

# SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| Apresentação.....  | IX        |
| Prefácio.....  | XI        |
| <b>1. INTRODUÇÃO À GESTÃO DE FROTAS.....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1. Introdução .....  | 1         |
| 1.2. Considerações sobre a Estrutura do Transporte Rodoviário no Brasil .....        | 2         |
| 1.3. A Estrutura Organizacional das Empresas de Transporte .....                     | 11        |
| 1.4. Indicação dos Setores com Interação Direta ou Indireta na Gestão de Frotas..... | 25        |
| 1.5. Importância da Frota no Patrimônio e nos Custos das Empresas de Transporte..... | 32        |
| 1.6. Importância da Gestão de Frotas.....  | 32        |
| 1.7. Referências Bibliográficas.....   | 35        |
| <b>2. DIMENSIONAMENTO DE FROTAS .....</b>  | <b>37</b> |
| 2.1. Considerações Gerais .....  | 37        |
| 2.2. Previsão de Demanda .....   | 38        |
| 2.3. Dimensionamento da Frota para uma Demanda Conhecida.....                        | 46        |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 2.4. | Alternativas para Ampliação da Frota.....   | 56  |
| 2.5. | Conclusões.....   | 64  |
| 2.6. | Referências Bibliográficas.....   | 65  |
| 3.   | ESPECIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE VEÍCULOS.....  | 67  |
| 3.1. | Descrição de Técnicas e Procedimentos Inerentes à<br>Especificação de Veículos.....       | 67  |
| 3.2. | Descrição de Métodos e Sistemáticas de Avaliação de<br>Desempenho dos Veículos.....       | 77  |
| 3.3. | Implicações da Homogeneidade da Frota na Manutenção e<br>Operação dos Veículos.....       | 83  |
| 3.4. | Referências Bibliográficas.....   | 84  |
| 4.   | OPERAÇÃO DE FROTAS.....   | 87  |
| 4.1. | Introdução.....   | 87  |
| 4.2. | Coleta e Distribuição.....  | 88  |
| 4.3. | O Controle da Operação.....   | 112 |
| 4.4. | Operação de Frotas no Transporte Coletivo.....  | 114 |
| 4.5. | Exemplo: Operação de Frotas.....  | 125 |
| 4.6. | Conclusão.....  | 127 |
| 4.7. | Referências Bibliográficas.....   | 127 |
| 5.   | PREVISÃO DE CUSTOS OPERACIONAIS.....  | 129 |
| 5.1. | O Segredo da Boa Decisão.....   | 129 |
| 5.2. | Classificação dos Custos.....   | 130 |
| 5.3. | Fatores que Influenciam nos Custos.....   | 133 |
| 5.4. | Métodos de Cálculo de Custos Operacionais.....  | 134 |
| 5.5. | Considerações sobre o Cálculo da Depreciação, Manutenção<br>e Remuneração do Capital..... | 142 |
| 5.6. | Exemplo de Cálculo do Custo Operacional.....  | 152 |
| 5.7. | Conclusões.....   | 171 |
| 5.8. | Referências Bibliográficas.....   | 171 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>6. CONTROLE DE CUSTOS OPERACIONAIS .....</b>                | <b>173</b> |
| 6.1. A Importância do Controle de Custos Operacionais .....    | 173        |
| 6.2. Métodos e Formulários de Controle .....                   | 175        |
| 6.3. O Uso dos Resultados do Controle .....                    | 191        |
| 6.4. Conclusões .....  | 197        |
| 6.5. Referências Bibliográficas.....                           | 197        |
| <br>   |            |
| <b>7. PLANEJAMENTO DA MANUTENÇÃO .....</b>                     | <b>199</b> |
| 7.1. A Importância da Manutenção .....                         | 199        |
| 7.2. Alternativas de Apoio à Manutenção de Frotas .....        | 200        |
| 7.3. Objetivos de um Programa de Manutenção de Frotas.....     | 202        |
| 7.4. Sistemas de Manutenção .....                              | 202        |
| 7.5. O Controle da Manutenção.....                             | 212        |
| 7.6. Considerações Finais.....                                 | 219        |
| 7.7. Referências Bibliográficas.....                           | 220        |
| <br>   |            |
| <b>8. SUBSTITUIÇÃO DE FROTAS.....</b>                          | <b>221</b> |
| 8.1. Introdução .....  | 221        |
| 8.2. Por que Substituir Equipamentos .....                     | 222        |
| 8.3. Fatores que Influem na Vida Útil dos Veículos .....       | 223        |
| 8.4. Idade do Veículo e Custo.....                             | 224        |
| 8.5. Um Método Simplificado .....                              | 226        |
| 8.6. Análise pela Matemática Financeira.....                   | 232        |
| 8.7. Dificuldades e Estratégias na Substituição da Frota ..... | 238        |
| 8.8. Referências Bibliográficas.....                           | 240        |
| <br>   |            |
| <b>9. ACOMODAÇÃO DE CARGAS E DE PASSAGEIROS.....</b>           | <b>243</b> |
| 9.1. Introdução .....  | 243        |
| 9.2. Acomodação de Cargas .....                                | 244        |
| 9.3. Normas Técnicas e Legislação.....                         | 275        |
| 9.4. Lotação de Passageiros .....                              | 291        |

