

Capítulo 2: O Cenário Atual

Este capítulo descreve o contexto no qual o trabalho objeto desta dissertação está inserido. O capítulo está dividido em diversas seções, cada qual focando um tópico específico, de forma a compor um cenário que facilite o entendimento do leitor quanto ao restante do texto. Primeiramente será apresentada uma visão sucinta da atividade de distribuição de combustíveis e do mercado, assim como um breve histórico de sua recente desregulamentação. Em seguida serão apresentados os componentes da rede de distribuição mais afetos ao tema desta dissertação: os postos, os caminhões-tanque e as bases. Por sua maior relevância neste trabalho, os CT e as bases serão abordados mais detalhadamente.

2.1 A atividade de distribuição de combustíveis automotivos no Brasil

Esta seção apresenta uma visão geral da atividade econômica de distribuição de combustíveis automotivos no mercado brasileiro e da evolução desta atividade nos últimos dez anos.

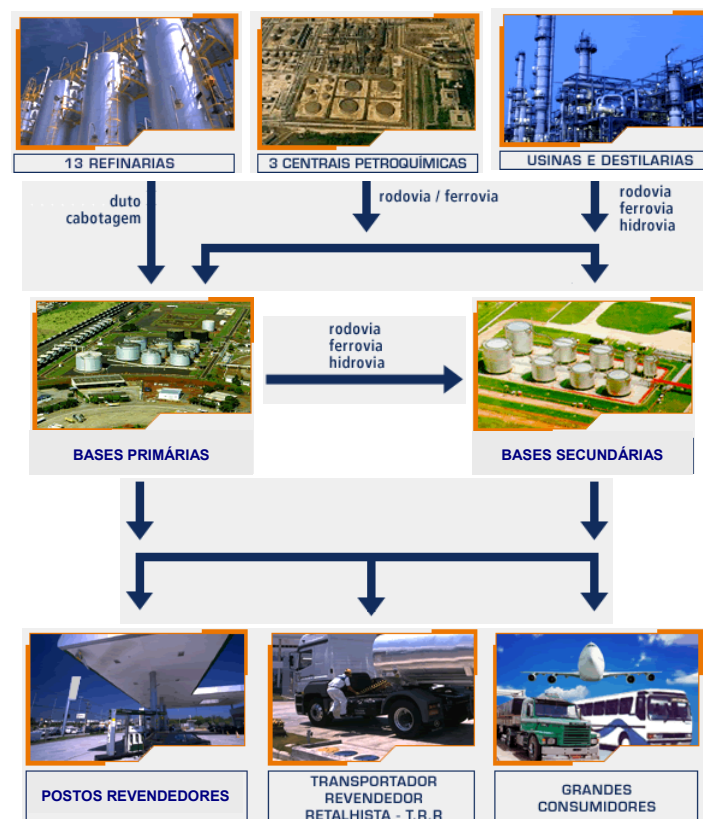
A cadeia de suprimentos dos combustíveis automotivos¹ desde os produtores (refinarias, centrais petroquímicas e usinas de álcool) até os varejistas (postos e TRR²) ou grandes consumidores, está ilustrada na Fig. 1. As distribuidoras atuam comprando produtos dos produtores e os revendendo aos varejistas ou grandes consumidores.

Para realizar suas operações, as distribuidoras utilizam empresas de transporte de carga para movimentar os produtos entre as diversas instalações que compõem sua infra-estrutura, com o objetivo de distribuí-los, a partir do produtor, até as instalações que irão entregá-los aos clientes.

¹ No Brasil, os agentes do *downstream*, segmento no qual este trabalho está inserido, tradicionalmente não levam em consideração a cadeia de suprimentos a montante dos produtores devido à presença de um produtor dominante – a Petrobras. Esta visão é suficiente para o estudo aqui apresentado.

² TRR - Transportador Revendedor Retalhista: agente cuja atividade caracteriza-se pela aquisição de produtos a granel e sua revenda a retalho, com entrega no domicílio do comprador (ANP, op.cit.).

A infra-estrutura de cada distribuidora é composta por sua rede de bases, que pode ser complementada por operações em bases de terceiros. Base de distribuição, na definição da ANP, é “a instalação com as facilidades necessárias ao recebimento de derivados de petróleo, ao armazenamento, mistura, embalagem e distribuição, em uma dada área do mercado, de derivados de petróleo” (ANP, op.cit.).



Fonte: SINDICOM

Fig. 1 – A cadeia de suprimentos dos combustíveis.

As bases são comumente classificadas conforme sua posição na cadeia de suprimentos dos combustíveis automotivos. As bases que recebem produtos de uma refinaria são denominadas bases primárias. As bases que recebem produtos das bases primárias são chamadas bases secundárias.

A logística de distribuição do álcool combustível é diferente da logística de distribuição dos derivados. As unidades produtoras de álcool (usinas e destilarias) são pulverizadas e localizadas em áreas rurais, no interior, próximas

das culturas de cana de açúcar, seu insumo. O transporte de álcool dos produtores até as bases é conhecido no mercado de distribuição de derivados como coleta de álcool. O fluxo do álcool pela rede de distribuição, desde a coleta até o envio aos grandes centros de consumo, freqüentemente tem um sentido inverso ao da distribuição dos derivados. O álcool entra na rede pelas bases secundárias e segue para as primárias. Os derivados entram pelas bases primárias e são distribuídos para as secundárias.

