

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
ALEXANDRE ALLAN DIAS FERREIRA

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DA OBRA RODOVIÁRIA
DE MELHORAMENTOS DA MA-245 (LAGO DA PEDRA – LAGOA GRANDE DO
MARANHÃO).**

São Luís – MA
2016

ALEXANDRE ALLAN DIAS FERREIRA

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DA OBRA RODOVIÁRIA
DE MELHORAMENTOS DA MA-245 (LAGO DA PEDRA – LAGOA GRANDE DO
MARANHÃO).**

Monografia apresentada junto ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. M.Sc Ailton Egydio Petinelli.

São Luís – MA
2016

Ferreira, Alexandre Allan Dias.

Análise do planejamento e gerenciamento da obra rodoviária de melhoramentos da MA - 245 Lago da Pedra – Lagoa Grande do Maranhão / Alexandre Allan Dias Ferreira.–São Luís, 2016.

93 f

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2016.

Orientador: Prof. Msc. Ailton Petinelli

1.Planejamento. 2.Rodovia. 3.Estudo de caso. I.Título

CDU: 625.7/.8(812.1)

ALEXANDRE ALLAN DIAS FERREIRA

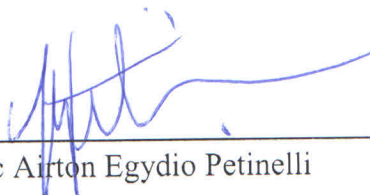
**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DA OBRA RODOVIÁRIA
DE MELHORAMENTOS DA MA-245 (LAGO DA PEDRA – LAGOA GRANDE DO
MARANHÃO).**

Monografia apresentada junto ao Curso de Engenharia
Civil da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. M.Sc Airton Egydio Petinelli.

Aprovada em: 12/07/2016

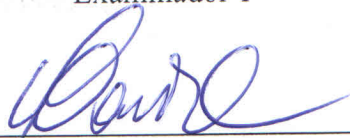
BANCA EXAMINADORA



Prof. M.Sc Airton Egydio Petinelli
Orientador



Prof. Dra. Maria Teresinha de Medeiros Coelho
Examinador 1



Prof. Dr. Walter Canales Santana
Examinador 2

ALEXANDRE ALLAN DIAS FERREIRA

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DA OBRA RODOVIÁRIA
DE MELHORAMENTOS DA MA-245 (LAGO DA PEDRA – LAGOA GRANDE DO
MARANHÃO).**

Monografia apresentada junto ao Curso de Engenharia
Civil da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA,
para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof. M.Sc Airton Egydio Petinelli.

Aprovada em: / /2016

BANCA EXAMINADORA

Prof. M.Sc Airton Egydio Petinelli
Orientador

Prof. Dra. Maria Teresinha de Medeiros Coelho
Examinador 1

Prof. Dr. Walter Canales Santana
Examinador 2

“Quanto maior a obra pensada de um pensador – a qual não coincide de maneira alguma com a extensão e o número de seus escritos –, tanto maior, nessa obra, aquilo que foi deixado sem pensar, isto é, aquilo que, através dela e somente dela, chega a nós como jamais pensado”

Martin Heidegger

“Shanti Shanti Shanti”

TS Eliot, The Waste Land

RESUMO

O planejamento e o controle de custos na construção civil consistem num papel de ajuste dos recursos no desenvolvimento de um empreendimento. Ferramentas que ajudam no empenho do gerenciamento são as chamadas Curvas ABC e S, que hierarquizam serviços e apontam a tendência de produtividade da obra; essas ferramentas fornecem os parâmetros para a análise da obra de Melhoramentos da Rodovia MA-245, que, segundo registro diário de obras, apresentou um série de problemas gerencias durante seu desenvolvimento.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento. Rodovia. Curva de Gerenciamento.

ABSTRACT

Planning and controlling costs on construction consists in an administrative role of resetting resources in the development of an endeavour. Tools developed to the goal of management are the called ABC and S curves, that establishes ranks of services and point productivity tendencies of the work; those tools give us the parameters of analysis of the enterprise of Improvement of Highway MA-245, which, by the work's journal, has showed a series of administration problems along its development.

KEY WORDS: Work Schedule. Highway. Management Curves.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Situação - Nacional.....	31
Figura 2 - Situação - Estadual.....	31
Figura 3 – Situação – Regional.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Curva ABC.....	22
Gráfico 2 - Curva de Gauss e Curva S para $I = 50$ e $s = 2$	27
Gráfico 3 - Histograma de Hh Mês a Mês e Acumulado.....	28
Gráfico 4 - Histograma de Hh Mês a Mês e Acumulado.....	29
Gráfico 5 - Composição Percentual do Tráfego.....	39
Gráfico 6 - Curva S do Empreendimento.....	52
Gráfico 7 – Planejamento de Produtividade Por Mês e Acumulado (Curva S).....	53
Gráfico 8 - Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S).....	54
Gráfico 9 - Realizado Por Mensal e Acumulado.....	54
Gráfico 10 – Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S) – Barras.....	55
Gráfico 11 – Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S).....	55
Gráfico 12 – Momento de Transporte (t.km).....	57
Gráfico 13 – Volume de Terra Movimentado (m^3).....	57
Gráfico 14 – Escavadeira Hidráulica (m^3/h).....	58
Gráfico 15 – Rolo Compactador (m^3/h).....	59
Gráfico 16 – Trator de Grade (m^3/h).....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição de Insumos Para Elaboração da Curva ABC.....	22
Tabela 2 - Limites de Utilização para l e s.....	25
Tabela 3 – % Acumulada por Mês.....	26
Tabela 4 – Recursos por Mês e Acumulados.....	28
Tabela 5 – Custo por Mês e Acumulado.....	29
Tabela 6 – Exploração Locada.....	34
Tabela 7 – Composição Percentual do Tráfego.....	39
Tabela 8 – Quantitativos.....	42
Tabela 9 – Resumo do Orçamento.....	46
Tabela 10 – Curva ABC.....	47
Tabela 11 – Cronograma Físico-Financeiro.....	51
Tabela 12 – Planejamento de Produtividade Por Mês e Acumulado.....	52
Tabela 13 – Valores de Medição Por Mês e Acumulado.....	53
Tabela 14 – Momento de Transporte (t.km).....	56
Tabela 15 – Volume de Terra Movimentado (m³).....	57
Tabela 16 – Escavadeira Hidráulica (m³/h).....	58
Tabela 17 – Rolo Compactador (m³/h).....	59
Tabela 18 – Trator de Grade (m³/h).....	59

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Importância do Tema.....	13
1.2	Objetivos	13
1.2.1	Objetivo Geral.....	13
1.2.2	Objetivo Específico	14
1.3	Justificativa	14
1.4	Marco Teórico	15
1.5	Metodologia.....	15
2	IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	17
2.1	Planejamento no Setor de Construção Civil	18
2.1.1	Benefícios do Planejamento das Obras.....	19
2.1.2	Causa de Deficiência no Desenvolvimento das Obras	20
2.2	Ferramentas de Gerenciamento	20
3	CURVAS DE GERENCIAMENTO	22
3.1	Curva ABC	22
3.1.1	Vantagens da utilização da Curva ABC	23
3.2	Curva S	24
3.2.1	Curva S Padrão	25
3.2.2	Curva S de Trabalho.....	28
3.2.3	Curva S de Custo	29
3.2.4	Vantagens da utilização da Curva S	30
4	Estudo de Caso.....	32
4.1	Relatório do Projeto – Caracterização do Empreendimento.....	32
4.1.1	Mapa de Situação	32
4.1.2	Características da Rodovia	33

4.1.3 Estudos Topográficos	34
4.1.4 Estudos Geotécnicos	36
4.1.5 Hidrologia.....	38
4.1.6 Tráfego	38
4.1.7 Projetos.....	41
4.2 Quantitativos	43
4.3 Orçamento e Plano de Execução da Obra.....	47
4.3.1 Resumo do Orçamento.....	47
4.4 Curva ABC.....	48
4.5 Cronograma Físico-Financeiro do Empreendimento	52
4.6 Planejamento e Execução.....	53
4.6.1 Produção Planejada	53
4.6.2 Produção Realizada	54
4.6.3 Comparativo Planejado x Realizado em Valores Globais.....	55
4.6.4 Comparativo Planejado x Realizado: Momento de Transporte e Volume de Terra	57
4.6.5 Comparativo Planejado x Realizado: Produtividade do Maquinário	59
4.6.6 Análise dos Dados Coletados	61
5 Conclusão	63
ANEXOS	66
ANEXO A – Composição de Custos Rodoviários - DNIT	67
ANEXO B – Planejamento Financeiro.....	75
ANEXO C – Medição Realizada	81
ANEXO D – Diário de Obra: Amostra.....	87
ANEXO E – Registro Fotográfico	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 Importância do Tema

O planejamento e o controle de custos na construção civil consistem num papel administrativo de ajuste dos recursos a serem empregados no desenvolvimento de um empreendimento. A previsão da distribuição desses recursos, já a partir de antes do início efetivo da obra, requer observância estrita à natureza do projeto desenvolvido, bem como à identificação dos pontos-chave a serem trabalhados e à prevenção de eventuais entraves para o cumprimento do planejamento físico-financeiro estabelecido.

Alternativas de planejamento que se apresentam comumente para o estabelecimento dessas prioridades, de fato com aceitação quase universal, são as chamadas Curvas ABC e S; a primeira segmentando em faixas de impacto orçamentário os itens – insumos, mão de obra e equipamentos – no custo total de uma obra ou de um serviço, a segunda alocando os fatores de produção ao longo do tempo, marcando o avanço físico ou financeiro, ou ambos simultaneamente, frente ao progresso lento-rápido-lento do projeto. O reflexo imediato desse trabalho é a possibilidade de atribuições de responsabilidade gerencial proporcionais aos pesos que os itens tenham a desempenhar no custo final dessa obra ou serviço, à luz do andamento físico-financeiro acumulado da produção.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

É objetivo principal da análise em questão o impacto, em termos de prazo e orçamento, que a observância/inobservância dos dados fornecidos pela Curva ABC

e pela Curva S causa no desenvolvimento da obra Melhoramentos e Pavimentação de Rodovia Estadual da MA-245

1.2.2 Objetivo Específico

Podem-se elencar como objetivos específicos desse estudo:

- Identificar e discriminar os itens dos diversos serviços referentes ao tipo de obra a ser avaliada
- Caracterizar e definir possíveis itens de inflexão orçamentária através da elaboração da Curva ABC
- Visualizar através dos indicadores gerenciais a observância/inobservância dos dados à disposição durante a execução da obra e
- Avaliar criticamente o gerenciamento de recursos da obra frente ao planejamento executado e resultado obtido através do preconizado na Curva S.

1.3 Justificativa

Sendo o problemático quadro econômico em que nos encontramos, o que a experiência de trabalho em campo ensina a respeito dos empreendimentos em infraestrutura é a constante necessidade de remanejamento de recursos, o que imbui em incertezas o empresário que investe nessa área.

