

DECONCIC

DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO

ESTUDO DA CADEIA PRODUTIVA
DO ASFALTO: DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS
E PROPOSIÇÕES DE APRIMORAMENTO

ESTUDO DA CADEIA PRODUTIVA DO ASFALTO: DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS E PROPOSIÇÕES DE APRIMORAMENTO

Departamento da Indústria da Construção - DECONCIC

São Paulo, abril de 2009.





Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP

PRESIDENTE

Paulo Skaf

DECONCIC

Departamento da Indústria da Construção

DIRETOR TITULAR

José Carlos de Oliveira Lima

DIRETORES TITULARES ADJUNTOS

Carlos Alberto Orlando

João Cláudio Robusti

José Roberto Bernasconi

Renato José Giusti

DIRETORIA

Amilcar Antonio Buldrim Sontag

Antonio Gonçalves

Carlos Alberto Rosito

Carlos Eduardo Duarte Fleury

Carlos Eduardo Lima Jorge

Carlos Pacheco Silveira

Carlos Roberto Petrini

Catia Mac Cord Simões Coelho

Celina Araújo

Cláudio Elias Conz

Coukeper Victorello

Denis Perez Martins

Dilson Ferreira

Giuliano Chaddoud

Ibelson Ferreira de Sousa

João Batista Crestana

Jorge Yamaniski Filho

José Jorge Chaguri

José Pereira Gonçalves

José Sérgio Marchesi

Luiz Antonio Martins Filho

Manuel Carlos de Lima Rossito

Marco Antonio de Almeida

Mário William Esper

Maurício Iazzetta

Melvyn David Fox

Michel Tuma Ness

Milton Bigucci

Newton de Lima Azevedo

Paul Alain Wroclawski

Paulo José Cavalcanti de Albuquerque

Sérgio Aredes Piedade Gonçalves

Sérgio Daneluzzi Azeredo

DECONCIC

Departamento da Indústria da Construção

COORDENADORES DECONCIC

Carlos Alberto Laurito

Claudinei Florêncio

EQUIPE DECONCIC

Alberto Corunha Tavares

Mariana de Oliveira Thomé

Patricia Pereira Faroni

Virginia Antonia Alvares Torres

GRUPO DE TRABALHO DO ASFALTO

Coordenador:

Manuel Carlos de Lima Rossitto

CONSULTORIA**FICHA TÉCNICA****Estudo da cadeia produtiva do asfalto: diagnóstico e proposições de aprimoramento.**

Este relatório foi elaborado pela equipe da LCA com intuito de identificar os principais gargalos da cadeia do asfalto no Brasil. A partir do entendimento dos problemas, elaboraram-se proposições que auxiliem os agentes do setor a obter ganhos de eficiência, superando as dificuldades identificadas.

EQUIPE TÉCNICA - LCA CONSULTORES

Bernardo Gouthier Macedo. Economista e sócio-diretor da LCA.

Cláudia Viegas. Economista e coordenadora de projetos.

Fernando Mentone. Analista econômico.

Roberto Pedroso Jr. Economista.

PARTICIPAÇÃO INSTITUCIONAL

Sindicato da Indústria da Construção Pesada do Estado de São Paulo

Alameda Santos, 200 - 9º e 10º andares

São Paulo - SP - CEP 01418-000 - Fone: (11) 3179-5800 - Fax (11) 3179-5816

www.sinicesp.com.br

Índice

Introdução	13
2. Cadeia produtiva do segmento do asfalto no Brasil	15
2.1 Evolução recente do mercado de asfalto	15
2.2 Caracterização do produto	18
2.3 Funcionamento da cadeia: relação entre os agentes	21
2.3.1 Produção de CAP e ADP pela Petrobras	23
2.3.2 Comercialização e transporte dos asfaltos	28
2.4 Aspectos Regulatórios	31
2.5 Principais problemas da cadeia do segmento do asfalto na pavimentação no Brasil	32
2.5.1 Qualidade	32
2.5.1.1 Acesso ao CAP 30-45	35
2.5.1.2 Faixa de penetração do CAP 50-70	36
2.5.1.3 Fiscalização	36
2.5.2 Fornecimento	37
2.5.2.1 Comercialização internacional de Asfalto	37
2.5.2.2 Capacidade de tancagem	38
2.5.2.3 Capacidade de escoamento e distribuição	39
2.5.3 Preço	39
2.5.3.1 Volatilidade de preço	39
2.5.3.2 Tributação	40
3. Experiência Internacional	41
4. Proposições de aprimoramentos para a cadeia produtiva do segmento do asfalto	44
4.1 Articulação da cadeia de produção do asfalto	44
4.1.1 – Tributação	44
4.1.2 – Expansão da tancagem e escoamento do asfalto	45
4.2 Contratos	46
4.3 Comércio internacional de asfalto	46
4.4 Informações sobre preço (Acórdão TCU nº 14.077/2008 – Plenário)	47
4.5 Fiscalização	48
4.6 Estreitamento da faixa do CAP 50-70	49
4.7 Ampliação da produção do CAP 30-45	49
4.8 Medida conjuntural para reduzir o efeito da crise de crédito	50
Considerações Finais	51
Referências Bibliográficas	53
Glossário	55
Anexos	59

Apresentação

Contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio da identificação de problemas e da busca de soluções tem sido a missão constante da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp). E é com este espírito que, por intermédio de seu Departamento da Indústria da Construção (Deconcic), a entidade apresenta este novo trabalho dedicado a impulsionar o setor da construção em nosso País, o *"Estudo da Cadeia Produtiva do Asfalto: Diagnóstico de Problemas e Proposições de Aprimoramento"*.

Atentos aos entraves para o desenvolvimento deste segmento foi criado o Grupo de Trabalho do Asfalto. Logo, o núcleo tornou-se um importante fórum de discussão entre indústria e sociedade. O resultado deste diálogo e das análises técnicas, altamente qualificadas, entre seus integrantes está neste valioso documento, elaborado de maneira compartilhada com a equipe da LCA Consultores Ltda.

Este estudo é um marco inicial de discussão que será ampliado com novas ações e propostas para promover o crescimento sustentável do segmento da pavimentação, bem como para sua harmonização com os elos produtivos do setor de transportes.

Uma boa leitura a todos!

Paulo Skaf
Presidente
Federação das Indústrias
do Estado de São Paulo - FIESP

José Carlos de Oliveira Lima
Vice-Presidente da Fiesp
Diretor Titular do Departamento
da Indústria da Construção – DECONCIC/FIESP

Sumário Executivo

O presente relatório tem como objetivo entender a cadeia produtiva da pavimentação asfáltica, com ênfase na cadeia de produção do asfalto, identificando os principais gargalos existentes neste subgrupo de matérias da pavimentação, apresentando propostas que possibilitem a harmonização e o crescimento do setor.

O trabalho foi solicitado pela FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, junto ao Grupo de Trabalho do Asfalto, que reúne as principais entidades e agentes ligados ao setor, criado no âmbito do Departamento da Indústria da Construção – DECONCIC.

A demanda por asfalto vem crescendo fortemente no Brasil, em especial nos últimos anos, por conta do ciclo vigoroso de expansão e recuperação de obras viárias recém-concedidas a concessionárias privadas e, sobretudo, por conta de novos empreendimentos em rodovias, aeroportos e portos, que compõem o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. Em 2008, o consumo de asfalto atingiu o nível recorde 2,17 milhões de metros cúbicos.

Neste cenário, um diagnóstico aprofundado sobre o funcionamento da cadeia produtiva faz-se oportuno para identificar os principais gargalos e elaborar proposições capazes de superá-los.

O mapeamento dos principais gargalos foi feito focando três aspectos: qualidade, fornecimento e preço. Com base na análise do cenário atual do setor e da experiência internacional, o trabalho reúne sugestões de aprimoramento com vistas a fornecer insumos para a construção de um plano de desenvolvimento para o setor de asfalto no Brasil.

Especificamente sobre o tema qualidade, um dos pontos identificados com destaque é a falta de produção do CAP 30-45 em várias partes do país. Atualmente este tipo de CAP é produzido somente na Refinaria Duque de Caxias, RJ. Quando requerido pelo projeto de pavimentação, torna-se necessário o transporte do produto por longas distâncias o que pode colocar em risco a qualidade final do produto, caso os distribuidores não cumpram os requisitos técnicos de transporte em caminhões adequados, para além dos custos adicionais de frete. Esses fatores podem fazer com que outro CAP seja utilizado, mesmo quando a melhor indicação técnica seja a do CAP 30-45. Logo, a expansão da produção deste CAP para outras refinarias no país torna-se desejável, para que o produto possa ser utilizado sempre nos projetos de pavimentação em que sua aplicação seja recomendada, sem que haja grande impacto em orçamento (por causa do frete) ou aumento de risco de alterações na qualidade do produto (por causa do transporte por longas distâncias).

Outra questão apontada sobre qualidade diz respeito à ampla faixa de penetração do CAP 50-70. Diversos equipamentos, principalmente na usinagem do asfalto, são ajustados durante uma determinada obra para receberem determinado tipo de CAP. Se os equipamentos estiverem preparados para receber um ci-

mento asfáltico mais próximo de penetração 50, e, no momento da entrega, verificar-se o recebimento de um CAP próximo da penetração 70, tal alteração de características pode afetar a qualidade do produto final após a usinagem, se não forem corrigidos os ajustes dos percentuais de materiais e faixas de temperatura. Uma solução possível é estudar a modificação da especificação ANP vigente, com faixa de penetração mais estreita (50-60, por exemplo), que garanta o fornecimento de um CAP com menores variações de características em relação à atual.

Na cadeia produtiva da pavimentação, atuam muitos agentes que detém responsabilidades em relação ao CAP aplicado nas obras tais como: produtor, transportador, eventualmente empresa modificadora do ligante, usina de mistura asfáltica, pedreiras e fornecedores dos outros componentes da massa asfáltica, empreiteira aplicadora, fiscais da obra, etc., o que configura dificuldade de identificação de eventuais problemas de qualidade ao longo do processo. Uma das soluções aventadas é a maior fiscalização além da execução de ensaios em maior quantidade ao longo da cadeia, procedimentos que estão em sintonia com as melhores práticas internacionais.

Qualidade - Síntese	
Diagnóstico	Encaminhamento proposto
Limitação no fornecimento de CAP 30-45	Ampliação da produção deste CAP 30-45 em outras refinarias além da REDUC
Grande amplitude da especificação do CAP 50-70	Criação de um CAP com uma faixa mais estreita (CAP 50-60)
Alteração na qualidade final do produto decorrente de transporte, transferência e reaquecimento inadequado do asfalto	Implantação de um sistema de fiscalização mais presente ao longo da cadeia do asfalto e aumento do número de ensaios

Com relação ao tema fornecimento, os principais encaminhamentos dizem respeito à harmonização das especificações do CAP entre os países da América Latina e a ampliação e adaptação da infraestrutura no Brasil (portos e navios) para possibilitar o comércio internacional de produtos asfálticos, criando alternativas de fornecimento, sobretudo em momentos de pico de demanda. Dificuldades decorrentes ainda de momentos de grande demanda poderiam ser minoradas com a expansão de bases operacionais de distribuição feita pelas empresas autorizadas e aumento da tancagem ao longo da cadeia produtiva do asfalto, o que também pode auxiliar na redução da oscilação de preços dos produtos asfálticos junto aos construtores.

Na busca pela redução de conflitos entre agentes do setor, principalmente em contratos de obras públicas, maior detalhamento contratual em licitações quanto ao projeto de pavimentação a ser desenvolvido pode auxiliar a mitigar conflitos. Pode-se buscar, por exemplo, estabelecer no contrato no início do processo de licitação, o tipo de ligante asfáltico e tipo de mistura asfáltica mais indicados para determinado trecho da obra, e as implicações de eventual mudança

do material especificado (seja do ligante, seja dos agregados e aditivos ou dos processos construtivos) sobre o projeto com um todo. Isso auxiliaria a previsibilidade da demanda ao longo da cadeia, possibilitando reduzir as incertezas sobre a oferta e, consequentemente, com impactos na especificação do produto.

Fornecimento – Síntese	
Diagnóstico	Encaminhamento proposto
Limitações para importação do asfalto (inadequação da infraestrutura de transporte, recebimento e armazenamento)	Melhoria da infraestrutura para comercialização internacional (portos e navios)
Inexistência de harmonização de especificações técnicas entre os países da América Latina	Desenvolver trabalhos de harmonização de especificações entre países da América Latina
Gargalos no fornecimento de asfalto em algumas regiões	<p>Criação de maior disponibilidade de estoques ao longo da cadeia (tancagem)</p> <p>Melhoria na articulação entre os agentes da cadeia do asfalto</p> <p>Contratos mais completos, com especificações mais detalhadas nos editais de contratação</p>

Sobre preços, um item bastante debatido junto ao GT Asfalto da FIESP diz respeito à tributação. Neste tema, uma proposta defendida por alguns agentes da cadeia produtiva do CAP é a substituição tributária sobre os produtos asfálticos, como forma de simplificar a estrutura de tributação atual. Um segundo ponto levantado é a cobrança de IPI ao longo da cadeia de produção de asfalto visto que emulsões asfálticas, asfaltos modificados e asfaltos oxidados não são considerados derivados de petróleo.

Ainda no quesito preço, cabe destacar que a disponibilização de informações mais precisas e atualizadas sobre os preços do asfalto no Brasil representa um avanço, como tem sido feito pela ANP por conta da determinação do Tribunal de Contas da União – TCU no Acórdão nº 14.077/2008 – Plenário. Tais informações podem amenizar conflitos e facilitar a discussão de contratos entre os agentes da cadeia. Porém, é preciso ficar bem claro que tais informações não devem ser confundidas com “tabelamento de preços”, visto que isso representaria um retrocesso no segmento de asfalto e no conjunto da cadeia da pavimentação ao criar distorções econômicas que se refletem na qualidade do produto final e no próprio custo de produção.

Preço – Síntese	
Diagnóstico	Encaminhamento proposto
Baixa previsibilidade dos preços	Aumento da tancagem ao longo da cadeia Disponibilização de dados públicos com atualização regular sobre preços do asfalto no Brasil
Tributação sobre o asfalto	“Substituição tributária” como forma alternativa à estrutura tributária atual. Redução de carga tributária ao longo da cadeia relacionada ao IPI

Este trabalho apresenta um conjunto de soluções para estrangulamentos específicos como forma de iniciar um plano de desenvolvimento para o setor. O relatório destaca a necessidade de melhorar a articulação entre os agentes do setor como um aspecto fundamental no enfrentamento dos gargalos. A criação de um fórum de discussão mediado pelo Governo federal como, por exemplo, o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio, pode criar condições para rápida solução de algumas situações indefinidas no âmbito da cadeia produtiva da pavimentação, favorecendo o crescimento sustentado do setor. Aspectos como a tributação e o comércio internacional, que carecem de estudos mais aprofundados para que se defina a melhor forma de superar os gargalos identificados, oferecem temas relevantes que poderiam inaugurar a pauta do referido fórum. O GT Asfalto da FIESP já comprovou os efeitos positivos de uma melhor articulação da cadeia. Como resultados concretos têm-se o compromisso da Petrobras em ampliar a produção do CAP 30-45 para a Refinaria de Paulínia além do alinhamento Petrobras e ANP no sentido de viabilizar o estreitamento da faixa de penetração do CAP 50-70 para CAP 50-60. Assim, a maior articulação da cadeia pode antecipar gargalos e necessidades, favorecendo o planejamento e crescimento sustentável da cadeia de produção do asfalto.

Esse aspecto mostra-se crucial no momento atual em que a expansão da demanda por asfalto e a carência de investimentos tornam urgente a coordenação do setor sob o risco de frear investimentos relevantes para o desenvolvimento da economia brasileira.

Introdução

O setor rodoviário brasileiro é o mais expressivo modal de transporte de cargas do país, atingindo praticamente todos os pontos do território nacional. Desde a década de 1950, com a implantação da indústria automotiva no Brasil e a intensificação da pavimentação de rodovias, tal modal vem se expandindo e integrando regiões do país. Uma maior integração nacional é decisiva para o incremento do desenvolvimento econômico e social, por exemplo, fazendo com que regiões produtivas distantes de centros consumidores aumentem suas produções e, por conseguinte, elevem seus níveis de emprego e renda.

Como destacado no Programa de Recuperação de Rodovias Vicinais do Estado de São Paulo (Pró-Vicinais), os resultados esperados de uma iniciativa como esta são: melhorar a segurança viária; aumentar a competitividade logística; possibilitar a elevação do nível de renda do setor primário e assegurar a capacidade do sistema viário.

Daí decorre a importância da cadeia produtiva da pavimentação e dentro desta, particularmente, pelo seu valor relativo dentro das obras, a do asfalto (do refino à aplicação, que envolve vários setores e agentes), visto que a malha rodoviária, pavimentada e não pavimentada, representa um relevante indutor de desenvolvimento econômico e social.

Além de novos projetos de expansões da malha pavimentada, as rodovias já existentes sempre demandam manutenção para a recuperação de seu pavimento, o que incrementa a demanda por asfalto. As concessionárias privadas têm tido destaque nos projetos de recuperação e ampliação de grandes obras rodoviárias, buscando para este modal logístico nacional um desenvolvimento compatível com a evolução econômica do país nas últimas décadas, principalmente com sua maior inserção no mercado global.

A demanda por asfalto vem crescendo fortemente, em especial nos últimos anos, por conta do ciclo vigoroso de expansão e recuperação de obras viárias recém-concedidas a concessionárias privadas e, sobretudo, por conta de novos empreendimentos em rodovias, aeroportos e portos, que compõem o PAC – Programa de Aceleração do Crescimento. Em 2008, o consumo de asfalto atingiu o nível recorde 2,17 milhões de metros cúbicos.

Neste cenário, um diagnóstico aprofundado sobre o funcionamento da cadeia produtiva faz-se oportuno para identificar os principais gargalos e elaborar proposições capazes de superá-los. Cabe destacar que a cadeia asfáltica contemplada neste trabalho envolve a produção dos ligantes asfálticos pelas refinarias e distribuidoras de asfalto e a entrega destes produtos aos construtores ou consumidores finais, não tendo como foco o processo de pavimentação. Logo, o obje-

tivo do presente trabalho busca oferecer um diagnóstico da cadeia do asfalto, elencando os principais problemas e propondo encaminhamentos.

O setor de pavimentação asfáltica possui especificidades que influem fortemente na dinâmica de suas atividades. Em anos eleitorais, por exemplo, a demanda pelo produto sofre aumentos consideráveis. Em contrapartida, em períodos de muita chuva aumenta-se a dificuldade do prosseguimento das obras, o que implica a redução da demanda pelo asfalto. Além disso, o mercado nem sempre encontra condições adequadas de oferta (produção e estoque), o que pode impactar o cronograma das obras e, consequentemente, a execução dos contratos.

Este relatório se propõe a entender a dinâmica da demanda e a estrutura de oferta da cadeia produtiva da pavimentação, dando maior ênfase à parcela desta cadeia vinculada ao material “asfalto”, mapeando os agentes que intervêm na cadeia e suas relações, analisando as normas vigentes e suas aplicações e implicações, de forma a identificar e buscar superar os entraves que atualmente dificultam o crescimento eficiente dessa cadeia produtiva. O presente estudo contou com consultas às entidades atuantes na cadeia produtiva do setor de pavimentação num primeiro momento, e discussões feitas em reuniões com o Grupo de Trabalho do Asfalto organizadas pela FIESP, além de levantamento de dados secundários e pesquisas sobre experiência internacional. O resultado deste trabalho é um passo importante na direção de construção de um plano de desenvolvimento para o setor.

O relatório está estruturado em cinco partes, contando esta introdução.