VIII      GERENCIAMENTO DE TRANSPORTE E FROTAS

|  |     |
|--|-----|
| 9.5. Legislação para o Transporte de Passageiros .....                                     | 300 |
| 9.6. Considerações Finais sobre o Transporte de Passageiros .....                          | 301 |
| 9.7. Conclusões .....  | 303 |
| 9.8. Referências Bibliográficas.....   | 303 |
| <br>   |     |
| 10. INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS.....  | 307 |
| 10.1. A Importância da Tecnologia nas Empresas de Transportes.....                         | 307 |
| 10.2. Inovações Tecnológicas Relevantes .....  | 309 |
| 10.3. Inovações Tecnológicas Aplicadas à Gestão do Transporte<br>Coletivo por Ônibus ..... | 333 |
| 10.4. ITS – O Futuro Começa Agora .....  | 338 |
| 10.5. Referências Bibliográficas.....  | 339 |

# APRESENTAÇÃO

Por meio da oportunidade oferecida, em 1995, pelo Serviço Social do Transporte/Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte (Sest/Senat), a qual viabilizava a pesquisa e a produção de material instrucional (textos e fitas de vídeo) sobre o tema “Gestão de Frotas”, pudemos, já na ocasião, vivenciar a carência de bibliografia sobre tal assunto no Brasil.

A partir desse momento, iniciamos uma jornada de pesquisa, levantamento de dados e informações, consultas e redação, visando não somente atingir os objetivos inicialmente estabelecidos, mas também a elaboração deste livro.

Durante essa jornada, muitos foram aqueles que nos ajudaram direta ou indiretamente, fornecendo informações, dados, apoio e estímulo. Cabe destacar a atenção recebida da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), do Sest/Senat e do Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte (IDAQ). Igualmente não nos faltou apoio dos empresários do setor de transportes. São eles quem vivenciam os problemas, e deles pudemos colher relatos de diversas experiências e de casos práticos. Gostaríamos, nesta oportunidade, de agradecer a todos aqueles que colaboraram e, em especial, ao dr. Telmo Joaquim Nunes.

Da Universidade Federal de Santa Catarina tivemos suporte, não somente de uma infra-estrutura de trabalho, mas também de

diversos colaboradores, entre os quais professores, funcionários e alunos de graduação e de pós-graduação.

Finalmente, gostaríamos de agradecer nossos familiares, que não somente souberam ceder parte do precioso tempo de convívio como também nos incentivaram para que tal projeto pudesse se tornar realidade.

Estamos, em 2008, com nova edição e com a vivência do contato com os leitores. Com base na experiência até aqui vivida, mantemos a motivação e a certeza de que este livro seguirá firme em seu papel de contribuir com a evolução da prática dos transportes no Brasil, bem como com a formação e o aperfeiçoamento de profissionais para o setor. Permanecemos sempre atentos para que novos conhecimentos, tecnologias e práticas possam ser contemplados na continuidade desta obra.

Os autores

## PREFÁCIO

O Sistema CNT procura seguir uma linha estratégica, política, empresarial e institucional, em que o aperfeiçoamento contínuo das empresas é um dos pontos fundamentais. Na economia cada vez mais globalizada dos dias de hoje, é imprescindível compreender, em detalhes, toda a estrutura de funcionamento do nosso setor. Este livro é uma contribuição nesse sentido.

