

ESTUDO DOS PROBLEMAS E SOLUÇÕES DA CADEIA DA PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO CEARÁ¹

Francisco Jerley Solon de Souza²

Carlos Henrique Cunha de Castro²

Marcos Ronaldo Albertin³

Resumo

As condições insatisfatórias das ruas e estradas brasileiras são um empecilho para o desenvolvimento do país, uma vez que constituem a principal infraestrutura para o tráfego de bens e de pessoas. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é mapear a Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica (CPA) e propor ações que viabilizem a diminuição de gargalos que impedem o seu desenvolvimento. Para tal propósito, foram realizadas visitas e entrevistas aos representantes dos órgãos relacionados com a cadeia. A fiscalização junto aos órgãos responsáveis pelas atividades da CPA e a adequação das Normas Técnicas às características regionais são fatores imprescindível para o desenvolvimento da cadeia, além de outras soluções abordadas ao longo do trabalho.

Palavras-chaves: Asfalto; Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica; Normas técnicas.

Abstract

The conditions not satisfactory of the Brazilian streets and roads are obstacles for country's development, since they are the main infrastructure for traffic the goods and people. In this context, the object of this study is to map the Production Chain Paving Asphalt (CPA) and propose actions that enable the reduction of bottlenecks that hinder their development. For this purpose, visits and interviews were conducted with representatives of agencies related to chain. The inspection at the agencies responsible for the activities of the CPA and the adequacy of Technical Standards to regional characteristics are essential factors for the development of the chain, and other solutions discussed throughout the work.

Keywords: Asphalt, Production Chain Paving Asphalt; Technical Standards.

¹ Trabalho apresentado na Área Temática de Comunicação no XXI Encontro de Extensão, realizado de 17 a 19 de outubro de 2012.

² Autor

³ Orientador

1. Introdução

Já dizia o presidente Washington Luís, em 1926, “governar é abrir estradas”, seguindo a ideologia sobre a importância da infraestrutura rodoviária para o desenvolvimento do país. No entanto, sabemos que somente a sua construção não é capaz de assegurar o motivo pelo qual foi criada, é preciso mantê-la em um estado adequado para o tráfego.

O transporte rodoviário constitui o principal modal de escoamento de cargas e pessoas do Brasil, correspondendo a mais de 60% da movimentação de cargas e a cerca de 96% do deslocamento de passageiros. Nessa perspectiva, a Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica (CPA), como promotora de uma infraestrutura básica, impacta todas as outras cadeias que dependem das vias de transporte, sendo fundamental para o crescimento econômico do país. Além disso, fica evidente a necessidade de superar seus problemas de desenvolvimento para proporcionar uma infraestrutura de boa qualidade aos usuários.

Percebe-se, entretanto, uma situação divergente ao desejável para o estado de conservação da malha rodoviária brasileira. Segundo dados da CNT (2011), dos 92.747 km de rodovias pesquisadas pelo Brasil, 47,9% se encontram em condições deficientes para o tráfego. No Ceará, essa percentagem sobe para 79% dos 3.269 km de rodovias federais e estaduais pesquisadas, enquadrando-as nas condições: péssima, ruim ou regular.

Portanto, faz-se necessária a identificação das principais fatores que contribuem para dificultar o funcionamento e desenvolvimento da Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica, principalmente a do Estado do Ceará, e colaboram para prejudicar o desenvolvimento econômico regional.

Cadeias Produtivas e *Benchmarking*

A partir da interconexão e interdependência das relações empresariais do setor industrial, o conceito de cadeia produtiva é utilizado de modo sistêmico, englobando todos os responsáveis pela transformação da matéria-prima até a distribuição final do produto acabado, considerando-se o fluxo de materiais, de informação e de capital.

O mapeamento de uma cadeia produtiva consiste na identificação dos elos e das relações entre as empresas existentes, considerando os atores principais, tanto os de transformação (primária) como os de apoio (secundária). Para isso, a abordagem utilizada constitui-se de: visitas preliminares a algumas empresas do setor, pesquisa

bibliográfica, discussões com entidades representativas e consultas a especialistas etc. (ALBERTIN, 2010). Observa-se que, muitas vezes, o desenvolvimento e competitividade da cadeia primária estão vinculados a soluções referentes à cadeia de apoio.