A segunda parte descreve a cadeia produtiva do asfalto, inserida dentro da cadeia mais ampla da pavimentação, dividida em 5 seções. A primeira seção traz a evolução recente do mercado de asfalto, a segunda caracteriza o produto asfalto, sendo seguida pelo delineamento dos elos de produção, comercialização e uso final. Na quarta seção são abordadas as responsabilidades regulatórias na cadeia, mostrando os papéis de entidades como a Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis (ANP), da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP). São expostos na quinta seção os principais gargalos encontrados na cadeia relacionados à qualidade, ao fornecimento e ao preço.

A terceira parte apresenta a experiência dos Estados Unidos, França e Chile na estruturação da cadeia do produto asfalto, focando questões relacionadas à especificação do produto CAP para pavimentação e de seu uso final.

Na quarta parte são assinaladas sugestões de medidas para superar os principais gargalos para o produto asfalto, identificados na segunda parte deste trabalho.

Por fim, são apresentadas as considerações finais do estudo, enfatizando os pontos críticos identificados. Os encaminhamentos prementes sugeridos se limitaram neste ponto dos trabalhos ao elemento asfalto, buscando incrementos de eficiência e meios para a cadeia asfáltica responder aos desafios do presente.

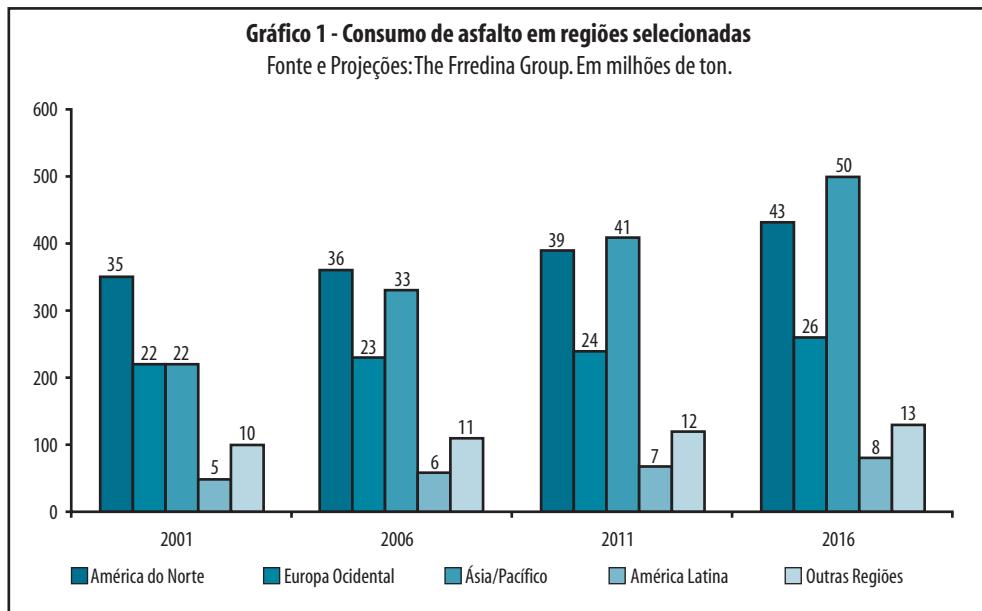
2. Cadeia produtiva do segmento do asfalto no Brasil

2.1 Evolução recente do mercado de asfalto

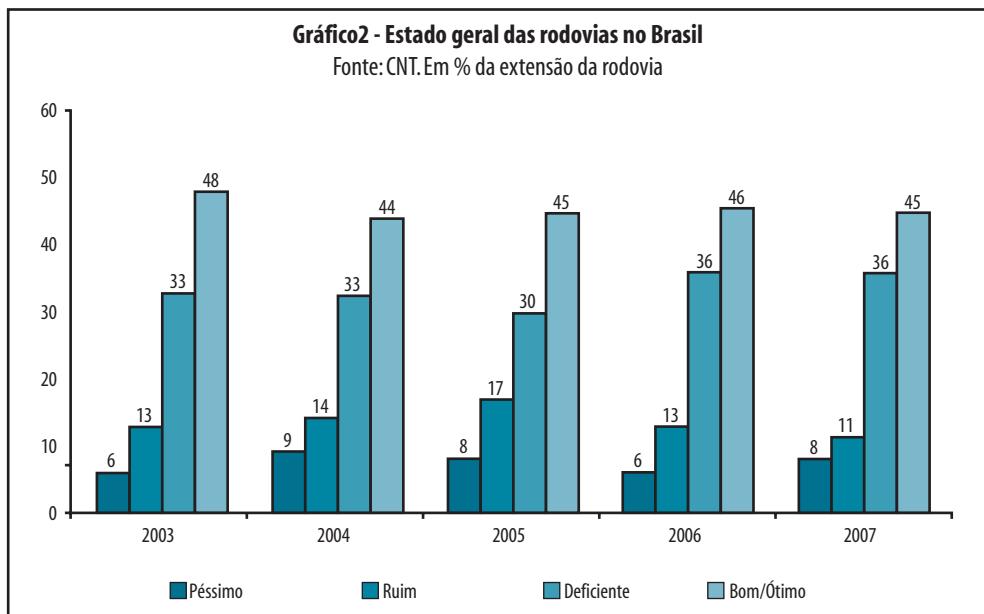
Como pode ser observado no Gráfico 1, o consumo de asfalto na América Latina é bem inferior ao de algumas regiões selecionadas para comparação.

Gráfico 1 - Consumo de asfalto em regiões selecionadas

Fonte e Projeções: The Ffredina Group. Em milhões de ton.



No Brasil, a possibilidade de aumento de consumo de asfalto não se limita apenas à necessidade de novas rodovias. A demanda por asfalto encontra-se reprimida também para a conservação da malha viária já existente no país, ainda mais quando esta apresenta elevadas necessidades de melhorias como mostra o Gráfico 2. O gráfico apresenta resultados da avaliação de parte da malha federal, das malhas estaduais e ainda de concessões, feita pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT), admitindo critérios que incluem vários aspectos das vias, inclusive a condição dos pavimentos.



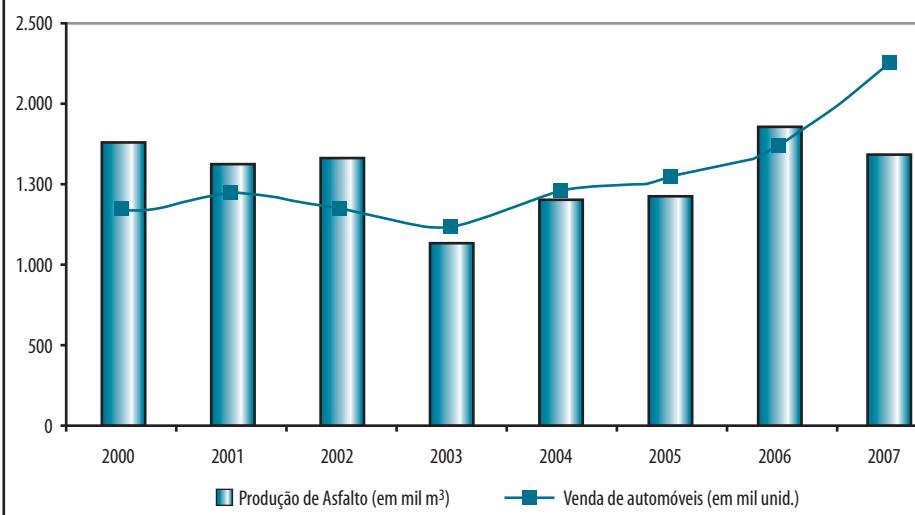
Segundo este levantamento realizado pela CNT, constata-se que, entre 2003 e 2007 dos trechos de rodovias considerados no estado “Bom/Ótimo”, do total analisado, a porcentagem caiu 3%, enquanto aumentaram os percentuais daqueles considerados nas condições classificadas como “Péssimo” (2%) e “Deficiente” (3%). Pode-se inferir que há, na realidade, uma estagnação do setor, pois os serviços que vem sendo realizados de novas implantações e restaurações não conseguem apontar melhorias gerais do setor uma vez que rodovias que não receberam manutenção e conservação passam a apresentar piores condições. Portanto, devem-se concentrar esforços para melhorar de forma significativa e em curto e médio prazo.

O Brasil levou 10 anos para voltar ao consumo de asfalto registrado em 1998¹. No mesmo período, segundo estimativas da LCA, a frota de veículos leves subiu, aproximadamente, 39% (automóveis e comerciais leves, excluindo-se caminhões e ônibus) e a expansão da área agrícola foi de, aproximadamente, 35%², evidenciando grande demanda potencial para a pavimentação de novos segmentos e recuperação dos trechos atuais. O Gráfico 3 ilustra a evolução da produção de asfalto nos últimos anos em comparação ao crescimento das vendas de automóveis.

¹ Em 2008 o Brasil vendeu 2,17 milhões de toneladas de asfalto, superando o recorde de 1,97 milhões de toneladas de 1998.

² Dados provenientes do “Levantamento Sistemático da Produção Agrícola” (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Gráfico 3 - Evolução da produção de asfalto e venda de automóveis no Brasil - 2000 a 2007



Fonte: ANFAVEA, 2008; ANP, 2008; Petrobras, 2008.

A importância da cadeia produtiva do asfalto se torna ainda mais clara quando se leva em consideração todas as externalidades positivas que seu desenvolvimento traz ao país. Um dos maiores custos dos produtos brasileiros está diretamente ligado à qualidade dos pavimentos que permite o escoamento da produção das regiões centrais do país em direção a centros consumidores e portos (MELLO, 2001: 50-64; MEREGE, 2002: 4).

A qualidade das rodovias influí diretamente no nível de consumo de combustíveis dos veículos³. Quanto piores forem as condições das rodovias, maior será o consumo de combustível e, por conseguinte, maior a emissão de gases na atmosfera, contribuindo para o aumento do efeito estufa (MINTZER, 1992: 207).

Com relação à evolução dos preços, o Anexo 1 mostra o comportamento das séries de preços do CAP na saída das refinarias e do petróleo, evidenciando que a série de preços do asfalto é mais estável do que a do petróleo no período analisado (2005 a 2008). Os repasses das variações de preço de petróleo não são feitos de imediato para o asfalto, que é um comportamento típico de derivados de petróleo.

Dado este panorama da evolução recente de questões vinculada à cadeia produtiva da pavimentação no que diz respeito mais diretamente a aspectos conjunturais e ligados ao segmento do asfalto, nas próximas seções será caracterizado o produto asfalto e em seguida a identificação dos principais gargalos da cadeia deste produto.

³ Em levantamento realizado na Colômbia foi identificado pela ONU que o consumo de combustível era 25% superior em veículos que trafegavam em estradas não pavimentadas em relação a estradas asfaltadas.

2.2 Caracterização do produto

O asfalto – material de consistência variável, aderente, altamente impermeabilizante e durável – é constituído predominantemente de betume, podendo ser obtido diretamente de jazidas ou por meio do refino do petróleo. As primeiras aplicações de asfalto para pavimentação datam do início do século XX em países como França, Estados Unidos e Inglaterra. No Brasil a primeira aplicação de asfalto em pavimentação foi feita em 1906, na cidade do Rio de Janeiro, pelo prefeito Pereira Passos, que utilizou asfalto natural de Trinidad⁴.

As características do asfalto conferem flexibilidade controlável às misturas com agregados minerais, possibilitando o aumento da resistência à ação de ácidos, álcalis e sais. Mesmo sendo sólido ou semi-sólido à temperatura atmosférica, pode ser liquefeito se aquecido, ou ainda dissolvido em solventes de petróleo ou por emulsificação.

Os asfaltos utilizados para pavimentação atualmente em sua maioria são oriundos do refino de petróleo, e apenas uma pequena parte da produção é destinada a aplicações industriais, como impermeabilizantes, isolantes etc. (SANTOS, 2002).

Os asfaltos para pavimentação são comercializados em quatro formas: i) cimentos asfálticos de petróleo (CAP); ii) asfaltos diluídos de petróleo (ADP); iii) emulsões asfálticas (EAP); e iv) asfaltos modificados (asfaltos polímeros) (MARQUES, p. 122, 2008).

Os cimentos asfálticos são obtidos em diferentes consistências medidas através de ensaios de viscosidade ou pela penetração de uma agulha padrão. Até 2005 no Brasil comercializavam-se CAP especificados por estas duas características: a viscosidade, em algumas refinarias, e a penetração nas duas do Nordeste. A Tabela 1 mostra a classificação empregada em 2005 e aquela aprovada e em vigor a partir de julho de 2005. A partir de julho de 2005, segundo Resolução da ANP nº 19 de 2005, somente são produzidos quatro tipos de cimentos asfálticos de petróleo (CAPs) no Brasil segundo os ensaios de penetração.

Tabela 1 - Classificação dos Cimentos Asfálticos de Petróleo no Brasil

Classificação dos CAP antes de julho de 2005(*)		Classificação Vigente dos CAP a partir de julho de 2005
Viscosidade	Penetração	Penetração
CAP 40	CAP 30-45	CAP 30-45
CAP 20	CAP 50-60	CAP 50-70
CAP 7	CAP 85-100	CAP 85-100
	CAP 150-200	CAP 150-200

(*) não há relação direta do tipo de asfalto classificado por penetração e classificado por viscosidade
Fonte: ANP, 2008.

⁴ Informação obtida junto ao IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo.

A penetração⁵ é um ensaio que busca avaliar a consistência do asfalto obtido pela penetração de uma agulha padrão com peso total de 100 gf, aplicada durante 5 segundos na superfície de uma amostra de CAP na temperatura de 25°C, e o valor obtido é em décimo de milímetro (0,1mm). Quanto maior a penetração mais mole será o produto.

O teste de viscosidade⁶ pode ser feito em vários equipamentos que em geral medem relação de tempo ou esforço de escoamento sob determinadas condições. Um dos ensaios mais tradicionais de medida indireta da viscosidade é o realizado no viscosímetro Saybolt Furol, que fornece o tempo gasto pelo asfalto para fluir em um determinado orifício (Saybolt Furol⁷) a uma determinada temperatura (135°C, 155°C, 177°C) e preencher um frasco de 60 cm³ (viscosímetro). Quanto maior a viscosidade, mais tempo levará para o preenchimento do frasco e o asfalto será mais consistente. A Viscosidade condiciona à faixa de temperatura que será empregada para a produção de misturas asfálticas em usina e, por conseguinte, a faixa de temperatura ideal em pista para sua compressão/compactação. Viscosidade baixa possibilita trabalhar com o asfalto em temperaturas mais baixas para realizar misturas com agregados. Viscosidade alta exige temperaturas mais elevadas para se ter a mesma condição de mistura com agregados.

Ressalta-se que a classificação apresentada na Tabela 1 era feita a partir da viscosidade absoluta obtida por meio de ensaio que utiliza aparelho com banho termostático, o viscosímetro capilar de Cannon-Manning⁸. Neste viscosímetro capilar é medido o tempo que um volume fixo do material leva para escoar em um tubo capilar, de baixo para cima, sob condição pré-estabelecida e controlada de temperatura e vácuo. A viscosidade, em Poise⁹, é calculada multiplicando-se o tempo de escoamento, em segundos, pelo fator de calibração do viscosímetro (BERNUCCI et al, 2006: 44).

A utilização da classificação do CAP pelo teste de penetração é usada em alguns países, e o teste por viscosidade em outros. Nos EUA utiliza-se uma nova tecnologia denominada SUPERPAVE, de especificação do ligante asfáltico, baseada em uma série de ensaios reológicos que melhor se correlacionam com o desempenho no campo. Uma das inovações dessa tecnologia norte-americana a ser destacada é que define a faixa de temperatura de trabalho (em pista) do revestimento asfáltico ao longo de sua vida útil para estabelecer os padrões exigidos de resultados dos ensaios de caracterização, caracterizando uma mudança radical em relação a estes dois parâmetros tradicionais (BERNUCCI et al, 2006).

As modificações ocorridas em 2005 por ocasião da revisão foi no sentido de tornar as especificações brasileiras semelhantes às européias, retirando a viscosidade capilar a vácuo a 60°C como ensaio principal, pois o mesmo foi consi-

⁵ A descrição esquemática do teste é exposta no Anexo 2.

⁶ A descrição esquemática do teste é exposta no Anexo 3a.

⁷ Escala de viscosidade de Saybolt Furol. (Furol é acrônimo de Fuel and Road Oils.)

⁸ Equipamentos utilizados no ensaio é exposto no Anexo 3b.

⁹ Unidade de viscosidade dinâmica no sistema CGS (centímetro-grama-segundo).

derado por alguns profissionais da Comissão de asfalto do IBP como um ensaio não-reprodutível.¹⁰

As refinarias produtoras de asfaltos fabricam dois tipos de CAPs o 30-45 e 50-70¹¹, que são usados diretamente na pavimentação com concreto asfáltico, sendo que o primeiro tipo apresenta maior viscosidade se comparado ao segundo. Cada tipo de CAP tem um uso mais apropriado, consideradas as características do terreno de fundação no qual o pavimento vai se apoiar (subleito), a temperatura do ambiente, o nível de carregamento de tráfego previsto e velocidade média dos veículos que utilizarão o pavimento construído ao longo da sua vida útil.

Ressalta-se que o CAP é um produto termosensível, exigindo transporte e armazenamento adequados que o mantenha aquecido entre 140°C e 177°C. Tal característica implica um controle constante durante todas as etapas da logística de manuseio do produto seja pelo produtor, como pelos distribuidores e consumidores, para manutenção da temperatura adequada em cada situação, buscando viabilizar seu escoamento de um local (por exemplo, tanque) para outro (por exemplo, caminhão) além de evitar perda de qualidade do produto (principalmente não se permitindo ultrapassar a temperatura máxima).

O ADP resulta da diluição do CAP por nafta em processo simples de homogeneização. O resultado são produtos menos viscosos que podem ser aplicados a temperaturas próximas da ambiente, e que após a evaporação de seus componentes de diluição deixa como resíduo o próprio CAP. No Brasil os asfaltos diluídos são classificados em duas categorias: CR – asfalto diluído de cura rápida; e CM – asfalto diluído de cura média. Segundo Regulamento Técnico do Departamento Nacional de Combustíveis (DCN) os asfaltos diluídos podem ser classificados conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação dos asfaltos diluídos e quantidades de asfalto e diluentes

Tipo		Asfalto (%)	Diluente (%)
CR	CM		
-	30	52	48
70	70	63	37
250	250	70	30

Fonte: SANTOS, 2002:9.

As emulsões asfálticas são ligantes asfálticos que utilizam água como veículo para torná-los aplicáveis em pavimentação a temperaturas próximas da ambiente. Tais emulsões são utilizadas para diversos serviços em pavimentação como pintura de ligação, tratamentos superficiais simples, duplo e triplo, micro revestimento etc.

¹⁰ Informações obtidas junto ao IBP – Instituto Brasileiro de Petróleo.

¹¹ Além dos CAPs 30-45 e 50-70 são também regulamentados pela ANP os tipos 85-100 e 150-200, que são atualmente somente usados para industrialização, pelas distribuidoras de asfalto.

Por fim, têm-se os asfaltos modificados que podem ser agrupados em:

- Agentes de reciclagem/agentes de rejuvenescimento: são materiais utilizados na reciclagem de revestimentos asfálticos, para aproveitamento do ligante envelhecido de forma a restabelecer as suas características químicas e físicas;
- Asfaltos modificados por produtos naturais: buscam modificar o CAP, melhorando suas propriedades mecânicas através da adição de produtos de base asfáltica naturais tais como a asfaltita e óleo de xisto;
- Asfaltos modificados por polímeros ou por borracha: incorporação ao CAP de polímeros ou pó de borracha de pneus inservíveis em quantidades apropriadas, buscando diminuir a variação das propriedades do asfalto com as variações climáticas e eventualmente aumentando sua resistência às cargas e à repetição das mesmas.