A logística de coleta do álcool não influencia na classificação das bases como primárias ou secundárias. Esta classificação foi criada pelo extinto Conselho Nacional do Petróleo bem antes do aparecimento do álcool como combustível automotivo, e resiste até hoje.

2.1.1 O mercado

A atividade de distribuição de combustíveis automotivos envolveu, em 2002, 151 distribuidoras, operando 428 bases de distribuição e fornecendo produtos a 29.804 postos revendedores (ANP, op. cit.).

As principais distribuidoras, Agip³, Ipiranga, Esso, Petrobrás Distribuidora, Shell, RepsolYPF e Texaco detêm aproximadamente 79% do mercado, e fazem parte do Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes – Sindicom (Sindicom, 2003).

O transporte dos combustíveis automotivos entre as bases e os clientes (postos, grandes consumidores e TRR) é sempre executado pelo modal rodoviário, o que mobiliza uma grande frota de CT, com grande diversidade de veículos e de capacidades. Nesta dissertação não estaremos preocupados com o tipo do veículo, e sim com a sua capacidade total e como ela está subdividida.

Os postos, também chamados de postos de gasolina, são a parte mais visível para o público em geral da cadeia de suprimentos dos combustíveis automotivos. São eles os responsáveis pela venda a varejo aos automobilistas e caminhoneiros. Os chamados grandes consumidores se dividem basicamente em indústrias, que consomem óleo combustível e óleo diesel, e empresas de transporte de carga e de passageiros, que consomem óleo diesel. Os TRR atuam

³ A AGIP foi recentemente adquirida pela Petrobras Distribuidora.

como uma pequena distribuidora, com pequena área de atuação, e voltadas para a aquisição, o armazenamento, o transporte e a comercialização de óleo diesel e de óleo combustível.

2.1.2. A antiga estrutura de preços e a desregulamentação da distribuição

Esta seção apresenta sucintamente o histórico da abertura da indústria do petróleo no Brasil e da desregulamentação da distribuição de combustíveis. É relatada também a estrutura de preços, ponto importante da regulamentação anterior, hoje revogada, que é, porém, um fator importante para o entendimento da origem da infra-estrutura existente e do estágio atual da logística do setor.

A indústria do petróleo no Brasil passou por grandes transformações nos últimos dez anos. Após décadas de forte presença do Estado, o setor foi reestruturado, visando aumentar a sua eficiência e a ampliação dos investimentos. Seguindo uma tendência internacional, o mercado passou por um processo de desregulamentação que promoveu o incentivo à entrada de novos agentes e o deslocamento da atuação governamental para as atividades de regulação (Suslick, 2001).

Dois fatos marcantes deste período são a aprovação da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a chamada Lei do Petróleo, e a criação da Agência Nacional do Petróleo – ANP, regulamentada pelo Decreto n.º 2.455, de 14 de janeiro de 1998. No *upstream*, o monopólio da União sobre as reservas de petróleo e gás natural permanece, porém agora aberto ao regime de concessão, enquanto que as atividades do *downstream* estão sujeitas ao regime de autorização, ambos regulados e fiscalizados pela ANP.

No setor de distribuição, a principal modificação foi o fim da chamada estrutura de preços. Era graças à estrutura de preços que o governo podia estabelecer um preço uniforme para cada combustível em todos os postos do Brasil, independente de sua distância à base supridora ou da complexidade da cadeia de suprimentos desde a refinaria. A estrutura de preços baseava-se no sistema de ressarcimento de fretes, que funcionava como uma espécie de fundo de compensação: todos os fretes eram ressarcidos às distribuidoras pelo governo, que

por sua vez recolhia uma alíquota incidente no preço dos combustíveis para compor a receita deste fundo. Esta alíquota era maior em regiões próximas dos produtores e menor nas regiões mais distantes, comportando-se, portanto, de forma inversa ao custo do frete. Desta forma, obtinha-se um custo final uniforme em todo o território nacional. Em última análise, o consumo das regiões próximas aos produtores subsidiava o consumo das regiões distantes destes.

A estrutura de preços trazia embutida a necessidade de fixar rotas e modais de transporte, de forma que o governo pudesse controlar o que estava ressarcindo. Para tanto, o Departamento Nacional de Combustíveis – DNC – fixava os municípios de origem e destino autorizados. Na prática, isto significava determinar a localização das bases, uma vez que uma base que não estivesse localizada em município autorizado não teria o direito ao ressarcimento dos fretes correspondentes à sua movimentação, o que tornaria a sua operação economicamente inviável. A existência da estrutura de preços desestimulava o desenvolvimento da logística nas distribuidoras, uma vez que a localização da infra-estrutura era determinada pelo governo, assim como o preço final dos produtos.

A partir de 1998, a ANP sucedeu ao DNC, extinto pela Lei do Petróleo, e assumiu suas funções. A desregulamentação deste setor teve início com o DNC, em 1996, por meio da liberação do preço da gasolina. O marco final do processo foi a liberação do preço do óleo diesel, em 2001, já sob a responsabilidade da ANP (Parisotto, 2004).

Atualmente as distribuidoras têm total liberdade para estabelecer a infra-estrutura e a logística que julgarem mais adequadas, e os preços são livres. No entanto, como as grandes distribuidoras construíram sua malha de bases antes da liberação do mercado, esta malha foi mantida em sua maior parte. A novidade foi o fechamento de algumas bases secundárias ou terciárias⁴, uma vez que sem o ressarcimento de fretes passou a ser mais econômico, em alguns casos, entregar os produtos diretamente a partir da base anterior na rede de distribuição.