Como ferramenta de auxílio para o desenvolvimento das cadeias produtivas, o *benchmarking* tem a finalidade de melhorar o desempenho das empresas a partir do reconhecimento e aplicação de melhores práticas encontradas na própria instituição, em setores distintos, em empresas concorrentes ou nos líderes de mercado. O *benchmarking* pode ser definido como “um processo contínuo e sistemático para avaliar produtos, serviços e processos de trabalho de organizações que são reconhecidas como representantes das melhores práticas, com a finalidade de melhoria organizacional” (SPENDOLINI, 1992).

O uso de *benchmarking* permite que as empresas se desenvolvam com as experiências de outros estabelecimentos da mesma área de atuação, além de possibilitar a comparação com a concorrência, visando assegurar o sucesso. Segundo Camp (2002), os benefícios básicos proporcionados pelo uso do *benchmarking* são obtidos pelo atendimento às exigências dos clientes, do estabelecimento de metas, da medição real de produtividade, da competitividade e da garantia de que as melhores práticas da indústria estão incluídas nos processos de trabalho.

Nesse sentido, o sistema computacional SIMAP (Sistema de Monitoramento e *Benchmarking* de Arranjos Produtivos), desenvolvido pelo Observatório Tecnológico, vinculado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Ceará, foi criado para permitir o aperfeiçoamento dos processos das empresas através da análise de *benchmarking* competitivo. Conforme Araújo (2010), o SIMAP possibilita a comparação, em 46 critérios pré-estabelecidos (Anexo 1), do desempenho das empresas cadastradas em um mesmo setor e permite visualizar as tecnologias de produto, processo e gestão necessárias para aumentar o percentual de fornecimento local.

2. Objetivo

O objetivo deste projeto é mapear a CPA e propor ações que viabilizem a diminuição dos gargalos que impedem o desenvolvimento da cadeia em estudo. Dessa maneira, o presente trabalho visa contribuir para o desenvolvimento infra estrutural brasileiro, especificamente do Estado do Ceará, por meio da identificação dos principais problemas relacionados à CPA e pela busca de ações para solucioná-los.

3. Metodologia

O projeto foi realizado pela equipe do Observatório Tecnológico, através da identificação dos principais agentes ligados à CPA do Ceará e posterior pesquisa junto aos mesmos. Para tanto, utilizou-se de visitas técnicas e entrevistas, além da realização de pesquisas bibliográficas para suporte teórico ao trabalho.

Utilizaram-se, como apoio teórico para a realização desta pesquisa, as Normas e Manuais elaboradas pela DNIT, segundo a ABNT.

Analisou-se o comportamento das empresas cadastradas no *software* SIMAP, através da comparação das suas competências com as melhores práticas encontradas na CPA e buscando-se identificar as principais necessidades para o desenvolvimento da cadeia. A análise foi realizada em 7 subsistemas, considerando-se os 46 critérios de avaliação do programa, com uma amostra da cadeia contendo 13 empresas cadastradas, sendo 9 de pequeno porte, 2 de médio porte e 2 de grande porte. Dessas, 10 estão localizadas no Estado do Ceará. Embora a amostra seja de pouca representatividade, optou-se por considerá-la devido à existência de *gaps* entre as empresas e um possível comportamento repetitivo pela cadeia.

As visitas técnicas e as entrevistas foram realizadas em dez órgãos. Em um primeiro instante, buscou-se analisar a atuação dos participantes diretos ou de apoio da CPA, de caráter público ou privado, tais como: refinaria, usinas de asfalto e prefeitura municipal. Posteriormente, procurou-se saber a opinião dos órgãos diretamente influenciados pela qualidade do asfalto ou que podem intervir na pavimentação asfáltica para realização de serviços, como: órgãos responsáveis pelo gerenciamento de trânsito, pelo transporte urbano e pelo abastecimento de água.

