef (1997), consideramos como gastos fixos aqueles que não variam, independentemente do nível da atividade da empresa, ou seja, produzindo ou vendendo qualquer quantidade, ou mesmo nada, esses gastos existirão. Exemplo:

- alugueis,
- salários de mensalistas,
- depreciações.

Evidentemente esses gastos oscilam ao longo do tempo em função de ajustes na estrutura de pessoal, na racionalização administrativa e outros fatores que impliquem alteração para maior ou para menor da estrutura da empresa como aquisição de ativos.

Gastos variáveis são aqueles que estão diretamente relacionados com o nível das atividades da empresa como produção ou vendas. Quanto mais se produz ou se vende, maiores serão os gastos variáveis. Exemplo:

- insumos,
- energia,
- comissões sobre as vendas.

## 7.2 - CUSTOS NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO

Para calcularmos o custo da distribuição da brita na cidade de São Paulo, precisamos elaborar planilhas de custos, para obter os valores de cada tipo de veículo.

Os custos relacionados com a atividade de transportes são divididos em dois grandes grupos:

**Custos fixos**, que são os que independem do volume da utilização, como:

Veículo:

Valor de compra do chassi, descontado o valor dos pneus, que são considerados nos custos variáveis,

Valor de compra da carroceria ou da carreta, esta, idem quanto aos pneus,

Valor dos equipamentos instalados, como Rodoar e Rastreador,

Valor da padronização, normalmente adesivos com o logo da empresa,

Vida útil gerencial considerada em meses, para cálculo da amortização,

Valor residual, para cálculo da amortização.

Pessoal Direto:

Salário nominal do motorista, e eventualmente de ajudante,

Encargos sociais, que se situam na faixa dos 100% do salário nominal.

Seguros:

Basicamente é feito apenas o de responsabilidade civil para cobrir os danos materiais e pessoais para terceiros.

Licenciamento:

IPVA,

Taxas de licenciamento,

Seguro obrigatório.

**Custos variáveis** são aqueles que incidem de acordo com a quilometragem percorrida:

Manutenção:

Valor da manutenção mecânica, neste caso adotada a metodologia da durabilidade média de um motor sem necessitar de retífica (1.000.000km), para ter o referencial do custo por km.

Combustível:

Preço do óleo diesel por litro,

Rendimento, da relação km/l, em função do tipo de utilização do veículo.

Lubrificantes: óleos do motor, do cambio e do diferencial,

Preço por litro,

Capacidades dos respectivos reservatórios,

Intervalo de trocas,

Quantidades de litros adicionados para completar o nível dos reservatórios, consumido entre as trocas.

Pneus:

Considerado o valor de compra dos novos, valor das recapagens e a vida útil total estimada, geralmente com 3 recapagens.

Lavagem:

Valor e periodicidade das lavagens.

Como estamos tratando de custos, não levamos em consideração outros componentes para o cálculo do preço de venda como as despesas administrativas, impostos e margem de lucro.

### 7.3 - PLANILHAS DE CUSTOS

As planilhas a seguir foram elaboradas de acordo com a vivência do autor em mais de 30 anos de trabalho com Logística e Transportes, e a metodologia adotada nos cursos de Otimização de Frota, Operador Logístico e Cálculo de Frete, realizado aos Sindicatos de empresas de Transportes de Cargas de São Paulo e do ABC, além de pesquisa feitas junto a transportadoras para atualização dos valores.

Essas planilhas têm como objetivo reunir todas as informações relativas ao cálculo do custo do frete e extrair o valor importante: o custo por unidade transportada por quilometro. Essa unidade transportada pode ser quilo, tonelada, caixa, pallet, enfim a unidade utilizada pelo cliente. No presente caso, a unidade utilizada é o metro cúbico ( $m^3$ ), como é comercializada a brita.

Todos os veículos mencionados nas planilhas são da Mercedes Benz (MB) (MERCEDES BENZ BRASIL, 2005) e o número logo a seguir significa a relação peso-potência do modelo. Exemplos:

MB L1634  
Mercedes Benz;  
Modelo L1634;  
peso bruto total de 16 toneladas  
340 cavalos –vapor (CV) de potência.

As carrocerias basculantes foram pesquisadas junto à Facchini S. A. (FACCHINI S. A., 2005) para os diversos tipos de caminhões mencionados nas planilhas a seguir.

Da mesma forma, os tipos e tamanhos dos pneus, foram pesquisados junto a Pirelli Pneus S. A., (PIRELLI PNEUS S. A., 2005) para os diversos tipos de caminhões e seus custos, mencionados nas planilhas a seguir.

Veículo: Conjunto Caval Mecânico MB L1634 e Carreta basculante,

Equipamentos: Rastreador,

Percorrência: 6.500 km/mês.

TABELA 1 - MB L1634 - CUSTOS FIXOS

Custo/m <sup>3</sup> /km		0,0878
Média de viagens/dia	5	
M <sup>3</sup> médio/viagem	25	
Média da rota km	50	
Custo por viagem		109,7360
Custo por m <sup>3</sup>		4,3894
Custo por tonelada		2,1974

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>VEÍCULO</b>			
Preço de compra do chassi sem pneus	195.000,00	:180 * .8	866,67
Utilização: 15 anos e valor de revenda 20%			
Preço da carreta sem pneus	70.000,00	:240 * .9	262,50
Utilização: 20 anos e valor de revenda 10%			
Rastreamento - instalação	2.000,00	180	11,11
Padronização	500,00	12	41,67
Amortização do veículo			<b>1.181,94</b>
<b>PESSOAL</b>			
Salário do motorista com encargos sociais	1.200,00	*2	<b>2.400,00</b>
<b>LICENCIAMENTO</b>			
Taxa de licenciamento	90,44	:12	7,54
IPVA	4.200,00	:12	350,00
DPVAT	56,77	:12	4,73
Total de licenciamento			<b>362,27</b>
<b>SEGURO DO VEÍCULO</b>			
SRCF danos materiais e pessoais	6.000,00	:12	<b>500,00</b>
Rastreamento - mensalidade			<b>120,00</b>
Total de custo fixo mensal			<b>4.564,21</b>
Total de custo fixo mensal por km	4.564,21	:6.500	<b>0,7022</b>

Fonte: autor



TABELA 2 - MB L1634 - CUSTOS VARIÁVEIS

Item	Valor	Coefficiente	Custo mês
<b>MANUTENÇÃO</b>			
Valor do veículo completo, sem pneus.	195.000,00	: 1000000	0,1950
Valor da carreta completa, sem pneus.	70.000,00	: 5000000	0,0140
Custo da manutenção por km			<b>0,2090</b>
<b>PNEUS</b>			
Valor de cada carcaça	1.500,00		
Valor do protetor	50,00		
Valor total de cada pneu	1.550,00	* 22	34.100,00
Valor da recauchutagem	300,00	* 60	18.000,00
Perda de carcaças	6		9.000,00
Vida útil em km	320.000		
Custo da rodagem por km			<b>0,1909</b>
<b>COMBUSTÍVEL</b>			
Preço por litro	1,75		
Rendimento Km/l	1,70		
Custo do combustível por km			<b>1,0294</b>
<b>LUBRIFICANTES</b>			
Preço do óleo do cárter	4,50		
Capacidade do cárter	26		
Reposição entre as trocas	4		
Intervalo de trocas	15.000		0,0090
Preço do óleo do cambio/diferencial	9,00		
Capacidades do cambio/diferencial	33		
Intervalo de trocas	60.000		0,0050
Custo do lubrificante por km			<b>0,0140</b>
<b>LAVAGEM</b>			
Preço de cada lavagem	160,00		
Intervalo de lavagens	3.250		
Custo da lavagem por km			<b>0,0492</b>
Custo variável total por km			<b>1,4925</b>

Fonte: autor

Veículo: MB 1620 com 3º eixo e carroceria basculante;  
 Equipamentos: Rastreamento;  
 Percorrência: 5.200 km/mês