O presente relatório se deterá somente na análise dos cenários ligados aos cimentos asfálticos de petróleo (CAP).

A composição dos petróleos varia conforme a sua fonte¹². Considerando que, na maioria das refinarias do mundo são utilizadas misturas de petróleos, ao longo do processo de fabricação de derivados, e que há várias correntes de processamento de acordo com a planta básica, em cada processamento se obtêm diferentes quantidades e qualidades de resíduos asfálticos, que, por processos diversos serão enquadrados na especificação vigente de CAP e de outras frações destiláveis. O Anexo 4 apresenta a título ilustrativo as rotas de produção, um esquema simplificado do processo de obtenção dos derivados de petróleo.

2.3 Funcionamento da cadeia: relação entre os agentes

Na Figura 1 está ilustrado o relacionamento dos principais agentes envolvidos na cadeia produtiva do segmento de asfalto. São identificados cinco grupos de agentes. O primeiro refere-se às empresas que fornecem insumos que podem ser usados na etapa de refino de petróleo, na etapa de distribuição de asfalto e na própria aplicação. Para os processos desenvolvidos na constituição dos asfaltos dentro das refinarias, há necessidade de insumos como catalisadores e produtos químicos durante o refino do petróleo. Existem fornecedores de emulsificantes e polímeros que são utilizados com frequência pelas distribuidoras para realizarem modificações específicas nos asfaltos retirados das refinarias. Além disso, ainda em insumos, observa-se na cadeia de aplicação do CAP nas misturas asfálticas, a presença de empresas que fornecem agregados para os construtores durante as obras de pavimentação.

Os dois elos seguintes da cadeia, fornecedor e cadeia interna de suprimen-

¹² Os óleos crus são classificados em três tipos: i) crus de base asfáltica; ii) crus de base parafínica (contém parafina e não contém asfalto); e iii) crus de base mista (contém tanto parafina como o asfalto).

to de asfaltos, no caso brasileiro são representados basicamente por uma empresa, a Petrobras. Como refinadora de petróleo, a Petrobras produz dois grupos de produtos asfálticos: os CAPs, que se dividem em os utilizados em obras de pavimentação e os preparados para aplicações industriais (asfaltos para impermeabilização), e os asfaltos diluídos (ADPs).

Ainda, existe a possibilidade de importação de asfalto, embora as compras externas sejam marginais, como será tratado mais a frente neste trabalho¹³.

Ao deixar a refinaria, o asfalto (CAPs e ADPs) é predominantemente transportado por distribuidoras credenciadas pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)¹⁴. As distribuidoras são autorizadas pela ANP a realizarem serviço de transporte dos asfaltos para as suas áreas de aplicação, além de poderem executar modificações no produto. Logo, as distribuidoras podem criar emulsões asfálticas ou asfaltos modificados com polímeros a partir dos produtos retirados nas refinarias. Neste segmento da cadeia também aparecem as transportadoras com autorização específica da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). As transportadoras podem ser contratadas por consumidores finais que compram asfaltos diretamente das refinarias ou são subcontratadas por distribuidoras. As transportadoras têm autorização apenas para transportar o produto asfalto, sendo vedada a possibilidade de realizarem qualquer outro tipo de serviço relacionado à transformação do produto.

O asfalto é entregue por uma transportadora ou distribuidora aos construtores, que são responsáveis pelas execuções de obras de pavimentação, públicas ou privadas. As construtoras recebem também os materiais pétreos e os fíleres industriais para comporem as chamadas misturas asfálticas, cuja agregação ao CAP se faz em Usinas apropriadas, que podem ser da própria construtora ou de terceiros. O conjunto de agregados usinado com o asfalto constitui a massa asfáltica que será utilizada durante a fase final de pavimentação de vias urbanas, rurais, pátios, terminais e aeroportos compondo os revestimentos mais nobres. Podem-se empregar outros tipos de revestimentos asfálticos, constituídos por misturas a frio realizadas em equipamentos especiais e aplicadas diretamente na pista ou ainda tratamentos superficiais, onde o ligante asfáltico é aplicado na pista, seguidos do espalhamento dos agregados sobre a camada de ligante.

Por fim, a cadeia do segmento de asfalto encerra-se com o consumidor final. Existem aplicações de asfaltos para fins de impermeabilização industrial, por exemplo, mas o principal uso é na pavimentação rodoviária, portuária e aeroportuária. Isto faz com que o consumidor final seja, quase sempre, o Governo (federal, estadual ou municipal), seguido das concessionárias privadas, como é mostrado na tabela 3. As concessionárias são responsáveis por cerca de 10% da malha rodoviária em relação ao total da malha pavimentada em extensão, mas que corresponde a trechos duplicados ou até com várias faixas de tráfego, portanto con-

¹³ A importação será discutida no item 2.5.2.1.

¹⁴ O Anexo 5 relaciona as distribuidoras de asfalto autorizadas pela ANP.

somem bastante material asfáltico visto que também fazem manutenções mais frequentes por força dos contratos.

Tabela 3 - Malha rodoviária brasileira pavimentada por esfera responsável (km) 2005

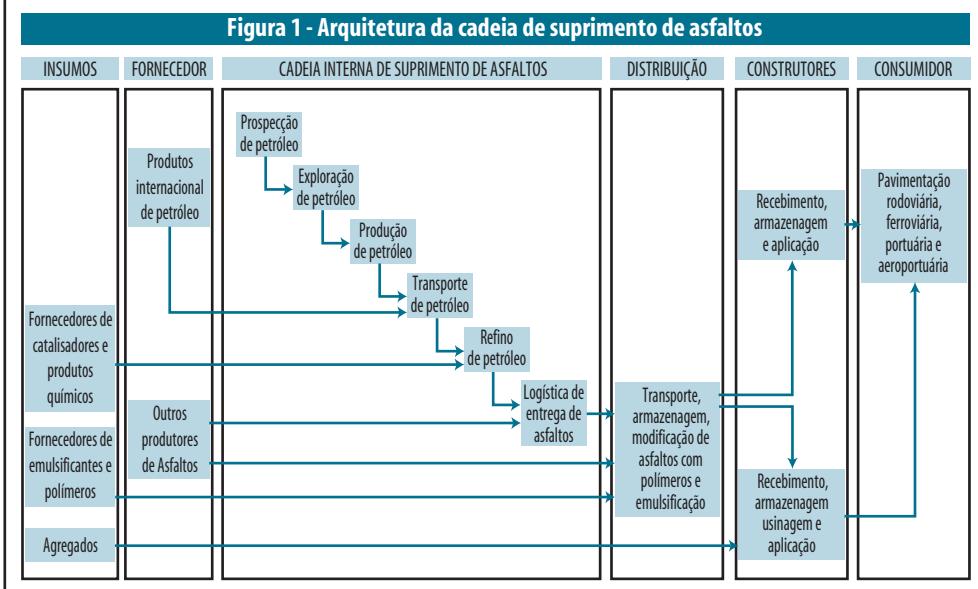
Malha	Rede Pavimentada (km)	Sob Concessão*	
		km	%
Municipal	22.735	25	0,3
Estadual	98.377	8.316	84,6
Jurisdição Estadual Transitória	17.050		0,0
Federal	57.933	1.493	15,2
Total	196.095	9.834	100

*Dados de 2006.

Fonte: Centro de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração de Empresas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPEAD), 2007.¹⁵

Nos próximos itens deste relatório serão apresentados detalhes sobre os elos da cadeia do segmento de asfalto.

Figura 1 - Arquitetura da cadeia de suprimento de asfaltos



Fonte: Petrobras, 2008

2.3.1 Produção de CAP e ADP pela Petrobras

Tanto a exploração do petróleo, que dá base à cadeia da indústria do asfalto, quanto às refinarias responsáveis pela produção de CAP e ADP, encontram-se verticalmente integradas pela Petrobras, que também possui subsidiárias que atuam diretamente na distribuição de asfaltos¹⁶.

¹⁵ Disponível em: <http://www.centrodeelogistica.com.br/new/_IndicesRodoviariosV9.pdf> Acesso em: 15/01/2009.

¹⁶ Em 2007 foi analisada pela ANP a aquisição dos ativos do Grupo Ipiranga em diversos segmentos da indústria de petróleo por parte da Petrobras, da Ultramar e da Braskem. Como será tratado mais a frente, a operação foi aprovada pelo CADE – Conselho Administrativo de Defesa Econômica.

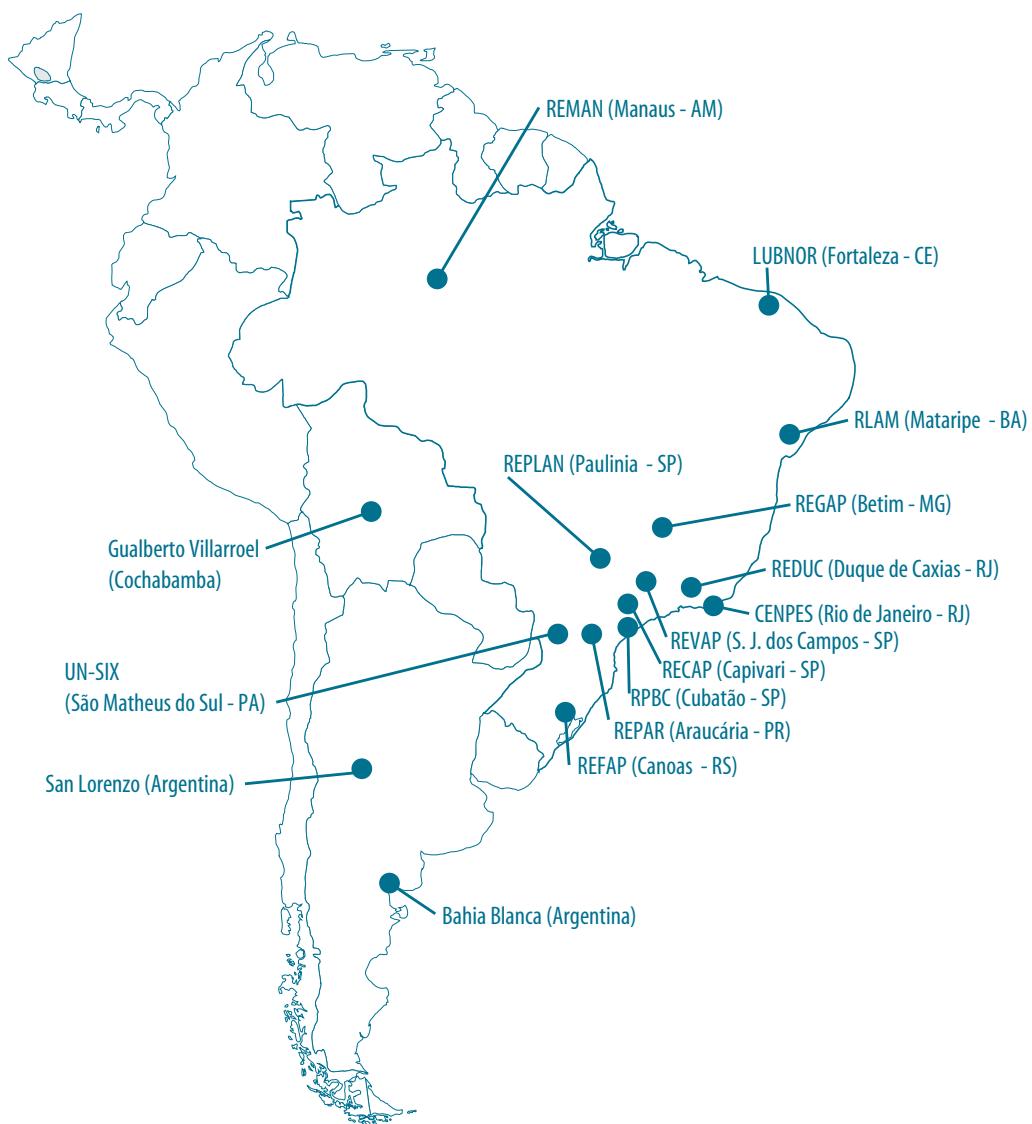
Das treze refinarias existentes em território nacional, oito do sistema Petrobras produzem asfaltos na especificação de CAP e de ADP, as quais estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste do país, como se pode observar na Figura 2 (REMAN, LUBNOR, RLAM, REGAP, REPLAN, REVAP, REPAR e REDUC) e na tabela 4. A REFAP e a IPIRANGA também produzem CAP.

Das refinarias localizadas no Brasil apresentadas na Figura 2, até o momento, somente na Refinaria Duque de Caxias (REDUC), no Estado do Rio de Janeiro, é produzido o CAP 30-45, sendo a maior parte do produto destinado ao atendimento do mercado do município do Rio de Janeiro, onde é utilizado prioritariamente na pavimentação municipal.

As distribuidoras em suas unidades industriais também podem produzir o CAP 30-45 especificado pela ANP, no entanto o custo deste CAP é mais elevado que o retirado diretamente da refinaria visto que, quando as distribuidoras utilizam o CAP 50-70 para a produção do CAP 30-45, este processamento industrial faz com que incida o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) sobre o produto final, o que aumenta o custo em relação ao da retirada direta na Refinaria, o que pode restringir o uso desta alternativa.

Segundo informações recentes da Petrobras existe a possibilidade de iniciar a produção do CAP 30-45 em outras refinarias do país em breve, possivelmente em abril, e mais especificamente na Refinaria de Paulínia (REPLAN), no Estado de São Paulo.

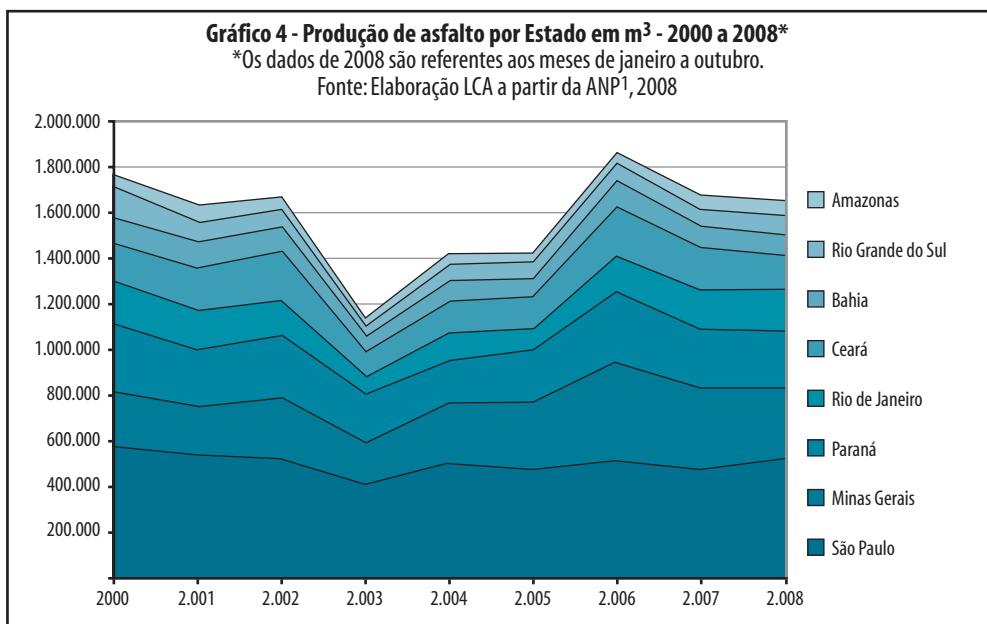
Figura 2: Localização das refinarias pertencentes à Petrobras¹⁷



Fonte: Petrobras, 2008.

¹⁷ Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/produtos_servicos/port/Produtos/Centro_de_Excelencia_em_Asfalto/PPP_Industrial_do_Asfalto.asp> Acesso em: 08/12/2008.

No gráfico 4, está mostrada a produção de CAP por Estado entre 2000 e 2008, observa-se que aproximadamente 61% da produção total de asfalto do país encontra-se na região Sudeste. Além disso, verificam-se variações razoáveis da produção ao longo dos últimos 8 anos. O ano de 2003 mostra o menor ponto da série no período, com uma produção de 1,135 milhões de metros cúbicos. De acordo com os números fechados de 2008 da Petrobras, a produção de asfalto atingiu o patamar recorde de cerca de 2,12 milhões de metros cúbicos.



Conforme já comentado e mostrado na Tabela 4, das 13 refinarias da Petrobras sediadas no Brasil, somente 9 produzem asfalto. As refinarias da Região Sudeste¹⁸ processaram em 2007 uma quantidade de petróleo próxima de sua capacidade instalada (em média 95%). Entretanto, de acordo com informações da Petrobras, responsável pela maior parte da capacidade produtiva, a produção de asfalto pelas refinarias não está próxima do limite de sua capacidade, pois seu cronograma de produção é definido a partir da demanda esperada no ano. Logo, a expansão da produção é possível.

¹⁸ As quatro refinarias do Sudeste consideradas são: Refinaria de Duque de Caxias (REDUC); Refinaria de Paulínia (REPLAN); Refinaria Henrique Lage (REVAP); e Refinaria Gabriel Passos (REGAP).

Tabela 4 - Capacidade instalada, volume processado de petróleo e asfaltos produzidos por refinaria da Petrobrás no país - 2000 a 2008**

Unidade	Região-Estado	Capacidade Instalada em 2007 (Mbpd)	Volume Processado em 2007 (Mbpd)	Produção de Asfalto (m3)									
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Refinaria de Manaus (REMAN)	Norte-Amazonas	46	41	89	49.088	67.341	53.902	36.979	44.176	40.782	49.792	66.555	
Lubrificantes do Nordeste (LUBNOR)	Nordeste-Ceará	7	6	86	164.804	181.229	208.067	103.793	135.584	142.519	209.152	177.824	
Refinaria Landulpho Alves (RLAM)	Nordeste-Bahia	323	261	81	111.759	119.407	114.092	73.542	87.984	76.626	125.569	91.593	
Refinaria de Mangueirinhos	Sudeste-Rio de Janeiro			-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Refinaria Duque de Caxias (REDUC)	Sudeste-Rio de Janeiro	242	243	100	181.343	171.133	162.074	75.328	121.336	95.290	157.410	179.691	
Refinaria Presidente Bernardes (RPBC)	Sudeste-São Paulo	170	153	90	-	-	-	-	-	-	-	-	
Refinaria de Paulínia (REPLAN)	Sudeste-São Paulo	365	348	95	130.008	164.538	160.872	120.657	110.375	78.526	134.601	123.232	
Refinaria Henrique Lage (REVAP)	Sudeste-São Paulo	251	236	94	440.879	368.609	354.957	288.711	386.745	391.688	372.321	351.327	
Refinaria de Capuava (RECAP)	Sudeste-São Paulo	53	42	79	-	-	-	-	-	-	-	-	
Refinaria Gabriel Passos (REGAP)	Sudeste-Minas Gerais	151	132	87	243.101	217.164	269.574	178.917	268.253	293.300	435.975	355.651	
Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR)	Sul-Paraná	189	169	89	302.172	248.039	270.984	215.673	185.640	228.262	308.803	255.699	
Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP)	Sul-Rio Grande do Sul	189	148	78	141.055	90.764	69.693	41.728	75.119	72.628	70.559	78.468	
Refinaria Ipiranga	Sul-Rio Grande do Sul			-	-	-	-	-	-	-	788	-	
Total		1986	1779	90%	1.764.207	1.628.223	1.664.213	1.135.327	1.415.212	1.419.621	1.864.970	1.680.039	1.647.383

* Os dados de 2008 são referentes aos meses de janeiro a outubro

Fontes: ANP, 2008; Petrobras, 2008

2.3.2 Comercialização e transporte dos asfaltos

Os asfaltos produzidos pelas refinarias são comercializados especialmente através das distribuidoras, que podem:

- i) Vender diretamente ao consumidor final;
- ii) Vender asfalto para outras distribuidoras; e
- iii) Comercializar outros produtos derivados do asfalto (emulsões asfálticas, asfaltos modificados, aditivos para pavimentação e asfaltos para impermeabilização).