Os órgãos públicos e as empresas visitadas e suas atividades são listadas a seguir:

Órgão público ou empresa visitada	Atividade
Autarquia Municipal de Trânsito (AMC)	Gerenciamento de trânsito de Fortaleza.
Cacege	Serviços de abastecimento de água e coleta de esgoto.
Comissão de Asfalto da Prefeitura de Fortaleza	Gestão de obras, fiscalização e acompanhamento da malha viária.
Etufor	Gestão do sistema de transporte urbano de Fortaleza.
Insttate Engenharia	Serviços nas áreas de pavimentação asfáltica, fresagem de pavimentos asfálticos e locação de equipamentos para pavimentação.
Marquise	Atuação como empreiteira.
Petrobras	Refinação de petróleo e fabricação de Asfalto.
Prefeitura Municipal de Fortaleza - Regional 3	Solicitar e especificar os procedimentos de serviço.
Transfor	Programa de transporte urbano de Fortaleza.
Usina de Asfalto de Fortaleza	Produção de massa asfáltica.

Quadro 1 - Empresas visitadas e suas funções na CPA

As entrevistas foram guiadas tendo-se como princípio a descoberta dos motivos causadores das dificuldades para o desenvolvimento da cadeia. Dessa maneira, ressaltando-se a análise de propostas para solucioná-los com base nas afirmações e constatações dos representantes dos órgãos e empresas visitadas.

4. Financiamento e Parceria

Este estudo foi financiado pela Universidade Federal do Ceará e pela FINEP e contou com os parceiros: Rede de Asfalto - vinculado à UFC - e Petrobras.

5. Resultados/Discussão

5.1 Identificação da CPA

Buscou-se realizar o mapeamento da CPA para evidenciar a atuação dos agentes diretos e indiretos dessa cadeia, além de indicar os órgãos responsáveis pela regulamentação e normatização das atividades e produtos referentes à CPA.

Na extremidade da cadeia, considerando o seu início com a atividade de fabricação de asfalto, há predominância da Petrobras como refinadora de petróleo no país, sendo representada no território cearense pela LUBNOR. Nessa atividade ocorre o processo de

transformação do petróleo bruto em seus diversos derivados. A Petrobras produz o cimento asfáltico de petróleo (CAP) e o asfalto diluído do petróleo (ADP), sendo o CAP, utilizado para a pavimentação de rodovias, o principal produto da LUBNOR.

Usualmente as distribuidoras necessitam realizar modificações específicas no asfalto oriundo das refinarias, necessitando do fornecimento de insumos dos fabricantes de emulsificantes e polímeros para a produção de emulsões asfálticas ou asfalto modificado. Portanto, a distribuição compreende as atividades de aquisição, armazenamento, industrialização, transporte, aditivação, industrialização, mistura, comercialização e controle de qualidade do asfalto e assistência técnica ao consumidor (Art. 1º da resolução ANP nº 2). As distribuidoras devem ter a autorização para realizar o transporte do asfalto pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Em seguida, o asfalto segue para as empreiteiras, entidades responsáveis pelas atividades que envolvem o recebimento, armazenamento e usinagem do asfalto e execução de obras de pavimentação asfáltica. Para o processo de usinagem, as empreiteiras necessitam de agregados e aditivos a serem acrescentados ao CAP, compondo assim a mistura asfáltica, que será a forma final para a aplicação em obras. Essas atividades podem ter o apoio de consultores para melhorar as práticas existentes na empresa ou para a realização de projetos específicos.

Finalizando a cadeia produtiva da pavimentação asfáltica, ocorre a entrega do produto ou serviço ao consumidor final, o contratante, que na sua maioria é o Governo, no âmbito federal, estadual ou municipal. A outra parcela é referente às concessionárias privadas.

