

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
GABRIELA MARCIA AGLIARDI

**ANÁLISE COMPARATIVA DO PLANEJAMENTO E DA EXECUÇÃO DE UMA
OBRA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

CASCABEL

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
GABRIELA MARCIA AGLIARDI

**ANÁLISE COMPARATIVA DO PLANEJAMENTO E DA EXECUÇÃO DE UMA
OBRA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Professor Engenheiro Civil e Especialista Lincoln Salgado

CASCABEL

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
GABRIELA MARCIA AGLIARDI

**ANÁLISE COMPARATIVA DO PLANEJAMENTO E DA EXECUÇÃO DE
UMA OBRA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA NA REGIÃO OESTE DO
PARANÁ**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário FAG,
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil,
sob orientação do Professor Engenheiro Especialista Lincoln Salgado.

BANCA EXAMINADORA


Orientador Prof. **Especialista Lincoln Salgado**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheiro civil


Professora **Doutora Ligia Eleodora Francovig Rachid**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira civil


Professora **Mestre Janaína Bedin**
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquiteta e Urbanista

Cascavel, 07 de Junho de 2017.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho para a minha família e para meu namorado, pelo apoio. E dedico também, em especial, para o meu orientador, que foi peça fundamental na realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me dado força e muita paciência para vencer os desafios.

À minha família, pela compreensão. Por me apoiar nos momentos que mais precisei, sempre me ajudar e acreditar em minha capacidade.

Ao meu professor orientador, por ter sido presente, me ajudando nas alterações/correções, e pela paciência que teve durante todo o período.

Ao meu namorado, por ter sido companheiro e compreensivo durante todo esse tempo.

Em especial, ao meu amigo Vagner Effting, por ter paciência e dedicar parte do seu tempo me ajudando/ensinando e sendo compreensível quando estava nervosa com o andamento do trabalho.

À universidade, pelo seu corpo docente, coordenação que prestou suporte para todos os acadêmicos, sempre resolvendo os problemas.

Agradeço também à Engenheira Civil Tamara Emilia Tiem por ter colaborado com o meu aprendizado na área profissional.

Ao Jair Felipini, que foi um grande profissional que conheci, me ensinou, me apoiou e me deu força com palavras amigas, acreditando em minha capacidade.

Aos meus amigos, em especial Vanessa Teles do Pihen, que sempre esteve ao meu lado, me apoiando.

E a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

EPÍGRAFE

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades lembrai-vos de que as grandes coisas do
homem foram conquistadas do que parecia impossível.

RESUMO

As obras de infraestrutura são motivos frequentemente de aditamentos ocorridos, normalmente por existirem projetos com falhas expressivas em dimensionamentos e levantamentos topográficos. Essas diferenças ocasionam transtornos de diversas naturezas para as empresas executoras e para empresas contratantes. Para as empresas, uma das principais implicações está associada à perda de rentabilidade, uma vez que a previsão de faturamento fica comprometida, mesmo que possa haver o acréscimo dos valores contratuais. Objetivando apontar essas implicações, foi analisada a execução de uma obra de implantação de pavimentação asfáltica em uma indústria alimentícia do Oeste do Paraná, na qual, foram apontadas as diferenças do planejado *versus* executado, as quais afetaram a rentabilidade da empresa executora e as implicações para a empresa contratante. Após estudos realizados, foi possível identificar atraso e diminuição do lucro, a utilização de planejamento e ferramentas para seu controle foi pouco utilizado na obra, com isso o resultado esperado não foi alcançado.

Palavras-Chave: Pavimentação; Planejamento; Controle da obra;

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	9
1.1 INTRODUÇÃO	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo geral.....	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	10
1.3 JUSTIFICATIVA.....	10
1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	11
1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	11
CAPÍTULO 2	12
2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1.1 Conceitos pavimentação	12
2.1.2 O setor privado da indústria de construção rodoviária	13
2.1.3 Contratação	13
2.1.4 Cronograma físico-financeiro	15
2.1.5 Projeto e execução.....	16
2.1.6 Classificação dos custos rodoviários	17
2.1.7 Análise de custos rodoviários diretos e indiretos	18
2.1.8 Mobilização.....	19
2.1.9 Custo de implantação de uma rodovia.....	20
CAPÍTULO 3	22
3.1 METODOLOGIA	22
3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa	22
3.1.2 Caracterização da amostra	22
3.1.3 Coleta de dados	22
3.1.4 Análise dos dados.....	23

3.1.4.1 Comparação do cronograma planejado <i>versus</i> realizado.....	23
CAPITULO 4	25
4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
4.1.1 Apresentação das planilhas do cronograma de medição	25
4.1.2 Apresentação e análise por grupos de serviços	31
4.1.3 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Terraplenagem.....	31
4.1.4 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Pavimentação.....	32
4.1.5 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Meio Fio	33
4.1.6 Serviço: Sinalização	34
4.1.7 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Drenagem	34
4.1.8 Apresentação dos serviços acumulados: Limpeza	35
4.1.9 Análise quantitativa das medições de serviços de pavimentação	35
CAPÍTULO 5	37
5.1 CONCLUSÃO	37
CAPÍTULO 6	38
6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	38
REFERÊNCIAS	39
LISTA DE ANEXO	40

CAPITULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

Com as exigências atuais no mercado da construção civil e a competitividade grande entre as empresas para obter sucesso em licitações, muitas vezes, orçamentos apresentados ignoram alguns fatores que são vitais para a lucratividade influenciando no valor final, assim como orçamentos que apontam pequena margem de lucro ou até mesmo que nem cobrem seus próprios custos operacionais, podendo por fim acarretar prejuízos de diversas naturezas (VIEIRA, 2012).

Em alguns casos, observam-se empresas que sequer possuem controle sobre os seus orçamentos, dificultando ou impossibilitando a verificação de rentabilidade quando comparado ao executado. Essas faltas apresentam dificuldade na análise das discrepâncias em mecanismos de controle administrativo. Um controle periódico dos processos, produtos e pessoas permite facilmente a analogia da rentabilidade de uma empresa (SILVA, 2016).

Para as empresas executoras de obras, um fator que influencia diretamente na sua economia é a diferença de quantidade de serviços executados face aos previstos em projeto, causando transtornos de diversas naturezas, por consequência, podendo diminuir os resultados previstos.

O principal objetivo da Administração Financeira para as empresas é o aumento de seu lucro/rentabilidade para com seus proprietários. Todas as atividades empresariais envolvem recursos financeiros e orientam-se para a obtenção de lucros (BRAGA, 1995).

Os proprietários investem em suas entidades e doravante pretendem ter um retorno compatível com o risco assumido, através de geração de resultados econômico-financeiros (lucro/caixa) adequados por um tempo longo, ou seja, durante a perpetuidade da organização. Pode-se constatar que as atividades empresariais que não sejam de investimentos e/ou de financiamentos são chamadas de atividades operacionais. As atividades operacionais são executadas dependendo do ramo de atividade da entidade e geram receitas, custos e despesas. Mas, no âmbito gerencial, algumas atividades operacionais são reclassificadas como não operacionais, tais como as receitas e despesas financeiras, pois elas originam-se de atividades de investimentos temporários e de financiamentos (MENDES, 2016).

A análise das discordâncias de orçado/realizado é o que se pretende com este trabalho.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o cronograma e o orçamento planejado e executado de uma obra de pavimentação asfáltica.

1.2.2 Objetivos específicos.

- Comparar a quantidade de serviços propostos em um orçamento de pavimentação asfáltica.
- Comparar a quantidade de serviços efetivamente executados, considerando o cronograma físico-financeiro;
- Levantar as causas que geram variações entre o planejado e o orçado.

1.3 JUSTIFICATIVA

Como a construção civil é uma atividade que envolve muitos custos, são notáveis as diferenças do que foi orçado para o que foi realizado em determinada obra/trabalho. Isso ocorre por diversos fatores: por falha do engenheiro; por funcionários executores ignorarem desperdícios, desvio ou inflação; ou por falta da não apropriação dos custos.

Para evitar ou mesmo mitigar essa diferença de custo do orçado com o executado, a empresa deve apurar os serviços que serão executados, buscar obter o conhecimento correto da quantidade de material, mão de obra e o tempo para serem concluídas as atividades, sendo de grande importância o cronograma físico-financeiro, o qual mostra o tempo de execução, equipes e quantidade de funcionários.

Com este trabalho, busca-se apontar as implicações da execução de uma obra de pavimentação asfáltica em uma indústria alimentícia do Oeste do Paraná, analisando as diferenças na execução com o que foi planejado e como pode afetar a rentabilidade da empresa executora e a empresa contratante.

Acredita-se que um trabalho de orçamentação bem feito seja suficiente para garantir a previsão de custo de uma obra, fato que não é totalmente verdade, ou seja, o trabalho de orçamentação em si é apenas uma antevisão do custo da obra. Até os engenheiros menos experientes sabem que "custo orçado" é diferente de "custo executado", pois existem diversas situações que não são previstas no orçamento, e estas acabam ocasionando diferenças significativas entre o custo orçado e o custo executado.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais foram as principais variações que motivaram o atraso na execução de uma obra de pavimentação asfáltica de uma indústria alimentícia da região Oeste paranaense?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

As principais variações que motivam o atraso na execução da obra são basicamente alteração de projeto e mobilização de equipamentos.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi limitada ao que foi planejado, orçado, executado. Todos esses dados foram coletados/fornecidos para a realização do trabalho de conclusão de curso.

Os dados foram de uma obra de pavimentação asfáltica, localizada na cidade de Medianeira, destinada à obra de infraestrutura, com uma área aproximada de 45000 m².