Outra novidade trazida pela desregulamentação do setor foi a entrada no mercado de muitas distribuidoras, todas de pequeno porte em relação às que

atuavam anteriormente. Estas empresas, em sua maioria, operam apenas com bases primárias, tendo em vista sua atuação regional.

2.2 Os postos

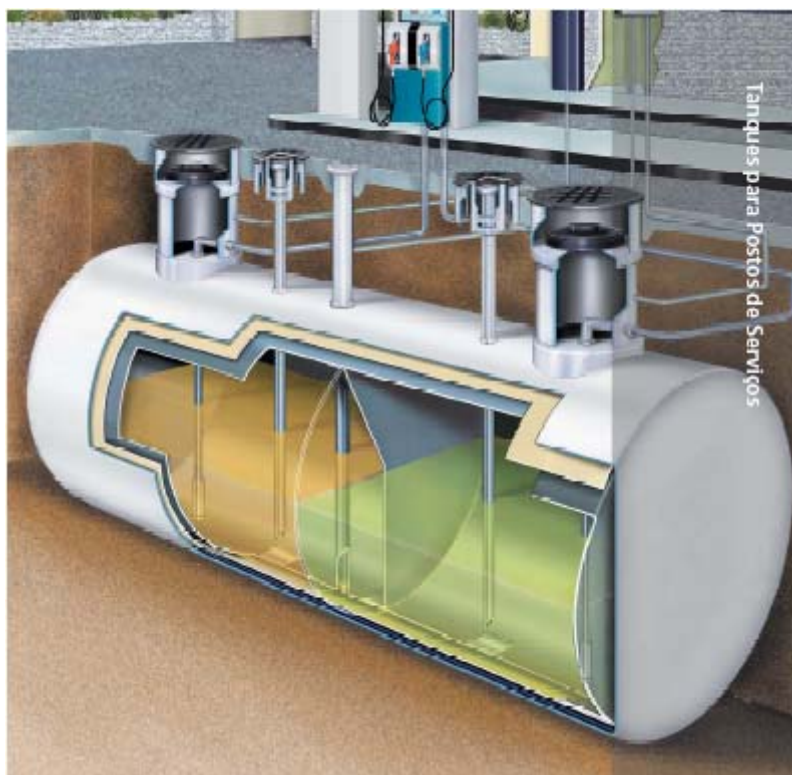
Os postos compram os combustíveis das distribuidoras e os revendem aos motoristas (em muitos casos a venda é, formalmente, à empresa representada pelo motorista, mas isto não é relevante aqui). Os postos podem trabalhar com diversos combustíveis, como gasolina comum, óleo diesel, álcool, gasolina comum aditivada, gasolina *premium*, ou óleo diesel aditivado. A opção de quais destes produtos comercializar depende muito do mercado (ou público) a ser atendido pelo posto, que é fortemente influenciado por sua localização.

A localização também é um fator determinante na caracterização do posto como sendo um posto urbano – localizado, como o termo indica, em zona urbana – ou posto de estrada – localizado fora de zona urbana, em geral à beira de alguma rodovia. Esta divisão é importante porque os dois tipos divergem entre si em várias características, a ponto de algumas distribuidoras os considerarem segmentos de mercado distintos. Entre estas características, podem ser citadas:

- a proporção das vendas: grande demanda de óleo diesel nos postos de estrada, para atender aos veículos de transporte de carga, e grande demanda de gasolina, nos postos urbanos, para atender aos veículos leves;
- a pequena demanda por diesel nos postos urbanos (muitos dos quais sequer o comercializam);
- a sinergia entre restaurantes e os postos de estrada e entre lojas de conveniência e os postos urbanos; e
- a importância dos serviços voltados para os caminhoneiros, nos postos de estrada;

⁴ Por analogia com a definição de base secundária, é chamada de base terciária aquela que recebe produtos de uma secundária.

Os combustíveis adquiridos pelo posto são transportados por CT e descarregados, por gravidade, em tanques subterrâneos. Estes tanques são interligados por tubulações às bombas de abastecimento localizadas em ilhas, em geral em área coberta, junto às quais param os veículos a serem abastecidos. Estas bombas dispõem de medidores que são aferidos e verificados conforme regulamentação pertinente, de responsabilidade do Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial – INMETRO. A Fig. 2 mostra um arranjo de tanque e bomba de forma esquemática.



Fonte: CONFAB

Fig. 2 – Arranjo esquemático de tanque e bomba de abastecimento.

Os tanques subterrâneos dos postos são regulamentados pelas normas brasileiras NBR-13212, 13312 e 13785, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – e possuem dimensões padronizadas. Estes tanques podem ter paredes internas, subdividindo-os em dois ou mais compartimentos. A vantagem desta subdivisão é que um tanque compartimentado funciona como vários tanques independentes, mas ocupa o mesmo espaço de um tanque de capacidade igual à soma de seus compartimentos, uma vez que ambos têm as mesmas dimensões

externas. Isto pode representar uma vantagem, entre outros motivos, quando se deseja reduzir o custo de construção do posto ou quando o espaço disponível para sua implantação é reduzido, como é normalmente o caso em postos urbanos. O mercado brasileiro é dominado pelos tanques com capacidades de 15.000 e 30.000 litros, sendo estes últimos em sua versão bi-compartimentada, que funciona como dois tanques independentes, com capacidade de 15.000 litros cada.