A figura abaixo mostra o resumo da cadeia produtiva da pavimentação asfáltica e menciona os agentes indiretos, participantes da cadeia auxiliar:

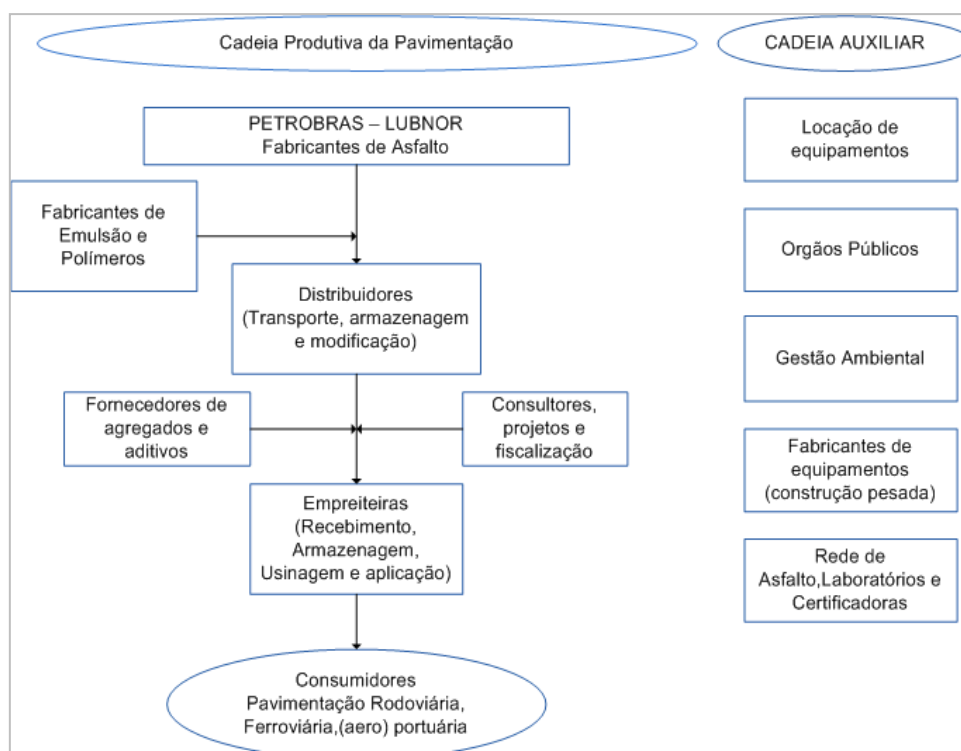


Figura 1 - Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica. Fonte: Observatório Tecnológico
A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), vinculada ao Ministério de Minas e Energia, é o órgão responsável pela regulação da indústria de petróleo, gás natural, seus derivados e biocombustíveis. Cabe à ANP, por meio da Lei do Petróleo (Lei nº 9.478/1997), regular, contratar e fiscalizar empresas ligadas ao setor. A fiscalização pode ser feita diretamente pelo próprio órgão ou através de convênios com órgão públicos.

O Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (IBP) é o responsável pela elaboração das Normas Técnicas do setor de petróleo, sendo credenciado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A normalização em questão visa garantir a qualidade dos produtos por meio do desenvolvimento de especificações que devem ser aprovadas pela ANP.

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) é a autarquia responsável por efetivar a política de infraestrutura do Sistema Federal de Viação, sendo um órgão denominado de consumidor final na CPA, assim como DER's e prefeituras municipais. Segundo DECONCIC (2009), esses órgãos são os responsáveis pelas definições de procedimentos e especificação de serviços para aplicação do CAP.

A Prefeitura de Fortaleza, por meio da Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (Acfor), tem a competência de realizar

notificações de multas, especificamente em casos de ações que levem à deterioração do asfalto. Todos os habitantes e empresas estão sujeitos a multas, desde que comprovado atos de negligência.

5.2 Análise da CPA pelo programa SIMAP

Analisou-se o desempenho médio das 13 empresas da CPA cadastradas no SIMAP em relação às outras cadeias produtivas e à empresa, até então, considerada *benchmarking* do setor.

Na Figura 2, verifica-se o desempenho médio inferior das empresas cadastradas na CPA (azul) em relação à empresa considerada *benchmarking* (verde) do setor. Considerando-se que a maioria das empresas cadastradas na CPA é de pequeno porte, buscou-se compará-la, através da sua média (azul), com todas as empresas pequenas (laranja) cadastradas no programa, resultando em um desempenho superior. Por fim, compara-se a CPA com a média das empresas cearenses (amarelo).