Limita-se à pesquisa o levantamento das diferenças ocorridas na execução de uma obra e as consequências aparentes causadoras de transtornos de diversas naturezas para as empresas executoras e para empresas contratantes. Restringe-se à pesquisa a identificação das causas que motivou a variação no levantamento quantitativo e se estas possuem conexão com o atraso da obra e a indicação do método corretivo mais viável.

CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Conceitos pavimentação

Segundo o Manual de Pavimentação do DNIT (2006), pavimento é uma superestrutura constituída por um sistema de camadas de espessuras finitas, assentes sobre um semi espaço considerado teoricamente como infinito, o qual é designado de subleito. Entretanto, amplia-se o conceito de pavimento, definindo-o como uma estrutura constituída de diversas camadas, compostas por diversos materiais distribuídos em um espaço semi-infinito, projetada e construída para resistir às solicitações das cargas repetitivas e dinâmicas, além das ações intempéricas no horizonte temporal de projeto (PEROZO, 2001).

O revestimento asfáltico na composição de pavimentos flexíveis é uma das soluções mais tradicionais e utilizadas na construção e recuperação de vias, de rodovias ou construções particulares.

Para melhor entendimento, o sistema de pavimentação como dito anteriormente é composto por várias camadas. Lembrando que existem quatro camadas principais denominadas: revestimento de base asfáltica, base, sub-base e reforço do subleito. Dependendo da intensidade e do tipo de tráfego, do solo existente e da vida útil do projeto, o revestimento pode ser composto por uma camada de rolamento e por camadas intermediárias ou de ligação. Mas, em casos mais comuns, é utilizada uma única camada de mistura asfáltica como revestimento.

Essas camadas do pavimento podem ser fabricadas em usina específica, fixa ou móvel ou serem preparadas na própria pista.

Esses revestimentos podem ser classificados por diversos fatores, por exemplo, tipo de produção e tipo de ligante utilizado. Entre esses tipos de ligantes, existe o concreto betuminoso usinado a quente, que é o mais utilizado no Brasil. É uma mistura que une diversos tamanhos de agregados e cimento asfáltico, ambos aquecidos em temperaturas previamente escolhidas em função da característica do viscosidade-temperatura do ligante. Mas existem também as misturas asfálticas usinadas a frio, que são mais econômicas e indicadas para revestimento de ruas e estradas de baixo volume de tráfego.

2.1.2 O setor privado da indústria de construção rodoviária

De uma forma geral, a execução das obras rodoviárias dá-se por meio de contratação de empresas privadas.

Obras de infraestrutura apresentam um grande número de empregos em diversas áreas, geram mais trabalhos diretos na construção e menos na operação.

Por conta dos poucos recursos destinados para obras de rodovias pelo poder público, surgiram então, no cenário internacional, novas maneiras de organização e gerenciamento da infraestrutura de transporte, inclusive com relação à sua propriedade, podendo ser pública, privada ou mista (LASTRAN, 1998).

Passados anos, a capacidade do estado de obter recursos para investir nessa área foi reduzida cada vez mais. Isso tudo em função das alterações nos tributos que, anteriormente, financiaram a infraestrutura pública no país.

2.1.3 Contratação

[...] a empreitada por preço unitário consiste na contratação da execução da obra ou do serviço por preço certo de unidades determinadas. É utilizada sempre que os quantitativos a serem executados não puderem ser definidos com grande precisão[...] (LAHOZ; MÂNICA, 2015).

Segundo Lahoz e Mânica (2015), existem três formas de contratação de obras: empreitada por preço global, em que o preço de uma obra é fechado por um valor exato, os insumos são previstos com exatidão, cada serviço a ser executado é explicado detalhadamente, são definidas as etapas e a quantidade de material em cada delas; empreitada por preço unitário, em que são pré-determinados quais serviços e materiais a serem usados, é uma contratação por preços certos de unidades previamente determinadas. Esse tipo de contratação é usado geralmente quando a previsão de insumos e o detalhamento de serviços a serem executados é de difícil previsão; e por último tem-se a contratação pelo regime de administração, no qual os gastos pela empresa contratada são pagos pela contratante e a remuneração à empresa contratada se dá com base em um percentual fixo em cima do que foi pago pela contratante.

Segundo Farineli (2010), a administração pública, direta e indireta, não pode oficializar qualquer tipo de contrato com serviços ou obras, pois esta administração não funciona com recursos próprios, e sim com recursos públicos, ou seja, tem que prestar contas. Por isso, existe a licitação, que é um processo administrativo que propõe igualdade de condições a todos os concorrentes para determinada obra, visando ao tipo de contratação mais favorável para o interesse público. As licitações possuem seis modalidades.

- Concorrência: esta modalidade destina-se para contratações de obras e serviços de engenharia em que o valor estimado esteja acima de R\$ 1.500.000,00 e aquisição de materiais e outros serviços em que o valor estimado esteja acima de R\$650.000, 00. Para participar desta modalidade, o fornecedor não necessita de um cadastro prévio, bastando que este atenda às exigências do Edital, mas o fornecedor deverá estar com a habilitação parcial atualizada no SICAF.

- Leilão: é utilizada predominantemente para a venda de bens móveis inservíveis ou venda de bens semoventes, podendo participar quaisquer interessados. O processamento do leilão dar-se-á pelo comparecimento dos interessados em local e hora determinados em edital, para apresentarem seus lances ou ofertas, os quais não poderão ser inferiores ao valor de referência estipulado pela Administração.

- Concurso: ocorrerá a escolha de trabalho científico, artístico ou técnico com prêmio ou remuneração aos vencedores, conforme o edital publicado na imprensa oficial com antecedência mínima de quarenta e cinco dias. A escolha do vencedor será feita por uma comissão julgadora especializada na área.

- Pregão: é a modalidade de licitação utilizada para fornecimento de bens e serviços comuns aplicáveis a qualquer valor estimado de contratação, sendo a modalidade alternativa ao convite, tomada de preços e concorrência, a mais utilizada atualmente.

- Tomada de Preços: é a espécie que necessita de um certificado do registro cadastral (CRC), ou seja, necessita comprovar os requisitos para participar da licitação até o terceiro dia anterior ao término do período de proposta.

- Convite: não requer publicação de edital. Trata-se de uma contratação mais célere. Os interessados, cadastrados ou não, são escolhidos e convidados em número mínimo de três licitantes. Os demais interessados que não forem convidados poderão comparecer e demonstrar interesse com vinte e quatro horas de antecedência à apresentação das propostas. (FARINELI 2010).

Licitação é o procedimento administrativo mediante o qual a Administração Pública seleciona a proposta, mais vantajosa para o contrato de seu interesse. Como procedimento,

desenvolve-se através de uma sucessão ordenada de atos vinculantes para a Administração e para os licitantes, o que propicia igual oportunidade a todos os interessados e atua como fator de eficiência e moralidade nos negócios administrativos (MEIRELLES, p. 272).

Segundo Nohara (*apud* JULIANI, 2011), as empresas privadas e as pessoas da sociedade em geral têm a liberdade de adquirir bens e solicitar a prestação de serviços conforme suas necessidades, seus interesses e suas escolhas, procedendo da maneira que acharem mais conveniente. Porém, a Administração Pública deve seguir algumas regras que possuem previsão legal, inclusive na Constituição Federal de 1988, a fim de que essas aquisições sejam vantajosas, evitando assim gastos desnecessários.

É sempre de suma importância que a contratação da empresa responsável pela pavimentação esteja totalmente capacitada e inteirada do serviço a ser executado, que tenha realizado um estudo prévio criterioso das soluções indicadas para determinada execução do pavimento e, claro, levando em consideração as particularidades do local e da futura utilização da via.

O edital deve ser claro e citar todos os tipos de materiais e as espessuras, que poderão ser utilizados relacionando-se com a composição mínima, ideal ou máxima do produto final. Uma recomendação importante é evitar subcontratações para que as responsabilidades das partes (fornecimento do material e de mão de obra, por exemplo) fiquem bem definidas.

2.1.4 Cronograma físico-financeiro

Segundo Jungles & Avila (2006), os custos diretos são a soma de três custos: materiais, que é em função do preço unitário aumentado, seja ele frete, inflação ou taxa; mão de obra, a qual é o custo que está relacionado com salário, encargo social, encargo trabalhista e encargo indenizatório; e equipamentos, que são os valores operantes e das horas paradas, considerando: depreciação, seguros, juros para a remuneração do capital investido, despesa de manutenção e reparos, despesa de conservação, custo de operação e mão de obra do operante. Esses custos devem se limitar aos quantitativos e aos custos unitários dos serviços realmente distintos. Já os custos indiretos são os custos que não estão definidos como mão de obra, materiais e equipamentos, podem estar inclusos nesses custos mobilização e desmobilização de obra, Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e também é indicado que custos com oficinas, alojamentos, transportes e a administração do canteiro sejam definidos como custos indiretos.

Quando se planeja a duração de uma atividade, cria-se um item de controle para garantir que ele ocorra no prazo previsto. Este item de controle é a duração e a data de fim da atividade, para que a data final seja assegurada existe uma miscelânea de dados tais como data real de início da atividade, equipe alocada, produtividade e produção da equipe alocada que deve ser analisada em conjunto para ter uma projeção de data de fim e que comparada aos dados planejados podem gerar resultados positivos ou negativos (SILVA, 2006).

Segundo Mutti (*apud* RAZEIRA; PEREIRA, 2013), o orçamento é a quantificação de insumos, mão de obra e equipamentos necessários à realização de um produto, sendo essa previsão feita antes da efetivação dele e realizada com base em projetos, memoriais descritivos e outras especificações.

“O acompanhamento financeiro de uma obra é o controle financeiro da estimativa de custo ou do orçamento que se pretende gastar quando definido na fase da elaboração do projeto” (SILVA, 2006).