Assim, combinados esses fatores – ingerência no setor público e dificuldades indissociavelmente afins ao setor de infraestrutura – é realçada ainda mais a já incontornável necessidade do adequado cumprimento dos prazos e previsões orçamentárias (tempo e capital) e do estabelecimento gerencial das adequadas prioridades – fazendo-se essa responsabilidade administrativa não uma somente alargadora de margens de lucro, mas também uma estrita questão de sobrevivência empresarial.

1.4 Marco Teórico

Aldo Dórea Mattos, eminente autoridade nas áreas de orçamento, planejamento, gerenciamento e administração contratual, com vasta experiência internacional, autor do célebre – entre outros títulos importantes – Planejamento e Controle de Obras, afirma em sua obra que:

Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado.

A deficiência do planejamento pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa. Um descuido em uma atividade pode acarretar atrasos e escaladas de custos, assim como colocar em risco o sucesso do empreendimento. (Mattos, 2010, p. 17).

1.5 Metodologia

À coleta de artigos e trabalhos científicos nas bases de dados disponíveis e relacionados ao objeto do trabalho presente (periódicos e livros especializados em construção civil, sítios dedicados ao tema e arquivos de outras universidades, por exemplo), seguirá a consolidação dos dados fornecidos pela empresa Executora, responsável pelo empreendimento, a partir dos resultados obtidos pela pesquisa inicial.

Proceder-se-á finalmente à redação do trabalho científico propriamente dito, metodologicamente desprovido de viés quando da análise e apresentação dos resultados e devidamente adequado às normas exigidas para a elaboração de trabalhos monográficos.

2 IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

É lugar-comum, hoje, o anúncio da modernidade. Dos primeiros anos de ingresso nos cursos de áreas que envolvem tecnologia às especializações de pós-graduação, o discurso de lentes e discentes volta-se sempre em direção às possibilidades dos mundos admiráveis que as inovações tecnológicas nos apresentam, e ultimamente a intervalos cada vez menores; pesa sobre a responsabilidade de uma boa formação habituar-se apto a acompanhar os saltos de conhecimento que a prenunciada modernidade traz e exige, e certa é uma coisa: anunciar a modernidade não é atrasá-la, como anunciá-la não é, com a simples vênia da palavra, adaptar-se a ela.

Esse mundo de possibilidades, que todos os dias atualiza suas potências somente para descobrir outras novas e mais audaciosas, também equaciona os caminhos dos profissionais de Engenharia Civil, esta arte de modo especial situada entre teoria e prática, ideia e realidade, conceito e aplicação; entre inovações metodológicas e noções consagradas, *insights* revolucionários e experiência consolidada; entre o planejamento contínuo e a execução inadiável.

Indo além, para a nossa experiência nacional: as alterações substanciais e incertas exigidas por uma economia que queira ensaiar uma consistência ainda não experimentada neste país indicam que somente as empresas que estejam alinhadas a um perfil de qualidade que observe uma gestão precisa serão capazes de, adequando-se à modernidade, dar resposta satisfatória àquelas dualidades aparentemente contraditórias e sobreviver em um mercado aquecido, em expansão. É o que ensina hoje Aldo Dórea Mattos (2010, p. 21): “deficiências no planejamento e no controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor [de construção civil], de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus produtos”; é o que ensinava com genial e temerosa antevisão há décadas Aldous Huxley (1946, p. 4): “[...] numa era de técnica avançada a ineficácia é um pecado contra o Espírito Santo”.

2.1 Planejamento no Setor de Construção Civil

Segundo Goldman (2004, apud. Pires, 2014), o planejamento é um dos fatores principais para o sucesso de qualquer empreendimento. Ele deve servir para adaptar informações dos diversos setores da empresa e aplicar esses conhecimentos na construção.

O conceito de planejamento diz respeito a um processo no qual devem ser discutidos os fatos e ocorrências previstas e ainda deve veicular informações e mostrar os resultados pretendidos entre os setores da empresa e até mesmo entre empresas; ainda segundo Limmer (1996, apud. Pires, 2014), o planejamento é a tomada antecipada de decisões.

O processo de planejamento na construção civil possui algumas definições para Laufer (1988, apud. Filho et al, 2010):

- É um processo de tomada de decisão;
- É um processo de antecipação, para decidir o quê e como executar ações em determinado ponto no futuro;
- É um processo para integrar decisões independentes dentro de um sistema de decisões;
- É um processo hierárquico envolvendo a formulação de diretrizes gerais, metas e objetivos, para a elaboração de meios e restrições que levam a um detalhado curso de ações;
- É um processo que inclui parte ou toda cadeia de atividades compreendendo fontes de informação e análise, desenvolvimento de alternativas, evolução e análise destas e escolhas de soluções;
- É um emprego sistemático de procedimentos;
- É a apresentação documentada na forma de planos.

Aplicados os conceitos, em maior ou menor escala genéricos, acima citados, em aproximação específica ao setor sob estudo no presente trabalho, é de mais clara apreensão o seguinte: a indústria da construção tem sido um dos ramos produtivos que mais vem sofrendo alterações substanciais nos últimos anos. No

contexto da globalização dos mercados, a demanda por bens mais modernos, a velocidade com que surgem novas tecnologias, o aumento do grau de exigência dos clientes – sejam eles os usuários finais ou não – e a reduzida disponibilidade de recursos financeiros para a realização de empreendimentos, enfim sumarizados na atividade de planejamento e controle, passam a cumprir papel fundamental nas empresas, na medida em que tem forte impacto no desempenho da produção (Mattos, 2010).

É natural, portanto, que se busque identificar com clareza os benefícios do planejamento, bem como as causas da deficiência em planejamento e controle do empreendimento.

2.1.1 Benefícios do Planejamento das Obras

De acordo com (Mattos, 2010), “ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos. ”

O autor, em seguida, exara os principais benefícios que o planejamento traz:

- Conhecimento Pleno da Obra;
- Detecção de situações desfavoráveis;
- Agilidade nas decisões;
- Relação com o orçamento;
- Otimização de alocação de recursos;
- Referência para acompanhamento;
- Padronização;
- Referência para metas;
- Documentação e rastreabilidade;
- Criação de dados históricos;
- Profissionalismo.

De nossa parte, em vista do que será apresentado nos capítulos posteriores, aponto relevância nos itens “otimização de alocação de recursos”, “relação com o orçamento” e “referência para metas”, destaque que valerá a observação a partir do momento de análise pelas ferramentas em estudo no presente trabalho.

2.1.2 Causa de Deficiência no Desenvolvimento das Obras

O autor Aldo Dórea Mattos também cita as causas da deficiência em planejamento e controle de obras (Mattos, 2010):

- Planejamento e controle como atividades de um único setor;
- Descrédito por falta de certeza nos parâmetros;
- Planejamento excessivamente informal;
- Mito do tocador de obras.

Novamente chamando atenção a alguns desses pontos para o nosso estudo de caso, destaco especialmente o item “planejamento excessivamente informal”. Assim,

A informalidade reside no hábito de achar que o planejamento são as ordens transmitidas pelo engenheiro de campo a seus mestres de obra. Procedendo-se assim, perde-se o conceito sistêmico de planejamento, com a visão de longo prazo sendo obstruída pelo imediatismo das atividades de curto prazo.

A falta de um planejamento global formal determina a inadequação dos planos de médio e curto prazos, acarretando a utilização ineficiente de recursos humanos e materiais da obra.

De maneira geral, a excessiva informalidade dificulta a comunicação entre os vários setores da empresa. (Mattos, 2010)

2.2 Ferramentas de Gerenciamento

Entre as ferramentas de gerenciamento que podemos citar, criadas e aprimoradas exatamente para atender as exigências já citadas, há (Mattos, 2010):

- *Diagrama de rede*, a representação gráfica das atividades, levando em conta as dependências entre elas, com a posterior determinação do *caminho crítico*, pela relações de dependência e concomitância das atividades.
- *Cronograma*, que é a base de toda a tomada de decisão (programação de atividades, instrução de equipes, compras, aluguéis, aferição de progresso, replanejamento etc.), através de modelos como o *Gráfico de GANTT*, integrado ou não ao PERT/CPM, estabelecimentos de marcos para a obra etc.
- *Abordagem probabilística* das atividades, inovadora – em oposição às soluções chamadas deterministas.
- *Curva S*, que sob um referencial comum (homem-hora, custo, e.g.) reúne informações heterogêneas dos diversos serviços da obra e permite avaliar o andamento da obra integralmente.
- *Curva ABC*, que hierarquiza os insumos e serviços em faixas de valores acumulados e identifica, assim, a importância relativa daquele item para o total do empreendimento.

3 CURVAS DE GERENCIAMENTO

3.1 Curva ABC

Durante a concepção do orçamento de um projeto de engenharia, é notável a incidência de um mesmo insumo em diferentes composições de custo. É de vital importância, logo, a clara identificação dos itens com maior representatividade no valor do serviço executado, e que estejam discriminados correspondentemente a essa representatividade. As faixas de impacto orçamentário dos insumos são fornecidas através da Curva ABC.

A Curva ABC de insumos [...] é exatamente a relação de insumos, em ordem decrescente de custos. No topo estão os principais insumos da obra em termos de custo; à medida que a tabulação vai descendo, vão surgindo os insumos menos significativos. (Mattos, 2006, p. 170)

De modo análogo à avaliação da influência dos insumos no orçamento, a análise através da Curva ABC dos serviços – que seria a análise um nível orçamentário acima do nível dos insumos – fornece os dados a respeito dos serviços a serem executados.

Esta [Curva ABC de serviços] é simplesmente a ordenação dos serviços da planilha orçamentária em ordem decrescente, com as colunas de percentual simples e acumulado. A Curva ABC de serviços não desce ao nível de insumos, ficando apenas nos itens da planilha de custo classificados por custo total. (Mattos, 2006, p.177)

A elaboração da Curva ABC compreende a análise da descrição dos insumos ou serviços que entraram na composição dos custos unitários, a unidade do insumo, o custo do insumo, a quantidade e custo total, os percentuais isolado e acumulado de representatividade no orçamento da obra. Este último dado é utilizado para o agrupamento dos insumos nas faixas de influência orçamentária, a saber: **Faixa A**, que engloba os insumos que perfazem 50% do custo total, isto é, todos aqueles que se encontram acima do percentual acumulado de 50%; **Faixa B**, que engloba os insumos entre os percentuais acumulados de 50% a 80% do custo total; **Faixa C**, todos os insumos restantes (Mattos, 2006).