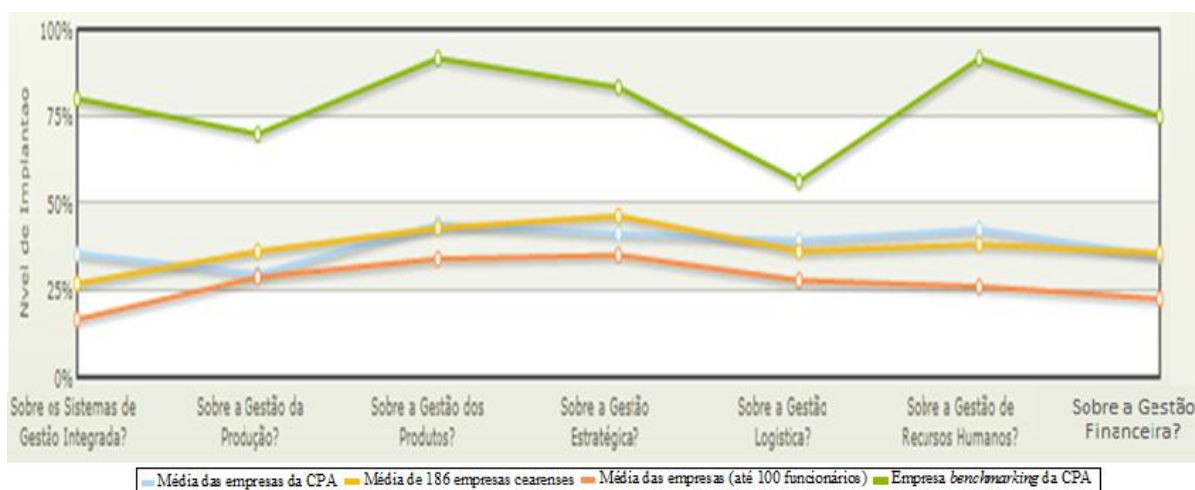


Figura 2 - Análise da CPA pelo programa SIMAP

Observa-se que as boas práticas estão parcialmente desenvolvidas na CPA por algumas empresas, como a *benchmarking*, porém estão pouco disseminadas pelas demais empresas, principalmente pelas de pequeno porte.

5.3 Entraves para o desenvolvimento da CPA

A seguir são descritas as constatações mais relevantes, considerando as entrevistas e dados coletados durante as visitas:

a) Normatização e uso de especificações técnicas

- O problema de desatualização das normas técnicas exigidas pelos órgãos reguladores e o baixo nível de especificações desses documentos foi citado como um dos fatores

associados ao uso inadequado dos procedimentos por parte da CPA. Segundo um entrevistado, algumas normas propõem métodos obsoletos, que se tornaram inadequados para as condições atuais do setor de pavimentação asfáltica;

- Não existe um padrão único normativo, fato que dificulta a integração entre as normas do DNIT, os DER's estaduais e órgãos das prefeituras municipais. Ou seja, o órgão nacional não contempla as especificidades regionais do território brasileiro, tais como as diferenças climáticas e morfológicas locais, o que tende a ser considerado pelos órgãos estaduais e municipais;
- Segundo um entrevistado, há falta de especificações técnicas diferenciadas para as obras de natureza urbana e rodoviária. Essa generalização das normas provoca o uso ineficiente de recursos por parte dos órgãos públicos, fato que gera maior ônus à sociedade;
- Há falta de comprometimento por parte das empresas em seguir as especificações estabelecidas pelas normas, levando-se em conta que atividades como a mistura, o transporte e a usinagem da massa asfáltica, dentre outras, devem ser criteriosamente controladas para garantir a qualidade do asfalto.

Em visitas a alguns escritórios de empreiteiras de Fortaleza e a algumas obras, não houve a constatação da existência de procedimentos, especificações técnicas e registro de atividades. Embora as empresas afirmem que há utilização das normas, observou-se que estas normalmente não são devidamente controladas e aplicadas nos contratos ou nas especificações das atividades da CPA.