Os combustíveis têm que ser mantidos segregados. Assim, os postos têm que ter, no mínimo, tantos tanques quantos forem os produtos comercializados. No mercado brasileiro, isto normalmente significa um mínimo de três tanques (gasolina comum, óleo diesel e álcool). No caso da comercialização de outros produtos (gasolina aditivada, gasolina *premium*, óleo diesel aditivado, etc.) novos tanques são necessários. De acordo com o volume de vendas do posto (e a respectiva necessidade de estoque), e havendo espaço disponível no terreno, podem ser instalados mais tanques de um mesmo produto.

2.3 Os caminhões-tanque

Os caminhões-tanque – CT – constituem a ligação física entre as distribuidoras e os clientes. Eles são carregados nas bases e descarregam os produtos transportados nos tanques dos clientes. Os tanques dos postos são subterrâneos e, neste caso, os CT são descarregados por gravidade. Quanto aos demais clientes, há os que possuem tanques subterrâneos, e a operação de descarga é análoga à dos postos, e os que possuem tanques aéreos. Neste último caso, a descarga pode ser feita por meio de bomba instalada no próprio CT ou por meio de bomba fixa específica para este fim disponível na instalação do cliente.

2.3.1 A regulamentação metrológica

Além da função de transportar os produtos, os CT têm a função de medir a carga transportada. Esta função é importante na atividade de distribuição, pois permite ao cliente verificar o recebimento da quantidade correta, e emana da regulamentação da metrologia legal no país. A base legal e os principais pontos relacionados a esta função estão detalhados ao longo desta seção.

No Brasil, o órgão responsável pela conservação dos padrões nacionais de medidas e por expedir ou propor a expedição de atos normativos metroológicos é o Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial – INMETRO. O INMETRO é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO – colegiado interministerial que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – SINMETRO. Estas três entidades – SINMETRO, CONMETRO e INMETRO – foram criadas pela Lei 5.966, de 11 de dezembro de 1973.

A atuação do INMETRO está estabelecida pelo CONMETRO, por meio da Regulamentação Metroológica anexa à Resolução CONMETRO nº 11, de 12 de outubro de 1988, capítulo II:

Dos Órgãos Atuantes na Metrologia

4. Atuam na área de metrologia:

a) O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO;

b) Órgãos Estaduais e Municipais que executam atividades de metrologia;

c) Os órgãos e entidades da administração federal, estadual e municipal, assim como entidades particulares que, mediante convênios, acordos, contratos e ajustes sejam credenciados a exercer atividades na área metroológica.

4.1 A fim de assegurar, em todo o território nacional, a indispensável uniformidade na expressão das grandezas, cabe ao Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO:

a) expedir ou propor a expedição de atos normativos metroológicos, necessários à implementação de suas atividades, abrangendo os campos comercial, industrial, técnico e científico;

b) propor a fixação dos preços públicos dos serviços efetuados em verificação de medidas materializadas e instrumentos de medir, e das multas aplicadas, conforme previstas na Lei n.º 5966, de 11 de dezembro de 1973 e no Decreto n.º 86.550, de 06 de novembro de 1981;

c) fiscalizar o cumprimento de toda lei ou norma na área metroológica;

...

f) adquirir e conservar os padrões nacionais e providenciar para que sejam periodicamente aferidos segundo os padrões internacionais;

5. O INMETRO poderá efetuar delegação de atividades na área metroológica, mediante contratos, convênios, ajustes, acordos, assim como credenciar entidades para execução de atividades metroológicas, exceto no que diz respeito à metrologia legal.

6. Entende-se como metrologia legal a parte da metrologia que se refere às exigências legais, técnicas e administrativas, relativas às unidades de medida, aos métodos de medição, aos instrumentos de medir e às medidas materializadas.

No capítulo III da mesma regulamentação, o CONMETRO estabelece as condições básicas a que têm que atender os instrumentos de medir:

Dos Instrumentos de Medir, das Medidas Materializadas e do Modo de Utilizá-las.

8. *Os instrumentos de medir e as medidas materializadas, que tenham sido objeto de atos normativos, quando forem oferecidos à venda; quando forem empregados em atividades econômicas; quando forem utilizados na concretização ou na definição do objeto de atos em negócios jurídicos de natureza comercial, civil, trabalhista, fiscal, parafiscal, administrativa e processual; e quando forem empregados em quaisquer outras medições que interessem à incolumidade das pessoas, deverão, obrigatoriamente:*

- a) corresponder ao modelo aprovado pelo INMETRO;*
- b) ser aprovados em verificação inicial, nas condições fixadas pelo Instituto;*
- c) ser verificados periodicamente.*

Por sua vez, o INMETRO regulamentou os caminhões-tanque por meio de sua Portaria nº 059, de 19 de março de 1993:

O Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, no uso de suas atribuições, tendo em vista o disposto na alínea "a" do subitem 4.1 da Resolução CONMETRO nº 11, de 12 de outubro de 1988.

Considerando que os veículos-tanque rodoviários utilizados para medição e transporte de líquidos, nas transações que envolvam as atividades previstas no item 8 da referida Resolução CONMETRO, devem atender às especificações estabelecidas pelo INMETRO.

Considerando que o presente Regulamento Técnico Metrológico foi elaborado com a participação de associações de classe do comércio de combustíveis, dos fabricantes nacionais e dos transportadores e empresas distribuidoras, resolve:

Art.1º Aprovar o Regulamento Técnico Metrológico que com esta baixa, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os veículos-tanque utilizados na medição e transporte de produtos líquidos a granel, nas transações que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução do CONMETRO nº 11/1988.