De modo geral, os destinos finais do asfalto comercializado pelas distribuidoras são a construção civil (impermeabilização) e a pavimentação de estradas e aeroportos.

Na tabela 5 está apresentada a distribuição geográfica das 27 empresas autorizadas a exercerem a atividade de distribuição de asfalto no Brasil. A distribuição do CAP deve seguir uma série de especificações técnicas quanto à temperatura de armazenagem, transporte e descarregamento, exigindo a utilização de frota de veículos especiais, o que faz com que as distribuidoras atuem, prioritariamente, nos Estados em que estão sediadas.

Ressalta-se que nove Estados brasileiros não possuem distribuidoras de asfaltos operacionalmente instaladas: Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Alagoas, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte e Espírito Santo. Tais restrições dificultam o fornecimento do produto para obras nestes estados, demandando maiores distâncias de transporte e previsões antecipadas das necessidades de produtos.

Tabela 5 – Distribuição geográfica das distribuidoras de asfalto no Brasil

Estado	Distribuidoras		Região	Distribuidoras	
	No.	%		No.	%
São Paulo	8	30	Sudeste	13	48
Paraná	4	15			
Rio de Janeiro	4	15	Norte	5	19
Pará	3	11			
Bahia	2	7	Sul	4	15
Amazonas	1	4			
Ceará	1	4	Nordeste	3	11
Distrito Federal	1	4			
Goiás	1	4	Centro-Oeste	2	7
Minas Gerais	1	4			
Tocantins	1	4	Total	27	100
Total	27	100			

Fonte: ANP, 2008.

Na Figura 3 são destacadas as fábricas e bases de distribuição de 16 distribuidoras de asfalto que congregam a Associação Brasileira de Empresas Distribuidoras de Asfalto (ABEDA)¹⁹ que representa aproximadamente 96% de todo asfalto distribuído no Brasil²⁰.

Figura 3 – Mapa da rede de distribuição de asfalto - Distribuidoras da ABEDA e Refinarias



Fonte: ABEDA, 2009

As participações referentes às principais distribuidoras de asfalto do país aparecem na tabela 6, salientando-se que a Ipiranga Asfaltos S/A foi adquirida pela Petrobras, Braskem e Ultra²¹. A Petrobras Distribuidora (BR) e Ipiranga unidas possuem no país as seguintes participações de mercado: 50% no Norte; 34% no Nordeste; 44% no Sudeste e 33% no Sul. A atividade de distribuição permite a concorrência entre distribuidoras situadas em Estados diferentes. Logo, a possibilidade de concorrência limita o exercício de poder de mercado de distribuição de asfalto pela BR Distribuidora. Além disso, de acordo com a Resolução nº 002/2005 da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP)²², o consumidor final pode realizar sua compra diretamente na refinaria.

¹⁹ As distribuidoras associadas a ABEDA são: Asfaltos Califórnia, Betunel, Brasquímica, CBB, Centro-Oeste Asfalto, Compasa, EMAN, Greca Dist. de Asfaltos, Ipiranga Asfaltos, Ind. Nacional de Asfaltos, Asfalto Nordeste, NTA – Novas Técnicas, Petrobras Distribuidora, Probitec, REPSOL, Dist. Brasileira de Asfalto.

²⁰ Participação calculada a partir dos dados apresentados no Quadro 5.

²¹ O CADE em plenária realizada em 17/12/2008 decidiu, por unanimidade, aprovar a operação, nos termos do voto do Relator, com as restrições estruturais e comportamentais previstas no Termo de Compromisso de Desempenho (Disponível em: <http://www.cade.gov.br> Acesso em: 22/12/2008).

²² Entretanto, não existe clareza sobre as responsabilidades do consumidor que retira o asfalto direto da refinaria quanto à qualidade, como será analisado mais adiante no presente relatório.

Na próxima seção serão indicadas as entidades públicas e privadas que têm responsabilidades na normalização e regulamentação do asfalto.

Tabela 6 – Retirada de Asfalto (em quilos) – 2007

Empresa Distribuidora	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul	
	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%	Quant.	%
Petrobras Distribuidora	18 418 540	22%	76 807 715	34%	0	0%	245 096 912	29%	49 439 240	17%
Greca Dist. De Asfaltos	0	0%	23 822 690	11%	3 801 700	4%	156 234 193	18%	103 731 090	36%
Ipiranga Asfaltos	23 203 821	28%	13 266 853	6%	0	0%	132 276 049	15%	44 240 309	16%
Betunel	0	0%	9 103 080	4%	17 426 480	19%	128 760 300	15%	46 312 610	16%
Brasquímica	0	0%	61 439 390	27%	0	0%	31 021 453	4%	9 504 369	3%
Centro Oeste Asfaltos	0	0%	0	0%	46 851 309	52%	0	0%	0	0%
Asfalto Nordeste	0	0%	32 646 853	15%	0	0%	0	0%	0	0%
Dist. Brasileira de Asfaltos	0	0%	0	0%	19 636 228	22%	6 373 830	1%	0	0%
Asfaltos Califórnia	0	0%	0	0%	0	0%	42 170 091	5%	0	0%
NTA - Novas Técnicas	0	0%	0	0%	0	0%	38 411 547	4%	0	0%
Ind. Nacional de Asfaltos	25 599 864	31%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
REPSOL	0	0%	0	0%	0	0%	24 298 475	3%	1 295 430	0%
Viapol	0	0%	0	0%	0	0%	18 528 628	2%	0	0%
CBB Indústria e Comércio	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	16 716 169	6%
EMAN	7 416 021	9%	1 215 790	1%	1 951 031	2%	4 818 783	1%	0	0%
Lwart Proasfar	0	0%	0	0%	0	0%	13 509 980	2%	0	0%
Compasa	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	12 211 450	4%
Denver	0	0%	0	0%	0	0%	9 779 160	1%	0	0%
CBA	6 627 403	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Betumat	0	0%	5 547 340	2%	0	0%	0	0%	0	0%
Probitec	0	0%	0	0%	0	0%	4 599 170	1%	0	0%
Indústrias Dryko	0	0%	0	0%	0	0%	3 931 860	0%	0	0%
WBL/NHK	1 191 889	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Casa do Asfalto	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	990 899	0%
Alberto Marques	719 490	1%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total Brasil	83 177 028	100%	223 849 711	100%	89 666 748	100%	859 810 431	100%	284 441 566	100%

Fonte: ANP, 2008:10

2.4 Aspectos Regulatórios

A Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis – ANP – é uma autarquia federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia, responsável pela regulação das atividades de produção, processamento, importação, exportação e transporte de petróleo e seus derivados. Também tem a atribuição de especificar o CAP, o que o princípio se vincula à qualidade do produto. Os princípios básicos que norteiam a regulamentação do petróleo e seus derivados encontram-se na Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/97). A ANP busca regular a comercialização, distribuição e manutenção da qualidade dos asfaltos a partir de portarias e resoluções que são apresentadas no Anexo 6.

As refinarias podem comercializar somente produtos especificados pela ANP, sendo as distribuidoras de asfalto os agentes autorizados a aditivar os produtos asfálticos, misturá-los e industrializá-los.

A atividade de distribuição de asfalto encontra-se regulamentada por meio da Resolução ANP nº 2, de 14/01/05, na qual o distribuidor de asfalto somente poderá executar tal atividade por meio de autorização prévia da ANP. A distribuição de asfalto aparece caracterizada como uma utilidade pública, compreendendo nesta a aquisição, armazenamento, transporte, aditivação, industrialização, misturas, comercialização, controle de qualidade e assistência técnica ao consumidor. Na mesma Resolução é destacado que a distribuidora de asfalto apenas poderá adquirir asfaltos: de produtor nacional ou de importador autorizado pela ANP; diretamente no mercado externo, quando esta distribuidora encontrar-se autorizada para exercer atividade de importação; de outro distribuidor de asfaltos autorizado pela ANP.

A distribuidora de asfalto, antes de adquirir a autorização de funcionamento, passa por uma fase de habilitação onde tem de comprovar a viabilidade técnico-econômica do projeto, investimentos diretos (ex: edificações) e indiretos (ex: caminhões-tanque e carretas-tanque para transporte exclusivo de asfalto). Existem hoje 27 distribuidoras de asfalto autorizadas pela ANP, que também são avaliadas pelos seguintes critérios: i) a infraestrutura de entrega do produto pelo produtor; ii) a compatibilidade entre o local de entrega do produto e a localização geográfica de suas bases próprias ou de outro distribuidor de asfaltos; e iii) o volume a ser adquirido com a capacidade de tancagem operacional própria ou de outro distribuidor de asfaltos.

A relação entre o distribuidor e o produtor de asfalto é regulada pela ANP, que fiscaliza os contratos. A ANP coloca-se como mediadora de eventuais conflitos entre distribuidora e produtor de asfaltos²³.

Por fim, ao distribuidor cabe a obrigação de treinar seus empregados ou terceiros contratados, quanto ao correto transporte, manuseio, distribuição e comercialização de asfaltos. Desta forma, o distribuidor de asfaltos deve garantir as

²³ Resolução da ANP nº 2, de 14/01/05, Art. 16, § 4º.

especificações técnicas relativas à qualidade dos asfaltos e materiais betuminosos, quando movimentados sob sua responsabilidade ou quando armazenado em instalações próprias, determinadas pela ANP e pelos Métodos Brasileiros (MB) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP).

A normalização é de responsabilidade da ABNT, que regulamenta os ensaios do produto através de demandas do próprio setor do asfalto, delegando a responsabilidade de desenvolver ensaios para auferir a qualidade do asfalto e suas características ao Instituto Brasileiro do Petróleo e Gás (IBP)²⁴. A ANP, por meio dos testes e padrões definidos pela ABNT, homologa as especificações a serem adotados pelos agentes da cadeia do asfalto.

Os demais órgãos envolvidos na cadeia que são os consumidores finais, como o DNIT, os DERs, prefeituras e concessionárias, são demandantes finais que definem os procedimentos e especificação de serviços para aplicação do CAP, e contratam os projetistas para definirem as estruturas dos pavimentos e os materiais a serem utilizados nas obras de pavimentação sob sua responsabilidade. Também podem ser os compradores diretos de CAP nas refinarias.

2.5 Principais problemas da cadeia do segmento do asfalto na pavimentação no Brasil

A seguir serão apresentados os principais gargalos identificados, de forma restrita na cadeia produtiva do asfalto, focando os aspectos: qualidade, fornecimento e preços.

2.5.1 Qualidade

Os cimentos asfálticos (CAPs) podem ter suas características físicas diferenciadas por duas formas de ensaios básicos quanto à viscosidade e quanto à penetração, que ajudam a entender seu comportamento no pavimento. Cada tipo de CAP deve ser escolhido levando em conta os fatores climáticos (variação de temperaturas), as cargas pelos seus pesos e frequência diária e anual, e a própria estrutura das camadas e do subleito onde será construído o pavimento. De forma geral, pode-se considerar:

- Em regiões com temperaturas do ar muito baixas (próximo de 0°C ou abaixo), o CAP se comportará como sólido, e deve ser tal que tenha coesão e elasticidade para suportar cargas mesmo nesta circunstância, além das contrações térmicas que podem induzir a trincas térmicas. Em regiões com temperaturas do ar e do pavimento altas (próximas de 60°C ou mais) o CAP se comportará como um líquido, propiciando o surgimento de deformações

²⁴ Na ABNT a responsabilidade de normalização do asfalto está na Comissão ONS-34 que comprehende produtos de petróleo, lubrificantes e fluidos hidráulicos não derivados de petróleo no que concerne a terminologia, requisitos, métodos de ensaio e generalidades (Disponível na internet: <<http://www.abnt.org.br/IMAGENS/DADOS%20COMITÉS/ons34.pdf>> Acesso em: 08/12/2008).

permanentes no pavimento, logo deve ser suficientemente viscoso para resistir a este nível de temperaturas sem escoamento excessivo, ou ainda aplicar asfaltos modificados por polímeros que suportam em geral melhor as variações ambientais de temperatura, sem enrijecer muito às temperaturas baixas, e sem perder a consistência demasiadamente em elevadas temperaturas.

- Em vias com baixo tempo de aplicação de carga (pistas de alta velocidade) o CAP terá comportamento de sólido, logo um CAP menos viscoso e com maior elasticidade pode evitar o surgimento precoce de trincas e fissuras de fadiga no pavimento. Em vias com tempo de aplicação de carga elevado (velocidade baixa) o CAP terá comportamento de líquido, para minimizar as deformações permanentes de trilhas de roda deve-se utilizar um asfalto com alto ponto de amolecimento e baixa penetração, ou asfaltos modificados.
- Em estruturas de pavimento com baixas deflexões²⁵ deve-se utilizar CAP de maior consistência. Em pavimentos com altas deflexões, deve-se optar por aplicar CAP menos viscoso, minimizando o aparecimento de trincas e fissuras, desde que considerado também o clima atuante, ou ainda os asfaltos modificados.

A combinação destes fatores pode ser complexa e de sentidos opostos, o que mostra que não é possível estabelecer uma regra simples e direta de escolha do ligante para cada obra de pavimentação. É necessário que o projetista defina qual o melhor tipo de mistura asfáltica para sua concepção estrutural do pavimento.

Um exemplo de consideração destes fatores que condicionam o tipo de CAP a ser empregado em pavimentação, é o estudo realizado pela Imperpav (2008) que constatou desempenho melhor do CAP 30-45 em comparação ao CAP 50-70²⁶ em alguns locais do sudeste do país, em rodovias concessionadas. O CAP 30-45 mostrou ser mais adequado na produção de misturas asfálticas aplicadas em camadas de rolamento de vias já em operação de longa data, com baixas deflexões, proporcionando a princípio nestas circunstâncias maior expectativa de:

- Aumento da vida de fadiga do revestimento, do valor do módulo resiliente e da resistência à tração, devido à maior rigidez do ligante CAP 30-45 empregado na mistura asfáltica;
- Diminuição da expectativa de deformação permanente medida por ensaios de laboratório;
- Diminuição da oxidação do CAP durante a usinagem e maior vida em serviço, devido à maior espessura da película asfáltica que se formou sobre a superfície dos agregados.

²⁵ Baixo grau de "deformação" ou deslocamento vertical.

²⁶ No estudo os ensaios realizados sobre CAP original e sobre o CAP recuperado pelo método de Abson foram: determinação da previsão da deformação na trilha de rodas, módulo resiliente, resistência à tração e flow number.

Em contrapartida, o mesmo estudo indica algumas desvantagens no uso do CAP 30-45 como: aumento do custo de produção da mistura para aplicação em pavimento (devido ao maior teor de CAP exigido neste projeto especificamente, em relação aos teores do CAP menos viscosos); e possibilidade de aparecimento de fissuras precoces se empregado em revestimento asfáltico sobre estrutura de pavimento com deflexões elevadas ou em condições de baixas temperaturas.

De modo geral, o estudo da IMPERPAV (2008) recomenda a utilização do CAP 30-45 em vias de tráfego intenso com estrutura de pavimento que apresente baixas deflexões em regiões brasileiras que atinjam altas temperaturas no pavimento em decorrência das altas temperaturas do ar e altas insolações (regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e parte do Sudeste).

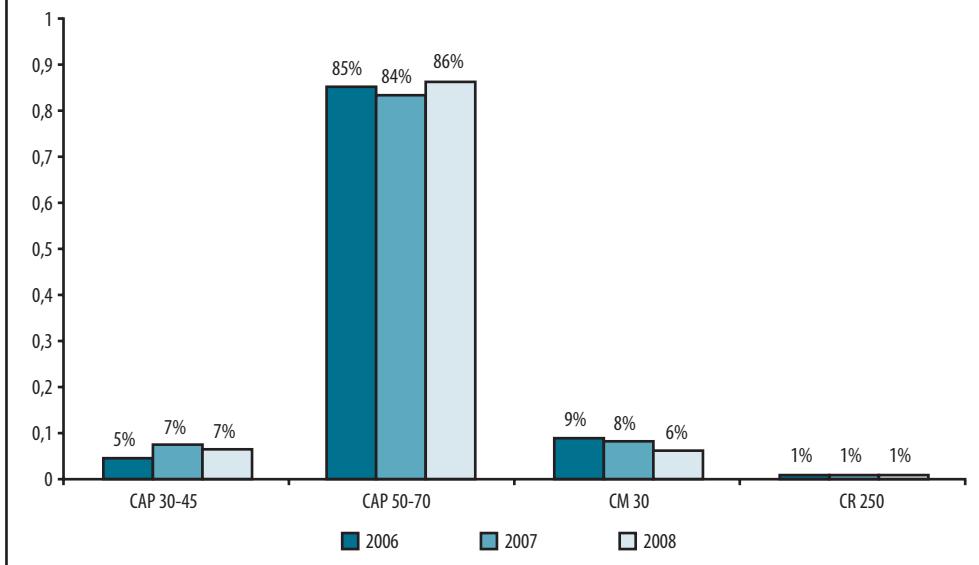
A distribuição dos percentuais de venda dos dois tipos de CAP utilizados diretamente na produção de misturas asfálticas a quente no país está mostrada no Gráfico 5.

Ao observar o Gráfico 5, fica evidente que atualmente o tipo mais amplamente utilizado de CAP no Brasil é o 50-70²⁷. O uso deste tipo de CAP é apropriado sob determinadas condições como, por exemplo, aplicação em regiões com temperaturas médias mais baixas e vias com deflexões elevadas. A aplicação deste CAP em regiões brasileiras com altas temperaturas e em vias com elevado fluxo de veículos de carga pesada pode apresentar desempenho inferior quando comparado ao CAP 30-45.

Assim, um item relevante para o quesito qualidade da pavimentação é que, cada projeto de pavimento, novo ou a ser restaurado, seja avaliado de forma a utilizar o CAP ou o asfalto modificado mais adequado para o clima, as cargas usuárias e as condições estruturais locais. Porém, é preciso que haja disponibilidade do produto indicado tecnicamente, questão que será tratada a seguir.

²⁷ Parte do consumo do CAP 50-70 é utilizada pelas distribuidoras na industrialização de emulsões asfálticas e asfaltos modificados.

Gráfico 5 - Vendas de asfalto por produto nas refinarias da Petrobras - 2006 a 2008



2.5.1.1 Acesso ao CAP 30-45

Atualmente, a produção de CAP 30-45 é realizada somente na Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), no Estado do Rio de Janeiro²⁸.

Como exposto anteriormente o transporte de cimento asfáltico possui várias especificidades para garantir sua qualidade. Verifica-se que, por vezes, há demanda técnica pelo CAP 30-45, entretanto este não é utilizado pela grande distância necessária para transportá-lo. Além dos custos relacionados ao transporte pelos maiores gastos de combustível, pode existir eventualmente aumento do risco de variação da temperatura no caminhão transportador (se este não for adequado e bem controlado) ao longo do trajeto que pode modificar as especificações do produto.

O principal demandante do CAP 30-45 é o município do Rio de Janeiro que passou a utilizá-lo desde 1976 em substituição aos CAPs 50-60 e 85-100 (RAMOS, 2003) tendo em vista as altas temperaturas verificadas nos pavimentos nesta cidade. Desse modo, uma parcela significativa do asfalto produzido pela REDUC é consumida pela prefeitura do próprio Rio de Janeiro.