Por isso, o Sistema CNT, por intermédio do Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte (IDAQ), está apoiando a colocação desta obra à disposição não apenas dos transportes, mas da sociedade em geral.

O tema é de grande importância para todo o empresariado de transporte, seja de carga ou passageiro, porque se trata do principal processo de produção dos nossos serviços: a operação da frota.

A forma adequada de gerenciar garante a lucratividade. Aprofundar os conhecimentos nessa área, aliando o conhecimento daqueles que se dedicam ao estudo das questões levantadas pela complexa operação de uma frota de veículos à experiência prática, garante melhores resultados na empresa e no sistema de transporte como um todo.

Daí a publicação deste livro. Também por isso, um maior estreitamento das relações da CNT e do empresariado de transporte com o meio acadêmico, um parceiro importante no processo de evolução do setor e do país, é um objetivo permanente da CNT.

À medida que revisamos e aperfeiçoamos nossos processos de produção, ampliando nossa compreensão do que realmente acontece, estaremos avançando na consolidação de uma empresa sólida, preparada para os desafios dos novos tempos. E o Sistema CNT tem compromisso com a austeridade, competência e qualidade, que são também os objetivos deste livro.

Clésio Andrade  
Presidente da CNT/IDAQ

# INTRODUÇÃO À GESTÃO DE FROTAS

## 1.1. Introdução

O termo “gestão de frotas” representa a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa. Essa tarefa tem uma abrangência bastante ampla e envolve diferentes serviços, como dimensionamento, especificação de equipamentos, roteirização, custos, manutenção e renovação de veículos, entre outros.

O presente livro abordará tais assuntos, e também serão estudadas alternativas de técnicas e procedimentos a serem aplicados na prática da gestão, bem como realizados estudos de casos específicos.

Neste capítulo é feita, inicialmente, uma análise sobre a estrutura do transporte rodoviário de cargas e passageiros no Brasil. É apresentado também um panorama do mercado de serviços em suas diferentes categorias, sua realidade e como estão genericamente organizadas, nos níveis macro e micro, as empresas desse segmento.

Posteriormente, são identificados e analisados os setores de uma transportadora que interagem direta ou indiretamente com a gestão de frotas.

Finalmente, aborda-se a participação da frota no patrimônio e nos custos das empresas, bem como a importância da gestão de frotas, tanto para as transportadoras como para os usuários e para a economia nacional.

## 1.2. Considerações sobre a Estrutura do Transporte Rodoviário no Brasil

### 1.2.1. O Transporte de Cargas

#### ▼▼ Alguns Dados da Estrutura Existente

O transporte de cargas pelo sistema rodoviário no Brasil tem uma estrutura respeitável e é responsável pelo escoamento, que vai desde safras inteiras da agricultura até simples encomendas.

Essa estrutura, maior que a da maioria dos outros países, gira em torno de 7,5% do nosso Produto Interno Bruto (PIB), ou seja, chega a aproximadamente 30 bilhões de dólares por ano.

Tal sistema é o principal meio de transporte de cargas no país e desempenha um papel vital para a economia e o bem-estar da nação. Sabe-se que assumir essa responsabilidade implica uma busca constante de eficiência e de melhoria no nível dos serviços oferecidos, o que passa necessariamente pela absorção de novas tecnologias e novos procedimentos. A prática dessa política, com certeza, contribui e continuará ajudando esse sistema a se manter em tal posição.

O transporte rodoviário de carga no Brasil opera em regime de livre mercado, regulado segundo a Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração, mudando esse cenário.

Para o exercício dessa atividade econômica, em regime de livre concorrência, o transportador depende de prévia inscrição no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), nas seguintes categorias:

- a ANTT assume a regulamentação e fiscalização dos serviços prestados pelos transportadores, objetivando expandir e qualificar o setor. A atuação da ANTT abrange mais de 85% do transporte de cargas no Brasil e, nesse total, estão os 60,48% operados pelo modal rodoviário.

## ▼▼ Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (RNTRC)

O Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Carga (RNTRC) é a certificação, de porte obrigatório, para a prestação do serviço de transporte rodoviário de cargas por empresas transportadoras, cooperativas e transportadores autônomos do Brasil. A ANTT administra o RNTRC que veio atender a uma antiga reivindicação dos transportadores.