O Regulamento Técnico Metrológico anexo à Portaria INMETRO citada acima apresenta diversas definições que convém reproduzir:

1 OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1 O objetivo do presente regulamento técnico metrológico é estabelecer as condições a que devem satisfazer os tanques de carga montados sobre veículos rodoviários automotrizes, semi-reboques e reboques, destinados a transportar e medir volume de líquidos nas transações que envolvem as atividades previstas no item 8 da Resolução do CONMETRO nº 11/1988.

1.2 Este Regulamento Técnico Metrológico não se aplica aos tanques de carga de veículos rodoviários que transportam leite, líquidos aquecidos a uma temperatura superior a 40° C e produtos sob pressão.

1.3 Este Regulamento Técnico Metrológico não se aplica aos tanques de carga de veículos rodoviários de madeira, e aos destinados exclusivamente às operações internas de abastecimento de aeronaves.

2. Definições

2.1 Tanque de carga: Recipiente destinado ao transporte e medição de líquidos, montado permanentemente sobre um veículo.

2.2 Compartimento: Uma das divisões do tanque de carga, constituindo recipiente destinado a conter e medir líquidos.

2.3 Veículo-tanque rodoviário: Veículo equipado com tanque de carga, podendo ser: caminhão -tanque, tanque semi-reboque ou tanque reboque, destinado ao transporte de líquidos por rodovia.

2.4 Caminhão-tanque: Veículo automotriz, equipado com tanque de carga montado sobre seu chassi.

2.5 Tanque semi-reboque: Veículo sem meio próprio de propulsão, equipado com tanque de carga e construído de tal forma que, quando rebocado por caminhão trator, parte de seu peso é distribuído sobre o veículo propulsor.

2.6 Tanque reboque: Veículo sem meio próprio de propulsão, equipado com tanque de carga e construído de tal forma que todo o seu peso repouse sobre suas próprias rodas.

2.7 Capacidade Total: Volume máximo de líquido que o tanque de carga ou o compartimento pode conter, até o seu transbordamento.

2.8 Capacidade nominal: Volume de líquido que o tanque de carga ou o compartimento deve conter até o plano de referência.

2.9 Plano de referência: Plano horizontal até o qual deve ser enchido o tanque de carga ou compartimento, para conter o volume correspondente à respectiva capacidade nominal.

2.10 Dispositivo de referência: Indicador localizado no cofre de expansão, usado para materializar o plano de referência o qual deverá tangenciar a parte superior da semi-esfera existente em sua extremidade.

Com base nos parágrafos anteriores, algumas observações importantes para a seqüência deste trabalho devem ser destacadas:

- a) A regulamentação do INMETRO contém definições para os diversos tipos de veículos-tanque existentes (caminhão-tanque, tanque semi-reboque ou tanque reboque), mas neste trabalho estará sendo utilizada a designação genérica de caminhão-tanque – CT – para todos os tipos, pois é esta a prática do mercado de distribuição de combustíveis;

- b) Os CT desempenham a função de instrumento de medida, responsabilidade imposta pela regulamentação de metrologia legal do país;
- c) A regulamentação do INMETRO cita explicitamente os compartimentos dos tanques e também lhes atribui a função de medir os líquidos que contêm; e
- d) A regulamentação metrológica tem um campo de aplicação amplo, mas neste trabalho estará sendo citada especificamente no que se aplica ao transporte (e medição) de combustíveis automotivos.

Do ponto de vista da metrologia, o estabelecimento de cada compartimento como instrumento de medida é importante, pois ele passa a ser a referência de volume nas transações comerciais que envolvem a entrega de produtos por CT. No mercado de distribuição de combustíveis, o compartimento aferido representa a garantia para o comprador (posto, TRR ou grande consumidor) de que a carga tem o volume declarado pelo vendedor (distribuidora).

Do ponto de vista da logística, conforme abordada neste trabalho, o estabelecimento de cada compartimento como instrumento de medida representa uma restrição importante a ser respeitada na programação e execução do transporte, pois cada compartimento só possui um nível de referência. Não há, portanto, a possibilidade de escolher o volume a ser carregado em cada compartimento. Ele só pode ser carregado com o volume nominal para o qual foi aferido e para o qual foi ajustado o seu dispositivo de referência, comumente chamado de *seta*.

Cabe aqui comentar que as bases normalmente possuem medidores de vazão instalados nas tubulações dos braços de carregamento existentes em suas plataformas de carregamento de caminhões. Os medidores de vazão mais utilizados são os do tipo turbina e os de deslocamento positivo, e eles são muitas vezes interligados a sistemas de automação que controlam o carregamento dos CT. Estes medidores, dinâmicos, diferentemente do instrumento de medida estático representado pelo compartimento aferido do CT, prestam-se a funções de controle e automação de processo. Apesar de sua boa precisão (erros menores que

0,5%) estes medidores têm função apenas operacional, uma vez que a metrologia legal só reconhece o compartimento aferido do CT como instrumento de medida para fins comerciais.

O volume de cada compartimento é aferido em conformidade com a legislação específica que rege a matéria, cuja regulamentação e fiscalização é de responsabilidade do INMETRO. A periodicidade da aferição é um item importante a ser verificado pelas partes interessadas, sendo comum seu controle através do atestado de aferição do CT emitido pelo órgão responsável, em geral o escritório regional do Instituto de Pesos e Medidas – IPEM – mais próximo da área de atuação do CT.