A limitação da oferta de CAP 30-45 leva, por vezes, consumidores finais de demais regiões do país, principalmente São Paulo e Paraná, a não incluírem tal tipo de CAP em seus projetos de pavimentação, pois existe a possibilidade de não conseguirem comprá-lo na REDUC. Assim, nas obras em que as condições esperadas de temperatura, carga, velocidade e deflexões da via indiquem o uso do CAP 30-45, este pode deixar de ser utilizado em prol do CAP 50-70 exatamente

²⁸ O CAP 30-45 também pode ser produzido pelas distribuidoras de asfalto em suas unidades industriais a partir do CAP 50-70, mas com um custo mais elevado. Tal custo pode ser uma restrição ao uso do CAP 30-45 como é o custo de transportá-lo por longas distâncias.

pelas dificuldades de fornecimento e logísticas de abastecimento e transportes apresentadas, o que para o cliente final poderá significar um revestimento não adequado para os fins pretendidos no projeto ou a necessidade de mudar as características do ligante por incorporação de polímeros ou borracha de pneus moída, ou ainda, de outros agentes modificadores tanto do ligante quanto da massa asfáltica.

Em resumo: baixa disponibilidade do produto CAP 30-45 implica, por vezes, o uso de CAP menos adequado a um projeto específico, com riscos para a qualidade final da pavimentação caso não se contorne este aspecto com uso de modificadores ou aditivos²⁹.

2.5.1.2 Faixa de penetração do CAP 50-70

Em relação ao CAP 50-70, parte dos agentes da cadeia do segmento de asfalto, sobretudo os que irão transformar ou misturar tal cimento asfáltico aos agregados para aplicação durante a pavimentação, entendem que o fato da faixa ter grande amplitude acarreta problemas no processo produtivo.

Diversos equipamentos, principalmente na usinagem do asfalto, são ajustados durante uma determinada obra para receberem determinado tipo de CAP. Se os equipamentos estiverem preparados para receber um cimento asfáltico mais próximo de penetração 50, e, no momento da entrega, verificar-se o recebimento de um CAP próximo da penetração 70, tal alteração de características pode afetar a qualidade do produto final após a usinagem, se não forem corrigidos os ajustes dos percentuais de materiais e faixas de temperatura. No canteiro de obra, mesmo que seja possível modificar a regulagem do maquinário e a quantidade de agregados que integrará a mistura com o CAP, estas alterações não se processam muito rapidamente o que poderá implicar atraso no processo de pavimentação, caso a variabilidade do CAP fornecido seja muito frequente na mesma obra.

2.5.1.3 Fiscalização

Os fatores supracitados, que por vezes implicam o transporte do CAP a longas distâncias, acabam trazendo impacto na alteração na qualidade final do produto decorrente de transporte, transferência e reaquecimento inadequado do asfalto. Além disso, como mostrará o item referente à experiência internacional, fica evidente que o Brasil realiza um baixo número de ensaios ao longo da cadeia.

²⁹ A Petrobras, por solicitação do GT Asfalto da FIESP, anunciou que começará já em abril de 2009 a produção de CAP 30-45 na refinaria de Paulínia, em São Paulo.

2.5.2 Fornecimento

2.5.2.1 Comercialização Internacional de Asfalto

A falta de fontes alternativas de fornecimento de asfalto, além das refinarias que pertencem à Petrobras, por vezes é apontada como um gargalo por alguns agentes da cadeia do segmento do asfalto, pois os cimentos asfálticos e asfaltos diluídos de petróleo têm diversas características que dificultam seu transporte e armazenamento. A realização de importação só é possível com a existência de infraestrutura adequada para seu recebimento, armazenamento e transporte. No caso da importação realizada pelo modal rodoviário, são necessários caminhões-tanque e postos de armazenamento, lembrando que para viagens de longas distâncias a viabilidade está diretamente relacionada ao custo logístico, além da necessidade de prevenir o risco de variação da temperatura do asfalto fora dos limites adequados, possibilitando uma mudança das especificações do produto.

No caso da importação pelo modal marítimo existe a mesma necessidade do transporte ser realizado por navio que permita a manutenção correta da temperatura, no caso do transporte de CAPs, dentro dos parâmetros que assegurem a manutenção de suas características. Exigem-se equipamentos nos portos para o correto desembarque do asfalto na temperatura adequada, sendo necessária ainda a existência de tanques suficientes para armazenar o asfalto transportado por um navio.

Por fim, outro problema é a inexistência de harmonização de especificações técnicas dos tipos de asfalto entre países possíveis de serem fornecedores a preços competitivos. Trabalha-se atualmente no desenvolvimento de uma uniformização das especificações entre os países da América Latina, contudo tal processo dificilmente terá uma conclusão em curto prazo (FONTENELLE e BELMIRO, 2008).

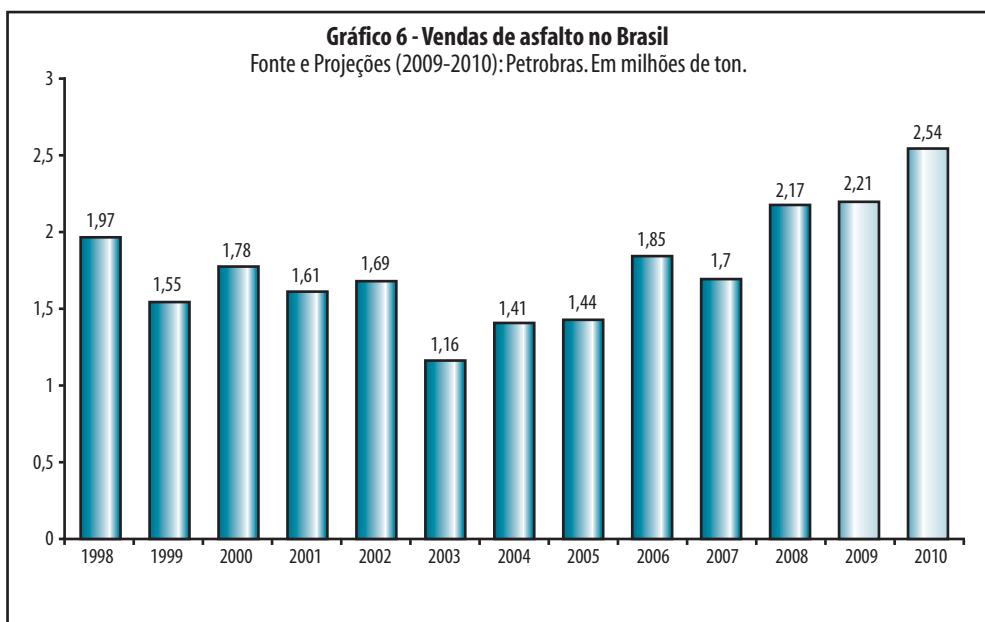
De qualquer forma, a harmonização que vem sendo negociada (TABOADA e LEITE, 2008) na América Latina pressupõe exigências adicionais para o produto CAP entrar no Brasil, de forma que sempre atenda às mesmas especificações atualmente em vigor internamente, visto que é vedada a comercialização tanto por refinarias quanto por distribuidoras, de produtos não especificados pela ANP.

No Anexo 7 são indicadas as especificações adotadas para o asfalto em países da América Latina. Além do diferente número de classes, vale notar que alguns países (como Argentina, Uruguai, Costa Rica, Chile e Venezuela) adotam classificação por viscosidade, enquanto outros fazem a classificação por penetração (como Peru, Brasil e Colômbia).

Tal soma de limitações quanto às possibilidades de importação em curto prazo, conduz à manutenção do status da Petrobras como principal fornecedor de CAP e ADP no país, restringindo as alternativas de compra.

2.5.2.2 Capacidade de tancagem

A demanda por asfalto no Brasil é influenciada pelo período de chuvas e pelo calendário eleitoral. O Gráfico 6 indica que em anos pares (eleitorais) existe uma maior demanda pelo produto.



Apesar da compreensão dos efeitos de algumas variáveis sobre a demanda, esta ainda não é tão facilmente estimada pelos agentes no setor. Ao longo das entrevistas realizadas foi relatado que as construtoras encontram dificuldades para prever quando obras rodoviárias serão efetivamente iniciadas. Desta forma a imprevisibilidade quanto à demanda é repassada para o elo anterior na cadeia, ou seja, as distribuidoras.

Surgem períodos de grande demanda que se traduzem em filas de caminhões-tanque para retirada de asfalto nas refinarias, onerando toda a cadeia. Tais picos de demanda podem ainda levar a uma escassez momentânea de asfalto em algumas regiões, o que provoca atrasos no cronograma das construtoras.

Todas as dificuldades surgidas pela imprevisibilidade da demanda são agravadas pela limitada capacidade de tancagem existente ao longo de toda a cadeia do segmento do asfalto³⁰. Nos canteiros de obra tipicamente se armazena asfalto suficiente para atender as necessidades de um dia de trabalho. Algumas distribuidoras possuem tancagem limitada, atendendo apenas às exigências mínimas da ANP³¹. As instalações de armazenagem atendem adequadamente a demanda na maior parte do ano, mas podem ser insuficientes quando a demanda

³⁰ Em adição à falta de tancagem, segundo alguns agentes do setor, as entregas de caminhões-tanque voltados para o transporte do asfalto e tanques especiais para armazenamento de asfalto têm lista de espera, evidenciando restrição no fornecimento de tais equipamentos (VALOR ECONÔMICO, 2008).

³¹ No Art. 7º da Resolução da ANP nº 2, de 14/01/2005, é exigido das distribuidoras a comprovação da qualificação técnica-econômica, tendo as instalações de armazenamento com sistema de aquecimento dentre os itens avaliados pela agência. A avaliação é pautada pela adequação das instalações em relação ao volume mensal de venda pretendido.

se elevar acima da média, exigindo que as distribuidoras busquem a retirada de asfalto nas refinarias em curto espaço de tempo, o que por vezes provoca filas nas refinarias e atrasos no fornecimento.

2.5.2.3 Capacidade de escoamento e distribuição

A inexistência de bases de distribuição de asfalto em alguns Estados do país³² faz necessária a avaliação se tais Estados realmente possuem uma demanda insuficiente para que nenhum tenha uma única base de distribuição, ou se a própria ANP deveria impor maiores obrigações às distribuidoras quanto ao atendimento obrigatório de todos os Estados por tancagens mínimas de regulação das demandas.

Este gargalo relaciona-se ao item anterior, que levanta a questão das limitações de tanques para armazenamento de asfalto. Estados que não possuem base de distribuição dependem da retirada de asfalto em Estados vizinhos ou da retirada direta em refinarias. As retiradas de asfalto, nas regiões Norte e Nordeste, estão limitadas a três refinarias: REMAN (AM), LUBNOR (CE) e RLAM (BA). Logo, qualquer problema relacionado ao transporte ou à retirada do asfalto em refinarias e nas bases de distribuição de asfalto nos Estados vizinhos pode ocasionar paralisação de obras e consequentemente atrasos no cronograma de entrega.

No caso do CAP 30-45, atualmente apenas a Refinaria de Duque de Caxias (REDUC) no Estado do Rio de Janeiro realiza seu fornecimento, tal restrição acarreta o agravamento de outros problemas já tratados, como o deslocamento do asfalto a longas distâncias, que aumenta o risco de problemas relacionados à logística e a perda de qualidade do produto.

Em momentos de pico de demanda pelo CAP 30-45, segundo informações obtidas por entrevistas com alguns construtores, podem ocorrer atrasos na retirada quanto eventual escassez do produto na refinaria. Sendo assim, projetos que originalmente usariam CAP 30-45 passariam a utilizar o CAP 50-70, de maior penetração (cujo fornecimento é mais abrangente que o primeiro), o que corrobora para a maior representatividade nas vendas em 2008 do CAP 50-70 (Gráfico 5).

2.5.3 Preço

2.5.3.1 Volatilidade de preço

Os principais consumidores finais de asfalto no país são órgãos federais, estaduais e municipais, sendo que o principal tipo de obra é de pavimentação. Tais obras são contratadas por meio de licitações públicas e, segundo os construtores, a dificuldade de previsibilidade da oscilação de preços do asfalto complica o cronograma dos trabalhos e a estimativa dos custos.

³² Acre, Amapá, Rondônia, Roraima, Alagoas, Paraíba, Sergipe, Rio Grande do Norte e Espírito Santo.

Quando são celebrados os contratos para execução das obras de pavimentação a construtora deve explicitar os custos que terá com materiais. Havendo alterações nos preços do asfalto, que é o principal item de custo em geral, as construtoras podem solicitar reequilíbrio econômico-financeiro do contrato da obra viária. Isso, por vezes, gera conflitos com TCU, pois a análise de equilíbrio econômico-financeiro implica verificar todos os itens de custo e não apenas um isoladamente, o que tende a tornar o processo moroso e torna necessária a discussão de parâmetros de custo para a apuração da solicitação de reequilíbrio.

Neste contexto foi publicada a Portaria nº 709, de 1º de julho de 2008, na qual fica estabelecido um quadro de “Preços de Materiais Asfálticos” (Anexo 8), que deve ser seguido nos processos licitatórios promovidos pelo DNIT. Porém, tais preços são FOB, ou seja, não consideram as características de cada projeto (localização da obra em relação às refinarias e distribuidoras) sendo, em alguns casos, uma base de informações inadequada como *proxy* de custos e, quando utilizada como tal, gera distorções na cadeia e, por vezes problemas sérios como até mesmo a paralisação de obras.

2.5.3.2 Tributação

De acordo com o disposto no regulamento do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)³³, o asfalto não é considerado um derivado de petróleo e, por isso o citado imposto incide sobre o produto a cada momento do elo da cadeia em que sofre algum tipo de transformação industrial ou beneficiamento.

Outro ponto trazido por agentes da cadeia do asfalto diz respeito ao Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Há incidência de ICMS sempre que o asfalto é deslocado (dentro ou fora de um Estado). Como a alíquota do ICMS é definida em cada Estado, aqueles que não possuem base de distribuição, nem refinaria, dependem da política tributária realizada pelos outros Estados onde é produzido o asfalto.

A seguir serão apresentadas algumas experiências em outros países sobre como foram superados ou minimizados alguns dos gargalos discutidos aqui da cadeia do asfalto.

³³ No art. 18 do regulamento do IPI, parágrafo terceiro do Decreto nº 4.544 de 26 de dezembro de 2002, para efeitos tributários, o asfalto não é enquadrado na categoria de derivado de petróleo, pois este é uma substância que surge do refino, re-refinação, transformação ou processamento, de qualquer natureza, de um derivado de petróleo. Logo, o asfalto é tido como uma substância que não surge a partir do refino, mas sim algo residual.

3. Experiência Internacional

As referências de experiências internacionais sobre formas de organização da cadeia do asfalto remetem recorrentemente aos Estados Unidos e à França. Tomando como base pesquisas e entrevistas, buscou-se esboçar alguns meios utilizados por esses países na organização e consequentemente na melhoria das especificações dos asfaltos empregados em obras de pavimentação.

A qualidade do asfalto, medida por especificações particulares, em alguns países, como os Estados Unidos que possui grande dimensão territorial, tem obstáculos parecidos aos enfrentados no Brasil. Os Estados Unidos também enfrentam questões como da heterogeneidade da constituição química do asfalto (hidrocarbonetos) produzido nas diversas refinarias ao longo do país. Como comentado, a constituição do asfalto varia dependendo da origem do petróleo refinado, e as diversas refinarias estadunidenses refinam petróleos das mais diversas origens, desde petróleos leves do Oriente Médio até petróleos mais pesados encontrados no continente americano. Buscando enfrentar esse problema adotou-se a realização de múltiplos ensaios para verificar a qualidade e as características presentes nos asfaltos produzidos. O objetivo é garantir um asfalto com características que variam, mas sem afetar de maneira significativa o desempenho do produto na sua aplicação final – resultando na adoção de uma especificação totalmente nova em relação aos ensaios tradicionais até agora comentados, que vige a partir de 1995 em todos os Estados Unidos: a especificação SUPERPAVE.

No mercado norte-americano os distribuidores de asfalto podem ter maiores alternativas de fornecimento, pois o refino do petróleo não se encontra concentrado como no Brasil. O processamento de petróleo nos Estados Unidos está distribuído em 146 refinarias distribuídas em 32 Estados, o que pode facilitar a distribuição de produtos petroquímicos, inclusive o asfalto (EIA, 2008)³⁴.

As especificações do asfalto são realizadas principalmente por duas agências: a *American Society for Testing and Materials* (ASTM) e a *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). A ASTM é mais comumente utilizada pelo setor privado, enquanto as normas da AASHTO são usadas por departamentos de transporte, municipais e estaduais, e demais departamentos de obras públicas do país. A AASHTO agrupa as especificações e métodos de teste de qualidade de vários Estados, tendo cada Estado liberdade para precisar e escolher quais testes adotar (KOGEL, 2006: 1113-1114). Tanto a ASTM quanto a AASHTO adotam os ensaios SUPERPAVE.

Os países europeus em geral possuem também o problema de homogeneidade do asfalto, pois seu fornecimento provém de diversas origens, desde po-

³⁴ Energy Information Administration (EIA) é o órgão oficial do Governo dos Estados Unidos para divulgação de informações sobre energia.

ços encontrados no Mar do Norte até o proveniente da Rússia, Oriente Médio e Américas. Em especial na França, o mercado tem maior presença de instituições públicas, mas que possui uma característica em comum, o alto número de ensaios ao longo da cadeia do asfalto, buscando formular misturas asfálticas de alta durabilidade. O *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (LCPC) em Nantes aparece como principal laboratório que desenvolve novos tipos de asfaltos e define especificações para o Ministério de Obras Públicas. Vale ressaltar que o alto número de ensaios na França e nos EUA se refere a toda cadeia do asfalto, ou seja, os materiais da pavimentação: solo, ligante asfáltico, agregados e misturas betuminosas. Nesta última, a quantidade de ensaios é função do tráfego e estão relacionadas à adesividade ligante/agregado, trabalhabilidade da massa, resistência à deformação permanente e trincas por fadiga. As concessionárias que administram grande parte de malha viária de alta velocidade do país trabalham próximo do Governo para determinar especificações adequadas para as necessidades presentes³⁵ (AASHTO, 1991).

Um exemplo para melhoria da qualidade do asfalto aparece no Chile. Como ocorre no Brasil, as refinarias chilenas trabalhavam com petróleos provenientes de diversas origens, gerando a heterogeneidade do asfalto. Em uma tentativa bem sucedida, o Governo chileno especificou que o petróleo utilizado para a produção de asfaltos deveria provir de uma única origem (fornecedor de um petróleo mais pesado e de base asfáltica). Entretanto, tal solução encontrada para o Chile não pode ser simplesmente transposta para o Brasil. A realidade brasileira é outra, o país possui uma malha viária muito maior que a chilena, e consequentemente, uma demanda maior de asfalto, o que exige sua produção em diversas refinarias no país, com petróleo originado em diferentes locais.

A questão da qualidade do asfalto é indissociável da estrutura do pavimento que deve ser adequado para receber o revestimento asfáltico. Entidades públicas tanto nos Estados Unidos³⁶ quanto na França³⁷ estabelecem diretrizes gerais sobre o asfalto e tipo de estrutura do pavimento que devem ser utilizados na construção de vias. Tais diretrizes são gerais e fornecem padrões mínimos para garantir a qualidade de obras de pavimentação, cujo contratante pode ser público ou privado. Deste modo, em vias secundárias, onde existe pouco tráfego o projeto contemplará uma estrutura de pavimento mais simples, com menores custos, que leva a uma deflexão maior da via, exigindo um asfalto menos rígido. Em contraponto, vias com grande tráfego, carga elevada e altas temperaturas contemplam uma estrutura que garantirá menor deflexão e que exigirá um asfalto de menor penetração. Assim, na França essa hierarquização é apresentada em 4 níveis de projetos dependendo do tipo de subleito e do tráfego.

³⁵ A proximidade entre o Governo e concessionárias é facilitada pelas características destas, já que apenas uma concessionária é totalmente privada, as demais são constituídas por capital público e privado.

³⁶ Federal Highway Administration (FHWA), American Society for Testing and Materials (ASTM) e a Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

³⁷ Ministério de Obras públicas e *Laboratoire Central des Ponts et Chaussées* (LCPC).