TABELA 3 - MB 1620 - CUSTOS FIXOS

Custo/m <sup>3</sup> /km		0,1741
Média de viagens/dia	5	
M <sup>3</sup> médio/viagem	10	
Média da rota km	40	
Custo por viagem		69,6470
Custo por m <sup>3</sup>		6,9647
Custo por tonelada		4,6431

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>VEÍCULO</b>			
Preço de compra do chassi sem pneus	139.700,00		
Utilização: 15 anos e valor de revenda 20%		:180 * .8	620,89
Preço da carroceria	20.400,00		
Utilização: 30 anos e valor de revenda 5%		: 360 * .95	53,83
Rastreamento - instalação	2.000,00	180	11,11
Padronização	500,00	12	41,67
Amortização do veículo			<b>727,50</b>
<b>PESSOAL</b>			
Salário do motorista com encargos sociais	1.200,00	*2	<b>2.400,00</b>
<b>LICENCIAMENTO</b>			
Taxa de licenciamento	45,22	:12	3,77
IPVA	2.275,50	:12	189,63
DPVAT	56,77	:12	4,73
Total de licenciamento			<b>198,12</b>
<b>SEGURO DO VEÍCULO</b>			
SRCF danos materiais e pessoais	6.000,00	:12	<b>500,00</b>
Rastreamento - mensalidade			<b>120,00</b>
Total de custo fixo mensal			<b>3.945,62</b>
Total de custo fixo mensal por km	3.945,62	: 5.200	<b>0,7588</b>

Fonte: autor

TABELA 4 - MB 1620 - CUSTOS VARIÁVEIS

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>MANUTENÇÃO</b>			
Valor do veículo completo, sem pneus.	139.700,00	: 1000000	0,1397
Valor da carroceria	20.400,00	: 5000000	0,0041
Custo da manutenção por km			<b>0,1438</b>
<b>PNEUS</b>			
Valor de cada carcaça	1.200,00		
Valor do protetor	50,00		
Valor total de cada pneu	1.250,00	* 10	12.500,00
Valor da recauchutagem	300,00	* 24	7.200,00
Perda de carcaças	6		7.200,00
Vida útil em km	320.000		
Custo da rodagem por km			<b>0,0841</b>
<b>COMBUSTÍVEL</b>			
Preço por litro	1,75		
Rendimento Km/l	2,50		
Custo do combustível por km			<b>0,7000</b>
<b>LUBRIFICANTES</b>			
Preço do óleo do cárter	4,50		
Capacidade do cárter	15		
Reposição entre as trocas	3		
Intervalo de trocas	15.000		0,0054
Preço do óleo do cambio/diferencial	9,00		
Capacidades do cambio/diferencial	20		
Intervalo de trocas	60.000		0,0030
Custo do lubrificante por km			<b>0,0084</b>
<b>LAVAGEM</b>			
Preço de cada lavagem	120,00		
Intervalo de lavagens	2.600		
Custo da lavagem por km			<b>0,0462</b>
Custo variável total por km			<b>0,9824</b>

Fonte: autor

Veículo: MB 1315 com carroceria basculante;  
 Equipamentos: Rastreamento;  
 Percorrência: 6.370 km/mês

TABELA 5 - MB 1315 - CUSTOS FIXOS

Custo/m <sup>3</sup> /km		0,2091
Média de viagens/dia	7	
M <sup>3</sup> médio/viagem	6	
Média da rota km	35	
Custo por viagem		43,9190
Custo por m <sup>3</sup>		7,3199
Custo por tonelada		1,2548

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>VEÍCULO</b>			
Preço de compra do chassi sem pneus	106.600,00		
Utilização: 15 anos e valor de revenda 20%		:180 * .8	473,78
Preço da carroceria	16.200,00		
Utilização: 30 anos e valor de revenda 5%		: 360 * .95	42,75
Rastreamento - instalação	2.000,00	180	11,11
Padronização	500,00	12	41,67
Amortização do veículo			<b>569,31</b>
<b>PESSOAL</b>			
Salário do motorista com encargos sociais	1.000,00	*2	<b>2.000,00</b>
<b>LICENCIAMENTO</b>			
Taxa de licenciamento	45,22	:12	3,77
IPVA	1.707,00	:12	142,25
DPVAT	56,77	:12	4,73
Total de licenciamento			<b>150,75</b>
<b>SEGURO DO VEÍCULO</b>			
SRCF danos materiais e pessoais	6.000,00	:12	<b>500,00</b>
Rastreamento - mensalidade			<b>120,00</b>
Total de custo fixo mensal			<b>3.490,80</b>
Total de custo fixo mensal por km	3.490,80	: 6370	<b>0,5480</b>

Fonte: autor

TABELA 6 - MB 1315 - CUSTOS VARIÁVEIS

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>MANUTENÇÃO</b>			
Valor do veículo completo, sem pneus.	106.900,00	: 1000000	0,1066
Valor da carroceria	16.200,00	: 5000000	0,0032
Custo da manutenção por km			<b>0,1098</b>
<b>PNEUS</b>			
Valor de cada carcaça	1.200,00		
Valor do protetor	50,00		
Valor total de cada pneu	1.250,00	* 6	7.500,00
Valor da recauchutagem	300,00	* 12	3.600,00
Perda de carcaças	6		7.200,00
Vida útil em km	320.000		
Custo da rodagem por km			<b>0,0572</b>
<b>COMBUSTÍVEL</b>			
Preço por litro	1,75		
Rendimento Km/l	3,50		
Custo do combustível por km			<b>0,5000</b>
<b>LUBRIFICANTES</b>			
Preço do óleo do cárter	4,50		
Capacidade do cárter	15		
Reposição entre as trocas	3		
Intervalo de trocas	15.000		0,0054
Preço do óleo do cambio/diferencial	9,00		
Capacidades do cambio/diferencial	20		
Intervalo de trocas	60.000		0,0030
Custo do lubrificante por km			<b>0,0084</b>
<b>LAVAGEM</b>			
Preço de cada lavagem	100,00		
Intervalo de lavagens	3.185		
Custo da lavagem por km			<b>0,0314</b>
Custo variável total por km			<b>0,7068</b>

Fonte: autor

Veículo: VUC MB 715 C com carroceria basculante;  
 Equipamentos: Rastreamento;  
 Percorrência: 3.120 km/mês

TABELA 7 - MB 715C - CUSTOS FIXOS

Custo/m <sup>3</sup> /km		0,4938
Média de viagens/dia	4	
M <sup>3</sup> médio/viagem	3	
Média da rota km	30	
Custo por viagem		44,4410
Custo por m <sup>3</sup>		14,8138
Custo por tonelada		1,4814

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>VEÍCULO</b>			
Preço de compra do chassis sem pneus	78.300,00		
Utilização: 15 anos e valor de revenda 20%		:180 * .8	348,00
Preço da carroceria	13.500,00		
Utilização: 30 anos e valor de revenda 5%		: 360 * .95	35,62
Rastreamento - instalação	2.000,00	180	11,11
Padronização	500,00	12	41,67
Amortização do veículo			<b>436,40</b>
<b>PESSOAL</b>			
Salário do motorista com encargos sociais	1.000,00	*2	<b>2.000,00</b>
<b>LICENCIAMENTO</b>			
Taxa de licenciamento	45,22	:12	3,77
IPVA	1.237,50	:12	103,13
DPVAT	56,77	:12	4,73
Total de licenciamento			<b>111,62</b>
<b>SEGURO DO VEÍCULO</b>			
SRCF danos materiais e pessoais	6.000,00	:12	<b>500,00</b>
Rastreamento - mensalidade			<b>120,00</b>
Total de custo fixo mensal			<b>3.168,03</b>
Total de custo fixo mensal por km	3.168,03	: 3.120	<b>1,0154</b>