Tomando como parâmetro o exposto, a título de exemplo, temos na Tabela 1 e no Gráfico 1:

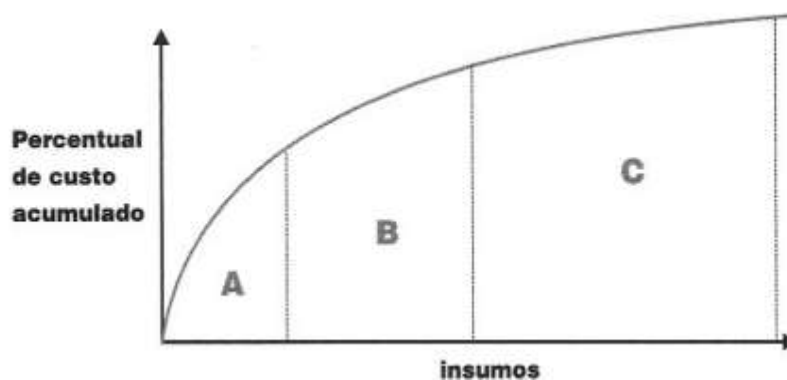
Tabela 1 – Composição de Insumos Para Elaboração da Curva ABC

Insumo	Um	Custo Unitário	Qtde Total	Custo Total	%	% acumulado	Faixa
Azulejo	m²	16,00	176,00	2816,00	34%	34%	A
Pedreiro	H	6,90	236,00	1628,40	20%	54%	
Servente	H	4,20	350,00	1470,00	18%	71%	B
Argamassa	Kg	0,90	704,00	633,60	8%	79%	
Tijolo Cer	Um	0,25	2500,00	625,00	8%	87%	
Azuleijista	H	6,90	57,60	397,44	5%	91%	C
Cimento	Kg	0,20	1286,40	257,28	3%	94%	
Areia	m³	35,00	6,81	238,35	3%	97%	
Cal	Kg	0,25	873,60	218,40	3%	100%	

Total Σ 8284,47 100%

Fonte: Mattos, 2006.

Gráfico 1 - CURVA ABC



Fonte: Mattos, 2006

3.1.1 Vantagens da utilização da Curva ABC

A Curva ABC, gerada já no final do processo de orçamentação, traz benefícios para o orçamentista e para o gerente da obra, que pode se concentrar nos itens com maior peso no orçamento. Conforme (Mattos, 2006), os benefícios de utilizar a Curva como ferramenta de controle são:

- Hierarquia de insumos: basta ler o topo da tabela para saber quais são os insumos economicamente mais importantes,
- Priorização para negociação: os insumos da Faixa A, isto é, aqueles do topo da tabela são os que devem ser objeto de processo de cotação e negociação mais cuidadoso. Uma melhoria de 2% num insumo da Faixa A pode representar muito mais ganho do que um desconto de 30% num da Faixa C,
- Atribuição de Responsabilidades: o processo de aquisição dos principais insumos deve ter participação ativa do gerente da obra, pois neles reside um grande potencial da melhoria do resultado da obra. Os insumos menos impactantes no custo da obra podem ser delegados aos compradores ordinários porque não vão fazer a balança econômica pender e
- Avaliação de Impactos: é por meio da Curva ABC que o construtor pode avaliar o impacto que um aumento (ou diminuição) do preço de um insumo terá no resultado da obra. Quanto mais para cima o insumo estiver na tabela, mais significativo será o impacto positivo ou negativo. Isso se torna mais importante no andamento da obra, quando o construtor quer demonstrar a seu cliente que a obra sofreu aumento por causa do aumento em um item de custo que tem grande peso no orçamento.

3.2 Curva S

Devido à natureza diversificada das atividades desenvolvidas durante um projeto em engenharia – e à gama de especialidades e recursos exigidos –, é impraticável a ponderação de um índice singular extraído exclusivamente das variadas unidades em que os quantitativos das atividades são medidos individualmente; surge a necessidade de análise compatibilizada do avanço global do empreendimento, obtida com a transformação das diversificadas unidades em um

específico parâmetro referencial, como trabalho ou custo (logo, cronograma físico-financeiro).

Sendo que o avanço de uma obra de construção civil tem como característica um progresso lento inicial e finalmente, com evolução mais rápida no meio do processo, obtém-se uma curva gaussiana com o ponto de inflexão (no caso, o ponto máximo) coincidente com o ponto onde há maior quantidade de serviços simultaneamente desenvolvidos; tomados esses dados discretizados mensalmente na curva de Gauss, traduzimo-los acumulados e representativos de um avanço total da obra: “a curva S é uma curva totalizadora, acumulada, da distribuição porcentual, parcial, relativa à alocação de determinado fator de produção ao longo do tempo da obra” (Lara, 1996 apud Mattos, 2010, p. 258).

Segundo (Razeira e Pereira, 2013),

Com a estrutura analítica de projeto bem definida, são atribuídos a cada atividade os recursos humanos e financeiros, montando o cronograma físico-financeiro. (...) A Curva S vem como uma ferramenta para auxiliar na visualização da demanda mensal e acumulada dos recursos financeiros e humanos, com isso é definido o montante dos recursos necessários a realização do projeto [sic].

3.2.1 Curva S Padrão

Nas etapas preliminares de planejamento, quando os dados completos ainda não estão determinados, é elaborada a Curva S Padrão. Baseada num modelo matemático que fornece o parâmetro de comportamento ideal do andamento da obra, essa curva padrão (ou teórica) estabelecerá a estimativa de avanço esperado, sendo também ferramenta de contraposição à Curva S desenvolvida a partir dos serviços pertinentes ao orçamento.

A equação geral da Curva S é dada por (Mattos, 2010):

$$\%_{acum}(n) = 1 - \left[1 - \left(\frac{n}{N} \right)^{\log I} \right]^S$$

Onde:

“ $\%_{acum}(n)$ ” é o avanço acumulado (em %) até o período n,

“ n ” é o número de ordem do período,

“ N ” é o prazo (número total de períodos),

“ I ” é o ponto de inflexão (mudança de concavidade da curva) e

“ s ” é o coeficiente de forma (depende do ritmo e da particularidade da obra).



Enquanto o coeficiente I é “o porcentual do prazo total no qual a curva de Gauss apresenta sua ordenada máxima, [quando] a curva S muda de concavidade” (Mattos, 2010, p.264), o coeficiente s “baliza o formato mais ou menos ‘fechado’ da curva” (Mattos, 2010, p.265), ficando geralmente em torno do valor 2. “Para alguns valores de I e de s podem ocorrer distorções no comportamento da curva, o que leva o planejador a restringir o espectro ideal de trabalho” (Lara, 1996 apud Mattos, 2010, p.265), sendo os limites de utilização adequados representados na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 - Limites de Utilização para I e s

		I				
		30	40	50	60	70
s	1,1	X	X		A	A
	1,5	X	A		A	A
	2	A				
	2,5					
	3	A	A			
	3,3	A	A	A		A

Fonte: Mattos, 2010

Onde:

-  indica valores precisos,
-  indica a linha de contorno dos valores mais usados,
- “A” indica valores aproximados e
- “X” indica valores distorcidos.

A Tabela 3 e o Gráfico 2 a seguir exemplificam a relação entre a curva de Gauss e a curva S para um projeto de 12 meses, adotados os valores de $I = 50$ e $s = 2$:

Tabela 3 - % Acumulada por Mês

Mês	% _{acum}	Mês	% _{acum}
1	2,91%	7	64,03%
2	9,30%	8	75,21%
3	18,07%	9	85,05%
4	28,54%	10	92,90%
5	40,09%	11	98,11%
6	52,11%	12	100,00%

Fonte: Mattos, 2010

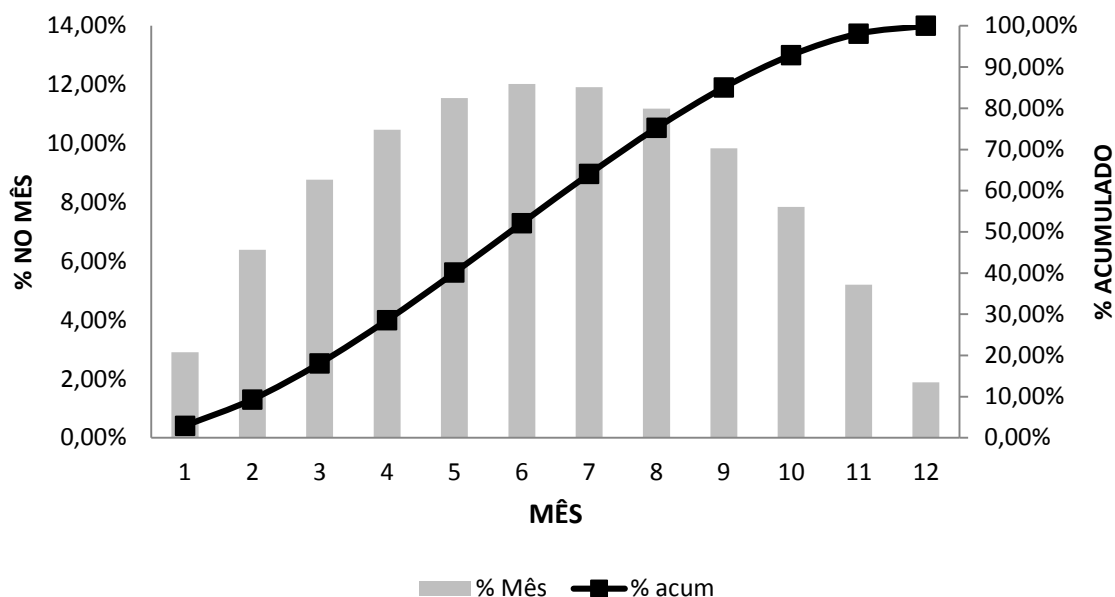
Em que:

$$\text{Mês 1} \rightarrow \%_{acum}(1) = 1 - \left[1 - \left(\frac{1}{12} \right)^{\log 40} \right]^2 = 0,0291 = 2,91\%,$$

$$\text{Mês 2} \rightarrow \%_{acum}(2) = 1 - \left[1 - \left(\frac{2}{12} \right)^{\log 40} \right]^2 = 0,0930 = 9,30\%,$$

$$\text{Mês 3} \rightarrow \%_{acum}(3) = 1 - \left[1 - \left(\frac{3}{12} \right)^{\log 40} \right]^2 = 0,1807 = 18,07\%, \text{ etc.}$$

De modo que podemos montar o Gráfico 2:

Gráfico 2 - Curva de Gauss e Curva S para $I = 50$ e $s = 2$ 

Fonte: Mattos, 2010.

3.2.2 Curva S de Trabalho

Segundo (Mattos, 2010, p.259),

Quando se tem um cronograma com atividades tão díspares quanto escavação de vala e colocação de forro de gesso, fica complicado somar a produção dos dois serviços, pois são de natureza distinta e não podem ser medidos na mesma unidade. Para avaliar o progresso da obra até determinado ponto, é preciso referenciar as atividades a um parâmetro comum.

O planejador escolhe então o parâmetro a ser acompanhado (trabalho ou custo) e, tendo o cronograma de serviços estabelecido, prossegue com a acumulação dos valores de acordo com o tempo, gerando um gráfico avanço acumulado x tempo.