- Há inexistência de uma norma regulatória para o uso de asfalto reciclado em obras, existindo normas apenas para utilização na base do pavimento.
- b) Inspeção e controle de qualidade
- Ocorre a falta de fiscalização em empresas terceirizadas e prestadoras de serviços de asfaltamento, permitindo a má qualidade da pavimentação e o lucro por repetir o serviço constantemente.
 - Há um relaxamento dos órgãos públicos em relação às exigências técnicas, permitindo que empresas inaptas a executar atividades complexas participem de licitações de obras de grande porte.
- c) Planejamento de obras em Fortaleza

- Constatou-se o problema de comunicação ineficiente entre os diversos órgãos (CAGECE, empresas de telefonia, CEGÁS, AMC) que fazem intervenções nos pavimentos da cidade, gerando reparos em diversos períodos, o que ocasiona danos ao pavimento;

d) Infraestrutura

- A falta de um sistema de drenagem e esgoto foi observada como fator determinante para a durabilidade do asfalto. Ressaltou-se que a ausência de investimentos nessa infraestrutura, se dá por falta de interesses políticos, pois são intervenções que não geram visibilidade eleitoral por estarem “enterradas”;
- Existe falta de conscientização de governantes, população e órgãos sobre a importância de uma infraestrutura de ruas, rodovias e de obras de drenagem. Segundo um engenheiro entrevistado, a solução do problema só será eficaz, quando o pavimento for tratado em toda a sua estrutura, desde as camadas de subleito, sub-base, base e finalizando com a camada de asfalto.

e) Outros

- O reduzido número de fábricas de asfalto no território nacional aumenta os custos das obras devido ao grande deslocamento entre o polo produtor e consumidor da mistura.

5.4 Sugestões de Melhoria

A seguir são apresentadas as principais sugestões dos entrevistados para o desenvolvimento da CPA:

a) Normatização e uso de especificações técnicas

- Criação de um grupo para preparar uma solução normativa de pavimentação asfáltica para todo o Brasil, para governo estadual, municipal e federal. Esse grupo seria formado por fabricantes de asfalto, empreiteiras, governo e especialistas. O resultado esperado seria o desenvolvimento de normas ABNT, a nível nacional, com a possibilidade de serem adequadas às especificidades regionais do país, sem infringir as especificações básicas. Desenvolvimento de um padrão de asfaltamento para as cidades, para as estradas, incluindo vários tipos de obras;
- Atualização constante das normas e procedimentos, além de deixá-las em locais de fácil acesso nas empresas envolvidas com tais atividades. Isso seria realizado com a

finalidade de atender as necessidades das empresas e garantir uma constante manutenção das especificações com a mudança do cenário da pavimentação asfáltica.

b) Inspeção e controle de qualidade

- Rigor na fiscalização das obras, dos departamentos de infraestruturas terrestres e empreiteiras por agências reguladoras formadas por profissionais com alto nível de conhecimento técnico;
- Treinamento dos executores e fiscais de inspeção, capacitando-os a esclarecer as responsabilidades das empresas inspecionadas e a identificar problemas.
- Órgão regulamentador com atuação fiscal mais eficiente;

c) Boas Práticas

- Divulgação das boas práticas na CPA. Foi proposto, um projeto pioneiro para a construção de uma pavimentação asfáltica padrão. Esta obra seria um modelo para a cidade, sendo realizada em parceria de órgãos como CAGECE, PMF, CEGÁS e empresários da CPA.

d) Propostas de Governança

- Um empresário propôs a criação de uma governança, que iniciaria com uma pequena equipe de empresários, empreiteiras, órgãos governamentais e membros das universidades;
- Formação de uma governança corporativa público-privada para apoiar a criação de normas técnicas, em parceria com os órgãos governamentais, e apoiar o desenvolvimento de tecnologias e processos para contribuir no desenvolvimento do setor de pavimentação asfáltica.
- Conscientização de governantes, população e órgãos sobre a importância de uma infraestrutura de ruas e rodovias e de obras de drenagem. Sugerindo-se proibir a pavimentação de áreas não cobertas por drenagem.