Fonte: autor

TABELA 8 - MB 715C - CUSTOS VARIÁVEIS

Item	Valor	Coeficiente	Custo mês
<b>MANUTENÇÃO</b>			
Valor do veículo completo, sem pneus.	78.300,00	: 1000000	0,0783
Valor da carroceria	13.500,00	: 9000000	0,0015
Custo da manutenção por km			<b>0,0798</b>
<b>PNEUS</b>			
Valor de cada carcaça	700,00		
Valor do protetor	50,00		
Valor total de cada pneu	750,00	* 6	4.500,00
Valor da recauchutagem	300,00	* 12	3.600,00
Perda de carcaças	6		4.200,00
Vida útil em km	320.000		
Custo da rodagem por km			<b>0,0384</b>
<b>COMBUSTÍVEL</b>			
Preço por litro	1,75		
Rendimento km/l	6,00		
Custo do combustível por km			<b>0,2971</b>
<b>LUBRIFICANTES</b>			
Preço do óleo do cárter	4,50		
Capacidade do cárter	11		
Reposição entre as trocas	2		
Intervalo de trocas	15.000		0,0039
Preço do óleo do cambio/diferencial	9,00		
Capacidades do cambio/diferencial	6		
Intervalo de trocas	60.000		0,0009
Custo do lubrificante por km			<b>0,0048</b>
<b>LAVAGEM</b>			
Preço de cada lavagem	80,00		
Intervalo de lavagens	1.560		
Custo da lavagem por km			<b>0,0513</b>
Custo variável total por km			<b>0,4660</b>

Fonte: autor

## 8 - CONSIDERAÇÕES SOBRE TRANSPORTE E RESTRIÇÕES

Não há pessoa, em qualquer lugar do mundo, que, ao acordar, não tenha acionado um sistema de transporte. A primeira coisa que faz, depois que abre os olhos, ao levantar, é calçar os chinelos para ir ao banheiro ou para escovar os dentes. Ambos foram transportados através de algum modal, que o trouxe até a loja de calçados, o mesmo acontecendo com a escova e a pasta de dentes, no supermercado ou na farmácia.

Historicamente, o setor de transporte sempre levou a culpa de ser o responsável pelos congestionamentos, pela poluição, que criam constrangimentos para a sociedade.

Foi em 1997 a criação do VUC, o Veículo Urbano de Carga, do rodízio municipal, e das três Zonas Máximas de Restrição à Circulação (ZMRs), que só podem ser abastecidas pelos VUCs, que têm 5,50 metros de comprimento entre pára-choques, e que raramente fazem mais do que duas entregas pelas suas reduzidas dimensões.

O VLC – Veículo Leve de Carga, é um veículo de 6,50 metros entre pára-choques, que transporta até três vezes mais carga que o VUC e, para cada VCL em operação, temos uma economia de espaço, na faixa de rolamento, de 20 metros:

Um VLC substitui três VUCs. Três VUCs somados, cada um com 5,5 metros de comprimento, ocupam 16,5 metros na via de rolamento. Mas, se considerarmos que um caminhão não anda colado no outro, teremos aí mais 10 metros de espaço mínimo entre os caminhões. Só aí teríamos um total de 26,5 metros de ocupação na faixa de rolamento. Deduzindo desse total os 6,5 metros do VLC, nós chegaremos facilmente à economia de 20 metros de espaço.

Outra consideração é que o transportador que utiliza o VUC manda o caminhão à Zona Máxima de Restrição à Circulação para fazer duas entregas. O veículo vai lá, faz duas entregas e volta à transportadora para pegar mais carga. Essa



operação pode se repetir várias vezes ao longo do dia. Ou seja: o VUC causa um aumento na quantidade de viagens na cidade.

Outra questão: se um VLC substitui três VUCs, economizam-se dois motores diesel, o que reduz o impacto ambiental. (HELOU, [2004])

Na gestão do prefeito José Serra, com a criação do GEM – Grupo Especial de Mobilidade, presidido pelo engenheiro Rogério Belda, os transportadores têm o respaldo para discutir a questão dos transportes e sugerir medidas para a melhoria do tráfego, da poluição e dos assuntos relacionados.

O Setcesp defende a entrega noturna obrigatória para Shoppings Centers, para os hipermercados, para os home centers, que são grandes lojas de materiais de construção; para os grandes hospitais, que recebem um volume muito grande de mercadorias, que são grandes pólos geradores de tráfego; e para os postos de gasolina, porque não se admite um posto recebendo caminhão com 35 mil litros de gasolina, ao meio-dia, colocando em risco a vida da população. Outro setor que tem de receber obrigatoriamente suas mercadorias à noite é o das concessionárias de veículos, já que não se pode admitir um cegonheiro fazer a entrega durante o dia.

Esses grandes empreendimentos, durante a noite, a partir das 22 horas, estão com seus estacionamentos para clientes vazios, sendo necessário apenas destinar a esses locais, estruturas de segurança para que os caminhões façam as entregas.

Desde que entrou em vigor, em 1997, o rodízio municipal de veículos provocou um efeito colateral interessante, e inicialmente não previsto, que é o envelhecimento da frota de caminhões da cidade de São Paulo, segundo Fernando Zeratti, assessor técnico em Mobilidade e Abastecimento Urbano do Sindicato das Empresas de Transporte de Carga de São Paulo e Região –Setcesp (PORTELA, 2005).

De acordo com o assessor, a restrição da circulação de caminhões dentro do minianel viário de São Paulo fez com que a idade média da frota da capital sofresse uma elevação de cinco anos, saltando de 17, mesmo número da média nacional, para 22 anos, em função da necessidade das transportadoras de comprarem veículos mais velhos para substituir aqueles que, em função do número final da placa, estão barrados no dia do rodízio.

O transportador de carga acabou comprando um caminhão velho para atender à demanda do dia de coincidência de placa com seu caminhão novo. São justamente esses caminhões que ocupam as manchetes dos jornais, que quebram, engarrafam o trânsito, provocam acidentes etc...

E o envelhecimento da frota, resultante das medidas para reduzir congestionamentos e poluição, é o que provoca e aumenta os problemas conhecidos por grande parte dos motoristas de São Paulo, como longos congestionamentos formados por quebra de caminhões em vias de grande circulação da cidade, além do aumento de emissão dos poluentes.

Para o engenheiro Antônio Tadeu Prestes, coordenador de Planejamento Operacional da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), a tese do sindicato não está correta. “Os veículos de carga podem transitar livremente no minianel viário que é a principal rota deles. A restrição é válida somente para a área interna do minianel viário” (PORTELA, 2005).

A defesa da CET é reforçada pelo especialista em trânsito da Universidade de São Paulo (USP), Cláudio Barbieri. “Parece estranha essa afirmação (do sindicato). Existe uma restrição de circulação apenas em determinado horário”, argumenta, destacando que o rodízio é válido das 7h às 10h e das 17h às 20h para dois finais de placas por dia (PORTELA, 2005).

Segundo Zeratti, a liberação da circulação dos veículos de carga somente nas vias que formam o minianel viário não é suficiente. “Cerca de 70% do abastecimento da cidade é feito dentro desse quadrilátero do mini-anel viário. A liberação do tráfego nessas vias não acaba com a restrição de circulação”, rebate.

“Muitas vezes, as soluções adotadas para os problemas de trânsito de São Paulo são muito leigas e acabam não cumprindo com sua finalidade, provocando, em muitos casos, efeitos contrários ao proposto”, finaliza Fernando Zeratti. (PORTELA, 2005).

De acordo com Cláudio Barbieri, a falta de recursos para renovação da frota é consequência da falta de regularização da atividade. “O mercado do transporte de carga é desregulamentado. São muitos autônomos trabalhando e, como há excesso de oferta, os fretes são aviltados. Nem sempre o caminhoneiro cobra um frete suficiente para que ele possa renovar sua frota futuramente, quando a atual não estiver em boas condições de circulação”. (PORTELA, 2005).