2.3.2 A frota e sua compartimentação

Como foi citado anteriormente, os CT que atuam em uma base executam o transporte dos combustíveis para a entrega aos postos, TRR e grandes consumidores. Simultaneamente, conforme a base, os CT também executam a transferência entre bases. Os CT podem ser de propriedade da distribuidora, de propriedade de empresas de transporte de cargas (contratadas pela distribuidora ou pelo cliente), ou, ainda, de propriedade do cliente. Isto faz com que a frota de caminhões atendida pela base seja bastante diversificada. A propriedade destes veículos não tem influência no objetivo desta dissertação, mas algumas de suas características têm. As características dos CT que são importantes para este estudo serão comentadas nesta seção. O conjunto de CT atuando numa base será chamado de *frota*.

No caso de transporte entre bases ou na entrega a grandes consumidores são comumente utilizadas carretas (tanque reboque, na definição do INMETRO) com 30.000 litros de capacidade ou mais. Neste caso, o CT normalmente possui um tanque único e o objetivo de cada viagem é realizar a entrega do volume total transportado para um único cliente.

No caso da entrega a postos, os volumes destinados a cada cliente são em geral menores que no caso anterior. Para atender a este mercado, a divisão do tanque de carga em vários compartimentos permite que um CT transporte, numa mesma viagem, diferentes produtos para um mesmo posto ou transporte cargas segregadas (do mesmo produto ou não) para postos diferentes.

A partir do início da década de 90 as distribuidoras buscaram padronizar os CT compartimentados, e o volume escolhido para cada compartimento foi 5.000 litros. O mercado passou a ser dominado por veículos com capacidades de 10 m³ (dois compartimentos de 5.000 l), de 15 m³ (três compartimentos de 5.000 l) ou de 30 m³ (seis compartimentos de 5.000 litros).

Durante a execução deste trabalho, não foi localizado nenhum estudo que registrasse a razão pela qual as distribuidoras adotaram a padronização de 5.000 litros para a compartimentação dos CT. No entanto, fica claro que esta opção foi bastante prática, pois possibilitou a padronização de toda a frota existente, uma vez que a capacidade total dos CT já era próxima dos volumes padronizados (10, 15 e 30 m³).

Alguns profissionais do ramo, quando consultados a respeito, comentaram que a vantagem desta padronização é facilitar a programação de entregas, pois, sendo todos os compartimentos iguais, a frota tem maior flexibilidade. Fica facilitada, também, qualquer alteração da programação, seja por imprevistos que gerem a necessidade de troca do CT anteriormente programado, seja para inserir a entrega de pedidos de urgência. Houve, porém, quem lembrasse que uma parcela dos CT existentes à época, que possuíam capacidade total de 16 m³, tiveram esta capacidade total reduzida para 15 m³ para atender à padronização desejada.

Observando o mercado atual, percebe-se uma demanda por uma maior diversidade na capacidade dos CT, apesar da maioria absoluta da compartimentação permanecer em 5 m³. Na transferência entre bases, busca-se aumentar a capacidade total dos veículos. Neste transporte, que era feito por carretas de 30 ou 35 m³ começam a ser utilizados veículos com capacidade para 40 m³ ou mais, compostos por conjuntos de CT e tanque-reboque, ambos com tanques na faixa de 20 m³. Na entrega aos postos, nota-se a introdução de CT com compartimentação diferenciada, algumas ainda baseadas em múltiplos de cinco metros cúbicos, outras com volumes menores que 5 m³ (por exemplo, 2 x 5 m³ + 1 x 3 m³ + 1 x 2 m³). A transferência em bateladas maiores é obviamente vantajosa por significar menor custo unitário de transporte. Já a entrega em volumes menores que o anteriormente padronizado (5 m³) revela uma novidade no mercado: a pressão pela redução dos estoques nos postos, seja pela busca destes

por um menor custo de operação, seja pela simples incapacidade financeira de muitos devido à forte concorrência na revenda⁵.

A importância da relação entre a compartimentação dos CT e o estoque nos postos recomenda uma análise mais detalhada deste assunto, porém esta análise seria demasiadamente extensa para ser apresentada aqui, até porque ela não faz parte do objetivo deste trabalho. No entanto, a relação entre a compartimentação e o estoque é um motivo importante para se estudar a influência da compartimentação na atividade de distribuição como um todo. Assim, a relação entre a compartimentação e o estoque será apresentada de forma sucinta, dentro da revisão bibliográfica, no próximo capítulo. A relação entre a compartimentação dos CT e a operação das bases é o objeto de estudo deste trabalho, e, portanto, será analisada detalhadamente ao longo desta dissertação.

2.3.3 Métodos de carregamento de CT - *top loading* e *bottom loading*

Existem dois métodos para o enchimento dos CT: o tradicional enchimento por cima, conhecido como *top loading*, ou simplesmente *top*, e o carregamento por baixo, mais moderno, conhecido como *bottom loading*, ou simplesmente *bottom*. No método *top*, a boca de visita localizada na geratriz superior de cada compartimento é aberta e o enchimento é feito por meio de braço de enchimento introduzido no compartimento por esta boca. O método *bottom* se caracteriza pelo acoplamento dos braços de enchimento da base a conexões localizadas na parte inferior de cada compartimento do tanque do caminhão. Ao contrário do sistema tradicional de carregamento por cima – *top loading* – o sistema *bottom-loading* dispensa a existência de plataformas para o acesso à parte superior do tanque dos caminhões, o que representa menor investimento nas instalações da base. Além dessa vantagem, o sistema *bottom-loading* apresenta outras, tais como:

- a) Maior segurança para o operador, já que a operação se dá integralmente ao nível do solo;
- b) Maior segurança na operação, pois as bocas superiores dos compartimentos podem permanecer fechadas, eliminando assim a

⁵ Revenda: atividade de venda a varejo de combustíveis, lubrificantes, asfalto e gás liquefeito envasado, exercida por postos de serviços ou revendedores, na forma das leis e regulamentos aplicáveis (ANP, op. cit.).

emanação de vapores combustíveis que representa um dos maiores riscos nesta operação; e

- c) Maior rapidez de operação, pois é possível encher mais de um compartimento simultaneamente graças à existência de sistema de segurança anti-transbordamento.