Sobre a ferramenta de qualidade utilizada neste trabalho: o cronograma físico é a representação do Plano de Execução da Obra, o qual cobre todas as fases de execução, desde as primeiras etapas como terraplenagem até o final, que seria limpeza final da obra e toda a sua evolução ao longo do tempo. O cronograma financeiro é a representação financeira do Cronograma, sendo o resultado do somatório dos produtos dos quantitativos pelos preços de cada item citado.

2.1.5 Projeto e execução

O projeto é a peça substancial que proporciona o exato entendimento por parte dos interessados. Defeitos em sua criação implicarão a necessidade de modificações, com consequentes mudanças de especificações, quantitativos de serviços, preços e prazos. Quando há falta de informações ou muitas mudanças de projetos durante a execução de uma obra, há uma grande probabilidade de gerar aditivos contratuais (OLIVEIRA, 2008).

Projeto é o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executado, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento (IBRAOP, 2006).

A obtenção do melhor desempenho de um revestimento asfáltico passa, obrigatoriamente, pela realização de dois projetos, sendo um deles a definição da estrutura que vai ser executada (base, sub-base etc.), e outro para especificar a composição e dosagem da mistura asfáltica, compatível com as demais camadas, já definidas.

Esses projetos devem ser elaborados sempre por empresas, escritórios, profissionais capacitados, com experiência na área. A fabricação da pavimentação também deve ser minuciosamente controlada de forma a se obter, em escala industrial, o resultado do testado em laboratório.

Já na etapa da realização do serviço, dois momentos requerem uma atenção especial: o espalhamento que deve ser feito com equipamentos apropriados e com mão de obra qualificada, e a compactação, a qual precisa ser controlada e executada também com equipamentos apropriados de forma a garantir maior longevidade ao pavimento.

As etapas dos serviços são denominadas como principais: preparo da base, compactação da base, lançamento da mistura asfáltica e compactação do asfalto. O preparo da base, capeamento asfáltico, é aplicado após a execução da base e sub-base. Esse piso deve estar regular, bem compactado e isento de partículas soltas para que a nova etapa consiga ser iniciada. Nessa mesma etapa, a brita graduada simples é um dos materiais mais utilizados como base e sub-base aqui no Brasil. Na etapa da compactação da base, ela é basicamente executada por rolos compactadores estáticos ou vibratórios. Deve ser realizada após o espalhamento para evitar que a brita perca a umidade. O próximo passo é o lançamento da mistura asfáltica, deve ser lançada uma camada de espessura uniforme. Esse lançamento é executado por vibro acabadora que lança a mistura e faz o nivelamento, é a pré-compactação do asfalto. Essa última etapa, entre as mais importantes para a realização de uma pavimentação, está dividida em rolagem de compactação e rolagem de acabamento. Na primeira parte (rolagem de compactação), se alcança a densidade e a impermeabilidade e grande parte da suavidade superficial; na rolagem de acabamento, são corrigidas marcas deixadas na superfície pela etapa anterior. Após esse processo de rolagem, o pavimento está pronto para receber o acabamento superficial especificado

2.1.6 Classificação dos custos rodoviários

O custo da construção das rodovias é composto por terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras de arte correntes, sinalização, pontes, tuneis etc., necessário para a implantação de novas rodovias e melhorias.

Lembrando também que em obras de pavimentação asfáltica devem ser considerados também os custos de desapropriação de áreas e demolições necessárias.

Ainda na classificação de custos, temos o custo operacional dos veículos, que é constituído no custo do usuário ou da carga, levando em consideração as condições da rodovia e a depreciação do veículo. Por esse motivo, quanto maior o custo de construção, ou seja, quanto melhor o padrão da rodovia, menor será o custo operacional.

Esse custo operacional refere-se ao custo de utilizar determinada área/rodovia, envolvendo dados sobre o volume diário médio, conhecido como VDM, condições da via, velocidade, tipo de veículo e de carga e se existe congestionamento.

Tendo por base as características detalhadas acima, sobre o que é analisado sobre custos, o software HDM possibilita simular situações de diferentes alternativas de construção e conservação, incluindo diferentes estratégias de intervenções ao longo do tempo, otimizando a distribuição da aplicação de recursos, com o objetivo de auxiliar os tomadores de decisão. (PEDROZO, 2001).

2.1.7 Análise de custos rodoviários diretos e indiretos

Os investimentos em todos os tipos de infraestrutura produzem inúmeros benefícios pois atendem às necessidades das pessoas e das empresas em diversas áreas, como sobre o que se trata esse trabalho: estradas. Essa mesma área, assim como inúmeras outras, instiga a geração de uma grande quantidade de postos de trabalho diretos indiretos e remotos.

Conforme Associação Brasileira da Infraestrutura e Indústrias de Base, a infraestrutura tem grande repercussão, além de ser importante para ao desenvolvimento econômico.

A implantação de uma pavimentação asfáltica, além de influenciar na economia, abre novas portas para o desenvolvimento, assim como agiliza os processos realizados na empresa.

O custo total da produção é composto por dois elementos, denominados como custo indireto ou fixo e os custos diretos ou variáveis. Os custos indiretos ou fixos são custos que a empresa irá incorrer.

Nos custos unitários de serviços rodoviários, as parcelas que permanecem inalteradas, independentemente do volume de produção, circunstancialmente são: número mínimo de funcionários, os aluguéis e custos de manutenção das instalações, impostos e custos de

serviços públicos (PEDROZO, 2001). Os custos diretos ou variáveis são associados diretamente à execução dos serviços realizados em obra.

Faillace (1988) define custo de uma obra ou serviço de construção civil como valor, em unidades monetárias, correspondente à soma de todos os gastos previstos ou dispendidos na sua execução. Basicamente, custo é definido por: valor pago por bens e serviços necessários para produzir um determinado produto.

Ainda sobre custos, o Manual de Composição de Custos Rodoviários, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER 1972), veio a estimar os custos baseando-se em composições unitárias de serviços, isso a partir da década de setenta.

Para elaborar um orçamento, é de suma importância que o custo unitário de cada serviço seja calculado na mesma unidade em que o serviço foi medido. Por esse mesmo motivo, as Especificações Técnicas são muito importantes, devendo ser sempre claras, coerentes e atualizadas.

Os custos dos serviços das obras na rodovia são obtidos pelo somatório de cada componente (materiais/insumos) envolvido na sua execução, isso se refere a:

- Equipamentos
- Mão de obra
- Materiais
- Transportes

Analisando uma obra geral, o trabalho de terraplenagem apresenta o maior custo, sendo dos equipamentos acrescidos da mão de obra. Uma análise geral de pavimentação asfáltica indica que os custos unitários apresentam a maior despesa com os materiais da obra; em segundo, estão classificados os equipamentos; em seguida, os transportes realizados; e por último, a mão de obra. No custo relacionado à drenagem, a maior despesa é representada também por materiais.

Comparando os três serviços, terraplenagem, pavimentação e drenagem, drenagem é a primeira colocada quando o assunto é gasto com materiais e mão de obra; em seguida, terraplenagem é a número um de gastos quando se trata de equipamentos e transportes.

2.1.8 Mobilização

São todas as atividades de mobilização ou deslocamento de equipamentos, instalações administrativas e funcionais e de apoio necessárias para o pleno andamento da obra

(PEROZO 2001). Os custos dessa mobilização não estão inseridos nos custos do BDI. O valor adotado é 0,0181845, multiplicado pelo valor total da obra. Esse valor sugere um percentual de 2% sobre o total geral.

Alguns orçamentos apresentam as obrigações contratuais, e esses itens são pagos mensalmente. São exclusivos para a fiscalização, como: veículos, laboratório, escritório etc. Esses itens são calculados de acordo com a especificação da obra que está sendo executada.

Na execução da obra rodoviária, na manutenção e restauração, a empresa contratada assina o contrato com o órgão responsável e então são realizadas as medições dos serviços executados. Com base nessas medições, é então feito o faturamento para ser realizado o pagamento à empresa ganhadora.

2.1.9 Custo de implantação de uma rodovia

A fase inicial de implantação é o projeto, sucedido de estudos de tráfego, topográficos, geotécnicos, geológicos, hidrológicos e ambientais. Em seguida, são necessárias a orçamentação, a contratação, a execução da obra, manutenção e restauração.

A fase de orçamentação, previsão monetária, é vinculada a partir do planejamento de uma empresa, programada com objetivos de executar a obra em um período pré-determinado. Nesse período, são apresentados custos das atividades e quantitativos.

No presente trabalho, o assunto estudado trata-se de uma análise comparativa entre o que foi orçado e o que foi realizado em uma obra de pavimentação asfáltica. Após as análises e comparações feitas no cronograma, orçamento e projeto do planejado *versus* realizado, serão apontadas as diferenças e respectivamente os motivos do atraso ou adiantamento da obra.

Além disso, no cronograma, é apresentado o resumo dos custos mensais da obra. Os custos são reunidos em principais grupos, identificados na Terraplenagem, pavimentação, meio-fio, sinalização e limpeza final da obra.

Os orçamentos de obras rodoviárias são o resultado da associação de quantitativos de serviços extraído de projetos e as composições de preços de cada serviço (PEDROZO, 2001).

Nessa etapa de orçamentos, deve ser feita a medição da obra, ter conhecimento do local para poder realizar o orçamento, pois existem diversos fatores que influenciam na composição de cada custo, de cada serviço orçado. Deve ser considerado o custo da distância

de transporte do material a ser utilizado para a construção da pavimentação, desde o local de sua aquisição até o local da utilização. Também deve ser indicado o trecho a ser percorrido em caminho de serviço (dentro da obra).

A maior parte dos materiais utilizados em obras de rodovias necessita de indicação de DMTs – Distâncias Médias de Transportes para o cálculo do orçamento.

No caso do transporte de base e sub-base de brita graduada, por exemplo, os transportes são pagos como itens à parte, conforme consta nas Especificações Gerais do Órgão.

CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

O estudo tem por finalidade analisar uma obra de pavimentação asfáltica, com uma área total aproximada de 45.000m² orçada, porém, não finalizada até o momento. Localizada na cidade de Medianeira – PR. O trabalho realizado compreende a análise comparativa do que foi planejado com o que foi executado na obra, considerando o cronograma e orçamento planejado com o executado, para se obter a variação que caracteriza a importância do gerenciamento de obra.

3.1.2 Caracterização da amostra

O trabalho apresentado refere-se a uma obra de pavimentação asfáltica, localizada na região Oeste do Paraná, na cidade de Medianeira.

Este trabalho tem por finalidade analisar e comparar os totais de serviços orçados e executados, considerando em um primeiro momento o cronograma físico financeiro, a fim de identificar diferenças de serviços por seus grupos bem como desembolso, posteriormente a análise dos cronogramas, a abordagem sobre os serviços e a sua distribuição temporal, a fim de apurar a análise de rentabilidades do empreendimento.

3.1.3 Coleta de dados

Nessa etapa, foi obtido o projeto da obra para averiguação e confirmação das áreas e quantidades de serviços, já que a abordagem efetiva foi baseada nos elementos orçamentários.

Trata-se de uma obra privada de uma indústria alimentícia, o orçamento e o cronograma que a empresa executora realizou, para iniciar a obra de pavimentação asfáltica da indústria, também foram fornecidos para este trabalho.

A empresa que foi contratada concedeu os projetos referentes à obra, porém, o memorial descritivo não foi disponibilizado em arquivo. Os dados foram fornecidos em conversa com o responsável.

O orçamento proposto pela empresa contratada para a obra foi fornecido, com todos os dados e descrições necessárias para total entendimento do que foi orçado.

O cronograma físico financeiro proposto foi fornecido pela empresa ganhadora, os dados do início até o término da obra. A partir das medições, foi realizado outro cronograma para possibilitar a comparação entre o cronograma planejado versus realizado.

3.1.4 Análise dos dados

Foram analisadas as planilhas adquiridas pela empresa contratada. Essas planilhas foram separadas pela quantidade de serviços por área. Em seguida, foi composta uma planilha com os quantitativos totais dos serviços contratados.

Após a realização dessas planilhas, foram realizados gráficos para cada serviço presentes nos cronogramas, e cada gráfico representa um serviço programado x realizado.

3.1.4.1 Comparação do cronograma planejado *versus* realizado

Para melhor entendimento dessa etapa do trabalho, foram apresentados os cronogramas: cronograma planejado x cronograma executado. Os dois cronogramas físicos financeiros estão sendo representado em uma mesma planilha. A planilha, apresentada, é um demonstrativo de como o trabalho foi realizado. Nesta planilha, foi apresentado os serviços necessários para execução da pavimentação asfáltica passo a passo, durante os meses de execução.

As apresentações dos cronogramas mostraram os principais serviços que foram executados, e onde houve atraso e adiamento da obra, lucro e prejuízo.

Concluindo, que a obra execução da obra, não teve sucesso, pois não foi concluída no prazo determinado no planejamento.

SERVIÇOS BÁSICOS		MÊS 1 (%)	MÊS 2 (%)	MÊS 3 (%)	MÊS 4 (%)	PESO (%)
Terraplenagem	Previsto					
	Realizado					
Pavimentação	Previsto					
	Realizado					
Meio-Fio	Previsto					
	Realizado					
Sinalização	Previsto					
	Realizado					
Limpeza Final da Obra	Previsto					
	Realizado					
Drenagem	Previsto					
	Realizado					

Fonte: Autor (2017.)

As diferenças apresentadas no cronograma previsto x realizado detalham o resultado em cada um dos serviços que foram necessários na obra de pavimentação asfáltica.

CAPITULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa foi realizada na cidade de Medianeira-PR, onde foi realizado o levantamento do planejamento e controle antes e durante a execução da obra, que incidem diretamente em seu cronograma.

Em seguida, foi apresentada a planilha de quantidades de serviço previsto e, em seguida, realizado. Nessa planilha é possível ver as diferenças. As medições foram realizadas em seis etapas descritas a seguir:

Terraplenagem: demolição mecânica de canteiro com retirada de material, inclusive meio-fio e vegetação; recomposição de subleito; recomposição de base com brita graduada espessura 16,00cm; levantamento topográfico de locação da obra; tratamento de solo de camada superficial para subleito de pavimento; terraplenagem – movimentação de solos – camada superficial; regularização e compactação de subleito.

Pavimentação: execução de sub-base de rachão $e=16,00\text{cm}$; execução de reperfilagem com CBUQ faixa $f\ e=1,5\text{cm}$; execução de base de brita graduada $e=16,00\text{cm}$; aplicação de pavimentação asfáltica em CBUQ $e=5,00\text{cm}$ faixa granulométrica C ou D; imprimação betuminosa; pintura de ligação com emulsão;

Meio-Fio: execução de meio-fio com sarjeta em estrusora em concreto Fck 13,5 MPa.

Sinalização: sinalização horizontal – faixa amarela/branca para demarcação do tráfego e vagas; taxa refletiva bidirecional para demarcação das vagas;

Drenagem: escavação mecânica de valas; reaterro apiloado mecanicamente; galerias em B.S.T.C dn 400; 600; 800; 1000; caixa de ligação/queda para água pluvial em alvenaria, inclusive tampa em C.A; guia chapéu; boca de lobo; dissipador de energia tipo DEB 04; enrocamento após a dissipação para dispersão de água;

Limpeza final da obra: limpeza com caminhão pipa, remoção de entulhos, aplicação de areia sobre superfície acabada (salga).

4.1.1 Apresentação das planilhas do cronograma de medição

Inicialmente é apresentada a planilha de quantidades e custos de todos os serviços existentes em orçamento anteriores à contratação da obra, com o intuito de conhecer com

mais afincos o objeto contratado. Neste caso é possível verificar-se que o item PAVIMENTAÇÃO é o mais representativo do contrato, representando 83,06% do valor total da obra.

Figura 01: Planilha do cronograma de medição.

DESCRIÇÃO	UNI	QUANTIDADES TOTAIS	PREÇO UNITÁRIO	TOTAIS
TERRAPLANAGEM				
Demolição mecânica de canteiro com retirada de material, inclusive meio fio e vegetação	m²	3.150,09	R\$ 9,17	R\$ 28.886,33
Recomposição de base com brita graduada espessura 16,00cm	m³	32,73	R\$ 83,38	R\$ 2.729,03
Levantamento topográfico de locação da obra	m²	42.473,53	R\$ 0,19	R\$ 8.069,97
Correção de solo de camada superficial para sub-leito de pavimento	m³	2.537,07	R\$ 7,32	R\$ 18.571,35
Terraplanagem - movimentação de solos - camada superficial	m³	2.661,73	R\$ 9,45	R\$ 25.153,35
Regularização e compactação de subleito	m²	25.370,62	R\$ 2,96	R\$ 75.097,04
Sub-Total Item 1				R\$ 158.507,06
PAVIMENTAÇÃO				
Execução de sub-base de rachão e=16,00cm	m³	4.198,14	R\$ 78,74	R\$ 330.561,54
Execução de reperfilagem com CBUQ Faixa f e =1,5cm	ton	120,03	R\$ 222,34	R\$ 26.687,47
Execução de base de brita graduada e=16,00cm	m³	4.986,61	R\$ 83,38	R\$ 415.783,54
Aplicação de Pavimentação Asfáltica em CBUQ e = 5,00cm faixa granulométrica C ou D	ton	5.308,15	R\$ 222,34	R\$ 1.180.214,07
Imprimação Betuminosa	m²	42.185,48	R\$ 3,43	R\$ 144.696,20
Pintura de ligação com emulsão	m²	46.187,74	R\$ 1,34	R\$ 61.891,57
Fresagem descontinua a fio	m³	142,17	R\$ 93,57	R\$ 13.302,85
Sub-Total Item 2				R\$ 2.173.137,24
MEIO FIO				
Execução de meio fio com sargeta em estrusora em concreto Fck 13,5Mpa	m	2.135,84	R\$ 23,16	R\$ 49.466,05
Sub-Total Item 3				R\$ 49.466,05
SINALIZAÇÃO				
Sinalização horizontal - faixa amarela/branca para demarcação do tráfego e vagas	m²	524,50	R\$ 14,36	R\$ 7.531,82
Taxa refletiva bidirecional para demarcação das vagas	ud	168,00	R\$ 16,95	R\$ 2.847,60
Sub-Total Item 4				R\$ 10.379,42
LIMPEZA FINAL DA OBRA				
Limpeza com caminhão pipa, remoção de entulhos, aplicação de areia sobre superfície	m²	41.043,41	R\$ 0,37	R\$ 15.186,06
Sub-Total Item 5				R\$ 15.186,06
DRENAGEM				
Limpeza com caminhão pipa, remoção de entulhos, aplicação de areia sobre superfície	vb	1,00	R\$ 119.279,33	R\$ 119.279,33
Sub-Total Item 6				R\$ 119.279,33
			TOTAL GERAL	R\$ 2.525.955,17

Fonte: Autor (2017).

Considerando o exposto pelo engenheiro responsável pela elaboração deste orçamento quando questionado sobre os serviços e os grupos mostrados no orçamento, este afirmou que estes itens para o setor rodoviário são mais representativos em razão dos preços dos insumos, que em alguns casos, como no CBUQ, podem representar cerca de 85% do valor do serviço acrescentando de a 15% o que se refere à mão de obra.

Para a análise mais criteriosa dos objetos deste estudo, foi necessária a apresentação de uma planilha com quantidades executadas, de forma evidente que, em um primeiro momento, apresentando suas quantidades totais. Mais tarde foram abertas as discussões no cronograma e os grupos e itens de forma individualizada.