O cronograma a seguir exemplifica o método de obtenção da curva S de trabalho, representada por homem-hora (Hh), onde (Tabela 4 e Gráfico 3):

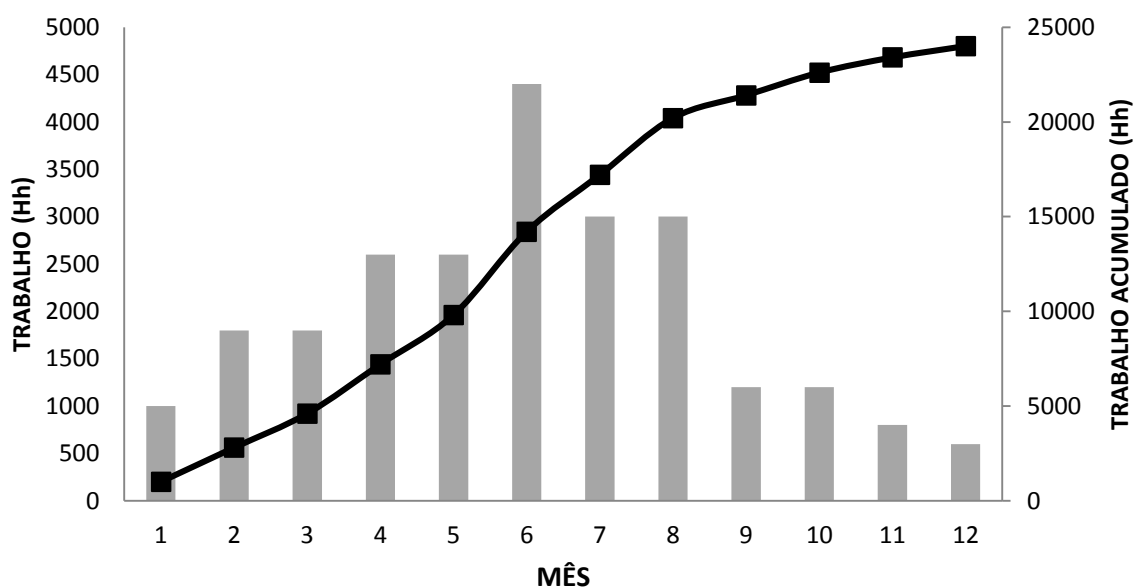
- S indica servente
- P indica pedreiro
- C indica carpinteiro
- E indica eletricista

Tabela 4 – Recursos por Mês e Acumulados

Atividade	Recurso	Mês											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terraplenagem	5S	1000											
Fundação	3P+6S		1800	1800									
Estrutura	3P+2C+8S				2600	2600	2600						
Instalações	2E+2P+5S						1800	1800	1800				
Acabamento	3P+6S							1200	1200	1200	1200		
Fachada	2P+2S											800	
Limpeza Final da Obra	3S												600
Total (Hh)		1000	1800	1800	2600	2600	4400	3000	3000	1200	1200	800	600
Acumulado		1000	2800	4600	7200	9800	14200	17200	20200	21400	22600	23400	24000

Fonte: Mattos, 2010.

Gráfico 3 – Histograma de Hh Mês a Mês e Acumulado



Fonte: Mattos, 2010.

3.2.3 Curva S de Custo

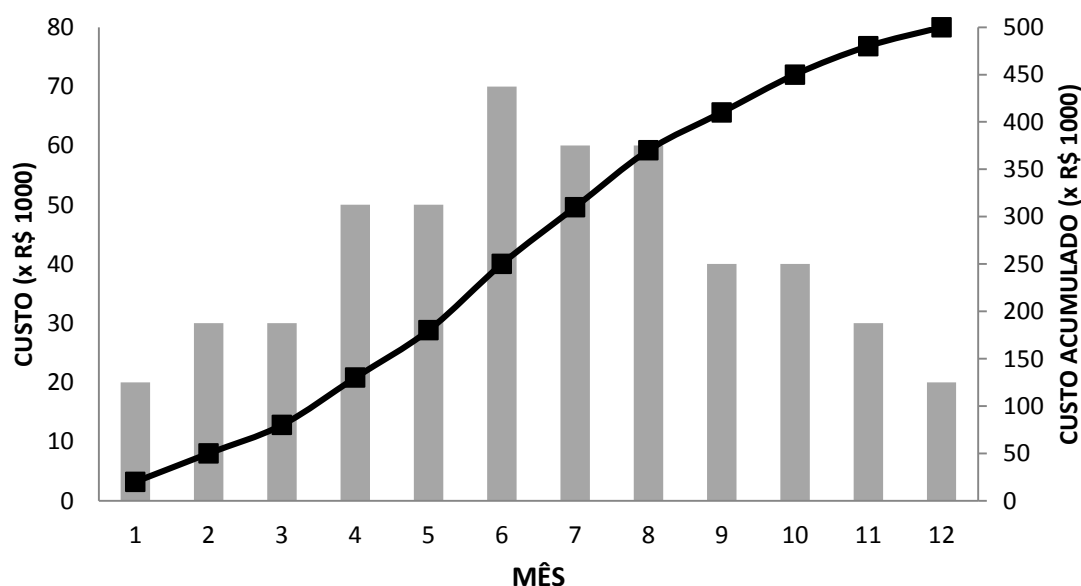
Procede-se de mesmo modo que no item 3.2.2 para a obtenção da Curva S de custo, apenas admitindo como parâmetro agora o valor monetário de cada atividade, que inclui mão de obra, material e equipamento (Tabela 5 e Gráfico 4).

Tabela 5 – Custo por Mês e Acumulado

Atividade	Custo (x R\$ 1000)	Mês											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Terraplenagem	20	20											
Fundação	60		30	30									
Estrutura	150				50	50	50						
Instalações	60						20	20	20				
Acabamento	160							40	40	40	40		
Fachada	30											30	
Limpeza Final da Obra	20												20
Total	500	20	30	30	50	50	70	60	60	40	40	30	20
Acumulado		20	50	80	130	180	250	310	370	410	450	480	500

Fonte: Mattos, 2010.

Gráfico 4 – Histograma de Hh Mês a Mês e Acumulado



Fonte: Mattos, 2010.

3.2.4 Vantagens da utilização da Curva S

Conforme (Mattos, 2010, p. 280), os benefícios de utilizar a Curva como ferramenta de controle são:

- É uma curva única que mostra o desenvolvimento do projeto do começo ao fim,

- É aplicável de projetos simples e pequenos a empreendimentos complexos e extensos,
- Permite visualizar o parâmetro acumulado (trabalho ou custo) em qualquer época do projeto,
- Aplica-se o detalhamento de engenharia por homem-hora, quantidade de serviço executado, uso do recurso ou valores monetários,
- É uma ótima ferramenta de controle previsto x realizado,
- É de fácil leitura e permite apresentação rápida da evolução do projeto,
- Serve para decisões gerenciais sobre desembolsos e fluxo de caixa,
- De acordo com o formato do S, pode-se constatar se há grande (ou pequena) concentração de atividades no começo (ou fim) da obra.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Relatório do Projeto – Caracterização do Empreendimento

4.1.1 Mapa de Situação



Figura 1 - Situação - Nacional



Figura 1 - Situação - Estadual



Figura 3 - Situação - Regional

4.1.2 Características da Rodovia

Segundo os documentos fornecidos pela empresa executora, as características da Rodovia são:

Rodovia: MA-245,
Trecho: Entr. MA-119 (Lago da Pedra/Lagoa Grande do Maranhão),
Extensão Licitada: 63,00 km,
Extensão de Projeto: 65,41 km,
Revestimento da Plataforma: terreno natural,
Largura da Plataforma: variável de 5,00 m a 7,00 m,
Declividade Transversal: não definida,
Declividade Longitudinal Mínima: 0,50%,
Declividade Longitudinal Máxima: 18,00%,
Drenagem Superficial: não considerada,
Obras-de-arte correntes: deficiente,
Obras-de-arte especiais: deficiente.

A rodovia no trecho em questão interliga as cidades de Lago da Pedra e Lagoa Grande do Maranhão; esta se caracteriza por apresentar pequenos segmentos com grandes diferenças altimétricas, obrigando o greide de terraplenagem produzir declividades longitudinais até 18,0%. Nos segmentos planos, em grandes extensões observa-se que a plataforma de rodagem é o próprio terreno natural apresentando muitos transtornos nos períodos chuvosos. A plataforma de rolagem encontra-se indefinida quanto à largura e não oferece condições para receber as camadas estruturais do pavimento. Nas bordas, apresentam erosões que vão desde a plataforma até o terreno natural e nos segmentos de baixas elevações, observa-se excesso de umidade na superfície da plataforma, ocorrências registradas nos segmentos onde existem açudes nas laterais da rodovia. Outro fator importante a considerar é a rede elétrica, em sua maior parte está implantada praticamente dentro da plataforma do projeto. O sistema de drenagem existente, composto de dispositivos do tipo tubular de concreto, é deficiente quanto ao número de obras e algumas delas não atendem as descargas de vazão das bacias de contribuição. Quanto ao sistema

de drenagem das obras-de-arte especiais, é composto de 10 (dez) pontes, todas em concreto estrutural, com 4,20m de largura.

4.1.3 Estudos Topográficos

Reconhecimento Expedito

Composto pela inspeção terrestre do traçado existente, com observações a respeito de operação, comodidade, segurança e pontos críticos (como rede elétrica, obras-de-arte correntes, obras-de-arte especiais).

Por força da topografia da região, a rodovia apresenta poucas possibilidades de alterações no traçado horizontal, situando-se as correções nos segmentos curvos, com melhoramentos nos elementos de construção. Quanto ao traçado vertical, observa-se a necessidade de melhoramentos em toda extensão do trecho, principalmente nos segmentos com greide enterrado e nos segmentos de declividade longitudinal superior a 10,0%.

Exploração Locada: Serviços de Campo

Compreendendo a locação da poligonal de apoio e o cadastro planialtimétrico de todo o trecho, procedeu-se a exploração locada com o uso de estação total TOPCON – GTS 229 (dotada de precisão até 05" para leituras angulares e 2,00 cm por quilômetro em medidas lineares), na largura de faixa de domínio com 15 metros para cada lado.

Tabela 6 – Exploração Locada

Marco	Localização	Coordenadas		Elevação (m)
		Norte	Este	
M1	Est. 119 – LD / 21,85m	9.294.714,000	485.268,000	77,92
M2	Est. 118+11,68 – LD / 38,52m	9.294.712,000	485.249,000	88,16
M3	Est. 1468+10,00 – LD / 19,30m	9.272.415,675	478.915,022	75,674
M4	Est. 1471 – LD / 33,55m	9.272.421,638	478.864,721	75,143
M5	Est. 3219+7,00 – LD / 13,78m	9.250.689,249	457.951,906	200,882
M6	Est. 3219+5,00 – LD / 34,91m	9.250.710,312	457.952,721	202,702
Início do trecho	0+0,00	9.296.788,722	485.278,646	66,797
Final o trecho	3269+2,57	9.250.194,168	457.115,565	185,505

Fonte: Empresa Executora

A partir dos três pares de marcos geodésicos (um para o início, um para o meio e um para o final do trajeto) especificados na tabela acima, o percurso do trajeto resultou no cadastro de 94 bueiros, 38 locais onde se implantar novos bueiros e 10 obras-de-arte especiais, em concreto estrutural e com largura de 4,20 m.