Apesar de apresentar algumas vantagens em relação ao *top*, o sistema *bottom* não se tornou um padrão na indústria, sendo mais comum a existência de plataformas de carregamento mistas, parte *bottom*, parte *top-loading*. A dificuldade na universalização do sistema *bottom* reside no fato de que ele exige a instalação de alguns equipamentos específicos em cada compartimento do tanque do caminhão (conexão para o braço de enchimento, sensor de nível, conexão para automação) e isto representa um custo adicional para o proprietário do veículo. As empresas distribuidoras vêm tentando ampliar o uso do sistema *bottom*, alegando que o ganho de produtividade beneficia não só as bases como também os caminhões. As vantagens para os CT seriam a menor espera em filas e o menor tempo de carregamento, mas até o momento estes argumentos nem sempre foram bem sucedidos junto aos proprietários das frotas.

2.4 As bases de distribuição

As bases desempenham, na distribuição de combustíveis automotivos, função equivalente à de um centro de distribuição na distribuição de bens de consumo. As principais operações executadas numa base são o recebimento, a armazenagem e a expedição de produtos. Para a armazenagem, as bases contam com um ou mais parques de tanques. O projeto e construção de tanques, sua locação no terreno, a bacia de contenção que os cerca e os sistemas de proteção contra incêndios, assim como diversos sistemas auxiliares, são regulamentados por órgãos como a ABNT, a ANP, o Corpo de Bombeiros e os órgãos de proteção ambiental. A armazenagem não será detalhada nesta dissertação, uma vez que não faz parte do seu escopo e não tem influência no assunto tratado aqui. O recebimento e a expedição serão comentados a seguir.

2.4.1 Recebimento e expedição de produtos

O recebimento é a operação responsável pela recepção dos produtos adquiridos de um produtor, no caso de base primária, ou dos produtos enviados por uma base primária, no caso de base secundária. A expedição é a operação responsável pelo envio dos produtos para os clientes, presente em todas as bases, ou para uma ou mais bases secundárias, no caso de base primária. O transporte de produtos para efetuar a entrega aos clientes é conhecido na atividade de distribuição simplesmente como *entrega*, enquanto que o transporte de uma base para outra é denominado *transferência*. A operação de transferência não ocorre em todas as bases primárias, havendo as que atendem apenas ao mercado local (entrega). A Fig. 3 ilustra a utilização dos termos *entrega* e *transferência* no mercado de distribuição de combustíveis automotivos.

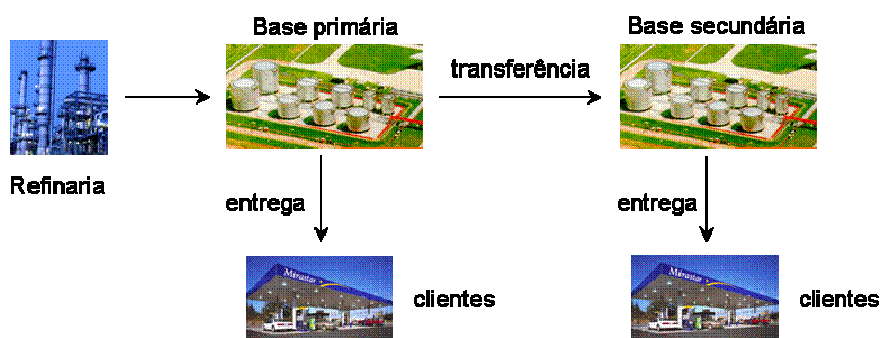


Fig. 3 – Exemplo da utilização dos termos entrega e transferência.

A localização da base e a infra-estrutura disponível no local são fatores determinantes para a escolha dos modais de transporte para recebimento e expedição de produtos. Normalmente, as instalações da base são construídas prevendo o recebimento por um determinado modal, podendo haver, ou não, a possibilidade de recebimento por outro modal como alternativa para situações anormais. O mesmo se aplica à expedição. É comum o recebimento ser feito por um modal diferente do empregado na expedição, uma vez que o recebimento é feito em lotes maiores que os utilizados na expedição. Alguns exemplos são relacionados a seguir e podem ser verificados na Fig. 4:

- a) Uma base primária em Fortaleza (CE) ou São Luiz (MA) recebe produtos via cabotagem e transfere via ferrovia;
- b) Uma base primária em Araucária (PR) ou Esteio (RS) recebe produtos via oleoduto e transfere via ferrovia;
- c) Uma base primária em Paulínia (SP) recebe produtos via oleoduto e transfere via ferrovia para diversas bases secundárias, inclusive uma em Campo Grande (MS), que por sua vez transfere por rodovia;
- d) Uma base secundária em Porto Velho (RO) recebe produtos via navegação fluvial e transfere por rodovia.



Fonte: SINDICOM

Fig. 4 – Bases de distribuição e modal de transferência.