Na planilha com quantidades executadas nota-se a diferença do planejado x executado, pois as medições indicam quais os trabalhos foram realizados em cada etapa, quando se iniciaram e se foram finalizados.

Figura 02: Planilha do cronograma de execução.

DESCRIÇÃO	UNI	QUANTIDADES TOTAIS EXECUTADAS	PREÇO UNITÁRIO	TOTAIS
TERRAPLANAGEM				
Demolição mecânica de canteiro com retirada de material, inclusive meio fio e vegetação	m²	3.150,09	9,17	R\$ 28.886,33
Recomposição de base com brita graduada espessura 16,00cm	m³	32,73	83,38	R\$ 2.729,03
Levantamento topográfico de locação da obra	m²	42.473,53	0,19	R\$ 8.069,97
Correção de solo de camada superficial para sub-leito de pavimento	m³	2.537,07	7,32	R\$ 18.571,35
Terraplenagem - movimentação de solos - camada superficial	m³	2.661,73	9,45	R\$ 25.153,35
Regularização e compactação de subleito	m²	25.359,91	2,96	R\$ 75.065,34
Sub-Total Item 1				R\$ 158.475,36
PAVIMENTAÇÃO				
Execução de sub-base de rachão e=16,00cm	m³	4.198,14	78,74	R\$ 330.561,54
Execução de reperfilagem com CBUQ Faixa f e =1,5cm	ton	120,03	222,34	R\$ 26.687,47
Execução de base de brita graduada e=16,00cm	m³	4.986,61	83,38	R\$ 415.783,54
Aplicação de Pavimentação Asfáltica em CBUQ e = 5,00cm faixa granulométrica C ou D	ton	4.035,97	222,34	R\$ 897.357,93
Imprimação Betuminosa	m²	42.185,48	3,43	R\$ 144.696,20
Pintura de ligação com emulsão	m²	46.187,74	1,34	R\$ 61.891,57
Fresagem descontinua a fio	m³	32,43	93,57	R\$ 3.034,47
Sub-Total Item 2				R\$ 1.880.012,72
MEIO FIO				
Execução de meio fio com sarqueta em estrusora em concreto Fck 13,5Mpa	m	435,28	23,16	R\$ 10.081,18
Sub-Total Item 3				R\$ 10.081,18
SINALIZAÇÃO				
Sinalização horizontal - faixa amarela/branca para demarcação do tráfego e vagas	m²	0,00	14,36	R\$ -
Taxa refletiva bidirecional para demarcação das vagas	ud	0,00	16,95	R\$ -
Sub-Total Item 4				R\$ -
LIMPEZA FINAL DA OBRA				
Limpeza com caminhão pipa, remoção de entulhos, aplicação de areia sobre superfície	m²	20.521,71	0,37	R\$ 7.593,03
Sub-Total Item 5				R\$ 7.593,03
DRENAGEM				
Limpeza com caminhão pipa, remoção de entulhos, aplicação de areia sobre superfície	vb	1,00	119.279,33	R\$ 118.682,93
Sub-Total Item 6				R\$ 118.682,93
TOTAL GERAL DA MEDIÇÃO				R\$ 2.174.845,23

Fonte: Autor (2017).

De modo simplificado, é possível observar que houve diferença entre as quantidades orçadas e as quantidades executadas. Observando o grupo sinalização, é notório que nada foi executado, seja em qualquer item deste grupo. Contudo, este grupo implicaria uma medição na ordem de R\$ 10.379,42, o que para o montante do contrato representa 0,41%.

É fato também que a rentabilidade de um empreendimento deste porte dá-se em função dos faturamentos, portanto, considerando que inicialmente já foi possível detectar diferenças no faturamento em razão de números distintos de quantidades entre orçamento e execução, é fundamental saber como se deu o desembolso, para tanto foram observados os resultados dos cronogramas físico financeiro, apontando suas respectivas diferenças, ou seja, cronograma em momento de orçamento e cronograma realizado.

A Figura 03 mostra o cronograma previsto para a obra.

Figura 03: Cronograma Previsto.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNI	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	TOTAL
01	TERRAPLANAGEM	%	50,00%	50,00%			R\$ 158.507,06
02	PAVIMENTAÇÃO	%		35,00%	35,00%	30,00%	R\$ 2.173.137,24
03	MEIO FIO	%		40,00%	60,00%		R\$ 49.466,05
04	SINALIZAÇÃO	%			20,00%	80,00%	R\$ 10.379,42
05	LIMPEZA FINAL DA OBRA	%				100,00%	R\$ 15.186,06
06	DRENAGEM	%	50,00%	50,00%			R\$ 119.279,33
TOTAIS MENSAIS			R\$ 138.893,19	R\$ 919.277,65	R\$ 792.353,55	R\$ 675.430,77	
TOTAIS ACUMULADOS			R\$ 138.893,19	R\$ 1.058.170,85	R\$ 1.850.524,40	R\$ 2.525.955,17	R\$ 2.525.955,17

Fonte: Autor (2017).

A Figura 04 mostra o cronograma realizado para a obra.

Figura 04: Cronograma Realizado.

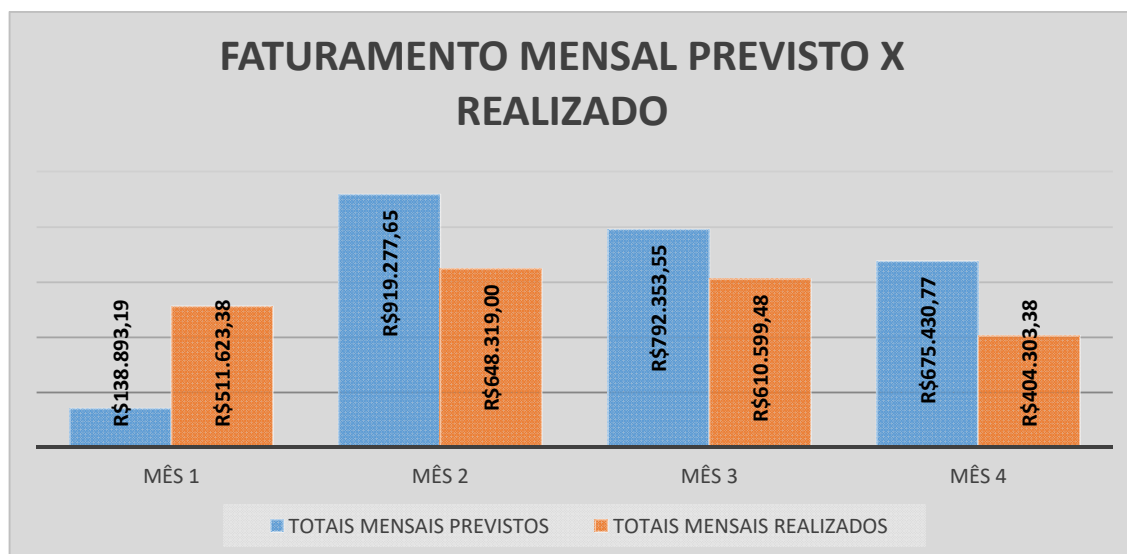
ITEM	DESCRIÇÃO	UNI	MÊS1	MÊS2	MÊS3	MÊS4	TOTAL
01	TERRAPLANAGEM	%	71,98%	3,22%	23,00%	1,80%	R\$ 158.507,06
02	PAVIMENTAÇÃO	%	15,06%	27,37%	26,42%	17,66%	R\$ 2.173.137,24
03	MEIO FIO	%				20,38%	R\$ 49.466,05
04	SINALIZAÇÃO	%					R\$ 10.379,42
05	LIMPEZA FINAL DA OBRA	%				50,00%	R\$ 15.186,06
06	DRENAGEM	%	58,90%	40,60%	0,50%		R\$ 119.279,33
TOTAIS MENSAIS			R\$ 511.623,38	R\$ 648.319,00	R\$ 610.599,48	R\$ 404.303,37	R\$ 2.174.845,23
TOTAIS ACUMULADOS			R\$ 511.623,38	R\$ 1.159.942,38	R\$ 1.770.541,86	R\$ 2.174.845,23	R\$ 5.616.952,84

Fonte: Autor (2017).

Aqui também se verificam divergências entre programado x realizado, contudo ainda não definem possíveis perdas econômicas financeiras oriundas das diferenças encontradas.

A Figura 05 representa divergências, pois aponta de maneira mais simplificada as ocorrências de faturamento. Para este foram considerados os faturamentos mensais previstos e o faturamento mensal realizado.

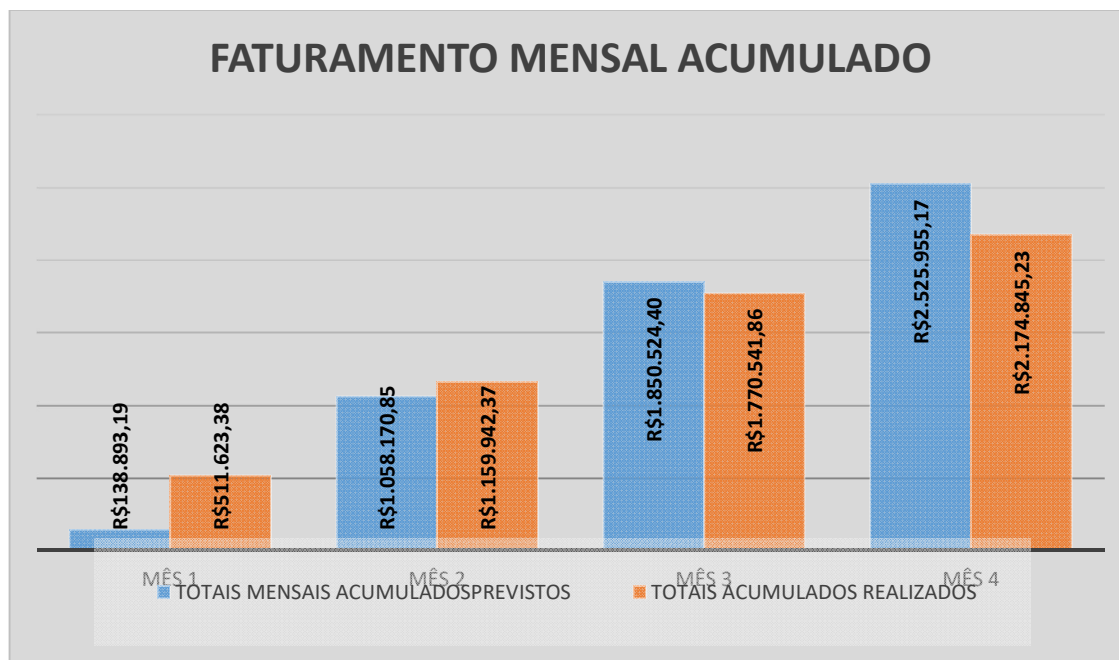
Figura 05: Gráfico dos serviços Previstos x Realizado.