A medida visa regularizar o exercício da atividade, mediante habilitação formal, e disciplinar o mercado de transporte rodoviário de cargas. A ANTT sugere as seguintes vantagens:

- manter atualizados os dados da oferta do transporte rodoviário de cargas; distribuição espacial, composição e idade da frota; áreas de atuação (urbana, estadual e regional) dos transportadores;
- especialização da atividade econômica (empresas, cooperativas e autônomos) e fiscalização do exercício da atividade;
- mais informação sobre a oferta de transporte, maior segurança ao se contratar um transportador, redução de perdas e roubos de cargas e redução de custos dos seguros;
- melhora na fiscalização, já que o porte do documento (RNTRC) tem caráter obrigatório e é fiscalizado pela Polícia Rodoviária Federal, em todas as rodovias federais do país, e pelos fiscais da ANTT.

## ▼▼ Alguns Números sobre o Transporte Rodoviário de Cargas segundo a ANTT

Até dezembro de 2006, estavam inscritos 834.471 transportadores, sendo 703.545 autônomos, 130.293 empresas e 633 cooperativas, totalizando uma frota de 1.595.133 veículos habilitados ao transporte rodoviário de cargas.

Com relação à distribuição espacial da frota pelo território brasileiro, 48% dos veículos estão localizados na região Sudeste, 29% na região Sul, 11% na Nordeste, 8% na Centro-Oeste e 4% na região Norte.

A idade média dos veículos de carga chega a 16,2 anos, e para os transportadores autônomos, que respondem por 56,9% do total de veículos, o valor sobe para 20,6 anos. Os veículos das empresas, que participam com 42,5% do total, apresentam uma idade média de 10,3 anos, e os veículos das cooperativas, que participam com 0,5% na frota total, têm em média 12,9 anos.

As ações de regulamentação da ANTT, além de consolidarem em um único instrumento todos os atos relativos ao transporte rodoviário internacional de cargas, incluindo as disposições legais já existentes, também estabeleceram novos procedimentos para a habilitação e o recadastramento das empresas que realizam esse tipo de transporte.

Atualmente, o mercado internacional, que é atendido por mais de 2.500 empresas nacionais e estrangeiras, sofreu alterações significativas em virtude da ação da ANTT, pela regulamentação que procura simplificar os procedimentos de habilitação.

A ANTT regula e fiscaliza seis contratos de concessão em rodovias federais nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, que são administrados e mantidos pela iniciativa privada. Ela também regula e fiscaliza os transportes

**Tabela 1.1** Empresas habilitadas por país

| Origem                           | Habilitadas |        |
|----------------------------------|-------------|--------|
|                                  | Empresas    | Frota  |
| Brasileiras                      | 575         | 50.186 |
| Estrangeiras                     | 1.306       | 28.284 |
| Empresas brasileiras habilitadas |             |        |
| País de Destino                  | Empresas    | Frota  |
| Argentina                        | 455         | 43.895 |
| Bolívia                          | 65          | 8.875  |
| Chile                            | 249         | 27.653 |
| Paraguai                         | 166         | 26.045 |
| Peru                             | 17          | 2.570  |
| Uruguai                          | 180         | 22.903 |
| Venezuela                        | 20          | 1.241  |

Fonte: SCF – Sistema de Controle de Frotas – 07/06 ANTT.

interestadual e internacional de passageiros, além dos transportes nacional e internacional de cargas.

A prestação do serviço de transporte rodoviário internacional de cargas depende de prévia habilitação da ANTT, mediante outorga na modalidade de autorização, sendo esta uma das atribuições da Agência.

### ▼▼ Sistema de Controle da Frota Rodoviária Internacional de Cargas

O sistema foi desenvolvido para agilizar o fluxo de informações, oferecendo segurança e confiabilidade ao controle da frota, em consonância com o Acordo sobre o Transporte Internacional Terrestre (ATIT), principal instrumento de regulamentação desse tipo de transporte no Cone Sul. Possibilita maior controle do transporte internacional de cargas e automatiza processos internos, além de garantir maior rigidez na manutenção das informações sobre o transporte de cargas, suas frotas e licenças.

## 1.2.2. O Transporte de Passageiros

### ▼▼ O Transporte Público Urbano

A Constituição determina que compete privativamente à União legislar sobre o transporte e trânsito. Diz também que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, bem como o de transporte coletivo, que tem caráter essencial. Diz ainda que cabe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, mas sempre por meio de licitação, a prestação de serviços públicos.