Os exemplos citados acima e o mapa da Fig. 4 ilustram o modal empregado na transferência de produtos entre bases. O outro tipo de expedição de

produtos – a entrega de produtos aos clientes – não está ilustrado (e nem poderia estar, devido à capilaridade inerente a ela). A entrega está presente em todas as bases e é nela que se concentra o foco deste trabalho. Cada base executa a entrega de produtos a um determinado conjunto de clientes. A alocação dos clientes às bases é normalmente determinada pelo menor custo de operação. Assim, cada base atende aos clientes de uma determinada região geográfica, que é chamada de *zona de influência* da base.

Para realizar as operações de recebimento e expedição de produtos, as bases contam com diferentes instalações, conforme o modal de transporte utilizado. Estas instalações podem ser estações de recebimento por dutos, píeres de atracação de navios, plataformas de carregamento ou descarga de vagões-tanque ou, ainda, plataformas de carregamento ou de descarga de CT. Considerando o foco desta dissertação, interessa descrever apenas a plataforma de carregamento de CT, que é muitas vezes denominada *PLECT* (sigla da expressão *plataforma de enchimento de CT*).

2.4.2 A plataforma de carregamento de CT – PLECT

A PLECT é a instalação da base na qual são carregados os CT que fazem a entrega dos produtos aos clientes e, quando é o caso, a transferência rodoviária. A PLECT pode permitir o carregamento simultâneo de diversos CT. Algumas PLECT também permitem a descarga de CT, quando a característica da base exige esta operação, como, por exemplo, nas bases que coletam álcool ou recebem transferência rodoviária. A operação de descarga de CT não faz parte do escopo deste trabalho, e não tem influência no assunto tratado aqui. O dimensionamento adequado da PLECT é um dos pontos mais importantes do projeto da base, uma vez que dele pode resultar um super ou um sub-dimensionamento, o que afetará negativamente o investimento ou a operação da instalação, respectivamente.

A PLECT normalmente é constituída por diversos módulos, cuja quantidade é determinada em projeto e tem relação com a movimentação prevista da base. Cada módulo é formado por uma ou duas lajes de carregamento, ou simplesmente *lajes*, e uma ilha de carregamento, ou simplesmente *ilha*. É na laje que o CT estaciona para ser carregado. A laje, como o nome diz, é constituída por uma laje de concreto, estruturalmente independente da pavimentação das vias de

acesso, e que deve ser construída perfeitamente nivelada, ou seja, sem nenhum caimento. Esta exigência construtiva visa permitir a verificação do nível do produto por meio da seta de aferição dos compartimentos do tanque do CT. A ilha é a área reservada para a instalação dos equipamentos necessários para a operação de carregamento e seu controle. Na ilha só há tráfego de pessoas, que, assim como os equipamentos, são protegidos por meio-fio ou defensas.

O método de carregamento do CT – *top* ou *bottom loading* – determina características importantes da PLECT. No método *top*, os módulos possuem duas lajes para cada ilha, pois os braços de enchimento são giratórios e podem atender tanto a um lado quanto ao outro. Este método pressupõe atividade sobre o tanque do CT, e, portanto, os equipamentos da ilha são instalados em uma passarela elevada, de forma que as atividades sobre o tanque e na passarela são executadas no mesmo nível, elevado em relação ao solo. No método *bottom*, os módulos possuem uma laje para cada ilha, pois os braços de enchimento não são giratórios. Este método permite a operação integralmente ao nível do solo, dispensando, portanto, a passarela elevada na ilha. As diferenças nas instalações das ilhas determinadas pelo método de enchimento do CT fazem com que não haja a possibilidade de um CT *top* operar na laje *bottom* e vice-versa⁶. O dimensionamento de uma PLECT e a divisão de suas lajes entre as do tipo *top* e as do tipo *bottom* devem ser determinados em projeto, considerando as características do mercado a ser atendido e da frota que operará na base.

A PLECT pode ser considerada o coração da base. É nela que se desenvolve a atividade operacional em regime contínuo. Uma plataforma ocupada significa grande movimentação de produtos, sinal de boas vendas para a distribuidora. Na plataforma de uma base de grande porte é comum acontecerem simultaneamente diversas atividades: CT entrando e saindo, motoristas e operadores da base carregando e conferindo os CT, manuseando os braços de enchimento, interagindo com os instrumentos de controle e de medição. Devido à grande atividade, aos produtos perigosos manuseados e à possibilidade de erro humano, é na plataforma que está o maior risco à segurança operacional de uma

⁶ A rigor, é possível a operação de um CT *bottom* numa laje *top*, carregando-o pela boca de visita superior. Isto, porém, só ocorre em situação de emergência, pois representa uma sub-utilização do CT *bottom*, já que se perdem duas das vantagens deste sistema: a segurança do carregamento com o compartimento fechado e a não evaporação de produto durante o carregamento.

base. Por este motivo, as distribuidoras são extremamente preocupadas com o treinamento dos motoristas e dos operadores da base, e com a padronização dos procedimentos. Estes procedimentos determinam como cada atividade deve ser executada e qual a seqüência a ser seguida na operação de carregamento do CT.

Esta seção encerra o capítulo 2, no qual foi apresentado um panorama sucinto da atividade de distribuição de combustíveis automotivos no Brasil e foram comentadas algumas características dos postos, dos caminhões-tanque e das bases de distribuição, importantes para a compreensão do contexto no qual se situa o objeto desta dissertação. O próximo capítulo apresenta as bases teóricas relevantes para o estudo aqui apresentado.