Por fim, cabe salientar que tanto nos Estados Unidos quanto na França, os projetos de mistura asfáltica são bem planejados e executados, possibilitando a redução de problemas no produto final. As agências fiscalizadoras e os próprios consumidores finais que contratam as obras de pavimentação realizam ensaios para acompanhar o desenvolvimento do produto e sua aplicação dentro das especificações do projeto.

A partir deste breve levantamento de experiências internacionais são apresentadas no próximo item proposições para que os setores envolvidos na cadeia do segmento do asfalto possam interagir melhor e solucionar, pelo menos em parte, os gargalos identificados neste relatório como primeiro passo para a melhoria global da cadeia produtiva da pavimentação.

4. Proposições de aprimoramentos para a cadeia produtiva do segmento do asfalto

A seguir são apresentadas as proposições que sugerem possíveis encaminhamentos para os gargalos apresentados na seção 2.5. Tais proposições, bem como o diagnóstico feito na seção 2.5, contaram com a colaboração de agentes da cadeia, listados no Anexo 9, por meio de entrevistas e reuniões do Grupo de Trabalho do Asfalto, criado no âmbito do Departamento da Indústria da Construção – DECONCIC, da FIESP³⁸.

4.1 Articulação da cadeia de produção do asfalto

Uma ação considerada importante é a melhor articulação entre os agentes da cadeia do segmento de asfalto e destes na cadeia produtiva de pavimentação em geral, pois vários gargalos identificados poderiam ser mitigados ou no mínimo reduzidos caso houvesse maior diálogo entre os agentes ao longo da cadeia.

Tal articulação pode ser instigada pela criação de um fórum mediado pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), que coordenaria uma atividade conjunta com outros ministérios, como o Ministério de Minas e Energia (MME), o Ministério dos Transportes, além da ANP e demais integrantes da cadeia de produção do asfalto. A Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) surge com o importante papel de articular uma maneira de estender a atuação do GT do Asfalto para o âmbito federal.

O MDIC como sede do fórum de discussão deve facilitar a interlocução de toda a cadeia e o encaminhamento de soluções, dada a amplitude de agentes (federais, estaduais e municipais, ministérios setoriais e agência reguladora) envolvidos no tema. Desse modo, o MDIC deve dirimir potenciais conflitos de interesse ao longo da cadeia e encaminhar rapidamente solicitações que contribuam para o desenvolvimento do setor. Assim, a antecipação de gargalos e necessidades do setor irá favorecer o planejamento e o crescimento sustentável da cadeia de produção do asfalto.

Como início dos trabalhos desse fórum sediado pelo MDIC, o presente estudo foi capaz de identificar dois pontos principais:

4.1.1 – Tributação

Dois pontos sobre tributação carecem de aprofundamentos, que poderiam

³⁸ Foram inseridos também comentários e sugestões propostas no workshop organizado pelo GT do Asfalto no prédio da FIESP no dia 30 de março de 2009, que contou com a presença de membros de toda a cadeia produtiva, bem como autoridades de referência na academia e na sociedade civil.

ser iniciados no fórum do MDIC, a saber: a simplificação tributária e a redução da carga, sobretudo do IPI. Tais medidas mostram-se relevantes para a competitividade e desenvolvimento do setor.

Agentes da cadeia sugerem a “substituição tributária”, nos termos da legislação vigente, como forma alternativa para a estrutura tributária atual. Segundo representantes da cadeia, este mecanismo não implicaria perda de arrecadação tributária para os Estados. A “substituição tributária” faria com que a refinaria fizesse a retenção dos tributos na sua operação até o consumidor final, esteja ele ou não no mesmo Estado da refinaria.

Sobre a redução da carga tributária, cita-se a redução do IPI, no sentido de considerar emulsões asfálticas, asfaltos modificados e asfaltos oxidados como derivados de petróleo, como uma importante medida de incentivo à competitividade.

4.1.2 – Expansão da tancagem e escoamento do asfalto

Outro ponto já discutido nas reuniões do GT do Asfalto que carece de aprofundamentos diz respeito à expansão da capacidade de tancagem ao longo da cadeia e agilidade no escoamento do asfalto. A dificuldade em prever a demanda de asfalto pode levar a problemas ao longo da cadeia relacionados a atrasos e escassez pontual do produto nos momentos de pico de consumo. Tal assunto também carece de aprofundamentos para que se identifique qual elo da cadeia seria o mais apropriado para ter a expansão da tancagem, para que se minimize a escassez do produto quando houver picos de demanda.

Da mesma forma, uma tancagem maior entre os agentes da cadeia poderia minimizar não somente os problemas decorrentes da imprevisibilidade da demanda, mas reduzir limitações existentes em Estados que não possuem refinarias que produzem asfalto, nem distribuidoras operacionalmente neles instaladas hoje em dia.

Para além da tancagem, outro assunto que carece de aprofundamento diz respeito à instalação de novos bicos de carregamento de asfalto nas refinarias (principalmente aquelas onde há maior volume de demanda) com as respectivas bombas de alta vazão. Em complemento a isso, deve-se ampliar a carga de pesagem na refinaria, pois os caminhões-tanque atualmente possuem maior capacidade de transporte de produto, mas nem sempre se beneficiam de tal vantagem, pois a pesagem de saída da refinaria permitida ainda tem por base a capacidade de caminhões-tanque mais antigos.

O fórum mediado pelo MDIC, portanto, além de estabelecer os parâmetros das propostas acima, serviria também para definir quem seriam os responsáveis pela criação de linhas diferenciadas de crédito que incentivariam tais investimentos, tornando-os viáveis.

4.2 Contratos

Buscando incentivar contratos mais completos ao longo da cadeia, a obra pública deve trazer mais detalhes sobre o projeto a ser executado: características do asfalto e do pavimento mais indicadas para o caso. A licitação deve continuar segundo a Lei 8.666/94 sob o critério de menor preço, porém o edital deve trazer mais informações quanto à especificação do tipo de ligante asfáltico e da mistura asfáltica mais apropriados para a obra.

No workshop realizado pelo GT do Asfalto no dia 30 de março nas dependências da FIESP, que contou com a presença de representantes de toda a cadeia produtiva do asfalto, o SINAENCO³⁹ foi citado como órgão que poderia acompanhar a elaboração das especificações mais adequadas dos produtos a serem utilizados nas obras.

4.3 Comércio internacional de asfalto

Um encaminhamento que auxiliará na minimização de gargalos relacionados ao fornecimento bem como à oscilação de preços é a busca da melhoria da infraestrutura para comercialização internacional do asfalto. O Ministério dos Transportes e demais autoridades competentes (ANTT, ANTAQ) surgem como elementos-chave na criação de condições para expandir e adaptar a infraestrutura para a comercialização internacional. Portos equipados adequadamente para recebimento e armazenamento do asfalto bem como, navios adaptados tornam-se necessários para que o comércio internacional seja possível.

A ampliação das possibilidades de oferta deve reduzir o risco de escassez, sobretudo em momentos de pico, favorecendo o planejamento ao longo da cadeia. Além disso, o aumento da oferta também implica o aumento da concorrência, que deve fazer com que a volatilidade dos preços se reduza.

A infraestrutura portuária capaz de receber e armazenar o asfalto na temperatura apropriada para manutenção de suas características permitiria ainda à Petrobras e às demais empresas autorizadas pela ANP a terem meios de exportar produtos asfálticos brasileiros.

Somente a melhoria da infraestrutura, porém, não garante a comercialização internacional do asfalto, pois todos os agentes envolvidos na comercialização têm de atestar que o produto comercializado realmente atende as especificações particulares de cada país. Desse modo, autoridades competentes devem iniciar um trabalho junto às entidades de outros países da América Latina rumo à harmonização das especificações do asfalto. Assim, o Grupo de Trabalho deste fórum apóia a iniciativa da Petrobras junto à ANP (com a anuência da Comissão de Asfalto do IBP) de harmonização das especificações do Cimento Asfáltico de

³⁹ SINAENCO – Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva. Abrange as empresas que prestam serviços de planejamento, estudos, planos, pesquisas, projetos, controles, gerenciamento, supervisão técnica, inspeção, diligenciamento e fiscalização de empreendimentos relativos à arquitetura e à engenharia.

Petróleo (CAP) utilizado pelos demais países da América Latina, conforme relatado em Taboada e Leite (2008).

4.4 Informações sobre preço (Acórdão TCU nº 14.077/2008 – Plenário)

O problema vinculado à oscilação de preços não se encontra na oscilação em si, pois tal comportamento é normal em mercados não regulados. A questão se encerra nas implicações de tais oscilações sobre os contratos de construção em obras públicas.

Parte da variação do preço na refinaria e distribuidoras pode ser reduzida com a expansão da capacidade de armazenamento (tancagem) na cadeia como um todo. Um segundo aspecto a ser avaliado é a possibilidade de introdução de mais exigências contratuais em relação ao preço do asfalto nas licitações, como forma de reduzir incertezas quanto à precificação do produto no ato da entrega. Em complemento, como já citado, é o comércio internacional que pode introduzir maior concorrência no mercado, ampliando as possibilidades de oferta.

Nesse contexto, outro ponto positivo para incentivo à formação de contratos é a disponibilização de dados públicos sobre preços do asfalto no Brasil. Isso pode reduzir incertezas ao longo da cadeia e agilizar os processos de solicitação de reequilíbrio dos contratos.

Assim, considerando a determinação do Tribunal de Contas da União – TCU no Acórdão nº 14.077/2008 – Plenário para que a ANP realize um monitoramento dos preços do asfalto praticados no mercado, sugere-se a determinação de uma data para disponibilização de tais informações atualizadas na página do órgão, pela internet, além de sempre incluir as novas especificações que forem surgindo no mercado.

Cabe destacar que a disponibilização de informações mais precisas e atualizadas sobre os preços do asfalto no Brasil representa um avanço, pois a criação de parâmetros pode amenizar conflitos e facilitar a discussão de contratos. Porém, deve ficar bem claro que tais informações não devem ser confundidas com “tabelamento de preços”, visto que isso representaria um retrocesso, no segmento de asfalto e no conjunto da cadeia da pavimentação. Com o preço tabelado, empresas ineficientes, que em situação de concorrência seriam compelidas a buscar produtividade ou deixar a atividade, serão capazes de se manter no setor por terem retornos garantidos via preço tabelado. Ou seja, o tabelamento cria distorções econômicas que se refletem na qualidade do produto final e no próprio custo de produção.

Várias entidades que integram o GT do Asfalto da FIESP têm manifestado grande preocupação com as diferenças verificadas entre os preços adotados pela tabela do DNIT, em relação a alguns preços apresentados pelas Distribuidoras.

O principal foco da mencionada preocupação está nos reais impactos na

execução das obras do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, como consta em ofício enviado à ANP pela FIESP em 30 de janeiro de 2009.

Dada a existência do referido Acórdão, deve-se zelar para a manutenção adequada das informações e para o uso devido desse banco de dados (fonte de informação para o setor e não tabelamento de preços).

4.5 Fiscalização

Uma forma de minimizar problemas referentes à qualidade do asfalto seria a implantação de um sistema de fiscalização mais presente ao longo da cadeia do segmento do asfalto, nos fornecedores de agregados e nas usinas de mistura. Compete à ANP a fiscalização tanto do asfalto produzido na refinaria e comercializado com distribuidoras ou consumidores finais, quanto do asfalto que passa por industrialização pelas distribuidoras e que será comercializado aos consumidores finais.

No momento esta fiscalização pela ANP ocorre por meio de amostragem ou denúncia, ou seja, a qualquer época ou de forma periódica, a ANP pode visitar uma refinaria e/ou um distribuidor e exigir o fornecimento de uma determinada amostra de asfalto que foi comercializado. Após análise da amostra, a ANP verifica se o asfalto comercializado encontra-se dentro das especificações determinadas por ela, aplicando multas aos agentes ou até mesmo descredenciando distribuidoras que comercializem produtos fora das especificações.

O surgimento de um subgrupo de especificação formado por membros da ANP e do IBP facilitaria a elaboração de regulamentos para uma melhor fiscalização. Por meio de uma atuação mais próxima de refinarias e distribuidoras, a ANP reduziria a possibilidade de asfaltos serem comercializados fora das especificações corretas, evitando conflitos futuros entre os próprios agentes da cadeia e aumentando a qualidade do produto final, além de reduzir os gastos incorridos quando o asfalto entregue se encontra fora das especificações indicadas no projeto de pavimentação original.

De forma semelhante, as empresas contratantes poderiam aumentar a exigência de número e tipo de ensaios de recebimento do asfalto que é entregue nas obras, buscando evitar o uso indevido de asfaltos fora das especificações corretas indicadas no projeto. Assim, o número e tipo de ensaios realizados ao longo da cadeia para verificar a qualidade do asfalto, tanto por agentes fiscalizadores (ANP) como por consumidores finais (concessionárias rodoviárias, DERs, DNIT etc.), seriam mais efetivos.

Ressalta-se ainda a necessidade da convergência das especificações dos serviços realizados sobre o asfalto, evitando casos como o que ocorre no Rio de Janeiro onde o serviço de Concreto Asfáltico Usinado a Quente possui normas diferentes nos níveis federal, estadual e municipal.

4.6 Estreitamento da Faixa do CAP 50-70

Um possível encaminhamento para o problema vinculado à ampla faixa de penetração apresentada pelo CAP 50-70 pode ser a criação de um CAP com uma faixa mais estreita, que forneça aos agentes do setor uma indicação mais precisa do tipo de produto que irão receber. Para os construtores o recebimento de um produto mais próximo de suas expectativas, ou seja, mais próximo aos ajustes feitos nos equipamentos de usinagem do asfalto, evita a necessidade de reajusteamento desses equipamentos a cada nova entrega realizada na obra. Isso reduz atrasos e riscos da usinagem de asfalto ocorrer de forma inadequada, obtendo um produto final com as características desejadas.

O estreitamento da faixa cria a necessidade de uma especificação nova pela ANP, que no presente caso pode ser o CAP 50-60, o qual a Petrobras pode ofertar em suas diversas refinarias. A própria Petrobras relatou nas reuniões deste grupo de trabalho que vem estudando uma "especificação extra", com o intuito de fornecer exatamente este tipo de CAP⁴⁰ nas refinarias de Araucária (REPAR), Betim (REGAP) e São José dos Campos (REVAP).

4.7 Ampliação da produção do CAP 30-45

Evidenciou-se, através das consultas realizadas junto aos agentes da cadeia e por meio das reuniões realizadas pelo GT do Asfalto na FIESP, a existência de uma demanda pelo CAP 30-45 que não vem sendo atendida de forma satisfatória. Desta forma, uma solicitação do segmento é que haja produção de CAP 30-45 em outras refinarias da Petrobras, além da manutenção e possível ampliação da produção da Refinaria Duque de Caxias (REDUC) no Estado do Rio de Janeiro.

A Petrobras já sinalizou nas reuniões deste grupo com a possibilidade de produzir o CAP 30-45 na Refinaria de Paulínia no Estado de São Paulo a partir de abril de 2009, buscando, desta maneira, atender à parcela do mercado que manifesta diretamente a demanda deste produto no momento, que é o das concessões da região sudeste.

Nos próximos anos há possibilidade que a demanda pelo CAP 30-45 aumente em outras regiões do país, onde devido às condições climáticas e ao aumento do volume de tráfego das vias, este tipo de CAP apresente justificativas técnicas para o emprego deste ligante visando melhorar o desempenho dos trechos. Logo, deve-se expandir a produção do CAP 30-45 em refinarias próximas das regiões onde surjam demanda suficiente que justifique o início da produção, buscando prevenir o problema de escassez.

Deve-se ressaltar mais um aspecto sobre a utilização mais ampla do CAP 30-45. O uso do CAP 30-45 em obras de pavimentação, não pode ser desvinculado da consideração dos outros elementos relativos à estrutura do pavimento. Em geral,

⁴⁰ Entrevista realizada com representante da Petrobras.

nas vias rodoviárias brasileiras que apresentarem alta deflexão, a simples substituição do CAP 50-70 pelo CAP 30-45 pode solucionar alguns problemas como os afundamentos de trilhas de rodas, mas pode levar a problemas de trincas e fissuras precoces, por fadiga, caso se empregue inadequadamente um revestimento asfáltico mais rígido. Estas possíveis trincas e fissuras podem não estar relacionadas à má qualidade do asfalto, mas serem resultantes da inadequação das demais camadas da estrutura do pavimento para receber uma cobertura asfáltica mais rígida, ou seja, uma inadequação de projeto⁴¹ (MARQUES, s/d; DNIT, 2006).

Para minimizar a existência de problemas precoces na pavimentação, devem-se buscar especificações mais precisas e adequadas com a análise global dos materiais a serem empregados, compatibilizando a rigidez do conjunto das camadas nos projetos das obras viárias. Levar em consideração aspectos que influenciam o desempenho do asfalto utilizado no revestimento: o tráfego (seu peso, sua frequência e velocidade de atuação), as temperaturas observadas na região e precisar claramente a deflexão que tal via pode sofrer, são os elementos mínimos para garantir o sucesso de um pavimento novo ou restaurado. Países como EUA e França utilizam classificações de tipos de obras viárias que trazem indicações explícitas quanto ao tipo de estrutura do pavimento e de asfalto que deve ser utilizado, estas especificações auxiliam na constituição de um padrão mínimo que é adotado por diferentes consumidores finais.

4.8 Medida conjuntural para reduzir o efeito da crise de crédito

A crise econômica mundial atual, que afetou a economia de muitos países nos últimos meses, tem provocado restrição de crédito no mercado de modo geral, implicando severa retração na demanda mundial. Isso tem provocado problemas de balanço para muitas empresas, que surgem com a necessidade de criar condições para aumentarem seu capital de giro e, assim, gerando possibilidades para continuarem operando no mercado.

Uma medida possível para as construtoras com obras já contratadas pelo DNIT poderia ser a utilização de “cessões de crédito” concedidas pelo próprio órgão para pagar parte dos asfaltos comprados das distribuidoras. Além disso, as distribuidoras deveriam buscar manter os prazos comumente praticados para os pagamentos. O resultado esperado disso é que o DNIT pagaria diretamente as distribuidoras detentoras de “cessões de crédito”, viabilizando capital de giro para as empreiteiras.

A concessão de crédito já foi uma medida utilizada no passado. Dessa forma, entende-se que não há necessidade de mudança de regulamento, podendo a medida ser adotada tempestivamente.

⁴¹ Entrevista realizada com representante do IBP.

Considerações Finais

No presente relatório foi possível observar o nível de complexidade de toda a cadeia produtiva da pavimentação, na qual o segmento do asfalto se insere, e elencar pontos de estrangulamento (gargalos) que afetam o bom desempenho do setor, focando-se questões relativas à qualidade, fornecimento e preços do CAP, exclusivamente. Contratos mais completos, estabelecendo características dos projetos do pavimento e em especial dos revestimentos, e responsabilidades claras quanto ao cumprimento de qualidade e preço, podem ser mecanismos eficazes para reduzir as incertezas ao longo da cadeia.

Este trabalho propõe um conjunto inicial de soluções para estrangulamentos específicos.

Dentro do âmbito da especificação, a ampliação do fornecimento do CAP 30-45 é importante para garantir que projetos onde seu uso seja necessário tenham execução sem entraves. Maior produção deste CAP pode auxiliar na redução de possíveis riscos de alteração da qualidade do produto devido ao transporte por longas distâncias, se este for feito de forma inadequada. Já a criação de uma especificação menos ampla quanto ao grau de penetração do CAP 50-70, mostra-se relevante para que os agentes envolvidos tenham suas expectativas atendidas.