### **CAMINHÕES X CONGESTIONAMENTOS**

De acordo com a CET, cerca de 210 mil caminhões trafegam diariamente pela cidade de São Paulo. As vias que mais concentram a circulação desses veículos são as Marginais Tietê e Pinheiros (com 82 mil e 48 mil veículos, respectivamente) e a Avenida dos Bandeirantes (com 29 mil veículos).

Não é por menos que essas três vias costumam liderar a lista de congestionamento de São Paulo, principalmente quando há ocorrências envolvendo caminhões. “A ocupação de uma faixa dessas vias gera 1,5 quilômetro de congestionamento a cada dez minutos”, explica Antônio Tadeu Prestes. (PORTELA, 2005).

Para minimizar o impacto dessas ocorrências no trânsito da cidade, a CET disponibiliza equipes e guinchos em pontos estratégicos das Marginais para que o atendimento seja realizado com mais agilidade. “Quanto mais rápido esse veículo for retirado, menor será o congestionamento formado”, completa Prestes. (PORTELA, 2005).

Em média, 35 caminhões quebram e três se envolvem em acidentes por dia em São Paulo. “Perto da frota total, esse número é bastante pequeno. O problema é que os prejuízos que ele traz para o trânsito são enormes”, avalia o engenheiro da CET.

“Existe um problema de estrutura nas vias de São Paulo. Nos últimos 28 anos, a malha viária da cidade cresceu apenas 2.500 quilômetros (saltando para 15.500 quilômetros), o que é muito pouco”, destaca Fernando Zeratti. (PORTELA, 2005).

O cliente, via de regra, não se importa muito, na consideração das prioridades, com o custo quando tem sua necessidade atendida e a sua satisfação assegurada.

Mas não podemos nos esquecer da figura nem sempre simpática dos concorrentes. Estes sempre nos obrigam a nos manter atentos e a reagir para podermos acompanhá-los naquilo que têm de bom. Obrigam-nos a manter os pontos fortes sempre fortes e a melhorar os pontos fracos para transformá-los em fortes.

Inúmeros casos registram que, apesar da empresa haver mantido um bom padrão de atendimento, ela perdeu clientes pela melhoria deste item por um dos concorrentes.

Com o crescimento da cidade, as pedreiras tiveram que dar lugar à chegada dos novos habitantes, passando a operar em lugares mais distantes. Como consequência direta, aumentou os custos de transporte do local da origem para os locais de destino.

As medidas para a redução de congestionamentos e poluição acabaram realimentando o que se deseja combater, já que a saída encontrada pelas transportadoras para compensar a inatividade da frota nos dias de rodízio foi a incorporação de veículos velhos com finais de placas diferentes.

As atividades de mineração exigem elevadas somas de dinheiro em investimento de equipamentos, instalações, pessoal especializado, que não têm retorno imediato, assim

como não permitem reduções de custo consideráveis. Apenas a exploração do negócio pode trazer o retorno do investimento feito.

A brita sai da pedreira a um preço médio de R\$ 18,00/m<sup>3</sup>, e o frete a R\$ 0,09/m<sup>3</sup>/km, aos valores de outubro de 2005.

A brita sai da distribuidora a um preço médio de:

para um grande cliente R\$ 25,00/m<sup>3</sup>, e o frete R\$ 0,33/m<sup>3</sup>/km, com carretas;

para um cliente médio R\$ 26,00/m<sup>3</sup>, e o frete R\$ 0,40/m<sup>3</sup>/km, com trucks;

para um cliente pequeno R\$ 30,00/m<sup>3</sup>, e o frete R\$ 0,47/m<sup>3</sup>/km, com tocos;

A brita sai da loja de material de construção a um preço médio de:

Para o cliente final R\$ 48,00, e o frete R\$ 3,00 até um raio de 5km, sendo a base de cálculo R\$ 1,00/km./ m<sup>3</sup>.

Quanto maior a distância entre a origem e o destino, maior será o custo desse transporte.

Tomando como base um raio de 15km, os custos chegariam:

A partir da pedreira, à distribuidora a R\$ 20,70/ m<sup>3</sup>.

A partir da distribuidora, a:

R\$ 34,90/ m<sup>3</sup> ao cliente grande,

R\$ 38,00/ m<sup>3</sup> ao cliente médio,

R\$ 44,10/ m<sup>3</sup> ao cliente pequeno.

A partir da loja de material de construção, os custos podem chegar ao cliente final a R\$ 63,00/ m<sup>3</sup>, se este não comprar mais nada e, portanto, não diluir o frete com outros produtos.

Devemos estar atentos quanto aos custos de transportes. Se empregarmos um modal inadequado, o reflexo imediato é agregar custo ao processo, e isto resulta no incremento do preço de venda.

A logística nos mostra o perigo de empregarmos erroneamente o modal de transporte. Quando se trata de materiais de baixo valor agregada, recomenda-se a utilização de transporte ferroviário ou hidroviário, que agregam pouco custo.

No caso específico da cidade de São Paulo, atualmente é impossível utilizarmos os modais ferroviário ou hidroviário para a distribuição urbana. Resta-nos portanto o modal rodoviário que é mais caro, mas o único que oferece a flexibilidade de alcançar todos os pontos de origem e destino na cidade.

Mas mesmo assim, esse modal tem seus limites. É quando os custos com o transporte atingem o mesmo valor da bruta, dobrando o preço de venda. Pelas planilhas, temos os seguintes limites:

Carreta ex-pedreira:	200km
Carreta distribuição:	76km
Truck:	65km
Toco:	64km
VUC:	48km

## 9 - CONCLUSÕES

Devido ao baixo valor agregado da brita, é imperativo que as pedreiras se situem o mais perto possível de seus locais de consumo, preferencialmente dentro dos limites da cidade.

Mas o tipo de atividade, envolvendo explosivos, barulho, poeira, tráfego de veículos pesados, inviabiliza sua localização nas cidades.

Ainda na cidade de São Paulo encontramos algumas, como a Pedreira Embu em Perus, bairro da zona norte, distante cerca de 18km do centro da cidade, que devido a sua topografia ainda está em operação.



Figura 16 Imagem de satélite da Pedreira Embu no bairro de Perus – SP Fonte: Google Earth.

É prioritário buscar fórmulas que agilizem e ao mesmo tempo reduzam custos logísticos, evitando transbordos e toda operação que agregue somente custos.

Para atingir o cliente final, desde que não seja grande consumidor, não há como empregar somente uma modalidade de transporte, isto é, haverá algum transbordo da carreta inicial saída da pedreira para um veículo de menor porte atingir o local da utilização.

Não se pode decidir a melhor maneira de entrega somente pelo custo do modal de transporte, mas deve-se considerar o local, o horário, o tamanho, enfim todos os dados do cliente para enquadrar-se nas restrições ao tráfego em vigor.

Portanto, o desafio da Logística é compor um sistema de Localização e Distribuição para que a brita chegue ao cliente final ou obra, ao menor custo compatível com a necessidade:

- Localizar a distribuidora/revendedora num ponto que consiga estar a uma distância compatível para viabilizar um raio de entrega aos seus clientes

- Aplicar transbordos para reduzir ao mínimo o deslocamento com veículos menores;

- Estar localizada em corredores de tráfego, para menor distância de suprimento e dispor de áreas para transbordo e estocagem;

- Dimensionar a frota de entrega quanto a tipos e quantidades de veículos;

- Escalonar os horários, para o melhor atendimento possível;

- Buscar a maior integração fornecedor - cliente para redução de custos e tempo;

- Estudar a viabilidade de incrementar entregas diretas da pedreira, isto é, utilizando o estoque da própria pedreira, evitando estoques próprios, transbordos e transportes.

A viabilidade de se manter o empreendimento está em determinar a localização e conseguir atingir os clientes finais com preço de venda compatível com os do mercado.



Competitividade e sobrevivência só em função da manutenção de menores custos logísticos.

Portanto, a distribuidora/revendedora deve se situar num raio máximo de 200km da pedreira, sua fornecedora, se utilizar carreta de 25m<sup>3</sup> como modal de transporte.