Os estudos topográficos estenderam-se até as áreas de importação de material para confecção de aterros e camadas estruturais do pavimento; para atender a demanda dos materiais estimados no projeto básico, foram cadastradas 6 jazidas de solo laterítico, 31 de empréstimos laterais e 1 areal.

Exploração Locada: Serviços de Escritório

Os dados armazenados na Estação Total foram descarregados diretamente num computador equipado com software Topograph; os dados foram então processados e desenhados, gerando como produto final as plantas baixas cadastrais de todo o trecho.

Considerações do estudo:

- a. travessia urbana do povoado Sidô apresenta péssimas condições de geometria horizontal (raio menor que 30 m) e horizontal (declividade longitudinal superior a 15%),
- b. rede elétrica ao longo da rodovia com postes implantados dentro da plataforma de projeto,
- c. dez obras-de-arte especiais com largura de 4,20 m e
- d. extensão do trecho, incluso perímetro urbano de Lago da Pedra Lagoa Grande do Maranhão.

4.1.4 Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos foram procedidos e tiveram por finalidade definir as características geotécnicas dos materiais que compõem o subleito da rodovia, para permitir o dimensionamento da estrutura do pavimento do projeto, as características das caixas de empréstimos e as características das jazidas de solo laterítico; foram executados de acordo com as Instruções de Serviço IS – 206 do DNIT.

Estudo do Subleito

Ao longo do trecho, a cada 200,00 m, na sequência bordo esquerdo, eixo e bordo direito, foram executados furos de sondagens, utilizando-se pá e picareta, até uma profundidade de 1,00 m. Nos segmentos de corte, as sondagens atingiram 1,50 m abaixo do greide de terraplenagem (imaginado), para verificação do nível d'água (N.A.).

Empréstimos laterais

Trata-se de toda área estudada destinada à importação de material que deverá ser utilizada no alargamento da plataforma, assim como na confecção das camadas dos aterros em conformidade com as notas de serviço de terraplenagem.

No geral, essas áreas foram localizadas nos segmentos de corte, dando continuidade no alargamento da plataforma, o que contribuirá para afastar as águas pluviais da plataforma. É importante observar, que após a retirada de material dos alargamentos, a inclinação dos taludes será a mesma de projeto – (H:V) 1,00 : 1,00.

Jazidas de Solo Laterítico

Ao todo foram estudadas 6 áreas constituídas de solos lateríticos, que são depósitos sedimentares detritos (lateríticos constituídos por cascalhos de textura areno argilosa de coloração vermelha com manchas escuras), visando o uso na confecção das camadas do pavimento e o estabelecimento dos diversos materiais existentes na região do projeto passíveis de atenderem às especificações vigentes do DNIT, assim como as demandas exigidas no projeto.

O mapeamento identificou as seguintes jazidas, em relação ao eixo principal do projeto:

- a. Jazida 1: Estaca 200 / LE, a 3,00km do eixo,
- b. Jazida 2 – Estaca 625/LE, a 4,00km do eixo,
- c. Jazida 3 – Estaca 1675/LE, a 4,00km do eixo,
- d. Jazida 4 – Estaca 2215/LE, a 2,00km do eixo,
- e. Jazida 5 – Estaca 2350/LD, a 0,20km do eixo e
- f. Jazida 6 – Estaca 2450/LD, a 2,00km do eixo.

Areal

O areal analisado está fica no Rio Grajaú, na localização do município de Paulo Ramos, ao km 13 da rodovia MA-008, trecho Paulo Ramos-Arame, à distância de 40,00km do trecho em estudo.

Pedreiras

Não foram identificadas pedreiras nas imediações do trecho em estudo. O agregado pétreo (com a finalidade de confecção de dispositivos de drenagem como meio-fio, valetas, sarjetas, tubos de concretos, células, etc.) indicado em projeto deverá ser adquirido na localidade Perizes de Baixo, município de Bacabeiras, a 273,00 km do trecho.

4.1.5 Hidrologia

Os estudos hidrológicos tiveram por finalidade estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessado pela rodovia, utilizando dados físicos de campo e dados apresentados em obras literárias, de órgãos públicos oficiais e publicações em revistas e artigos.

De forma sistemática e rotineira realizou-se uma pesquisa bibliografia de trabalhos e dados hidrológicos registrados para região. Assim obteve-se a descrição de todos os dados necessários para o desenvolvimento dos estudos. Entre eles são destacados os relacionados abaixo.

- a. Publicação denominada de Classificação Climática de Wladimir de Koppen, obtido do trabalho do Professor José Carlos Junqueira Schmidt, publicado na “Revista Brasileira de Geografia” – Ano IV – no. 03 e súmula reimpressa pelo DNER em 1976,
- b. Publicação denominada Normais Climatológicas da área da SUDENE; – Pluviometria Máxima Diária Anual do Posto Pluviométrico da cidade de Pedreiras – ANA;
- c. Cartas na escala de 1: 100.000 da área de interesse do projeto

4.1.6 Tráfego

O estudo foi realizado com o propósito de obter dados característicos do tráfego atual quanto a sua intensidade e composição por categoria ou tipo de veículo,

quanto a sua eventual variação ao longo do trecho, quanto às tendências de crescimento volumétrico por categoria, ainda, a identificação de possíveis segmentos ou locais críticos sob o aspecto da segurança de veículos e usuários da via, ou seja: interseções, acessos e travessias urbanas (cidades e povoados), bem como a avaliação de eventuais segmentos críticos com restrições à capacidade operacional da via.

Dos elementos e informações obtidas em campo e no escritório, após devidamente agrupadas, tabeladas e analisadas, teve-se como alcance os seguintes objetivos:

- a. Definir ou escolher o veículo de projeto para nortear o projeto geométrico quanto à adoção das características técnicas mais adequadas para o traçado em planta, para o traçado em perfil e seções transversais-tipo.
- b. Definir as configurações mais apropriadas para as interseções, acessos e travessias, visando o aproveitamento de situações existentes e assegurar padrões operacionais compatíveis para uma rodovia arterial.
- c. Determinar o número “N” de repetições de carga equivalente à de um eixo simples com roda dupla com carga total de 18.00 lb (8,2t), tomado como padrão e tendo como período de projeto um horizonte de 10 anos, conforme recomendado no Edital Concorrência Nº 079/2012. Sua finalidade é permitir o dimensionamento estrutural do pavimento.

Composição Percentual do Tráfego (ano de 2013)

As pesquisas de campo aconteceram no posto de contagem do tráfego, instalado no final do asfalto da Avenida Vitorino Freire, na cidade de Lago da Pedra, durante um período de três dias consecutivos, consistindo de pesquisa volumétrica direcional classificada, realizada com dados de contagem do tráfego atual da rodovia, considerando os dois sentidos do fluxo: Lago da Pedra/Lagoa Grande do Maranhão e Lagoa Grande do Maranhão/Lago da Pedra. As contagens foram realizadas nos dias

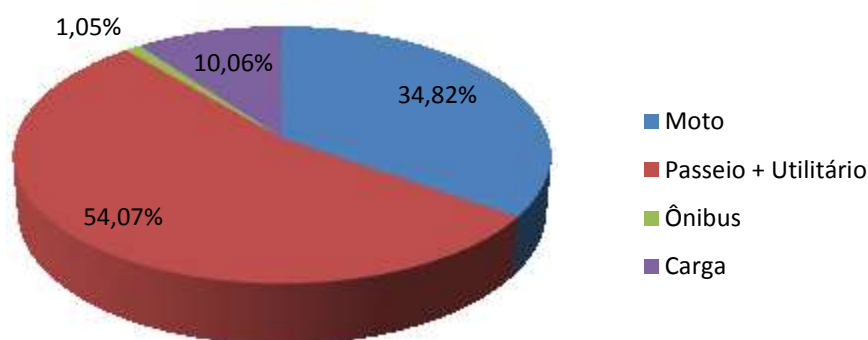
5, 6 e 7 de junho de 2013 (quarta, quinta e sexta feira), 24:00h/dia. As contagens volumétricas e classificatórias foram realizadas por processo manual, utilizando formulário próprio, apurando-se os movimentos do tráfego e classificando os volumes por categoria de veículo (conforme Tabela 7 e Gráfico 5).

Tabela 7 – Composição Percentual do Tráfego

Veículo/Tipo	Volume Médio Diário Anual	Percentual
Moto	398	34,82%
Passeio + Utilitário	618	54,07%
Ônibus	12	1,05%
Carga	115	10,06%
Total	1143	100,00%

Fonte: Empresa Executora

Gráfico 5 – Composição Percentual do Tráfego



) R Q W H (P S U H V D ([H F X W R U D

Taxa de Crescimento do Tráfego

Sendo a geração de tráfego relacionada principalmente com o desenvolvimento econômico do local (atividades comerciais e industriais), o DNIT tem recomendado, de modo geral, em função da pequena possibilidade de obtenção de

dados confiáveis de projeção, utilizar uma taxa máxima constante, para todos os modais da frota, de 3% de crescimento anual,

4.1.7 Projetos

Projeto Geométrico

O projeto geométrico foi elaborado abordando-se soluções técnicas da geometria horizontal e da geometria vertical, as quais foram produzidas com a finalidade de corrigir as passagens bruscas dos segmentos curvos para os segmentos retos e vice-versa, melhorando as características técnicas operacionais da rodovia, consequentemente melhores condições de conforto e de segurança.

A geometria horizontal tratou da elaboração da linha representativa do eixo de locação do projeto, com representações gráficas das estacas e dos pontos notáveis, tratou ainda dos cálculos dos elementos construtivos dos trechos curvos e dos trechos retos.

A geometria vertical tratou da elaboração do greide de terraplenagem, onde foram definidos os trechos de tangente e os trechos curvos, nos trechos de tangente foram calculadas as declividades longitudinais e nos trechos curvos foram definidos os pontos notáveis e calculados os elementos de construção.

No traçado horizontal o eixo de locação está definido pelas estacas e suas respectivas coordenadas, enquanto que, no traçado vertical o greide de terraplenagem está definido pelas estacas e suas respectivas cotas.

Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi elaborado com a finalidade de garantir a estabilidade do corpo estradal e, através das notas de serviço de terraplenagem garantir larguras suficientes para receber as camadas do pavimento, principalmente

nos segmentos de aterro, onde são implantadas as obras-de-arte correntes. As soluções propostas foram elaboradas com base nos resultados dos ensaios de laboratório realizados em amostras coletadas no subleito da rodovia e nas caixas dos empréstimos laterais. Geometricamente as soluções serão executadas em conformidade com os dados das notas de serviço de terraplenagem, elaboradas no projeto geométrico.