Os processos que envolvem a manutenção da qualidade do asfalto referida ao atendimento da especificação vigente, necessitam de controles estritos que ofereçam aos agentes do segmento do asfalto e da cadeia da pavimentação, a segurança quanto ao produto que estão comercializando ou aplicando. Uma fiscalização mais atuante, tanto por parte da agência reguladora (ANP), quanto entre os agentes da cadeia possibilitará minimizar problemas de qualidade do produto em sua aplicação final. Ao observar a experiência de outros países nota-se que a realização de múltiplos ensaios indica uma das possíveis saída para melhorar a qualidade das obras, tomadas em conjunto com outras. Os múltiplos ensaios deverão ser feitos não apenas no ligante, mas efetuados em todos os materiais da cadeia de pavimentação – solos, ligantes, agregados e misturas betuminosas e durante a construção.

Além disso, devem-se definir claramente as responsabilidades dos agentes sobre a qualidade dos produtos e insumos empregados na pavimentação.

O projetista tem que ter conhecimento da tecnologia dos ligantes e utilizá-los convenientemente. O papel da supervisão e fiscalização da obra deve ser ressaltado e o controle tecnológico deve ser realizado não somente no ligante, mas com todos os outros materiais, e com a dosagem, usinagem, aplicação e compactação da mistura betuminosa. O ligante faz parte da camada superior do

pavimento – aquele que fica visível ao usuário, e onde aparecem os defeitos, mas nem sempre os defeitos são oriundos desta camada superior.

Quanto ao fornecimento, a melhoria da infraestrutura para comercialização internacional do asfalto pode vir a ser uma forma para minimizar alguns dos gargalos na distribuição de asfalto em momentos de pico da demanda. O aumento de tancagem de asfalto na cadeia, nas distribuidoras e nos Estados que hoje não tem nenhum parque de estocagem também surge como proposta para reduzir os efeitos indesejados da variação da demanda, como a elevação de preços e escassez de produto.

Levantou-se também que o estabelecimento de novas exigências contratuais, em relação ao fornecimento e preço do asfalto, principalmente em obras públicas, poderia ser um meio de reduzir incertezas que geram conflitos entre os agentes e, eventualmente, destes com órgãos fiscalizadores, além de conferir maior previsibilidade quanto à demanda, facilitando a organização produtiva.

Buscar formas para superar os desafios identificados neste relatório é relevante para aumentar a eficiência da cadeia do segmento do asfalto, e também inserindo outras iniciativas na cadeia produtiva completa da pavimentação, a longo prazo, tornando o setor capacitado para auxiliar o Brasil a avançar em seu desenvolvimento social e econômico. Estender a atuação do GT do Asfalto da FIESP para o âmbito federal, como no MDIC, surge como alternativa a criar um fórum permanente de discussão, como forma de antecipar gargalos e construir soluções duradouras que possibilitem o desenvolvimento sustentável do setor de asfalto no Brasil.

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Nota técnica conjunta CDC/SAB/SBQ nº 001.** Rio de Janeiro, 19 de março de 2008.
- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Produção de derivados.** s/l. s/d. (Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.asp> Acesso em: 24/11/2008).
- AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS (AASHTO). **European asphalt study tour 1990.** Washington: AASHTO, 1991.
- BERNUCCI, L. B. *et al.* **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros.** Rio de Janeiro: Petrobras e ABEDA, 2006.
- DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES DO SETOR DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Notas de aula de pavimentação.** s/l, s/d. (Disponível em: <<http://www.dtt.ufpr.br/Pavimentacao/notas.htm>> Acesso em: 26/11/2008).
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de drenagem de rodovias.** Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Portaria nº 709,** de 1º de julho de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, N° 125, de 2 de jul. de 2008, Seção 1, p. 75.
- ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Refinery Capacity Report 2008.** s/l, s/d. (Disponível em: <http://www.eia.doe.gov/oil_gas/petroleum/data_publications/refinery_capacity_data/refcapacity.html> Acesso em: 15/01/2009).
- FONTENELLE, T. e BELMIRO, P. N. O desafio da harmonização. **Asfalto em Revista**, Rio de Janeiro, 1, set./out. 2008, pp. 12-15.
- IMPERPAV PROJETOS E CONSULTORIA. **CAP 30-45 e CAP 50-70 sua utilização em revestimentos asfálticos: estudo comparativo.** São Paulo: ABCR, 2008.
- INSTITUTO COPPEAD. **Indicadores de transporte rodoviário.** s/l. s/d. (Disponível em: <<http://www.cgimoveis.com.br/logistica/>> Acesso em: 29/12/2008).
- KOGEL, J. E. *et al.* **Industrial minerals & rocks: commodities, markets, and uses.** s/l. Society for Mining Metallurgy & Exploration, 2006.
- MARQUEZ, G. L. O. **Apostila de pavimentação.** Laboratório de Pavimentação UFJF. s/l, s/d. (Disponível em: <www.pavimentacao.ufjf.br> Acesso em: 21/11/2008).
- MELLO, R. Z. **Alternativas para o posicionamento estratégico das empresas de transporte rodoviário de cargas sob uma abordagem logística.** Florianópolis, 2001. 102p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. (Disponível em: <<http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/1698.pdf>> Acesso em 29/11/2008).
- MEREGE, A. A. ASSUMPÇÃO, M. R. **Logística para exportação da soja paranaense.** XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2002, Curitiba.
- MINTZER, I. M. (ed.). **Confronting climate change.** Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

Petrobras. **Capacidade de utilização das refinarias.** s/l. (Disponível em: <http://www2.petrobras.com.br/portal/frame_ri.asp?pagina=ri/port/index.asp&lang=pt&area=ri> Acesso em: 28/11/2008)

RAMOS, C. R. **Estudo para o desenvolvimento de um catálogo de pavimentos flexíveis do município do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro, 2003. 301p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SANTOS, M. A. dos. **Avaliação do comportamento mecânico de misturas betuminosas a frio via ensaios de laboratório.** Viçosa, 2002. 84p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

TABOADA, N e LEITE, L.F.M. **Notícia sobre projeto de harmonização das especificações de cimento asfáltico de petróleo na América Latina.** Revista Pavimentação – ABPv, Ano III, nº 12, dezembro de 2008

VALOR ECONÔMICO. **Demanda por asfalto no Brasil é a maior nos últimos 10 anos.** s/l, 22 set. 2008. (Disponível em: http://www.ntcelogistica.org.br/noticias/materia_completa.asp?CodNoti=29666 Acesso em: 9 dez. 2008).

Glossário

Agregados: são materiais pétreos utilizados na mistura asfáltica para camadas de revestimentos de pavimentos. A variedade de agregados passíveis de utilização em revestimentos asfálticos é muito grande; contudo, cada utilização em particular requer agregados com características específicas. Os agregados utilizados em pavimentação podem ser classificados em três grandes grupos, segundo sua natureza (natural, artificial e reciclado), tamanho (graúdo, miúdo e material de enchimento ou filer) e distribuição dos grãos (por distribuição granulométrica que é determinada usualmente por meio de uma análise por peneiramento) (BERNUCCI et al., 2006:115-124).

Asfalto: material de cor escura e consistência sólida ou semi-sólida, ou ainda fluida, dependendo da temperatura em que se encontra, derivado do petróleo, composto de mistura de hidrocarbonetos pesados. Os asfaltos são misturas constituintes, na sua maior parte, de betumes e, na sua menor parte, de impurezas, sendo estas não superiores a 1% em massa. No presente relatório o termo asfalto é empregado de forma genérica e engloba o cimento asfáltico de petróleo (CAP), asfaltos diluídos de petróleo (ADP), emulsões asfálticas (ED) e asfaltos modificados (ANP; 2009).

Asfalto Borracha: CAP modificado por borracha moída de pneu, em que a borracha é misturada ao asfalto através de um processo industrial, estocável. Trata-se de uma forma alternativa de se incorporar os benefícios de um polímero ao ligante asfáltico, e ao mesmo tempo reduzir problemas ambientais ao utilizar a borracha de pneus inservíveis (não reutilizáveis) em misturas asfálticas". (BERNUCCI et al., 2006:75)

Asfalto Diluído de Petróleo (ADP): "são produzidos pela adição de um diluente volátil, obtido do próprio petróleo, que varia conforme o tempo necessário para a perda desse componente adicionado restando o asfalto residual após a aplicação. O diluente serve apenas para baixar a viscosidade e permitir o uso à temperatura ambiente. No Brasil são fabricados dois tipos de asfalto diluído, chamados de cura média e de cura rápida. O termo cura refere-se à perda dos voláteis e depende da natureza do diluente utilizado. A denominação dos tipos é dada segundo a velocidade de evaporação do solvente: cura rápida (CR) cujo solvente é a gasolina ou a nafta; cura média (CM) cujo solvente é o querose-ne" (BERNUCCI et al., 2006:96).

Asfalto Modificado por Polímero: são asfaltos, em geral, produzidos em indústria, pela mistura ao CAP de polímeros, de diferentes composições e naturezas químicas, para a modificação de suas propriedades reológicas. Os asfaltos modificados são principalmente usados em vias de elevado volume de veículos comerciais, em projetos de revestimentos especiais, como as camadas porosas de atrito entre outras, em aeroportos, em corredores de tráfego pesado canalizado, e por fim em condições adversas de clima (grandes diferenças térmicas entre inverno e verão), ou verões muito intensos. (BERNUCCI et al., 2006:59; DANTAS, 2007).

Asfalto Oxidado: um tipo de betume asfáltico “cujas características foram modificadas pela passagem de ar através de sua massa exposta a elevadas temperaturas”. Este tratamento produz importantes alterações nas propriedades do asfalto, sendo a mais importante, a diminuição de sua suscetibilidade térmica, quer dizer, da tendência a modificar sua consistência pelo efeito da temperatura.

Asfalto Usinado a Frio: “é uma mistura asfáltica onde não há necessidade de aquecer os agregados e o ligante”. O ligante são as emulsões asfálticas, que podem ser misturados, agregados miúdo, tipicamente utilizados nesta mistura, e agregados graúdos (SANTOS, 2002: 16).

Betume: “mistura de hidrocarbonetos solúvel no bisulfeto de carbono” (BERNUCCI *et al.*, 2006:25).

Cadeia de Asfalto: envolve a produção dos ligantes asfálticos pelas refinarias e distribuidoras de asfalto, incluindo a entrega deste produto aos construtores ou consumidores finais. O presente trabalho não enfoca o processo de mistura em usina ou equipamentos especiais, nem tão pouco a execução, fiscalização e recebimento de serviços de pavimentação.

Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP): são os produtos derivados do refino do petróleo, obtidos em diferentes consistências, medidas por meio de sua viscosidade dinâmica ou pela penetração de uma agulha em ensaios padronizados. A sigla CAP é seguida de algum outro identificador numérico que determina sua classificação por viscosidade ou faixa de penetração (BERNUCCI *et al.*, 2006:26; SANTOS, 2002:8).

Concreto Asfáltico: “concreto asfáltico (CA) também denominado concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ). Trata-se do produto da mistura convenientemente proporcionada de agregados de vários tamanhos e cimento asfáltico, ambos aquecidos em temperaturas previamente escolhidas, em função da característica viscosidade-temperatura do ligante” (BERNUCCI *et al.*, 2006:158).

Emulsão Asfáltica de Petróleo (EAP): “uma emulsão é definida como uma dispersão estável de dois ou mais líquidos imiscíveis” (BERNUCCI *et al.*, 2006:81). No caso da emulsão asfáltica os dois líquidos são o asfalto e a água. “A emulsão asfáltica representa uma classe particular de emulsão óleo-água na qual a fase ‘óleo’ tem uma viscosidade elevada e os dois materiais não formam uma emulsão por simples mistura dos dois componentes, sendo necessária a utilização de um produto auxiliar para manter a emulsão estável. Além disso, o asfalto precisa ser preparado por ação mecânica que o transforme em pequenas partículas ou glóbulos” (BERNUCCI, 2006:81). Tais emulsões são utilizadas para diversos serviços em pavimentação como pintura de ligação, tratamentos superficiais simples, duplo e triplo, microrrevestimento, etc. Pode ser classificada em RR (Ruptura Rápida), RM (Ruptura Média), RL (Ruptura Lenta) (BERNUCCI *et al.*, 2006:81).

Fíler: denominação de agregado, também chamado de material de enchimento. Este material tem pelo menos 65% das partículas menores que 0,075mm, correspondente à peneira de nº 200 (BERNUCCI *et al.*, 2006:120).

Ligante Asfáltico: é um “material viscoelástico que apresenta grande capacidade adesiva e resistência à ação da água”, englobando os cimentos asfálticos de petróleo (CAPs), as emulsões, os asfaltos modificados por polímeros, por borracha ou por outros modificadores naturais. (DANTAS *et al.*, 2007:1).

Mistura Asfáltica: é a mistura de frações de agregados em conjunto com o ligante asfáltico, produzindo misturas dentro de características previamente especificadas para aplicação em pavimento (BERNUCCI *et al.*, 2006:157-159).

Pavimento Asfáltico: “sistemas de camadas sobre uma fundação chamada subleito. O comportamento estrutural depende da espessura de cada uma das camadas, da rigidez destas e do subleito, bem como da interação entre as diferentes camadas do pavimento” (BERNUCCI *et al.*, 2006:337). Os pavimentos asfálticos são compostos por camada superficial asfáltica (revestimento composto por mistura constituída de agregados e ligantes asfálticos), apoiada sobre camadas de base, de sub-base e de reforço do subleito, constituídas por materiais granulares, solos ou misturas de solos, misturas estabilizadas, dentre outras possibilidades (BERNUCCI *et al.*, 2006:337-339).

Proxy: é uma variável alternativa que pode ser utilizada no lugar de uma variável real que não se consegue medir diretamente.

Revestimento Asfáltico: “os pavimentos são estruturas de múltiplas camadas, sendo o revestimento a camada que se destina a receber a carga dos veículos e mais diretamente a ação climática. Portanto, essa camada deve ser tanto quanto possível impermeável e resistente aos esforços de contato pneu-pavimento em movimento, que são variados conforme a carga e a velocidade dos veículos” (BERNUCCI *et al.*, 2006:157).

Tratamentos superficiais: “consistem em aplicação de ligantes asfálticos e agregados sem mistura prévia em usina ou em equipamentos especiais, em que o ligante asfáltico é distribuído sobre a superfície em taxa constante e, logo na sequência, os agregados em taxa pré-determinada em projeto, seguida de compactação que promove o recobrimento parcial e a adesão entre agregados e ligantes” (BERNUCCI *et al.*, 2006:191). “De acordo com o número de camadas sucessivas de ligantes e agregados, podem ser: tratamento superficial simples (TSS, constituído de uma camada de agregado e uma de ligante); tratamento superficial duplo (TSD, constituído de duas camadas onde cada uma é composta por uma camada de agregado e uma ligante); tratamento superficial triplo (TST, constituído de três camadas, onde cada uma é composta por uma camada de agregado e uma de ligante)” (BERNUCCI *et al.*, 2006:192).

Fontes:

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). (Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/glossario/index.asp>>. Acesso em: 11/03/2009).

BERNUCCI, L. B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P. E SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros.** Rio de Janeiro: Petrobras e ABEDA, 2006.

DANTAS, T. C.; DANTAS NETO, A. A.; MOURA, M. C. P. A.; LIMA, C. K. M.; FELIX, G. B. **Utilização de resíduo industrial polimérico na obtenção de asfalto modificado.** 4º PDPETRO, Campinas, out., 2007.

SANTOS, M. A. dos. **Avaliação do comportamento mecânico de misturas betuminosas a frio via ensaios de laboratório.** 2002. 84f. Tese – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

TEXSA. (Disponível em: <http://www.texsa.com.br/Asfalto.htm>. Acesso em: 19/03/2009).

Anexos

**Anexo 1 – Comportamento do preço do asfalto na refinarias brasileiras
e preço do petróleo no mercado mundial – 2005 a 2008**

Anexo 2 – Esquema do ensaio de penetração para classificação do CAP

Anexo 3 – Esquema do ensaio de viscosidade para classificação do CAP

**Anexo 4 – Tipos de refino de petróleos e fluxograma da produção
do cimento asfáltico**

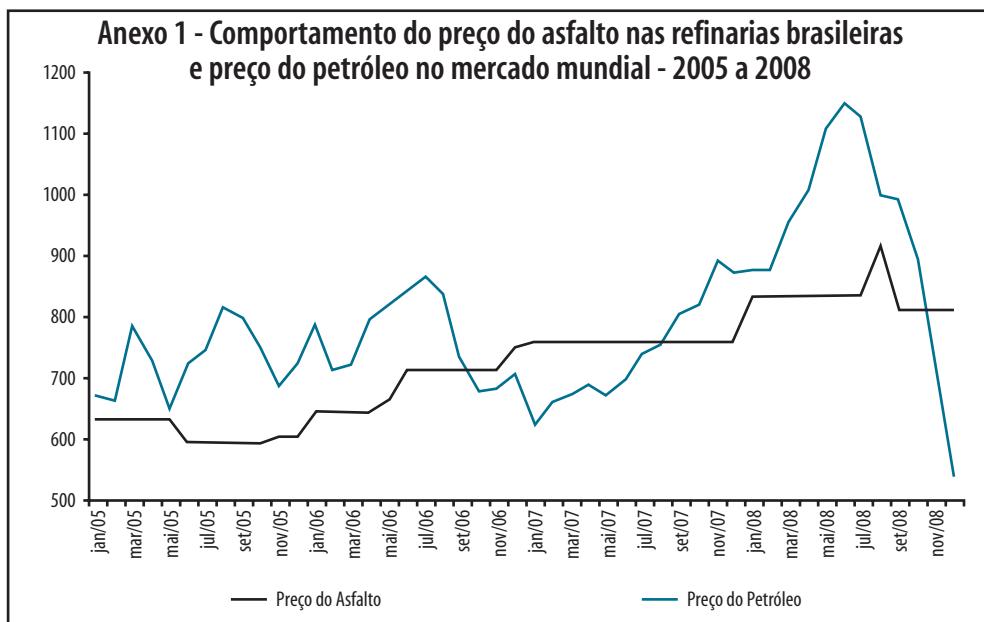
Anexo 5 – Distribuidoras de asfalto autorizadas pela ANP

Anexo 6 – Resoluções e portarias re regulamentam o setor do asfalto

Anexo 7 – Especificação do asfalto em países da América Latina

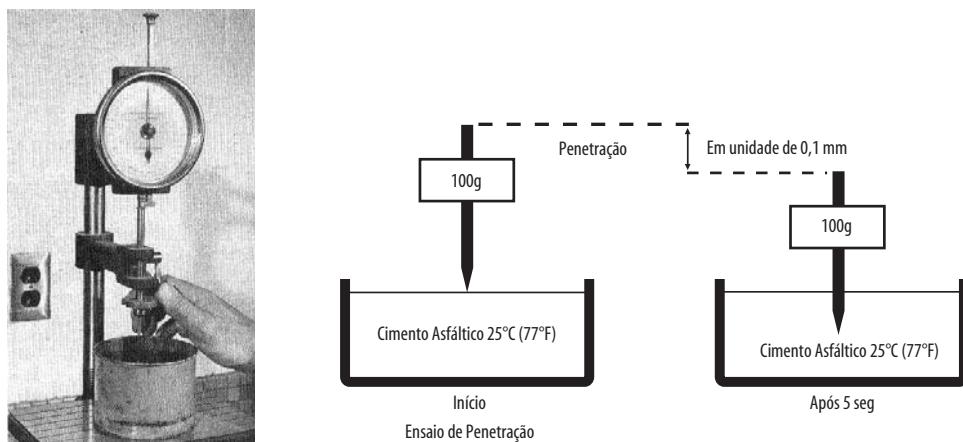
Anexo 8 – Quadro de Preços de Materiais Asfálticos

Anexo 9 – Relação de participantes (entrevistas e/ou GT do Asfalto)



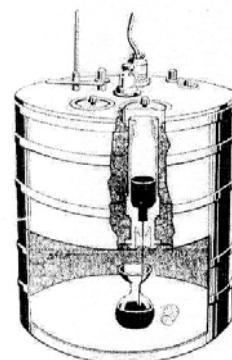
Fonte: Petrobras, 2008; ANP, 2008.