Se o distribuidor ou revendedor utilizar esse mesmo tipo de carreta, o seu cliente deve se situar até um raio máximo de 76km.

Quando for necessário empregar um truck, toco ou VUC, os clientes não devem estar a uma distância superior a 65km, 64km, e 48km, respectivamente, de sua origem.

O desafio é grande.

As possibilidades são muitas.

A exigência dos clientes é muito grande.

Como podemos concluir, a brita sofre incremento considerável em seu preço de venda ao cliente/usuário final, porém não há praticamente como reduzir custos até a obtenção de produtos finais na pedreira, fora o aumento da escala de produção. Resta, portanto, apenas a possibilidade de minimizar os gastos logísticos, com muito planejamento e estudo do mercado.

Deste modo, os propósitos dos objetivos desta dissertação foram alcançados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, A. S. **Engenharia da qualidade na mineração**: modelo de controle estatístico de processo para brita e areia industrial. 2004. 270 p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ASSEF, R. **Guia prático de formação de preços**: aspectos mercadológicos, tributários e financeiros para pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. Tradução de Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.

BERNARDI, L. A. **Manual de formação de preços**: políticas, estratégias e fundamentos. 3º ed. São Paulo: Atlas, 2004.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO, **Informações sobre o rodízio municipal**. Disponível em: <<http://www.cetesp.com.br>>. Acesso em: 02 nov. 2005.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Logistics definitions**. [1986]. Disponível em: <<http://www.cscmp.org>> Acesso em maio 2006.

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. **Negócios / Logística**. [2000]. Disponível em: <<http://www.cvrd.com.br>> Acesso em nov. 2005.

DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A., **Rodoanel**. [2002]. Disponível em : <<http://www.dersa.sp.gov.br>> Acesso em 02 nov. 2005.

FACCHINI.S.A. Fabricante de carrocerias. **Produtos/Caçambas basculantes**. 2005. Disponível em: <<http://www.facchini.com.br>>. Acesso em: ago. 2005.

FLEURY, P. R. **Gestão estratégica do transporte**. 2002. Disponível em: <<http://www.cel.coppead.ufrj.br/fs-public.htm>>. Acesso em: 02 nov. 2005.

FRAZÃO, E. B. **Tecnologia de rochas na construção civil**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2002.

GOOGLE Earth mapas e imagens de satélite. 2005. Disponível em:  
<<http://earth.google.com>>. Acesso em maio de 2006.

HELOU, U. **Entrevista com o presidente do Setcesp, Urubatan Helou**. [2004]. Disponível em: <[http://www.transurbana.com/entrevista\\_Urubatan.htm](http://www.transurbana.com/entrevista_Urubatan.htm)>. Acesso em: 02 nov. 2005.

\_\_\_\_\_. **Discurso proferido pelo presidente do Setcesp, Urubatan Helou, por ocasião da assinatura da lei de entregas noturnas, em 06 de abril de 2005**. Disponível em: <<http://www.setcesp.org.br>>. Acesso em: 02 nov. 2005.

HENNIES, W.T. et al. **A água como ferramenta em mineração**. In: SEMANA IBERO-AMERICANA DE ENGENHARIA DE MINAS, 1., 2004, São Paulo, Brasil. **Anais**. São Paulo, Brasil: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2004. p. 55-60.

HENNIES, W.T. et al. Pedras e pedreiras: fundamentos. **Brasil Mineral**, São Paulo, n. 238, p. 64-70, maio 2005.

MERCEDES-BENZ BRASIL. Fabricante de Veículos de Carga. **Veículos comerciais - Caminhões**. 2005. Disponível em: <<http://www.mercedes-benz.com.br>>. Acesso em: ago. 2005.

ORGANIZAÇÃO DO TRATADO DO ATLÂNTICO NORTE. **e-biblioteca -Manual de Logística da OTAN 1997**. [Tradução do autor]. Disponível em: <<http://www.nato.int>> Acesso em maio. 2006.

PIRELLI PNEUS S.A.. Fabricante de Pneus. **Catálogo Pneus para Caminhões e Ônibus**. 2005. Disponível em: <<http://www.pirelli.com.br>>. Acesso em: ago. 2005.

PORTELLA, K. Rodízio envelhece a frota de caminhões de São Paulo. **Anais eletrônicos 2005**. Disponível em:

<[http://www.maplink.uol.com.br/news/2005-10-11\\_especial\\_frota\\_caminhoes.htm](http://www.maplink.uol.com.br/news/2005-10-11_especial_frota_caminhoes.htm)>.

Acesso em: 02 nov. 2005.

SAMPAIO, J. A.; DA LUZ, A. B.; LINS, F. F. **Usinas de beneficiamento de minérios do Brasil**. Rio de Janeiro: Cetem, 2001.

SBRIGHI NETO, C. A importância dos conceitos tecnológicos na seleção dos agregados para argamassas e concretos. **Areia e Brita**, São Paulo, n. 12. p. 26-28, out/dez 2000.

SILVA, M. A. R.; HENNIES, W. T. **Contribuição ao estudo da cominuição inicial a partir da malha de perfuração**. São Paulo: EPUSP, 1994. (Boletim Técnico do Departamento de Engenharia de Minas. Escola Politécnica, BT/PMI/030).

SOARES, L. et al. Crushing process in stone quarry plant. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MINE PLANNING AND EQUIPMENT SELECTION, 6., 1997, Ostrava. **Mine planning and equipment selection 1997**: proceedings. Rotterdam: A.A. Balkema, p. 805-809, 1997.

VALVERDE, F. M. Agregados para a construção civil In: **BALANÇO Mineral Brasileiro**. Brasília: DNPM, [2002]. Disponível em:

<<http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriadocumento/balancomineral2001/agregados.pdf>>

Acesso em: maio 2006.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:**

AGUIRRE, A. A. **Cálculo de frete.** São Bernardo do Campo: Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do ABC, 2005. 22 p. Texto apostilado do curso Cálculo de Frete.

\_\_\_\_\_. **Gerência de Frota.** São Bernardo do Campo: Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do ABC, 2003. 22 p. Texto apostilado do curso Gerência de Frota.

\_\_\_\_\_. **Logística empresarial.** São Paulo: Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, 2005. 23 p. Texto apostilado do curso Logística Empresarial.

\_\_\_\_\_. **Operador logístico.** São Paulo: Sindicato das Empresas de Transportes de Carga de São Paulo e Região, 2005. 21 p. Texto apostilado do curso Operador Logístico.

\_\_\_\_\_. **Otimização de frota.** São Bernardo do Campo: Sindicato das Empresas de Transportes de Carga do ABC, 2005. 22 p. Texto apostilado do curso Otimização de Frota.

\_\_\_\_\_. **Elaborando seu preço de venda.** Dourados: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Mato Grosso do Sul, 1999. 25 p. Texto apostilado do curso Elaborando seu Preço de Venda.

HARMON, R. L. **Reinventando a distribuição:** logística de distribuição classe mundial. Tradução Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

IUDÍBICIUS, S. et al. **Manual de contabilidade das sociedades por ações.** 3. ed. São Paulo: Atlas 1990.

KOCHANOWSKY, B. J.; TRAFTON, B. O. Analisis del costo dinamico y su aplicacion en la industria minera. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE MINERIA, 6., 1970, Madrid. **Trabajos presentados**. Madrid: [s.n.], 1970. p. 23-33.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 7. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2000.

MENDES, K. S. **Emprego de cascalho aluvial como agregado em concreto**. 2004. 180 p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

TAYLOR, D. A. **Logística na cadeia de suprimentos: uma perspectiva gerencial**. São Paulo: Pearson - Addison-Wesley, 2005.

WELSCH, G. A. **Orçamento empresarial**. Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

## ANEXOS

### A: DECRETO Nº. 45.821, DE 6 DE ABRIL DE 2005

Fixa horários para a realização de operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços localizados no Município de São Paulo.