Fonte: Autor (2017).

Observa-se que valor maior realizado no primeiro mês, precedido por valores menores nos meses 2, 3 e 4, naturalmente por meses consequentes ao primeiro compensarem com índices negativos os superávits do primeiro.

A vista aos totais acumulados pode ajudar a compreender se houve ou não linearidade na hipótese dos montantes executados e seguem conforme Figura 04.

Figura 06: Gráfico Faturamento Mensal Acumulado.

Fonte: Orientador (2017).

Aqui se percebe que por mais que tenham sido encontradas diferenças em quantidades orçadas e quantidades executadas e bem como diferenças no faturamento previsto, foram positivas em termos de tendência de faturamento nos dois primeiros meses e negativas nos terceiro e quarto meses. Esta tendência negativa pode ser explicada pelo acréscimo no primeiro mês, uma condição de quase equilíbrio no segundo e terceiro meses e até em função das diferenças de quantidades encontradas uma subtração expressiva no quarto mês.

Após análise dos cronogramas, pode-se verificar as divergências de controle e planejamento. É possível notar as diferenças quando se observam os itens orçados e os executados. A diferença maior não surge pela quantidade orçada x executada, mas também de serviços não executados.

Estas divergências de planejamento em geral são associadas ao mau controle de execução de obras uma empresa. Contudo, nem sempre esta prerrogativa é verdadeira, tendo em vista que fatores externos as administrações podem ser decisivas no sentido da existência dessas divergências. Apontando, então, os fatores e impactos econômicos que foram gerados para a empresa executora, a análise dos serviços executados ao longo do tempo pode indicar a existência destes fatores externos e, considerando esta existência, as razões e possíveis implicações pertinentes a elas devem ser levadas a cabo para melhor esclarecimento dos fatos e números.

4.1.2 Apresentação e análise por grupos de serviços

Foi analisado lado a lado os percentuais previstos no cronograma físico financeiro, referente à execução dos serviços com o efetivamente realizado, tem-se, conforme a Figura 07 a visão mais apurada de como a obra foi realizada face ao planejamento prévio.

Figura 07: Cronograma Orçado x Realizado

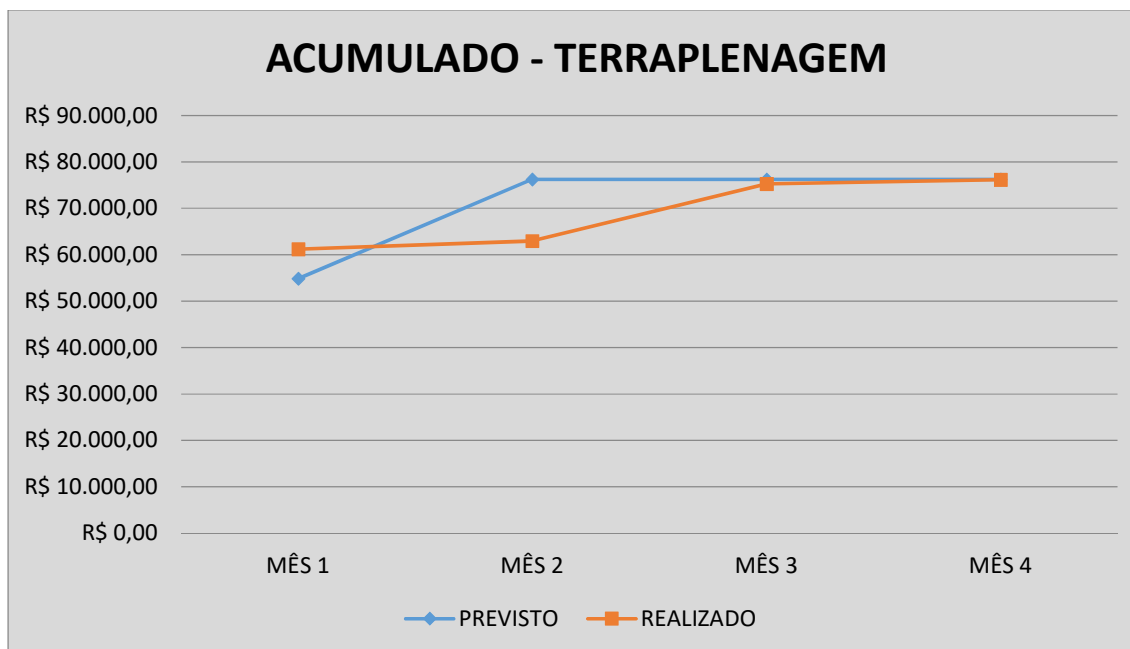
CRONOGRAMA ORÇADO X REALIZADO								
	MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4	
	% previsto	% executado	% previsto	% executado	% previsto	% executado	% previsto	% executado
TERRAPLANAGEM	50,00%	71,98%	50,00%	3,22%		23,00%		1,80%
PAVIMENTAÇÃO		15,06%	35,00%	27,37%	35,00%	26,42%	30,00%	17,66%
MEIO FIO			40,00%		60,00%			20,38%
SINALIZAÇÃO					20,00%		80,00%	
LIMPEZA FINAL DA OBRA							100,00%	50,00%
DRENAGEM	50,00%	58,90%	50,00%	40,60%		0,50%		

Fonte: Autor (2017).

Aqui fica evidenciado que houve pequenas diferenças no previsto x realizado nos serviços de drenagem. Observa-se também uma diferença bem mais expressiva nos itens terraplenagem, que deveriam sobretudo ser concluídos no segundo mês e que foram concluídos efetivamente no quarto mês. Os serviços de pavimentação deveriam ser iniciados no segundo mês e concluídos no quarto mês, muito embora até o momento 86,51% do total previsto em contrato. Os serviços de meio-fio deveriam ser concluídos no terceiro mês e apenas foram realizados no quarto mês, em um total de 20,38% do previsto, bem como a limpeza da obra, que deveria ser realizada em sua totalidade no quarto mês, mas obteve um índice de apenas 50% do total orçado.

4.1.3 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Terraplenagem

Representado pela Figura 08, o acumulativo do serviço de terraplenagem, é possível notar que a quantidade executada é igual à orçada. A única discrepância do serviço é que só foi possível concluir este serviço no final do mês 04, quando deveria ter sido realizado até o mês 02.

Figura 08: Curva do serviço: Terraplenagem.

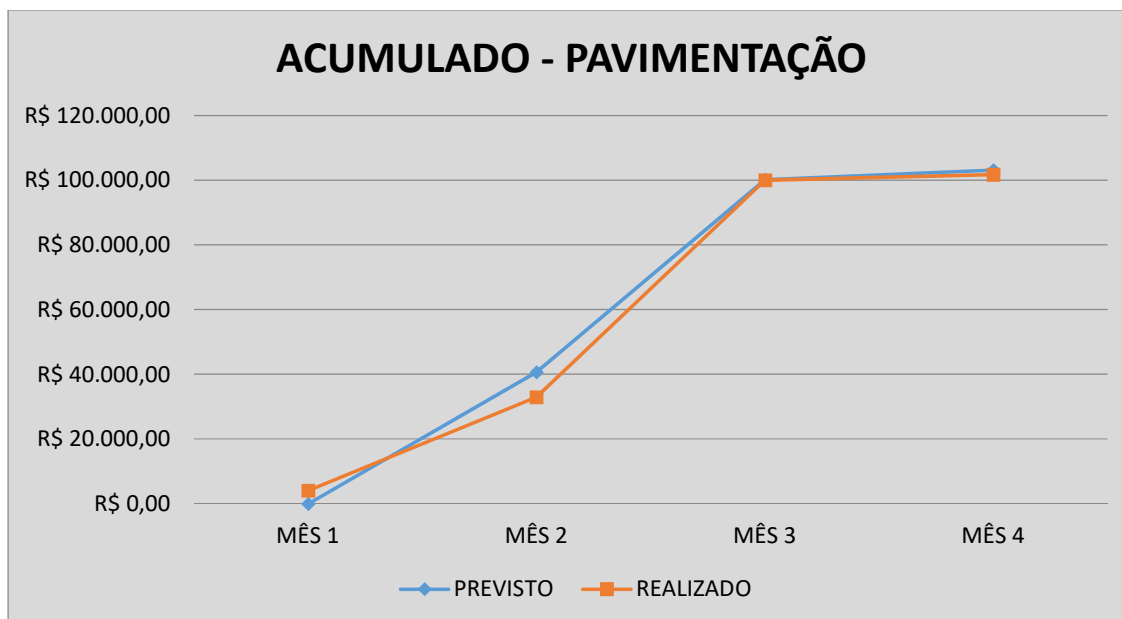
Fonte: Autor (2017).