Projeto de Drenagem

O projeto básico de drenagem constou da avaliação dos dispositivos existentes que se destinam a captar as águas pluviais provenientes das bacias de contribuição, sejam elas localizadas na plataforma da via ou em terrenos a montante, bem como as águas subterrâneas e encaminha-las adequadamente de modo a não comprometer os elementos do corpo estradal.

Projeto de Pavimentação

De acordo com as características geométricas recomendadas pela SINFRA a plataforma deverá ter largura de 9,60m, sendo: uma pista de rolamento com 6,00m de largura, atendendo os dois sentidos do tráfego, 1,50m de acostamento (LE/LD) e 0,30m (LE/LD) para implantação dos meios-fios nos segmentos de aterro e 1,50m (LE/LD) para implantação de valetas pé-de-corte, nos segmentos de corte. O objetivo principal foi obter solução tecnicamente ajustada aos parâmetros de tráfego e de custo global mínimo, não só quanto ao investimento inicial, mas também quanto aos custos de conservação e futuras restaurações.

- a. Revestimento: a larga e, segundo a experiência dos últimos trinta anos, adequada utilização da areia asfalto usinado a quente (AAUQ)
- b. Base e Sub-Base: a disponibilidade de solos lateríticos (logo, capacidade de cimentação natural) para sub-base atendem as especificações para camadas granulares estabilizadas granulometricamente sem misturas e as características geotécnicas

requeridas; foi então definido no projeto, sendo que as características do solo *in natura* são inadequadas para base, que essa camada estrutural será confeccionada em solo melhorado com cimento, em conformidade com os resultados dos ensaios.

Projeto de Sinalização

O projeto de sinalização foi elaborado com base no que define e determina o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN) e é composto de sinalização vertical de regularização, de advertência, indicação, horizontal.

Projeto de Manejo Ambiental

O plano de Manejo Ambiental incluiu uma série de medidas de prevenção e mitigação dos efeitos ambientais negativos do projeto, uma série de medidas de compensação dos efeitos não mitigáveis, com a finalidade de fazer as comunidades aproveitarem-se dos benefícios que apresenta o projeto. Os impactos identificados foram: desmatamento de jazidas e caixas de empréstimo, operação de usinas de asfalto, execução das obras, operação de canteiros e biótica.

4.2 Quantitativos

Tabela 8 - Quantitativos

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT	Valor (R\$)
1.0	Terraplenagem			
1.1	Desmatamento, Destocamento E Limpeza De Árvore Até 0,15M	m ²	1.109.339,70	366.082,10
1.2	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 0 A 50M (P/ Corpo De Aterro)	m ³	11.108,66	18.551,46
1.3	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 51 A 200M C/ Escav. (Bota-Fora)	m	51.570,31	269.197,02
1.4	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 51 A 200M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m ³	128.645,30	671.528,47
1.5	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 201 A 400M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m ³	501.607,21	2.829.064,66

Fonte: Empresa Executora

Tabela 8 – Quantitativos (Continuação)

1.6	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 401 A 600M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	438.456,01	2.687.735,34
1.7	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 601 A 800M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	177.240,38	1.159.152,09
1.8	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 801 A 1000M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	70.204,86	484.413,53
1.9	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1001 A 1200M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	6.895,94	50.478,28
1.10	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1201 A 1400M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	23.255,64	178.370,76
1.11	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1401 A 1600M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	22.211,24	176.579,36
1.12	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1601 A 1800M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	519,56	4.198,04
1.13	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 2001 A 3000M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	m³	2.046,41	19.972,96
1.14	Compactação De Aterro A 95% Do Pn	m³	787.759,21	2.032.418,76
1.15	Compactação De Aterro A 100% Do Pn	m³	275.464,80	840.167,64
2.0	Pavimentação			
2.1	Demolição E Remoção Mecanizada De Revestimento Existente	m³	775,04	8.168,92
2.2	Transporte Do Material Removido	t.km	6.665,35	5.198,97
2.3	Regularização E Compactação Do Subleito	m²	680.371,31	544.297,05
2.4	Sub-Base			
2.4.1	Limpeza De Camada Vegetal Em Jazida	m²	130.000,00	59.800,00
2.4.2	Expurgo De Jazida	m³	240.000,00	571.200,00
2.4.3	Escavação E Carga De Material De Jazida	m³	166.755,43	630.335,53
2.4.4	Transporte De Material Laterítico - Sub-Base	t.km	2.347.950,81	1.831.401,62
2.4.5	Sub-Base Solo Estabilizado Granul. S/ Mistura	m³	132.345,58	764.957,45
2.6	Base			
2.6.1	Limpeza De Camada Vegetal Em Jazida	m²	104.000,00	47.840,00
2.6.2	Expurgo De Jazida	m³	184.000,00	437.920,00
2.6.3	Escavação E Carga De Material De Jazida	m³	160.219,87	605.631,07
2.6.4	Transporte De Material Laterítico P/ Usina (Estoque)	t.km	3.437.637,44	2.681.357,20
2.6.5	Transporte De Material Laterítico Da Usina P/ Pista	t.km	2.289.749,28	1.786.004,44
2.6.6	Base De Solo Melhorado Com Cimento (Mistura Em Usina)	m³	126.132,22	4.930.508,48
2.7	Imprimação (Execução + Fornecimento De Material + Transporte) (Excluso Cm-30)	m²	582.350,91	442.586,69
2.8	Pintura De Ligação (Execução + Fornecimento De Material + Transporte) (Excluso Emulsão Rr-1C)	m²	589.797,44	200.531,13
2.9	A.A.U.Q (Exclusivo Cap 50/70)			
2.9.1	Pista De Rolamento (Execução + Usinagem + Fornecimento Material + Transporte) E=0,04M	t	34.689,25	6.665.539,39
2.9.2	Acostamentos (Execução + Usinagem + Fornecimento Material + Transporte) E=0,02M	t	8.016,66	1.540.401,22
2.10	Material Betuminoso			
2.10.1	Imprimação Cm-30 (Área = 582.350,91M² ; Taxa = 0,0012T/M²)	t	698,82	1.553.064,56
2.10.2	Pintura De Ligação Emulsão Rr-1C (Área = 589.797,43M² ; Taxa = 0,0004T/M²)	m²	235,92	270.914,01

Fonte: Empresa Executora

Tabela 8 – Quantitativos (Continuação)

2.10.3.1	Pista De Rolamento (Peso = 34.689,25T ; Teor De Cap = 7,5%) E=0,04M	t	2.601,69	3.479.109,95
2.10.3.2	Acostamentos (Peso = 8.016,66T ; Teor De Cap = 7,5%) E=0,02M	t	601,25	804.021,56
3.0	Drenagem Superficial			
3.1	Execução De Meio-Fio De Concreto Tipo - 05 Ac/Bc (Incluso Escavação, Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos)	m	44.604,00	1.355.515,56
3.2	Entrada D'Água Eda - 01 Ac/Bc	un	368	9.700,48
3.3	Entrada D'Água Eda - 02 Ac/Bc	un	788	41.086,32
3.4	Saída D'Água P/ Descida (Des - 01) Dissipador De Energia Ac/Pc	un	1.156,00	253.880,72
3.5	Descida D'Água Tipo Rápida Em Concreto Calha Retangular - (Dar - 02) Ac/Bc	m	3.004,36	243.263,03
3.6	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 02 Ac/Bc	m	8.084,72	1.292.099,95
3.7	Sarjeta Triangular De Concreto Tipo Stc -02 (E=0,08M) (Incluso Escavação, Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos) Ac/Bc	m	39.290,00	1.601.460,40
3.8	Saída D'Água P/ Sarjeta Triangular De Concreto (Des - 01) Dissipador De Energia Ac/Pc	un	372	81.698,64
3.9	Valeta Prot. De Crista De Cortes C/ Revest. Concreto - Vpc 04 Ac/Bc (Incluso Escav., Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos)	m	23.410,00	1.841.196,50
3.10	Valeta Prot. Aterros C/ Revest. Concreto - Vpa 04 Ac/Bc (Bermas E Banquetas)	m	29.960,00	2.185.881,60
3.11	Saída Para Valetas - Deb 02 Ac/Bc/Pc (Dissipador De Energia)	un	234	51.391,08
4.0	Obras-De-Arte Concorrentes			
4.1	Remoção De Bueiro Existente (Incluso: Bocas)	m	1.252,00	78.750,80
4.2	Escavação Manual Em Material De 1ª Categoria	m³	1.085,49	44.114,31
4.3	Escavação Mecânica Em Material De 1ª Categoria	m³	13.902,07	81.049,07
4.4	Reaterro E Compactação Manual P/ Bueiros	m³	10.541,18	287.352,57
4.5	Corpo De Bstc Ø 0,60M Ac/Bc/Pc (Na Margem Do Trecho Le/Ld)	m	160	59.816,00
4.6	Corpo De Bstc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	m	514	367.885,22
4.7	Corpo De Bstc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	m	1.059,00	1.001.559,84
4.8	Corpo De Bdtc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	m	426	616.093,98
4.9	Corpo De Bdtc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	m	269	492.226,96
4.10	Corpo De Bttc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	m	97	197.232,04
4.11	Corpo De Bttc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	m	19	51.626,42
4.13	Corpo De Bdcc 3,00 X 3,00M Ac/Bc	m	42	288.133,44
4.14	Boca De Bstc Ø 0,60M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	40	29.225,20
4.15	Boca De Bstc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	55	103.778,95
4.16	Boca De Bstc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	m	103	281.399,09
4.17	Boca De Bdtc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	50	132.117,00
4.18	Boca De Bdtc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	28	107.460,64
4.19	Boca De Bttc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	12	40.915,32
4.20	Boca De Bttc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	un	2	9.909,38

Fonte: Empresa Executora

Tabela 8 – Quantitativos (Continuação)