JOSÉ SERRA, Prefeito do Município de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

CONSIDERANDO a necessidade de disciplinar a distribuição de mercadorias em estabelecimentos localizados no Município de São Paulo, de modo a aumentar a eficiência de sua logística por meio da redução do tempo despendido nos trajetos;

CONSIDERANDO que o reescalonamento do horário de circulação de veículos automotores contribui para a redução da emissão de poluentes e para a melhoria da qualidade de vida;

CONSIDERANDO, por fim, as pertinentes disposições contidas na Lei nº. 13.885, de 25 de agosto de 2004,

#### D E C R E T A:

Art. 1º. As operações de cargas e descarga de bens e de mercadorias em estabelecimentos comerciais e de serviços relacionados no artigo 3º deste decreto só poderão ser realizadas no período compreendido entre:

I - 22h (vinte e duas horas) e 6h (seis horas), de segunda a sexta-feira;

II - 14h (catorze horas) e 24h (vinte e quatro horas) aos sábados;

III - em qualquer horário, aos domingos e feriados.

Art. 2º. A observância dos horários fixados no artigo 1º independe da existência de vaga interna para carga e descarga nos estabelecimentos abrangidos pelas disposições deste decreto.

Art. 3º. Estão sujeitos ao cumprimento das disposições estabelecidas neste decreto os seguintes estabelecimentos:

I - supermercados com área construída computável superior a 10.000m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados);

II - "home centers" com área construída computável superior a 10.000m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados);

III - "shopping centers" com área construída computável superior a 25.000m<sup>2</sup> (vinte e cinco mil metros quadrados);

IV - entrepostos e terminais atacadistas com área construída total superior a 20.000m<sup>2</sup> (vinte mil metros quadrados);

V - hospitais, maternidades e prontos socorros com área construída computável superior a 10.000m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados);

VI - concessionárias de veículos com área útil superior a 500m<sup>2</sup> (quinhentos metros quadrados), apenas para entregas por caminhões-cegonheiro;

VII - postos de combustível de qualquer porte, apenas para caminhões-tanque.

Art. 4º. Caberá às Subprefeituras, no âmbito de suas respectivas áreas territoriais, realizar as atividades de fiscalização das operações de carga e descarga, com apoio do agente do órgão executivo de trânsito do Município de São Paulo.

Art. 5º Incumbirá à Secretaria Municipal de Transportes expedir normas complementares para a execução deste decreto.

Art. 6º - Este decreto entrará em vigor 30 (trinta) dias após a data de sua publicação.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, aos 6 de abril de 2005, 452º da Fundação de São Paulo

JOSÉ SERRA, PREFEITO

FREDERICO VICTOR MOREIRA BUSSINGER, Secretário Municipal de Transportes

Publicado na Secretaria do Governo Municipal, em 6 de abril de 2005.

ALOYSIO NUNES FERREIRA FILHO, Secretário do Governo Municipal

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 2005. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.



**B: DECRETO Nº. 46.049, DE 8 DE JULHO DE 2005**

Introduz alterações no Decreto nº. 45.821, de 6 de abril de 2005, que fixa horários para realização de operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços localizados no Município de São Paulo.

JOSÉ SERRA, Prefeito do Município de São Paulo, no uso das atribuições que lhe são conferidas por lei,

CONSIDERANDO a necessidade de disciplinar as exceções ao cumprimento dos horários fixados no artigo 1º do Decreto nº. 45.821, de 6 de abril de 2005;

CONSIDERANDO a importância de compatibilizar a regulamentação da matéria com a melhoria da mobilidade de pessoas, bens e mercadorias do Município, sem prejuízo do abastecimento,

**D E C R E T A:**

Art. 1º. O artigo 1º do Decreto nº. 45.821, de 6 de abril de 2005, fica acrescido de parágrafo único nos seguintes termos:

((ARTIGO))"Art. 1º.

Parágrafo único. Constituem exceções ao cumprimento dos horários fixados no "caput" deste artigo:

I - as operações de carga e descarga realizadas por Centrais de Distribuição do Grupo de Atividades "Serviços de Armazenamento e Guarda de Bens Móveis" enquadrados na sub-categoria de uso nR2 e pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP;

II - as operações de carga e descarga realizadas com veículos automotores classificados como automóveis, motocicletas, camionetas, caminhonetes, utilitários e caminhões dos tipos Veículo Urbano de Carga - VUC e Veículo Leve de Carga - VLC, conforme definição dada pelo Decreto nº. 37.185, de 20 de novembro de 1997;

III - as operações de carga e descarga de materiais de construção, de remoção de terra e entulho e de concretagem na execução de obra ou serviços exclusivamente nos estabelecimentos relacionados no artigo 3º deste decreto;

IV - as operações de carga e descarga realizadas em postos de combustíveis que não operam em regime de 24 horas situados nas vias que delimitam e nas vias que estejam fora da área compreendida pelo Centro Expandido do Município de São Paulo, conforme definido no Decreto nº 37.085, de 3 de outubro de 1997;

V - as operações de carga e descarga em estabelecimentos de serviços de saúde, hospitais, maternidades e prontos-socorros para atender situações de emergência caracterizadas como de risco à segurança e à integridade física da população, desde que comunicadas aos órgãos competentes da Municipalidade pelo telefone 156."(NR)

Art. 2º. Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, aos 8 de julho de 2005, 452º da fundação de São Paulo.

JOSÉ SERRA, PREFEITO

FREDERICO VICTOR MOREIRA BUSSINGER, Secretário Municipal de Transportes

Publicado na Secretaria do Governo Municipal, em 8 de julho de 2005.

ALOYSIO NUNES FERREIRA FILHO, Secretário do Governo Municipal

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 2005. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.

## C: PORTARIA INTERSECRETARIAL SMT/SMCS N.º 002/2005

Dispõe sobre normas complementares ao disposto no Decreto Municipal 45.821 de 6 de abril de 2005.

Os Secretários Municipais da Secretaria Municipal de Transportes - SMT e da Secretaria Municipal da Coordenação das Subprefeituras - SMCS, no uso de suas atribuições legais e,

CONSIDERANDO que compete às Subprefeituras, conforme disposto na Lei Municipal n.º 13.399 de 1º de agosto de 2002, coordenar técnica, política e administrativamente esforços, recursos e meios legalmente postos à sua disposição, para elevar índices de qualidade de vida, observadas as prioridades e diretrizes estabelecidas pelo Governo Municipal, além de fiscalizar na região administrativa correspondente, o cumprimento das leis, portarias e regulamentos;

CONSIDERANDO as disposições contidas na Lei Municipal n.º 13.885, de 25 de agosto de 2004, e pelo Decreto Municipal n.º 45.817 de 4 de abril de 2005, que dispõe sobre a classificação dos usos residenciais e não residenciais;

CONSIDERANDO que compete aos órgãos e entidades executivos de trânsito, no âmbito de sua circunscrição, planejar, projetar, regulamentar e operar o trânsito de veículos e de pedestres conforme dispõe o artigo 24, inciso II da Lei Federal n.º 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro - CTB;

CONSIDERANDO que, conforme Decreto Municipal n.º 37.293 de 27 de janeiro de 1998, ficam atribuídas à Secretaria Municipal de Transportes - SMT, através do Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV, órgão executivo municipal de trânsito, urbano e rodoviário, na área de circunscrição do Município de São Paulo, as competências, prerrogativas e encargos previstos no Código de Trânsito Brasileiro - CTB;

CONSIDERANDO a necessidade de compatibilizar as regulamentações com a melhoria da mobilidade de pessoas, bens e mercadorias na Cidade, prevendo-se exceções tendo em vista suas especificidades e a garantia do abastecimento, e

CONSIDERANDO, finalmente, a necessidade de expedir normas complementares às disposições regulamentares dadas pelo Decreto Municipal n.º 45.821 de 6 de abril de 2005, que fixa horários para a realização de operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços, localizados no Município de São Paulo,

### RESOLVEM:

Art. 1º - Os horários fixados para operações de carga e descarga nos estabelecimentos, conforme previsto no artigo 2º desta portaria, são os seguintes:

I - entre 22h (vinte e duas horas) e 6h (seis horas), de segunda a sexta-feira;

II - entre 0h (zero hora) e 6h (seis horas) e entre 14h (catorze horas) e 24h (vinte e quatro horas) aos sábados;

III - em qualquer horário, aos domingos e feriados.