Assim, a responsabilidade maior fica com os municípios, os quais passam a ter de compreender como está estruturado o setor de transporte e como administrá-lo.

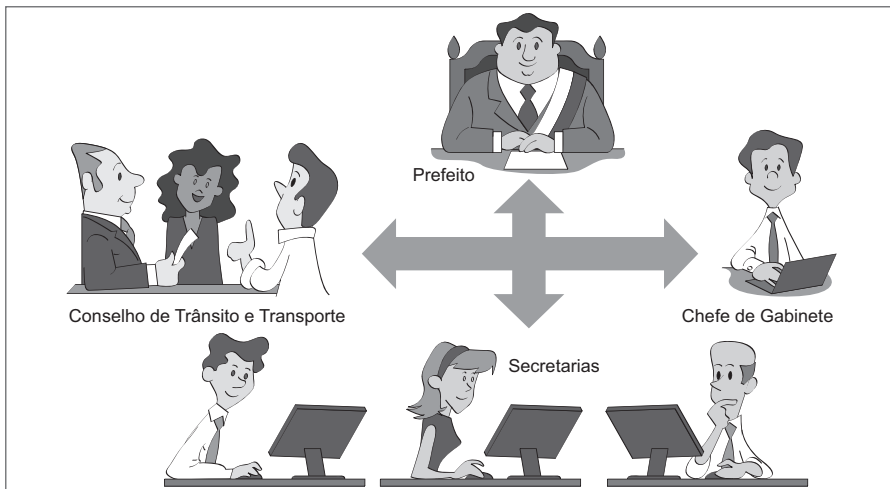
A primeira providência é, então, a criação e a estruturação de um órgão para planejar e controlar esse setor. Para o município, fica o dever

de atender às necessidades de deslocamento da população com segurança e confiabilidade, tendo como objetivos:

- desenvolver a qualidade ambiental do espaço urbano;
- melhorar o sistema viário existente;
- ampliar seu potencial de uso;
- minimizar o tempo de viagem;
- dar prioridade ao transporte coletivo;
- prestar informações/orientações aos usuários;
- promover a segurança do tráfego.

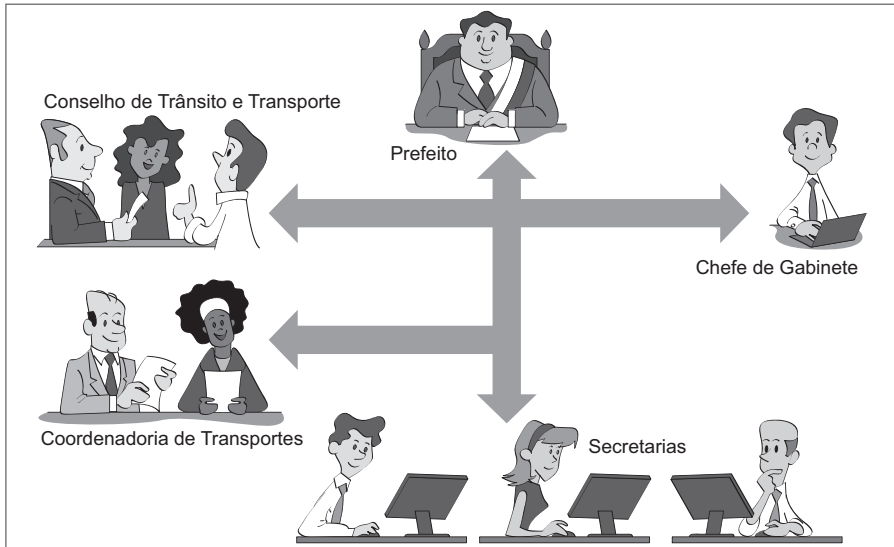
Essas são ações fundamentais para atender a população que se dirige a escolas, comércio, serviços, indústrias etc., independente da complexidade e dos problemas de cada município.

É comum a existência, nas cidades de pequeno porte, de um Conselho de Trânsito e Transporte ligado diretamente ao prefeito, que procura soluções de deslocamento para a sua população. Essa estrutura é conveniente para cidades com menos de cinquenta mil habitantes, nas quais os problemas de trânsito exigem soluções relativamente simples.



■ **Figura 1.1.**

Conselho de trânsito e transporte (cidades de pequeno porte).



■ **Figura 1.2.**

Coordenadoria de transportes (cidades de médio porte).