e) Estradas

- A gestão das rodovias por empresas privadas, onde não seriam cobrados pedágios aos usuários, sendo de responsabilidade do Governo fazer a concessão pelas estradas;
- Pagamento por produtividade em obras públicas. Cita-se como exemplo: em uma obra com nível de deflexão de 2%, a cada 0,1% de redução seria pago um valor por produtividade;

f) Planejamento diretor

- Recomenda-se a realização de um planejamento em curto, médio e longo prazo com atualizações permanentes.
- Juntamente com as obras do Programa de Drenagem Urbana de Fortaleza (DRENURB), poderiam ser planejadas outras obras com os órgãos como Cegas, Cagece, Comissão do Asfalto, AMC, empresas de telefonia e outras, que têm a permissão de interferir na pavimentação asfáltica para realizar serviços de instalação ou manutenção.

g) Outros

- Desenvolver uma “conscientização urbana para fazer o melhor de todos e da cidade”, seguindo preceitos da Teoria de Nash: O melhor resultado virá quando todos os indivíduos (empresas) fizerem o melhor para si e para o grupo (cidade);
- Divulgação e priorização dos projetos técnicos mais importantes de cada setor/órgão. Os projetos deveriam ser elaborados e pensados para situações de longo prazo e, algumas vezes por questões políticas, não são executados ou se constituem apenas de um paliativo;
- Programa Qualifor para intensificar as boas práticas, padronização das atividades ligada à pavimentação asfáltica. O objetivo do programa está em: “Padronizar e garantir a qualidade das obras municipais, garantindo a otimização na aplicação dos recursos públicos. Busca-se a certificação de qualidade do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) nos seguintes itens: planejamento, licitação, contratação, gerenciamento, fiscalização e recebimento das obras” (SEINF, 2009).
- Recomenda-se um programa de disseminação e capacitação na CPA utilizando as boas práticas presentes em algumas empresas com o objetivo de diminuir o distanciamento entre a empresa *benchmarking* e as demais, desenvolvendo, dessa maneira, a CPA. O programa de capacitação deveria abranger os 7 subsistemas do SIMAP, com ênfases diferenciadas.

6. Conclusão

No presente trabalho foi possível identificar os principais atores da cadeia produtiva da pavimentação asfáltica e descrever a relação existente entre os mesmos, bem como

apontar os órgãos de apoio e citar os responsáveis pela regulamentação das atividades que movem essa cadeia.

Percebe-se que os principais problemas citados não se restringem a uma empresa em específico ou são ocasionados por uma competência relacionada a um agente indireto da cadeia, conferindo a pouca especificidade das Normas Técnicas e a falta de fiscalização diante aos órgãos. Isso acarreta um conjunto de problemas que tende a se aglomerar pela cadeia e que acaba por se refletir na má qualidade das vias pavimentadas e na dificuldade em desenvolver a CPA.

Pela pesquisa realizada junto aos constituintes da CPA e aos órgãos que influenciam na malha rodoviária, pode-se analisar que muitos são os problemas que dificultam o desenvolvimento da cadeia. Porém, alguns deles são de pouca complexidade e carecem de soluções simples, que exigem apenas o acordo e a cumprimento deste pelas partes envolvidas, citando-se como exemplo a falha de comunicação entre a Prefeitura Municipal de Fortaleza e a Cagece. Outros, no entanto, são resolvidos com o exercício da legislação que regulamenta o cumprimento de Normas Técnicas e especificações para com o produto asfalto.

7. Bibliografia

- AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Competências da ANP** (Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=60389&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1349563920500>> Acesso em: 06 de outubro de 2012);
- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE (ANTT). Disponível em: <www.antt.gov.br>, Acesso em: 30 de setembro de 2012;
- ALBERTIN, M. R.; ARAGAO JR, D. P.; SILVA, V. M. D.; LOUREIRO, S. A. **Sistema de benchmarking através da internet - SIMAP: histórico, características, benefícios e lições aprendidas**. In: VI Simpósio de Sistemas de Informação e Engenharia de Produção (SIEP), 2010;
- ARAÚJO, M. C.; FERREIRA, R.A.; HERBSTER, B.J. ; BESSA, F.R.S.; ALBERTIN, M.R. **Sistema de monitoramento de arranjos produtivos (SIMAP)**, 2010;
- BERNUCCI, L.B.; MOTTA, L. M. G.; CERATTI, J. A. P.; SOARES, J. B. **Pavimentação asfáltica: formação básica para engenheiros** – Rio de Janeiro: PETROBRAS: ABEDA, 2006;
- OBSERVATÓRIO TECNOLÓGICO. **Cadeia Produtiva da Pavimentação Asfáltica**. Disponível em: <http://www.ot.ufc.br/portal02/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=31>, Acesso em: 24 de setembro de 2012;
- CAMP, R. C. **Benchmarking: identificando, analisando e adaptando as melhores práticas da administração que levam à maximização da performance empresarial: o caminho da qualidade total**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002;

- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de rodovias gerencial 2011: relatório gerencial.** – Brasília : CNT : SEST : SENAT, 2011;
- DEPARTAMENTO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO – DECONCIC. **Estudo da Cadeia Produtiva do Asfalto: diagnóstico de problemas e proposições de aprimoramento.** São Paulo, abril de 2009;
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Conservação Rodoviária.** Rio de Janeiro: IPR. Publicação, 2005.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Pavimentação.** Rio de Janeiro: IPR. Publicação, 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos.** Rio de Janeiro: IPR. Publicação 2006.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES (DNIT). Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/aceso-a-informacao/insitucional>>. Acesso em: 01 de outubro de 2012;
- RESOLUÇÃO ANP N°2, DE 14.1.2005 – DOU 19.1.2005. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/resolucoes_anp/2005/janeiro/ranp%20%20-%202005.xml>. Acesso em 06 de outubro de 2012;
- ROCHA, R.E.V.; OLIVEIRA, A. C. S.; CAVALCANTE, M. M.; NUNES, F. R. M. **Indústria do Petróleo na Região Nordeste: dificuldades e potencialidades.** In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), 2007;
- SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E INFRA-ESTRUTURA (SEINF). **Seminário de Articulação lança oficialmente o Qualifor.** Disponível em: <<http://seinf.fortaleza.ce.gov.br/internet/content.asp?noticias=93&Classe=Ultimas>>, Acesso em: 02 de outubro de 2012;
- SPENDOLINI, M.J. **The benchmarking book.** New York: American Management Association, 1992.

Anexo 1

Ferramentas do SIMAP	
Sistemas Integrados de Gestão	
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 • ISO 14001 • 5S 	<ul style="list-style-type: none"> • SA 8000 • OHSAS 18000
Gestão da Produção	
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de setup • PCP • Estudos de capacidade • Custos da Qualidade • Controle de processos 	<ul style="list-style-type: none"> • Defeitos - PPM • Manutenção Corretiva-Preventiva-TPM • Filosofia e Ferramentas JIT • Desenvolvimento de Fornecedores • Idade média dos equipamentos
Gestão de Produtos	
<ul style="list-style-type: none"> • Domínio e uso de normas técnicas • CAD – CAE • Grupos multifuncionais e Eng. Simultânea 	<ul style="list-style-type: none"> • Lead Time do desenvolvimento de produtos e serviços • Metodologia de desenvolvimento de novos produtos • Parcerias com Fornecedores/Clientes
Gestão Estratégica	
<ul style="list-style-type: none"> • Realiza planejamento estratégico • Estratégia de produção • Estilo de liderança e envolvimento dos empregados 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso do benchmarking • Orientação ao cliente • Uso de Indicadores
Gestão de Logística	
<ul style="list-style-type: none"> • Controle de estoques • Rotatividade de estoques • Prestadores e operadores logísticos • Manuseio • Unitização • Fluxo de materiais 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluxo de Informação • Fluxo Financeiro • Transações comerciais • Controle de armazém • Sistema de Transportes • Relacionamento na cadeia de suprimento
Gestão de Recursos Humanos	
<ul style="list-style-type: none"> • Plano de Treinamento • Descrição de cargos e competências 	<ul style="list-style-type: none"> • Programas participativos
Gestão Financeira	
<ul style="list-style-type: none"> • ERP Integrado • Custeio Direto 	<ul style="list-style-type: none"> • Custeio ABC • Método de análise de investimento