Anexo 2 – Esquema do ensaio de penetração para classificação do CAP



Fonte: Departamento de transportes do setor de tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2008.

Anexo 3 – Esquema do ensaio de viscosidade para classificação do CAP Ensaio de viscosidade de Saybolt Furol (a)



Fonte: Departamento de transportes do setor de tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2008.

Anexo 3 – Esquema do ensaio de viscosidade para classificação do CAP Equipamento de ensaio de viscosidade capilar Cannon-Manning (b)

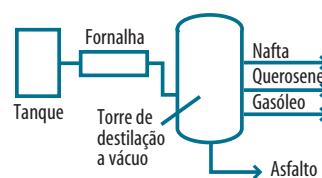


Fonte: BERNUCCI, L. B. et al, 2006: 45.

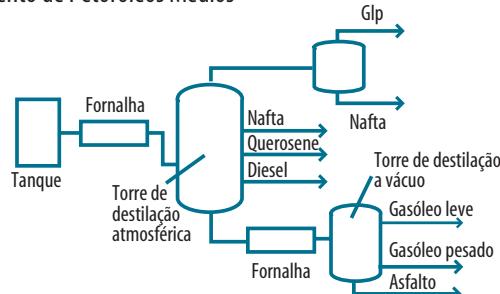
Anexo 4 – Tipos de refino de petróleos e fluxograma da produção do cimento asfáltico

Em linhas gerais, os esquemas de refino são os seguintes:

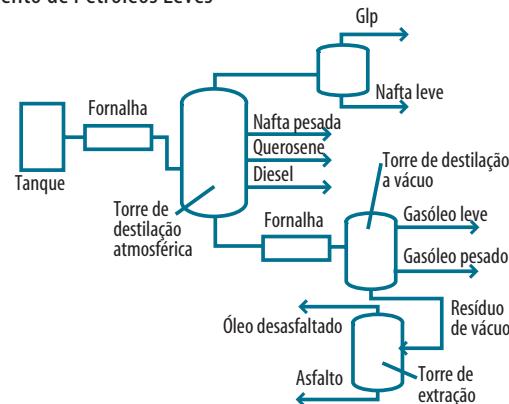
1) Processamento do Petróleo Pesado (Asfálticos)



2) Processamento de Petróleos Médios



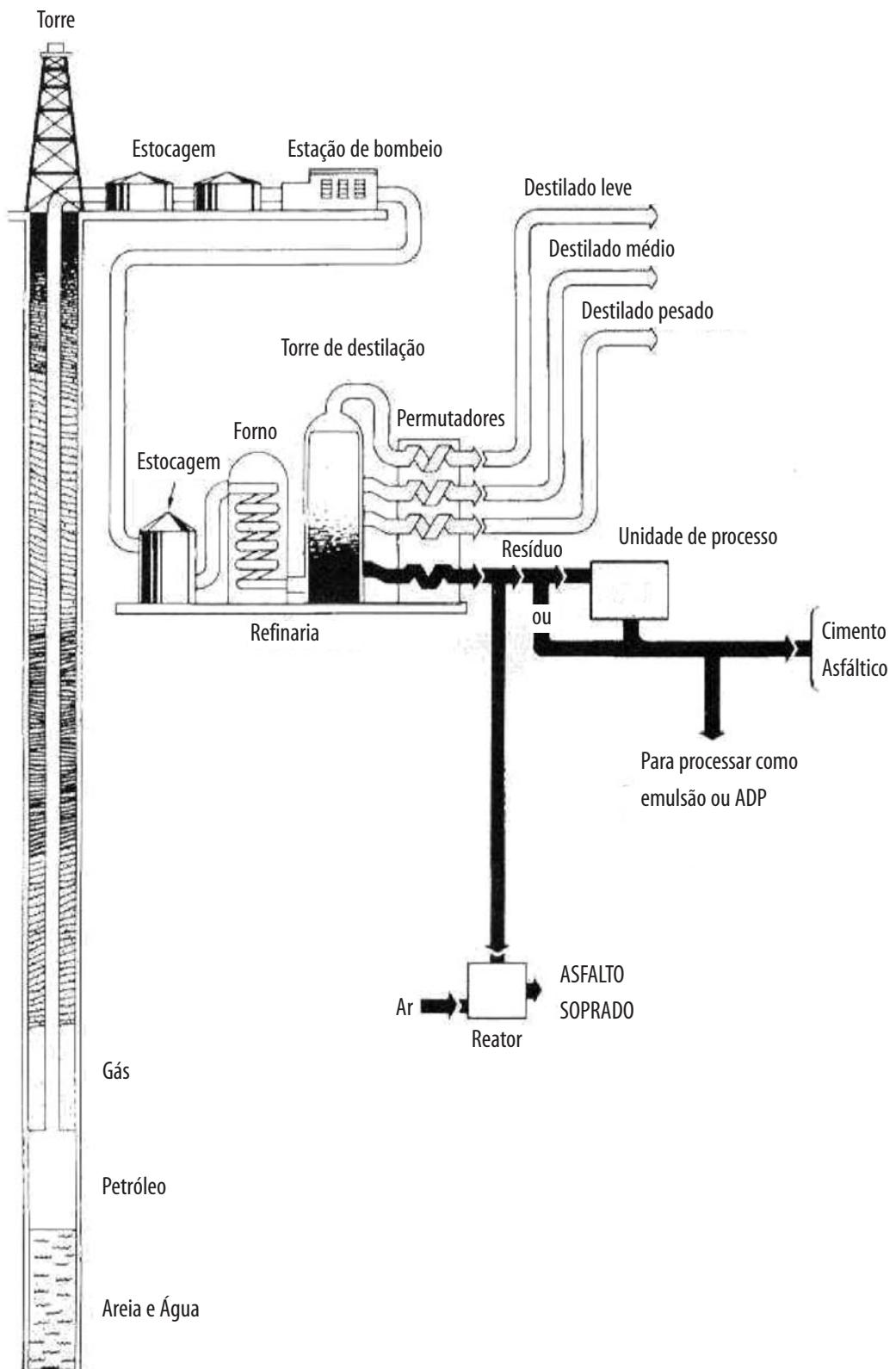
3) Processamento de Petróleos Leves



Esquema típico para produção de asfalto diluído

Fonte: Departamento de transportes do setor de tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2008.

Anexo 4 – Fluxograma da produção do cimento asfáltico



Fonte: Departamento de transportes do setor de tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2008.

Anexo 5 – Distribuidoras de asfalto autorizadas pela ANP

#	Nº autorização	Razão Social	CNPJ	Endereço
1	229/08	ALBERTO MARQUES DOS SANTOS JÚNIOR	01.133.120/0001-20	TRAVESSA QUINTINO BOCAIÚVA, 1948 - Apto. 401
2	94/2008	ASFALTOS CALIFÓRNIA LTDA.	60.184.405/0001-59	RUA VERGUEIRO, 3153 - 5º ANDAR
3	-	ASFALTOS CONTINENTAL	45.522.745/001-59	RUA DOUTOR CANDIDO ESPINHEIRA, 560 - Sala 31
4	-	ASFALTOS NORDESTE LTDA.	01.791.741/0001-09	AVENIDA PARQUE SUL, 1998
5	214/08	BETUMAT QUÍMICA LTDA	00.858.151/0001-85	RODOVIA BA 522, KM 03 - S/N - Cx. Postal 60
6	140/06	BETUNEL INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	60.546.801/0001-89	AV. FERNANDO DE MATTOS, 270
7	158/07	BRASQUÍMICA PRODUTOS ASFÁLTICOS LTDA.	13.829.957/0001-97	RODOVIA BA 522, KM 01 - S/N
8	326/06	CASA DO ASFALTO DISTRIB. IND. E COMÉRCIO DE ASFALTO LTDA.	06.218.782/0001-16	RODOVIA BR 376 PARQUE INDUSTRIAL-S/Nº LOTE 06/7/7-A-3-I
9	215/06	CBB INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ASFALTOS E ENGENHARIA LTDA.	82.381.815/0001-22	RUA JOÃO BETTEGA, 3500
10	185/06	CENTRO OESTE ASFALTOS LTDA.	01.593.821/0001-41	SETOR DE INFLAMÁVEIS, Trecho 02 - Lote 1100
11	295/06	COMPANHIA BRASILEIRA DE ASFALTOS DA AMAZÔNIA	05.099.585/0001-62	SETOR C - QD. 08 - Lotes 3 a 6
12	72/08	COMPASA DO BRASIL DISTRIBUIDORA DE DERIVADOS DE PETRÓLEO LTDA.	01.382.022/0001-26	RUA DOUTOR MÁRIO JORGE, 191
13	547/08	DENVER IMPERMEABILIZANTES, INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA	53.137.527/0001-29	RUA VEREADOR JOÃO BATISTA FITIPALDI, nº 500
14	374/05	DISTRIBUIDORA BRASILEIRA DE ASFALTO LTDA - DISBRAL	26.917.005/0001-77	VIA PRIMÁRIA, 8 - S/N - QD. 18, MDS. 24/47
15	93/06	EMAM - EMULSÕES E TRANSPORTES LTDA.	04.420.916/0001-51	RUA NELSON RODRIGUES, 01
16	-	FÁBRICA DE EMULSÕES ASFÁLTICAS DE MINAS GERAIS LTDA. - FEAMIG	21.863.550/0001-04	AVENIDA FRANCISCO SALES, 1017 - SALA 405
17	376/05	GRECA DISTRIBUIDORA DE ASFALTOS LTDA.	02.351.006/0001-39	AV.DAS ARAUCÁRIAS, 5126
18	393/05	INDÚSTRIA DRYKO LTDA.	03.081.895/0001-24	RUA ENGENHEIRO ALBERT LEIMER, 490
19	473/05	INDÚSTRIA NACIONAL DE ASFALTOS LTDA.	03.354.176/0001-30	ASR-SE 115 QI-E LOTES 16 A 23 - S/N - Alameda 08

Anexo 5 – Distribuidoras de asfalto autorizadas pela ANP continuação

20	380/05	IPIRANGA ASFALTOS S/A	59.128.553/0001-77	RUA ANTONIO CARLOS, 434 - CJ 82 91 E 92
21	34/07	LWART PROASFAR QUÍMICA LTDA.	02.884.945/0001-49	TREVO DA RODOVIA J. LORENZETTI, Acesso pela saída 304 da Rod. Mal. Rondon
22	141/07	NTA - NOVAS TECNICAS DE ASFALTOS S/A	03.037.291/0001-80	AV. JABAQUARA, 2940 - CONJUNTO 36/37
23	82/07	PETROBRÁS DISTRIBUIDORA S.A	34.274.233/0001-02	RUA GENERAL CANABARRO, 500 - TER.6/11 PTE 12A16
24	22/06	PROBITEC - PRODUTOS BETUMINOSOS E TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO LTDA.	36.070.134/0001-26	AVENIDA CANAL DA PAVUNA, 620
25	-	REPSOL YPF DISTRIBUIDORA S.A.	01.136.598/0001-03	PRAIA DE BOTAFOGO, 300 - 5º andar - Sala 501-B
26	-	VIAPOL LTDA.	58.681.867/0001-30	RODOVIA VITO ARDITO, (KM 118,5), 6401
27	-	WBL/NKN - DISTRIBUIÇÃO E TRANSPORTES DE BETUMES LTDA.	83.325.456/0001-59	AVENIDA PRES. VARGAS ED. Importadora, 197 - Sala 313 a 315

Fonte: ANP,2008

Anexo 6 – Resoluções e portarias que regulamentam o setor do asfalto

- Resolução do Conselho Nacional do Petróleo nº 1, de 20/02/1973, estabelecimento de normas relativas a emulsões para a lama asfáltica;
- Portaria do Ministério da Infraestrutura nº 16/1991: estabelece regulamento técnico para emulsões asfálticas catiônicas;
- Portaria do Departamento Nacional de Combustíveis nº 44, de 29/09/1997: estabelece regulamento para aditivos asfálticos de reciclagem para misturas a quente.
- Portaria da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 107/2000: estabelece critérios para a exportação de produtos derivados de petróleo;
- Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 002/2005: regulamenta atividade de distribuição de asfaltos;
- Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 003/2005: estabelece critérios para a importação de asfalto;
- Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 019/2005: estabelece as especificações de cimento asfáltico de petróleo (CAP);
- Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 30/2007: estabelece as especificações de asfaltos diluídos de cura rápida e média;
- Resolução da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombutíveis nº 31/2007: estabelece as especificações de cimentos asfálticos de petróleo modificados por polímero estireno-butadieno-estureno (SBS).

Anexo 7 – Especificações do asfalto em países da América Latina

PAÍS	ESPECIFICAÇÕES
ARGENTINA	AC-5
	AC-10
	AC-20
	AC-30
	AC-40
BRASIL	30/45
	50/70
CHILE	AC-14
	AC-24
COLÔMBIA	60/70
	80/100
COSTA RICA	AC-30
MÉXICO	AC-5
	AC-10
	AC-20
	AC-30
PERU	10/20
	20/30
	40/50
	60/70
	85/100
	120/150
URUGUAI	AC-20
VENEZUELA	AC-20
	AC-30

Fonte: Apresentação Petrobras “Harmonização das especificações de cimento asfáltico para América Latina”, setembro 2008.

Anexo 8 – Quadro de Preços de Materiais Asfálticos

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA ESTRUTURA DE TRANSPORTES								
DIRETORIA GERAL								
PREÇOS DE MATERIAIS ASFÁLTICOS - ACORDÃO Nº 1.077/2008 - TCU - PLENÁRIO								
MÊS	ÍNDICE CAP	CAP (R\$/t)	CAP c/ Pol. (R\$/t)	ÍNDICE ADP	CM-30 (R\$/t)	ÍNDICE EMULSÕES	RL-1C (R\$/t)	RM-1C (R\$/t)
07/07	224,929	1023,08	1510,98	267,217	1676,78	253,583	905,26	824,05
08/07	224,929	1023,08	1510,98	267,262	1677,06	253,321	849,94	904,32
09/07	224,929	1023,08	1510,98	267,262	1677,06	253,321	849,94	904,32
10/07	224,929	1023,08	1510,98	267,262	1677,06	253,321	849,94	904,32
11/07	228,276	1038,31	1533,47	269,761	1692,74	253,653	851,05	905,51
12/07	227,766	1035,99	1530,04	270,344	1696,4	255,952	858,76	913,71
01/08	230,222	1047,16	1546,54	282,599	1773,3	271,953	912,45	970,84
02/08	231,881	1054,71	1557,69	283,586	1779,5	272,115	913	971,42
03/08	231,881	1054,71	1557,69	283,09	1776,38	272,115	913	971,42
04/08	234,221	1065,35	1573,4	287,431	1803,62	272,285	913,57	972,02
05/08	234,221	1065,35	1573,4	287,431	1803,62	272,285	913,57	972,02

OBS: (1) Preços de materiais asfálticos após maio/2008 deverão ser pesquisados no SICRO2 (2) Preços de materiais asfálticos não constantes desta tabela deverão ser pesquisados conforme a IS-15/2006
Fonte: DNIT, 2008

Anexo 9 – Relação de participantes (entrevistas e/ou GT do Asfalto)

Entidade		Representante
ABCP	Associação Brasileira de Cimentos Portland	Marcos Dutra Carvalho
		Renato José Giusti
		Ronaldo Vizzoni
ABCR	Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias	Dultevir Vilor de Melo
		lvson Queiroz
		Moacyr Servilha Duarte
ABDER	Associação Brasileira dos Departamentos de Estradas de Rodagem	José Antonio Fernandes
		Julio Xavier Rangel
		Luiz Carlos Fernandes
		Manuel Lacerda
		Rogério Wallbach Tizzot
ABEDA	Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Asfalto	Amadeu C. Greca
		Clovis Greca
		Eder Vianna
		Flávio Gomes Vianna
		José Roberto Gomes Paes Leme
		Lucia S. Hiroshi
		Luiz Rogoginsky
		Marcelo Augusto Fernandes
		Osvaldo Tuchumantel Jr.
		Paulo Sastre
		Vinícius Z. Cagliari
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	Alvaro Almeida
ABRAFATI	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas	Dilson Ferreira
ANEOR	Associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias	Armando Morilha
		José Alberto Pereira Ribeiro
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis	Ana Regina F. Britto
		Edson Silva
		Eduardo da Silva Torres
		Heloísa Borges Esteves
		Teresa Melo
APEOP	Associação Paulista De Empresários De Obras Públicas	Antonio Orlando Volpato
		Carlos Eduardo Lima Jorge
ARTESP	Agência Reguladora de Transporte do Estado de São Paulo	Octavio de Souza Campos
		Paulo Ricardo Freitas Vicente
		Theodoro Pupo

Anexo 9 – Relação de participantes (entrevistas e/ou GT do Asfalto) continuação

Entidade		Representante
COMIN	Comitê da Cadeia Produtiva da Mineração	Diego Saraiva Edson Borghesan Eduardo de Toledo Guimarães Fernandes Eduardo Rodriguez Machado Luz Luiz Eulalio de Moraes Terra Reus Rosa
CONSETRANS	Conselho Nacional de Secretários de Trânsito	Beto Calmon Sebastião Oliveira
DER / SP	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo	Delson José Amador Eduardo Salvador Euclides G. Corrêa Jr. Jorge Sakai José Roberto Cincerre Luiz J. Preto Rodrigues Rubens Cahin
DERSA	Desenvolvimento Rodoviário S.A	André Denis Luis Delson José Amador Pedro B. Nogueira da Cruz
DNIT	Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes	Anna Karina Chaves Chequer Jabour Hideraldo Luiz Caron Luciana Nogueira de Castro Luis Antônio Pagot Maria Regina E. Martinez Prepredigna Delmiro Ricardo Rossi Madalena Roberto Cavalcanti de Melo Silmara Ferreira Silvio F. Mourão
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Liedi Legi Bariani Bernucci Pedro Nelson Belmiro
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas	Marcia Aps
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	Marcos Octavio Bezerra Prates

Anexo 9 – Relação de participantes (entrevistas e/ou GT do Asfalto) continuação

Entidade	Representante	
PETROBRÁS	Petróleo Brasileiro S.A	Alberto Ermida Franco
		Henrique Marson
		Leni F. M. Leite
		Roberto M. Lage
		Ronaldo J. C. Monteiro
		Sillas Oliva Filho
SINAENCO	Sindicato Nacional das Empresas de Arquitetura e Engenharia Consultiva	Antonio C. O. Pereira
		Antonio Othon Rolim
		Ernesto Simões Preussler
		Fernando Augusto Junior
		José Roberto Bernasconi
SINDUSCON - SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo	João Cláudio Robusti
SINICESP	Sindicato da Indústria da Construção Pesada do Estado de São Paulo	Cesar Augusto Del Sasso
		Guido Fidelis
		Helcio Petronio Farias
		João Leopoldino Neto
		José Roberto Luchetti
		Luiz Roberto de Souza Queiroz
		Manuel Carlos de Lima Rossitto
		Marco Túlio Bottino
		Marcos Souza Siqueira
SOBRATEMA	Associação Brasileira de Tecnologia para Equipamentos e Manutenção	Afonso Celso L. Mamede
		Eurimilson João Daniel
		Paulo Lancerotti

Departamento da Indústria da Construção
DECONCIC / FIESP

Av. Paulista, 1313 - 6º andar
CEP 01311-923 - São Paulo - SP

Tel: (11) 3549 4364 Fax: (11) 3549 4671
E-mail: deconcic@fiesp.org.br
www.fiesp.com.br