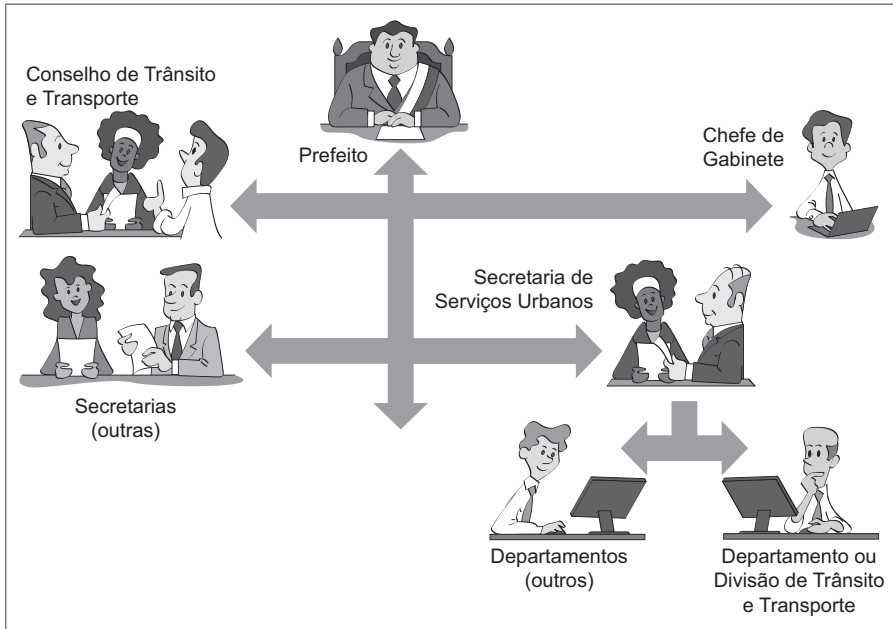
Nas cidades de porte médio, com a população um pouco maior, entre 50 a 80 mil habitantes, o Conselho deve tomar a forma de uma Coordenadoria de Transporte e Trânsito, exigindo para sua direção pessoas especializadas no assunto, pois há necessidade de maior capacidade para lidar com problemas mais complexos.

Para as cidades de grande porte, o transporte passa a ser cuidado por uma Secretaria com orçamento próprio (ver Figura 1.4).

Esses quatro modelos de microestrutura de órgãos responsáveis pelo transporte em municípios podem ser montados, considerando-se os seguintes fatores:

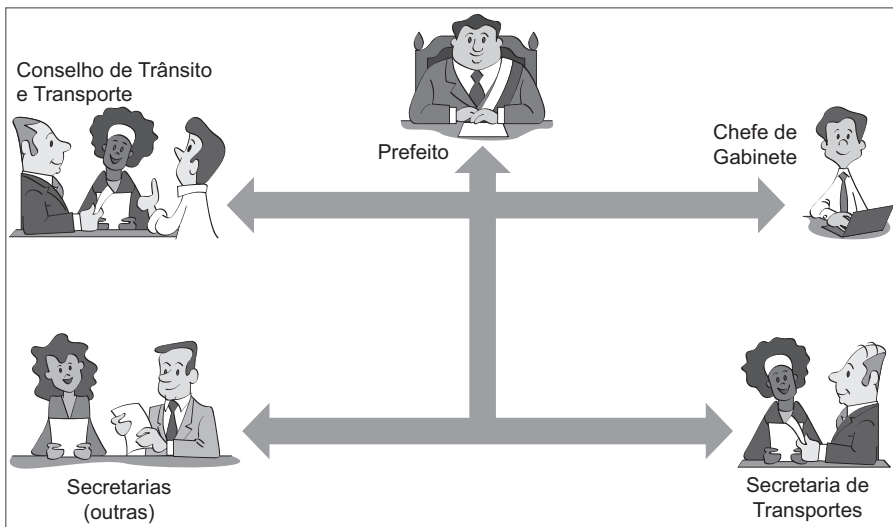
- área do município;
- estrutura da administração municipal;
- recursos humanos e financeiros necessários.

O último item apresentado é, normalmente, a principal dificuldade enfrentada pelos municípios.



■ **Figura 1.3.**

Divisão ou departamento de uma secretaria.



■ **Figura 1.4.**

Secretaria de transportes (cidades de grande porte).