4.22	Boca De Bdcc 3,00 X 3,00M Ac/Bc	un	6	189.828,96
4.23	Caixa Coletora P/ Bueiro Tubular Ø 1,00M - Cct 03 Ac/Bc	un	1	1.509,36
4.24	Caixa Coletora P/ Bueiro Tubular Ø 1,20M - Cct 04 Ac/Bc	un	7	10.281,81
4.25	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 08 P/ Bstc Ø 1,00M Ac/Bc	m	1,9	1.100,82
4.26	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 10 P/ Bstc Ø 1,20M Ac/Bc	m	12,1	7.994,23
4.27	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 16 P/ Bdtc Ø 1,20M Ac/Bc	m	3,6	3.341,81
4.28	Dissipador De Energia D'Água Para Bstc Ø 1,00M - Deb 05 Ac/Bc/Pc	un	1	2.682,39
4.29	Dissipador De Energia D'Água Para Bstc Ø 1,20M - Deb 06 Ac/Bc/Pc	un	6	26.430,48
4.31	Dissipador De Energia D'Água Para Bdtc Ø 1,20M - Deb 09 Ac/Bc/Pc	un	1	6.054,52
4.33	Boca Saída P/ Dreno Longitudinal Profundo - Bsd 02 Ac/Bc	un	130	25.448,80
4.34	Dreno Longitudinal Profundo P/ Corte Em Solo - Dps 07 Ac/Bc	m	16.310,00	1.839.278,70
4.35	Transporte Dos Materiais Para Confecção Do Dreno			
4.35.1	Areia Local Dmt=39,00Km	t.km	9.096,09	7.094,95
4.35.2	Brita Comercial Dmt=272,00Km	t.km	3.880.892,73	1.591.166,02
4.35.3	Tubos Concreto Perfurado Ø 0,20M Ac/Bc Dmt = 291,00Km	t.km	189.848,39	77.837,84
5.0	Sinalização			
5.1	Sinalização Horizontal			
5.1.1	Pintura Faixa C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) (L=0,10M) - Branca	m²	13.131,00	523.401,66
5.1.2	Pintura Faixa C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) (L=0,10M) - Amarela	m²	10.064,50	401.170,97
5.1.5	Execução De Lombadas Tipo-2 Padrão Dnit			
5.1.5.1	Concreto Simples Fck=20Mpa (0,25M³ / M) Ac/Bc	m³	157,5	57.131,55
5.1.5.2	Pintura (Diversas) (3,71M² / M) C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) - Nas Lombadas	m²	2.337,30	125.209,16
5.1.6	Pintura Setas E Zebrado Term. 3 Anos (P/ Aspersão)	m²	576	30.856,32
5.1.7	Fornec. E Colocação De Tacha Refl. Monodirecional (Branca)(Tangente = 12 X 12, Curva 8 X 8)	un	12.264,00	151.460,40
5.1.8	Fornec. E Colocação De Tacha Refl. Bidirecional (Vermelha / Amarela) (Tangente = 12 X 12, Curva 8 X 8)	un	6.132,00	78.060,36
5.2	Sinalização Vertical			
5.2.1	Fornecimento E Implantação De Placas Totalmente Refletivas (Incluso Suporte)	m²	338,16	118.552,13
5.2.2	Fornec. E Colocação De Pórtico Metálico)	un	2	79.961,94
5.2.3	Monumento De Inauguração (Padrão Sinfra) - (Incluso: Placa De Inauguração + Base + Execução)	un	2	8.447,44
6.0	Obras Complementares			
6.1	Hidrossemeadura	m²	247.768,90	421.207,13
6.2	Execução De Cerca De Arame Farpado Com Suporte De Madeira	m	35.440,00	581.924,80
6.3	Defensa Maleável Simples (Fornecimento + Aplicação) (Incluso Pintura De Sinalização)	m³	888	259.518,00

Fonte: Empresa Executora

Tabela 8 – Quantitativos (Continuação)

6.4	Ancoragem De Defesa Maleável Simples (Fornecimento + Aplicação) (Incluso Pintura De Sinalização)	m²	356,4	115.106,51
6.5	Remanejamento De Postes	un	41	25.167,44
6.6	Remanejamento Da Rede Elétrica	m	760	3.032,40
7.0	Serviços Preliminares			
7.1	Placa De Obra Em Chapa De Aço Galvanizado	m²	6	1.540,02
7.2	Instalação Do Canteiro De Obra	un	1	160.225,91
7.3	Instalação De Usina De Asfalto	un	1	50.229,41
7.4	Manutenção Do Canteiro De Obra	un	1	402.221,56
7.5	Mobilização E Desmobilização Da Obra	un	1	2.875,23

Fonte: Empresa Executora

4.3 Orçamento e Plano de Execução da Obra

O orçamento foi elaborado de acordo com os quantitativos levantados dos projetos especificados, gerando valores por item de serviço e valor global do empreendimento; os preços unitários foram baseados nos preço do SICRO II do DNIT – Maranhão/Novembro 2012.

4.3.1 Resumo do Orçamento

Tabela 9 – Resumo do Orçamento

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	VALOR DO PROJETO (R\$)
1.0	TERRAPLENAGEM	11.787.910,44
2.0	PAVIMENTAÇÃO	29.860.797,04
3.0	DRENAGEM SUPERFICIAL	8.957.175,16
4.0	OBRAS-DE-ARTE CONCORRENTES	8.060.697,05
5.0	SINALIZAÇÃO	1.574.250,46
6.0	OBRAS COMPLEMENTARES	1.405.956,28
7.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	617.092,14
TOTAL		62.263.878,57

Fonte: Empresa Executora

4.4 Curva ABC

Tabela 10 – Curva ABC

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	P. TOTAL (R\$)	%	% acum	FAIXA
2.9.1	Pista De Rolamento (Execução + Usinagem + Fornecimento Material + Transporte) E=0,04M	6.665.539,39	10,71%	10,71%	A
2.6.6	Base De Solo Melhorado Com Cimento (Mistura Em Usina)	4.930.508,48	7,92%	18,62%	
2.10.3.1	Pista De Rolamento (Peso = 34.689,25T ; Teor De Cap = 7,5%) E=0,04M	3.479.109,95	5,59%	24,21%	
1.5	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 201 A 400M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	2.829.064,66	4,54%	28,76%	
1.6	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 401 A 600M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	2.687.735,34	4,32%	33,07%	
2.6.4	Transporte De Material Laterítico P/ Usina (Estoque)	2.681.357,20	4,31%	37,38%	
3.10	Valeta Prot. Aterros C/ Revest. Concreto - Vpa 04 Ac/Bc (Bermas E Banquetas)	2.185.881,60	3,51%	40,89%	
1.14	Compactação De Aterro A 95% Do Pn	2.032.418,76	3,26%	44,15%	
3.9	Valeta Prot. De Crista De Cortes C/ Revest. Concreto - Vpc 04 Ac/Bc (Incluso Escav., Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos)	1.841.196,50	2,96%	47,11%	
4.34	Dreno Longitudinal Profundo P/ Corte Em Solo - Dps 07 Ac/Bc	1.839.278,70	2,95%	50,06%	
2.4.4	Transporte De Material Laterítico - Sub-Base	1.831.401,62	2,94%	53,01%	B
2.6.5	Transporte De Material Laterítico Da Usina P/ Pista	1.786.004,44	2,87%	55,87%	
3.7	Sarjeta Triangular De Concreto Tipo Stc - 02 (E=0,08M) (Incluso Escavação, Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos) Ac/Bc	1.601.460,40	2,57%	58,45%	
4.35.2	Brita Comercial Dmt=272,00Km	1.591.166,02	2,56%	61,00%	
2.10.1	Imprimação Cm-30 (Área = 582.350,91M² ; Taxa = 0,0012T/M²)	1.553.064,56	2,49%	63,50%	
2.9.2	Acostamentos (Execução + Usinagem + Fornecimento Material + Transporte) E=0,02M	1.540.401,22	2,47%	65,97%	
3.1	Execução De Meio-Fio De Concreto Tipo - 05 Ac/Bc (Incluso Escavação, Bota-Fora E Caiação = 2 Demãos)	1.355.515,56	2,18%	68,15%	
3.6	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 02 Ac/Bc	1.292.099,95	2,08%	70,22%	
1.7	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 601 A 800M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	1.159.152,09	1,86%	72,08%	
4.7	Corpo De Bstc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	1.001.559,84	1,61%	73,69%	
1.15	Compactação De Aterro A 100% Do Pn	840.167,64	1,35%	75,04%	
2.10.3.2	Acostamentos (Peso = 8.016,66T ; Teor De Cap = 7,5%) E=0,02M	804.021,56	1,29%	76,33%	

Fonte: Autor.

Tabela 10 – Curva ABC (Continuação)

2.4.5	Sub-Base Solo Estabilizado Granul. S/ Mistura	764.957,45	1,23%	77,56%	B
1.4	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 51 A 200M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	671.528,47	1,08%	78,64%	
2.4.3	Escavação E Carga De Material De Jazida	630.335,53	1,01%	79,65%	
4.8	Corpo De Bdte Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	616.093,98	0,99%	80,64%	
2.6.3	Escavação E Carga De Material De Jazida	605.631,07	0,97%	81,61%	C
6.2	Execução De Cerca De Arame Farpado Com Suporte De Madeira	581.924,80	0,94%	82,55%	
2.4.2	Expurgo De Jazida	571.200,00	0,92%	83,47%	
2.3	Regularização E Compactação Do Subleito	544.297,05	0,87%	84,34%	
5.1.1	Pintura Faixa C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) (L=0,10M) - Branca	523.401,66	0,84%	85,18%	
4.9	Corpo De Bdte Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	492.226,96	0,79%	85,97%	
1.8	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 801 A 1000M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	484.413,53	0,78%	86,75%	
2.7	Imprimação (Execução + Fornecimento De Material + Transporte) (Excluso Cm-30)	442.586,69	0,71%	87,46%	
2.6.2	Expurgo De Jazida	437.920,00	0,70%	88,16%	
6.1	Hidrossemeadura	421.207,13	0,68%	88,84%	
7.4	Manutenção Do Canteiro De Obra	402.221,56	0,65%	89,49%	
5.1.2	Pintura Faixa C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) (L=0,10M) - Amarela	401.170,97	0,64%	90,13%	
4.6	Corpo De Bstc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	367.885,22	0,59%	90,72%	
1.1	Desmatamento, Destocamento E Limpeza De Árvore Até 0,15M	366.082,10	0,59%	91,31%	
4.13	Corpo De Bdcc 3,00 X 3,00M Ac/Bc	288.133,44	0,46%	91,77%	
4.4	Reaterro E Compactação Manual P/ Bueiros	287.352,57	0,46%	92,23%	
4.16	Boca De Bstc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	281.399,09	0,45%	92,69%	
2.10.2	Pintura De Ligação Emulsão Rr-1C (Área = 589.797,43M² ; Taxa = 0,0004T/M²)	270.914,01	0,44%	93,12%	
1.3	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 51 A 200M C/ Escav. (Bota-Fora)	269.197,02	0,43%	93,55%	
6.3	Defensa Maleável Simples (Fornecimento + Aplicação) (Incluso Pintura De Sinalização)	259.518,00	0,42%	93,97%	
3.4	Saída D'Água P/ Descida (Des - 01) Dissipador De Energia Ac/Pc	253.880,72	0,41%	94,38%	
3.5	Descida D'Água Tipo Rápida Em Concreto Calha Retangular - (Dar - 02) Ac/Bc	243.263,03	0,39%	94,77%	
2.8	Pintura De Ligação (Execução + Fornecimento De Material + Transporte) (Excluso Emulsão Rr-1C)	200.531,13	0,32%	95,09%	
4.10	Corpo De Bttc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc	197.232,04	0,32%	95,41%	

Fonte: Autor.