Desta forma, a importância de R\$ 158.507,06 foi atingida em sua plenitude apenas no quarto mês, sendo deficitário o recebimento previsto deste valor em R\$ 39.309,75 no mês 02, ainda que se observe o maior valor executado no primeiro mês, superando a previsão de execução naquele momento.

Como consequência destas divergências, a empresa contraiu despesas não previstas em orçamento, como: mão de obra, mobilização de equipamentos, aumento no valor de insumos, principalmente dos combustíveis que em momento sofreram reajustes promovidos pelo governo e que foram representativos para a rentabilidade do empreendimento.

4.1.4 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Pavimentação

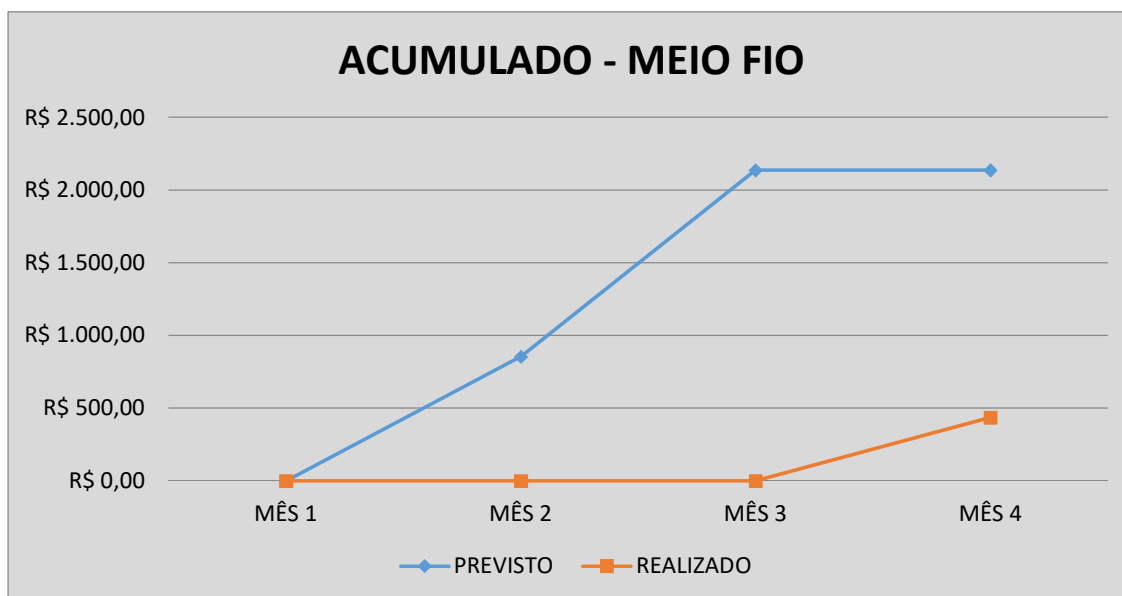
Este grupo de serviços aponta um adiantamento de execução no primeiro mês e segundo mês; deste em diante, sua situação é deficitária e este grupo não foi concluído até o momento. Considerando que o início da obra se deu em novembro de 2014 e até o momento a obra encontra-se paralisada, é importante realçar que este grupo deverá ter uma abordagem mais aprofundada, tendo em vista que este grupo é o mais representativo em termos financeiros e naturalmente econômicos.

Figura 09: Curva do serviço: Pavimentação.

Fonte: Autor (2017).

4.1.5 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Meio Fio

Na Figura 10, podemos observar ainda a representação do serviço de meio-fio acumulada durante os 04 meses: o serviço, além de estar atrasado, não foi concluído nos meses previstos, causando mais impactos na lucratividade prevista da obra.

Figura 10: Curva do serviço: Meio Fio.

Fonte: Autor (2017).

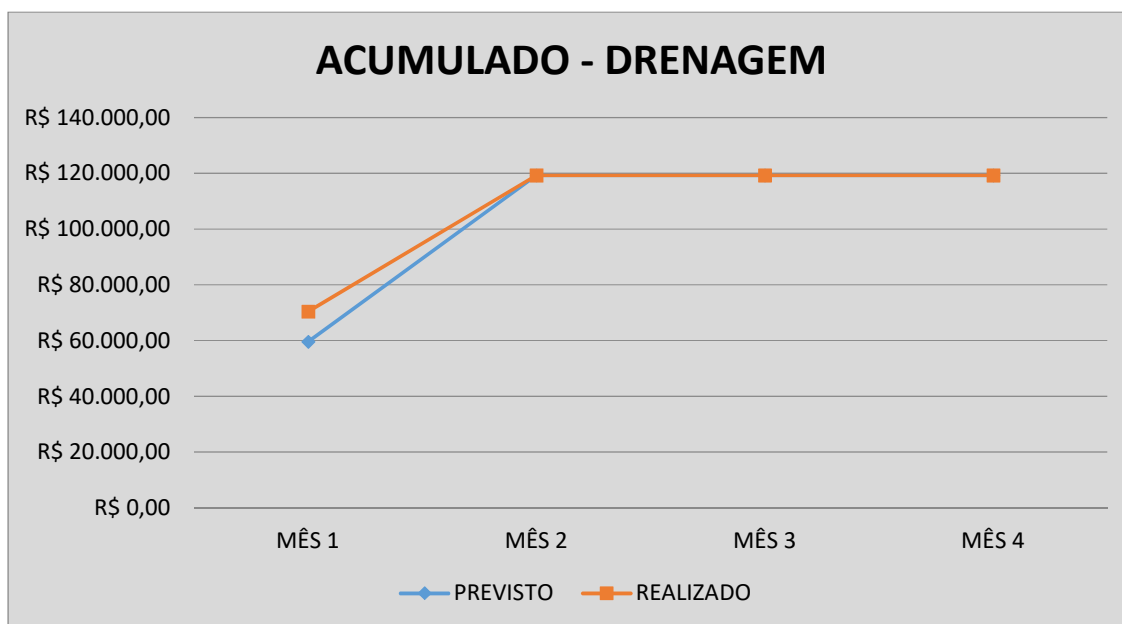
4.1.6 Serviço: Sinalização

Este aponta que os serviços até o momento não foram executados, não serão efetuadas maiores considerações, por se tratar de um grupo de serviço que possivelmente contará com um aditamento de redução de meta física e por consequência financeira. Cabe realçar que alguns percentuais calculados nesta abordagem levam em consideração os valores associados a estes serviços e, se de fato forem suprimidos, estes percentuais sofrerão alteração.

4.1.7 Apresentação da curva, do serviço acumulado: Drenagem

Na Figura 11 é apresentada a curva acumulado do serviço de drenagem. Esta curva é apresentada para uma melhor visualização de que o serviço foi realmente concluído no mês previsto, sofrendo uma pequena alteração nos dois primeiros meses, alterações estas que de ordem econômica são bastante irrelevantes.

Figura 11: Curva do serviço: Drenagem



Fonte: Autor (2017).

4.1.8 Apresentação dos serviços acumulados: Limpeza

Aqui também não serão efetuadas maiores considerações. O serviço foi medido e pago em um percentual de 50%. Contudo, é financeiramente pouco representativo e a obra não foi concluída, portanto os demais 50% deverão ser medidos e pagos em tempo de conclusão efetiva dos serviços.

4.1.9 Análise quantitativa das medições de serviços de pavimentação

Como já foi expresso, este grupo de serviços, além de ser o mais representativo em questão de valores, é o que mais apresentou influência sobre as discordâncias entre o orçado x realizado, portanto, este item será estudado com mais cautela, pois dele depende diretamente a informação de causas que levaram ao desfecho da obra diferente do esperado, bem como nele podem estão as principais implicações de rentabilidade que tanto almejou-se comprovar com esta abordagem.

Inicialmente foram abertos os subitens deste grupo e foram comparadas as quantidades previstas e quantidades executadas, estas quantidades faziam os índices do cronograma físico financeiro estar com percentuais de acordo com o esperado, mas demonstrou-se bastante diferenciado.

A Figura 12 apresenta esta comparação.

Figura 12: Análise das quantidades orçadas x executadas.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNI	QUANT PREV	QUANT REAL	QUANT PREV2	QUANT REAL 2	QUANT PREV 3	QUANT REAL 3	QUANT PREV 4	QUANT REAL 4
02	PAVIMENTAÇÃO									
	Execução de sub-base de rachão e=16,00cm	m³	2000,00	1679,26	2000,00	2518,88	198,14			
	Execução de reperfilagem com CBUQ Faixa f e =1,5cm	ton		120,03	120,03					
	Execução de base de brita graduada e=16,00cm	m³	2000,00	1994,64	2000,00	2991,97	986,61			
	Aplicação de Pavimentação Asfáltica em CBUQ e = 5,00cm faixa granulométrica C ou D	ton		1586,48	839,49	789,49	1470,41	2932,18	1726,08	
	Imprimação Betuminosa	m²		16874,19	12000,00	25311,29	30185,48			
	Pintura de ligação com emulsão	m²		18475,10	12000,00	27712,64	34187,74			
	Fresagem descontinua a fio	m³		32,43		142,17				

Fonte: Autor (2017).

Aqui percebe-se que por mais que tenha ocorrido uma antecipação de execução dos serviços de execução de sub-base de rachão e execução de base de base de brita graduada,

houve também uma significativa redução da execução de aplicação de pavimentação asfáltica em CBUQ, aqui pode se afirmar a perda da rentabilidade considerando alguns fatores:

Primeiro, a data de início dos serviços, deu-se em 24/09/2014 quando de fato deveria ter iniciado em 13/10/2014. Esta questão, por mais que possa parecer irrelevante, é de suma importância para elucidar alguns acontecimentos, conforme informações dadas pela executora, esta informou a contratante que estariam em férias coletivas conforme acordado com seus funcionários a partir de 22/12/2014, assim o início previsto para outubro, permitiria a executora, concluir a fração necessária da obra para que esta estivesse em capacidade operacional em janeiro de 2015. A contratante precisava desta fração conclusa, pois receberia a safra de grãos a partir de 09/01/2015, o que dado atraso não aconteceu plenamente.