Art. 2º - Estão sujeitos ao cumprimento dos horários de operação de carga e descarga, conforme artigo 1º desta portaria, os seguintes estabelecimentos, como definidos no Decreto 45.817/05:

I - supermercados com área construída computável superior a 10.000 m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados) - enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

II - "home center" - centro de compras de materiais de construção e montagem da casa, com área construída computável superior a 10.000 m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados) - enquadrado na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

III - "shopping center" com área construída computável superior a 25.000 m<sup>2</sup> (vinte e cinco mil metros quadrados) - enquadrado na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

IV - entrepostos e terminais atacadistas com área construída total superior a 20.000 m<sup>2</sup> (vinte mil metros quadrados) - enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

V - hospitais, maternidades e prontos-socorros com área construída computável superior a 10.000 m<sup>2</sup> (dez mil metros quadrados) - enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

VI - concessionárias de veículos com área útil superior a 500m<sup>2</sup> (quinhentos metros quadrados) - do grupo de atividades "Comércio Especializado", enquadrado na sub-categoria de uso nR2, para carga e descarga realizada com veículos "cegonheiros" do tipo combinação para transporte de veículos - CTV.

VII - postos de combustíveis de qualquer porte - do grupo de atividades "Oficinas" enquadrado na sub-categoria de uso nR2, para carga e descarga realizada com "caminhões-tanque".

Art. 3º - Constituem exceções ao cumprimento dos horários fixados no artigo 1º desta Portaria:

I - As operações de carga e descarga realizadas por Centrais de Distribuição do grupo de atividades "Serviços de Armazenamento e guarda de bens móveis" enquadrado na sub-

categoria de uso nR2 e a Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP.

II - As operações de carga e descarga realizadas com veículos automotores classificados como automóveis, motocicletas, camionetas, caminhonetes, utilitários e caminhões do tipo Veículo Urbano de Carga - VUC, conforme definição dada pelo Decreto Municipal n.º 37.185 de 20 de novembro de 1997

III - As operações de carga e descarga de materiais de construção, de remoção de terra e entulho e de concretagem na execução de obra ou serviços nos estabelecimentos discriminados no artigo 2º desta portaria.

Art. 4º - Poderão ser realizadas operações de carga e descarga sem observância dos horários estabelecidos no artigo 1º desta portaria em estabelecimentos de serviços de saúde, hospitais, maternidades e prontos-socorros para atender situações de emergência caracterizadas como de risco à segurança e à integridade física da população, desde que previamente comunicadas aos órgãos competentes da Prefeitura pelo telefone 156.

Art. 5º - A fiscalização será realizada pelas Subprefeituras nos termos da lei no 13.885/04, em especial pelo disposto no artigo no 218 e nos quadros 02/a a 02/i, observada a regulamentação do decreto no 45.821/05.

Art. 6º - Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, estabelecendo-se que os primeiros 30 dias serão fiscalizados em caráter educativo, os 30 dias seguintes serão fiscalizados em caráter de advertência.

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 2005. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.

## D: PORTARIA INTERSECRETARIAL SMT/SMSP N.º 003/2005

Altera Portaria Intersecretarial SMT/SMSP n.º 002/2005 que dispõe sobre normas complementares ao disposto no Decreto Municipal 45.821 de 6 de abril de 2005

Os Secretários Municipais da Secretaria Municipal de Transportes - SMT e da Secretaria Municipal da Coordenação das Subprefeituras - SMSP, no uso de suas atribuições legais e,

CONSIDERANDO a necessidade de compatibilizar as regulamentações com a melhoria da mobilidade de pessoas, bens e mercadorias na Cidade, sem o prejuízo do abastecimento,

CONSIDERANDO, finalmente, a necessidade de expedir normas complementares às disposições regulamentares dadas pelo Decreto Municipal n.º 45.821 de 6 de abril de 2005, que fixa horários para a realização de operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços, localizados no Município de São Paulo,

### RESOLVEM:

Art. 1º Alterar o Art. 3º, inciso II, da Portaria Intersecretarial SMT/SMCS n.º 002 de 10 de maio de 2005, ficando com a seguinte redação:

"II - As operações de carga e descarga realizadas com veículos automotores classificados como automóveis, motocicletas, camionetas, caminhonetes, utilitários e caminhões do tipo Veículo Urbano de Carga - VUC e Veículo Leve de Carga - VLC, conforme definição dada pelo Decreto Municipal n.º 37.185 de 20 de novembro de 1997;"

Art. 2º Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 1997 – 2005. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.

E: Publicado novamente por ter saído com incorreções no D.O.M. de  
26/05/05

Onde se lê: Orientação Normativa Nº. 02/SMSP/GAB/2005.

Leia-se: Orientação Normativa Nº. 04/SMSP/GAB/2005

Enquadramento legal para aplicação de penalidades por desatendimento aos horários previstos para as operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços localizados no Município de São Paulo.

O SECRETÁRIO MUNICIPAL DE COORDENAÇÃO DAS SUBPREFEITURAS, no uso de suas atribuições legais,

CONSIDERANDO a edição do Decreto nº. 45.821, de 06 de abril de 2005, e da Portaria Intersecretarial nº. 002/SMT/SMSP/2005;

CONSIDERANDO a necessidade de estabelecer critérios para o exercício do poder de polícia da Municipalidade, no que diz respeito aos horários previstos para as operações de carga e descarga em estabelecimentos comerciais e de serviços;

CONSIDERANDO a necessidade de uniformizar as ações fiscalizatórias em todas as Subprefeituras;

RESOLVE:

1 - Nos termos do artigo 4º, do Decreto nº 45.821/05, caberá às Subprefeituras, no âmbito de suas respectivas áreas, realizar a fiscalização dos estabelecimentos comerciais e de serviços e multar os infratores, uma vez constatada, efetivamente, a operação de carga e descarga em desacordo com os horários previstos no item 2, abaixo, sem prejuízo da competência da CET - Companhia de Engenharia de Tráfego para fiscalizar as infrações de trânsito, especialmente, o estacionamento de veículos em local proibido.

2 - Os horários previstos para as operações de carga e descarga no Município de São Paulo são os seguintes:

2.1 - Em Zona de Centralidade Linear ZCLz-I: das 7:00 às 19:00 horas, exceto para carga e descarga ao comércio de jornais e revistas (Quadro nº 02/a Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

2.2 - Em Zona de Centralidade Linear ZCLz-II: das 7:00 às 19:00 horas, exceto para carga e descarga ao comércio de jornais e revistas (Quadro nº 02/b Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

2.3 - Em Zona de Centralidade Linear Polar ou Linear ZCP, ZCL, ZCPp e ZCLp: sem restrição de horário (Quadro nº 02/c Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

2.4 - Em Zona ZM e ZMp, vias locais: das 6:00 às 20:00 horas, exceto para carga e descarga ao comércio de jornais e revistas (Quadro nº 02/d Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

2.5 - Em Zona ZM e ZMp, vias coletoras e Estruturais N3, e Zona Especial de Interesse Social ZEIS (Quadros nº 02/e e 02/f Anexos à Parte III da Lei nº 13.885/04, e artigo 177, §8º, II, da Lei nº 13.885/04), especificamente com relação aos estabelecimentos referidos no item 3, abaixo:

I - das 22h (vinte e duas horas) às 6h (seis horas), de segunda a sexta-feira;

II - das 0h (zero hora) às 6h (seis horas) e das 14h (catorze horas) às 24h (vinte e quatro horas), aos sábados;

III - em qualquer horário, aos domingos e feriados.

2.6 - Em Zona ZM e ZMp, vias Estruturais N1 e N2: sem restrição de horário (Quadro nº 02/g Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

2.7 - Em Zona Predominantemente Industrial ZPI, vias locais: sem restrição de horário (Quadro nº 02/h Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04).

3 - De acordo com o artigo 2º, da Portaria Intersecretarial nº 002/SMT/SMSP/2005, estão sujeitos aos horários de carga e descarga previstos no subitem 2.5, acima, os seguintes estabelecimentos:

I - supermercados com área construída computável superior a 10.000 m² (dez mil metros quadrados), enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

II - "home center" - centro de compras de materiais de construção e montagem da casa -, com área construída computável superior a 10.000 m² (dez mil metros quadrados), enquadrado na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

III - "shopping center" com área construída computável superior a 25.000 m² (vinte e cinco mil metros quadrados), enquadrado na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

IV - entrepostos e terminais atacadistas com área construída total superior a 20.000 m² (vinte mil metros quadrados), enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

V - hospitais, maternidades e prontos-socorros com área construída computável superior a 10.000 m² (dez mil metros quadrados), enquadrados na sub-categoria de uso nR3 - usos especiais ou incômodos;

VI - concessionárias de veículos com área útil superior a 500m² (quinhentos metros quadrados) - do grupo de atividades "Comércio Especializado" -, enquadrado na sub-categoria de uso nR2, em se tratando de carga e descarga realizada com veículos "cegonheiros" do tipo combinação para transporte de veículos - CTV.

VII - postos de combustíveis de qualquer porte - do grupo de atividades "Oficinas" -, enquadrado na sub-categoria de uso nR2, em se tratando de carga e descarga realizada com "caminhões-tanque".

4 - Constituem exceções ao cumprimento dos horários estabelecidos no subitem 2.5, acima:

I - Operações de carga e descarga junto às Centrais de Distribuição do grupo de atividades "Serviços de Armazenamento e Guarda de Bens Móveis", enquadrado na sub-categoria de uso nR2 e à Companhia de Entrepostos e Armazéns Gerais de São Paulo - CEAGESP.



II - Operações de carga e descarga realizadas com veículos automotores classificados como automóveis, motocicletas, camionetas, caminhonetes, utilitários e caminhões do tipo Veículo Urbano de Carga - VUC, conforme definição dada pelo Decreto Municipal nº 37.185, de 20 de novembro de 1997.

III - Operações de carga e descarga de materiais de construção, de terra e entulho e de concreto na execução de obra ou serviço, nos estabelecimentos discriminados no item 3.

5. Poderão ser realizadas operações de carga e descarga sem observância dos horários estabelecidos no subitem 2.5 em estabelecimentos de serviços de saúde, hospitais, maternidades e prontos-socorros, para atender a situações de emergência que possam ocasionar riscos à segurança e à integridade física da população, desde que sejam previamente comunicadas aos órgãos competentes da Prefeitura (CET e Subprefeitura) pelo telefone 156.

6 - Nas zonas de uso ZPDS, ZLT, ZEP e ZOE, bem como nas Zonas Especiais ZEPAM, ZEPAG e ZEPEC, caso haja alguma operação de carga e descarga, devem ser observados os horários previstos no subitem 2.5, tendo em vista o disposto no artigo 177, §7º, da Lei nº 13.885/04.

7 - O desatendimento aos horários previstos para as operações de carga e descarga sujeita os infratores à imposição de multa no valor de R\$ 2,00 por metro quadrado de estabelecimento, a cada infração, conforme o item 11, do Quadro nº 09 Anexo à Parte III da Lei nº 13.885/04.

7.1 - Constatado o não atendimento aos horários de carga e descarga, será expedido Auto de Intimação para a regularização da situação bem como, concomitantemente, Auto de Infração e Auto de Multa, de acordo com o artigo 221, da Lei nº 13.885/04.

7.2 - Nos termos do artigo 220, da Lei nº 13.885/04, considera-se infrator, solidariamente, o proprietário, o possuidor, seu sucessor a qualquer título e a pessoa física ou jurídica responsável pelo estabelecimento comercial e de serviços onde se realizar as operações de carga e descarga.

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 2005. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.

**F: DECRETO N. 37.185 - DE 20 DE NOVEMBRO DE 1997**

Dispõe sobre o trânsito de caminhões nas vias do Município de São Paulo e nas Zonas de Máxima Restrição de Circulação - ZMRC, e dá outras providências.

Celso Pitta, Prefeito do Município de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei, Considerando a necessidade de criar novas Zonas de Máxima Restrição de Circulação - ZMRC nos moldes da estabelecida no Decreto n. 33.272(1), de 11 de junho de 1993, para fins de melhor ordenação do trânsito de caminhões e da racionalização da distribuição urbana de mercadorias no Município; Considerando que a utilização de caminhões de pequeno porte é mais adequada ao trânsito urbano, causando menos congestionamentos, contribuindo assim para a redução da emissão de poluentes na atmosfera e para a melhoria da qualidade de vida; Considerando a necessidade de identificar determinados caminhões segundo suas dimensões e capacidade de carga, a fim de criar um instrumento que viabilize a elaboração de planos de restrições à circulação de caminhões conforme as necessidades de trânsito, de modo a não prejudicar as operações de carga e descarga, decreta:

Art. 1º Fica a Secretaria Municipal de Transportes - SMT, através do Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV, autorizada a delimitar áreas de restrição ao trânsito de caminhões, de acordo com o conceito de Zona de Máxima Restrição de Circulação - ZMRC estabelecido no Decreto n. 33.272. de 11 de junho de 1993. Parágrafo único. Para os fins do disposto no "caput" deste artigo deverá ser delimitada prioritariamente a região localizada na área central.

Art. 2º Para os efeitos deste Decreto, ficam denominados Veículo Urbano de Carga - VUC e Veículo Leve de Carga - VLC os caminhões de menor porte, que atendam aos seguintes requisitos: I - VEÍCULO URBANO DE CARGA - VUC: a) Capacidade de carga útil superior a 1.500kg; b) Largura máxima de 2,20m (dois metros e vinte centímetros); c) Comprimento máximo de 5,50m (cinco metros e cinquenta centímetros). II - VEÍCULO LEVE DE CARGA - VLC: a) Capacidade de carga útil superior a 1.500kg; b) Largura máxima de 2,20m (dois metros e vinte centímetros); c) Comprimento superior a 5,50m (cinco metros e cinquenta centímetros) até o máximo de 6,30m (seis metros e trinta centímetros).

Art. 3º Fica proibido o trânsito de caminhões nas vias pertencentes às Zonas de Máxima Restrição de Circulação - ZMRCs, em horário a ser fixado por Portaria da Secretaria Municipal de Transportes - SMT, através do Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV, de acordo com as características de cada área. § 1º Ficam excluídos da proibição prevista no "caput" deste artigo os Veículos Urbanos de Carga - VUC, de que cuida o artigo 2º deste Decreto. § 2º O Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV poderá fixar horários específicos de trânsito nas Zonas de Máxima Restrição de Circulação - ZMRCs para Veículos Leves de Carga - VLC, atendendo às necessidades

locais de trânsito e abastecimento da área. § 3º O Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV disporá sobre os casos excepcionais de autorizações de trânsito nas Zonas de Máxima Restrição de Circulação - ZMRCs.

Art. 4º Cabe ao Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV estabelecer, nas demais vias do Município, as restrições ao trânsito de caminhões, de acordo com as características do local, tipos de caminhões conforme disposto no artigo 2º, e necessidades de abastecimento da área, prevendo, inclusive, os casos excepcionais de autorizações de trânsito.

Art. 5º A infração às disposições deste Decreto acarretará a aplicação das penalidades pertinentes pelo Departamento de Operação do Sistema Viário - DSV. Art. 6º Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Fonte:

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Legislação vigente sobre restrição ao tráfego de veículos de carga no município de São Paulo. 1997. Disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br>>. Acesso em nov. 2005.