As demais diferenças de quantidades previstas e executadas, deram-se principalmente pois o pátio estava em funcionamento quando as equipes de pavimentação ainda estavam executando serviços, o que reduziu drasticamente a produtividade.

Em segundo momento, a Petrobras, anuncia em dezembro de 2014 e posteriormente em janeiro de 2015, dois aumentos de valores nos insumos ligantes betuminosos, estes aumentos foram extremamente expressivos, pois dados os consecutivos e naturalmente acumulados, estes perfizeram 43,84% conforme Anexo A e B.

Para o cálculo efetivo da rentabilidade, a executora precisaria fornecer sua composição de custo unitário dos serviços onde estes insumos estivessem presentes, contudo, por razões bastante particulares, neste momento ela se resguardou ao não fornecimento do documento.

CAPÍTULO 5

5.1 CONCLUSÃO

Após estudos, foi possível identificar atraso e diminuição do lucro, mesmo com o aditivo concedido para a obra, no município de Medianeira-PR. Foi conseguido identificar através das análises de cronogramas e orçamentos.

O atraso na entrega da obra e o menor lucro confirmam o que disse Limmer (1997): deve-se passar mais tempo planejando uma obra do que a executando.

Apesar das ferramentas de planejamento e controle serem as mesmas, cada caso deve ser analisado e estudado separadamente, de maneira específica.

Os profissionais devem se conscientizar da importância de se planejar todas as etapas da obra conforme as sugestões de bibliografias, incluindo a utilização de ferramentas para auxiliar no planejamento e no controle, alguns transtornos como: atrasos e problemas de custos podem ser evitados.

Conclui-se, portanto, que os imprevistos, como alteração de projetos falta de insumos, paralisação em obra onde são mobilizados os equipamentos e serviços, podem atrasar a obra e fazer seu lucro diminuir. Também considerado como fator de grande importância, que diminui lucros e aparecem em grande escala quando se trata de atrasos em obra, é o fator planejamento.

Por isso, é necessário ter o planejamento/cronograma da obra em mãos antes de se iniciar uma obra.

CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Considerando as inúmeras possibilidades de ocorrências e interferências que podem gerar discordância no que tange à administração e execução de obras, a análise pura e simplesmente efetuada sobre os orçamentos e cronogramas podem não apontar de maneira enfática a realidade destas ocorrências. Para tanto, sugere-se efetuar a continuidade deste estudo considerando:

- Fatores climáticos que possam influenciar as discrepâncias de cronograma orçados x realizados;
- Fatores administrativos operacionais;
- Fatores executivos, como especialização de mão de obra associada à produtividade, características de manutenção e conservação de equipamentos e ferramentas.

REFERÊNCIAS

DNIT. Manual de Custos Rodoviários. Rio de Janeiro, 2003

FARINELI, Jéssica Ramos. **Licitação**. Minas Gerais, 2010.

JULIANI, Marly Carmen. O PROCESSO DE LICITAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Paraná, 2011.

MÂNICA, FB; LAHOZ, RAL. Contratos de obras: critérios de medição, pagamento e inconsistência no projeto básico. Minas Gerais, 2015.

OLIVEIRA, Pedro Jorge Rocha. **Obras e Serviços de Engenharia – Projeto Básico e Fiscalização de Obras Públicas**. Disponível em: <http://www.tce.sc.gov.br/files/file/icon/obras_e_servicos_de_engenharia_-_projeto_basico_e_fiscalizacao_de_obras_publicas.pdf>. Acesso em 11 maio 2017.

PEDROZO, Lúcia Gonçalves. Custo da Infraestrutura Rodoviária – Análise e Sistematização. Porto Alegre, 2001.

RAZEIRA, RM; PEREIRA, TC. Análise Crítica do Planejamento Físico e Financeiro de um Complexo Residencial Localizado na Região Continental de Florianópolis. Rio Grande do Sul, 2013.

SILVA, Moacir Pinto. Planejamento e Acompanhamento Físico/Financeiro em Obras de Edificações. Minas Gerais, 2006.

UFPR. Composição de Custo para obras Rodoviárias. Paraná, 2010.

LISTA DE ANEXO

ANEXO A – CARTA DE ALTERAÇÃO DE PREÇOS DOS PRODUTOS ASFÁLTICOS



AB-MC/CPE/CIA – 114/2014

Rio de Janeiro, 22 dezembro 2014

Aos Distribuidores de Asfaltos
Clientes Petrobras

Assunto: Alteração de preços dos produtos asfálticos

A Petrobras informa que os produtos asfálticos serão reajustados em 24 de dezembro de 2014 conforme tabela abaixo:

Tipo de Produto	LOCAL DE ENTREGA	TIPO DE ASFALTO	MODALIDADE DE COMERCIALIZAÇÃO	Reajuste (%)
Cimento Asfáltico (CAP)	REMAN	CAP 50/70	LPC	18,3%
	LUBNOR	CAP 50/70	LCT	24,3%
	LUBNOR	CAP 50/70	LPA	24,3%
	FLAM	CAP 50/70	LCT	24,3%
	REGAP	CAP 50/70	LCT	18,2%
	REVAP	CAP 50/70	LPC	18,2%
	REPAR	CAP 50/70	LPC	23,8%
	REPLAN	CAP 50/70	LPC	18,2%
	REDUC	CAP 50/70	LCT	18,0%
	REFAP	CAP 50/70	LCT	18,3%
	REDUC	CAP 30/45	LCT	18,0%
	REGAP	CAP 30/45	LCT	18,2%
	REPLAN	CAP 30/45	LPC	18,2%
Asfalto Diluído (ADP)	REMAN	ADP CM30	LPC	20,0%
	LUBNOR	ADP CM30	LCT	20,0%
	FLAM	ADP CM30	LCT	20,0%
	REGAP	ADP CM30	LCT	20,0%
	REDUC	ADP CM30	LCT	20,0%
	REVAP	ADP CM30	LPC	20,0%
	REPAR	ADP CM30	LPC	20,0%
	REFAP	ADP CM30	LCT	20,0%
	REPLAN	ADP CR250	LPC	20,0%
	REPAR	ADP CR250	LPC	20,0%
Média				20,0%

Adiel Paes Louzada
Gerente de Comércio Interno de Asfaltos

Gerência de Comércio Interno de Asfaltos
Avenida Henrique Valadares, 23 Torre A/11.º andar
Telefone.: (21) 2166-8642
20.231-030 - Centro - Rio de Janeiro

Fonte: Petrobras (2014).

Anexo 02:

BOLETIM ADMINISTRATIVO Nº 012 DE 23 a 27/03/15

PORTARIA Nº 335 - Art. 1º DESIGNAR os servidores, **LUIZ GUILHERME RODRIGUES DE MELLO**, Analista em Infraestrutura de Transportes, matrícula DNIT nº 3700-1, como fiscal e **FÁBIO PESSOA DA SILVA NUNES**, Analista em Infraestrutura de Transportes, matrícula DNIT nº 3946-2, como substituto, no Acompanhamento e na Fiscalização dos Serviços referente ao Contrato TT-158/2015, firmado com o Consórcio **CONTÉCNICA – CSL - STE**, cujo objeto é a Execução dos serviços de gerenciamento das obras e serviços de duplicação, melhoramento para adequação de capacidade e segurança, incluindo a construção, instalação de sistemas operacionais e operação provisória dos túneis – Rio Piracicaba (pista da direita e da esquerda) Antônio Dias e Prainha, variante do Rio Santa Bárbara, na rodovia BR-381/MG (Norte) e de adequação de capacidade, segurança e melhoramentos do Anel Rodoviário de Belo Horizonte, nas BR's-262/040/MG.

Art. 2º Em cumprimento a corte de contas no acórdão nº 2065/2013-TCU-Plenário, em seu item 9.6, informamos que os servidores acima designados não terão dedicação exclusiva na fiscalização do contrato em comento.

Art. 3º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

INSTRUÇÃO DE SERVIÇO/DG Nº 02 De 23 de Março de 2015.

Estabelece os critérios para o reequilíbrio econômico-financeiro de contratos administrativos decorrente do acréscimo dos custos de aquisição de materiais betuminosos.

O DIRETOR-GERAL INTERINO DO DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT, no uso das atribuições que lhe conferem o artigo 21, inciso IV, da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto nº 5765, de 27 de abril de 2006, publicado no D.O.U de 28/04/2006, o artigo 124, incisos IV e V, e Parágrafo único, do Regimento Interno do DNIT, aprovado pela Resolução nº 10, de 31 de Janeiro de 2007, do Conselho de Administração, publicada no D.O.U de 26/02/2007, e Resolução nº 18, de 21 de janeiro de 2015, do Conselho de Administração, publicada no D.O.U de 22/01/2015, e

CONSIDERANDO os reajustes promovidos pela Petróleo Brasileiro SA – Petrobras através dos ofícios AB-MC/CPE/CIA – 112/2014 e 114/2014 de 2014, que representam alta acumulada de mais de 30%;

CONSIDERANDO que a recente alta, surpreendente e imprevisível, traz considerável impacto aos negócios do setor rodoviário;

CONSIDERANDO a necessidade de repactuação dos preços dos materiais betuminosos, restabelecendo as condições iniciais dos contratos;

CONSIDERANDO o Parecer nº 00134/2015/PFE/DNIT/PGF/AGU, constante do processo administrativo nº 50600.001714/2015-39, que atendendo a consulta efetuada pela Diretoria de Infraestrutura Rodoviária, decide pela formalização de Termo Aditivo aos contratos para a adequação dos contratos em face da elevação extraordinária e imprevisível dos custos de aquisição dos materiais betuminosos; e