Tabela 10 – Curva ABC (Continuação)

4.22	Boca De Bdcc 3,00 X 3,00M Ac/Bc	189.828,96	0,31%	95,71%	C
1.10	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1201 A 1400M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	178.370,76	0,29%	96,00%	
1.11	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1401 A 1600M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	176.579,36	0,28%	96,28%	
7.2	Instalação Do Canteiro De Obra	160.225,91	0,26%	96,54%	
5.1.7	Fornec. E Colocação De Tacha Refl. Monodirecional (Branca)(Tangente = 12 X 12, Curva 8 X 8)	151.460,40	0,24%	96,78%	
4.17	Boca De Bdcc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	132.117,00	0,21%	97,00%	
5.1.5.2	Pintura (Diversas) (3,71M² / M) C/ Termoplástico - 3 Anos (P/ Aspersão) - Nas Lombadas	125.209,16	0,20%	97,20%	
5.2.1	Fornecimento E Implantação De Placas Totalmente Refletivas (Incluso Suporte)	118.552,13	0,19%	97,39%	
6.4	Ancoragem De Defesa Maleável Simples (Fornecimento + Aplicação) (Incluso Pintura De Sinalização)	115.106,51	0,19%	97,57%	
4.18	Boca De Bdcc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	107.460,64	0,17%	97,74%	
4.15	Boca De Bdcc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	103.778,95	0,17%	97,91%	
3.8	Saída D'Água P/ Sarjeta Triangular De Concreto (Des - 01) Dissipador De Energia Ac/Pc	81.698,64	0,13%	98,04%	
4.3	Escavação Mecânica Em Material De 1ª Categoria	81.049,07	0,13%	98,17%	
5.2.2	Fornec. E Colocação De Pórtico Metálico)	79.961,94	0,13%	98,30%	
4.1	Remoção De Bueiro Existente (Incluso: Bocas)	78.750,80	0,13%	98,43%	
5.1.8	Fornec. E Colocação De Tacha Refl. Bidirecional (Vermelha / Amarela) (Tangente = 12 X 12, Curva 8 X 8)	78.060,36	0,13%	98,55%	
4.35.3	Tubos Concreto Perfurado Ø 0,20M Ac/Bc Dmt = 291,00Km	77.837,84	0,13%	98,68%	
4.5	Corpo De Bdcc Ø 0,60M Ac/Bc/Pc (Na Margem Do Trecho Le/Ld)	59.816,00	0,10%	98,77%	
2.4.1	Limpeza De Camada Vegetal Em Jazida	59.800,00	0,10%	98,87%	
5.1.5.1	Concreto Simples Fck=20Mpa (0,25M³ / M) Ac/Bc	57.131,55	0,09%	98,96%	
4.11	Corpo De Bdcc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc	51.626,42	0,08%	99,04%	
3.11	Saída Para Valetas - Deb 02 Ac/Bc/Pc (Dissipador De Energia)	51.391,08	0,08%	99,13%	
1.9	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1001 A 1200M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	50.478,28	0,08%	99,21%	
7.3	Instalação De Usina De Asfalto	50.229,41	0,08%	99,29%	
2.6.1	Limpeza De Camada Vegetal Em Jazida	47.840,00	0,08%	99,37%	

Fonte: Autor.

Tabela 10 – Curva ABC (Continuação)

4.2	Escavação Manual Em Material De 1ª Categoria	44.114,31	0,07%	99,44%	C
3.3	Entrada D'Água Eda - 02 Ac/Bc	41.086,32	0,07%	99,50%	
4.19	Boca De Bttc Ø 1,00M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	40.915,32	0,07%	99,57%	
5.1.6	Pintura Setas E Zebrado Term. 3 Anos (P/ Aspersão)	30.856,32	0,05%	99,62%	
4.14	Boca De Bstc Ø 0,60M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	29.225,20	0,05%	99,66%	
4.29	Dissipador De Energia D'Água Para Bstc Ø 1,20M - Deb 06 Ac/Bc/Pc	26.430,48	0,04%	99,71%	
4.33	Boca Saída P/ Dreno Longitudinal Profundo - Bsd 02 Ac/Bc	25.448,80	0,04%	99,75%	
6.5	Remanejamento De Postes	25.167,44	0,04%	99,79%	
1.13	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 2001 A 3000M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	19.972,96	0,03%	99,82%	
1.2	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 0 A 50M (P/ Corpo De Aterro)	18.551,46	0,03%	99,85%	
4.24	Caixa Coletora P/ Bueiro Tubular Ø 1,20M - Cct 04 Ac/Bc	10.281,81	0,02%	99,87%	
4.20	Boca De Bttc Ø 1,20M Ac/Bc/Pc (Incluso: Formas + Escoramentos)	9.909,38	0,02%	99,88%	
3.2	Entrada D'Água Eda - 01 Ac/Bc	9.700,48	0,02%	99,90%	
5.2.3	Monumento De Inauguração (Padrão Sinfra) - (Incluso: Placa De Inauguração + Base + Execução)	8.447,44	0,01%	99,91%	
2.1	Demolição E Remoção Mecanizada De Revestimento Existente	8.168,92	0,01%	99,93%	
4.26	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 10 P/ Bstc Ø 1,20M Ac/Bc	7.994,23	0,01%	99,94%	
4.35.1	Areia Local Dmt=39,00Km	7.094,95	0,01%	99,95%	
4.31	Dissipador De Energia D'Água Para Bdtc Ø 1,20M - Deb 09 Ac/Bc/Pc	6.054,52	0,01%	99,96%	
2.2	Transporte Do Material Removido	5.198,97	0,01%	99,97%	
1.12	Escavação, Carga E Transporte De Material De 1ª Categoria Dmt 1601 A 1800M C/ Escav. (P/ Corpo De Aterro)	4.198,04	0,01%	99,97%	
4.27	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 16 P/ Bdtc Ø 1,20M Ac/Bc	3.341,81	0,01%	99,98%	
6.6	Remanejamento Da Rede Elétrica	3.032,40	0,01%	99,98%	
7.5	Mobilização E Desmobilização Da Obra	2.875,23	0,01%	99,99%	
4.28	Dissipador De Energia D'Água Para Bstc Ø 1,00M - Deb 05 Ac/Bc/Pc	2.682,39	0,00%	99,99%	
7.1	Placa De Obra Em Chapa De Aço Galvanizado	1.540,02	0,00%	100,00%	
4.23	Caixa Coletora P/ Bueiro Tubular Ø 1,00M - Cct 03 Ac/Bc	1.509,36	0,00%	100,00%	
4.25	Descida D'Água Aterros Em Degraus - Armada Dad 08 P/ Bstc Ø 1,00M Ac/Bc	1.100,82	0,00%	100,00%	

Fonte: Autor.

4.5 Cronograma Físico-Financeiro do Empreendimento

Tabela 11 – Cronograma Físico-Financeiro

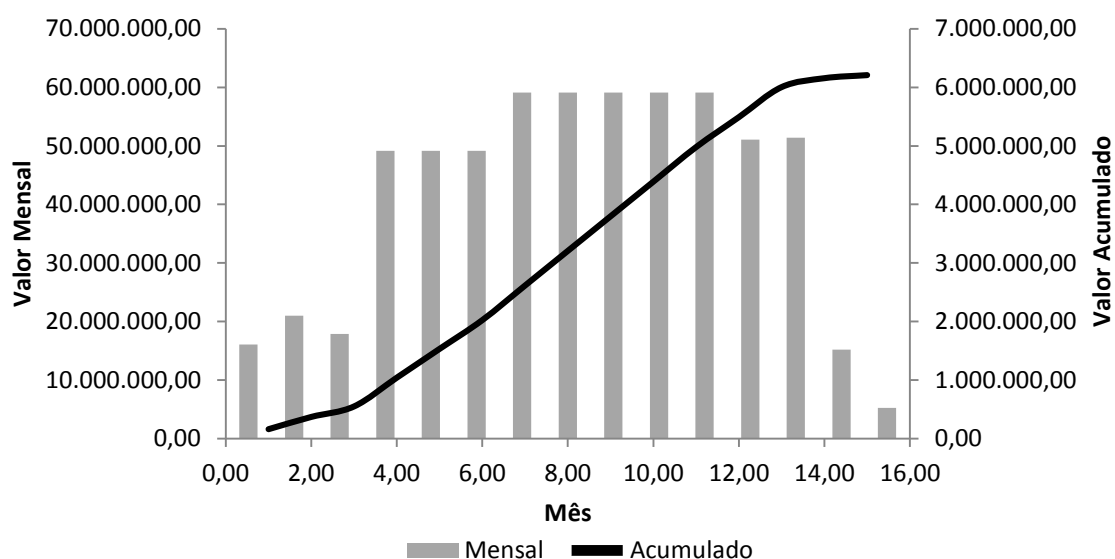
		MÊS/R\$				
		1	2	3	4	5
1	TERRAPLENAGEM	491.162,94	982.325,87	982.325,87	982.325,87	982.325,87
2	PAVIMENTAÇÃO				2.986.079,70	2.986.079,70
3	DRENAGEM SUPERFICIAL					
4	OBRAS-DE-ARTE CONCORRENTES	806.069,71	806.069,71	806.069,71	806.069,71	806.069,71
5	SINALIZAÇÃO					
6	OBRAS COMPLEMENTARES				140.595,63	140.595,63
7	SERVIÇOS PRELIMINARES	308.546,07	308.546,07			
		1.605.778,72	2.096.941,65	1.788.395,58	4.915.070,91	4.915.070,91

		6	7	8	9	10
1	TERRAPLENAGEM	982.325,87	982.325,87	982.325,87	982.325,87	982.325,87
2	PAVIMENTAÇÃO	2.986.079,70	2.986.079,70	2.986.079,70	2.986.079,70	2.986.079,70
3	DRENAGEM SUPERFICIAL		995.241,68	995.241,68	995.241,68	995.241,68
4	OBRAS-DE-ARTE CONCORRENTES	806.069,71	806.069,71	806.069,71	806.069,71	806.069,71
5	SINALIZAÇÃO					
6	OBRAS COMPLEMENTARES	140.595,63	140.595,63	140.595,63	140.595,63	140.595,63
7	SERVIÇOS PRELIMINARES					
		4.915.070,91	5.910.312,59	5.910.312,59	5.910.312,59	5.910.312,59

		11	12	13	14	15
1	TERRAPLENAGEM	982.325,87	982.325,87	491.162,94		
2	PAVIMENTAÇÃO	2.986.079,70	2.986.079,70	2.986.079,70		
3	DRENAGEM SUPERFICIAL	995.241,68	995.241,68	995.241,68	995.241,68	
4	OBRAS-DE-ARTE CONCORRENTES	806.069,71				
5	SINALIZAÇÃO			524.750,15	524.750,15	524.750,15
6	OBRAS COMPLEMENTARES	140.595,63	140.595,63	140.595,63		
7	SERVIÇOS PRELIMINARES					
		5.910.312,59	5.104.242,88	5.137.830,10	1.519.991,83	524.750,15

Fonte: Empresa Executora.

Gráfico 6 – Curva S do Empreendimento



Fonte: Autor.

4.6 Planejamento e Execução

4.6.1 Produção Planejada

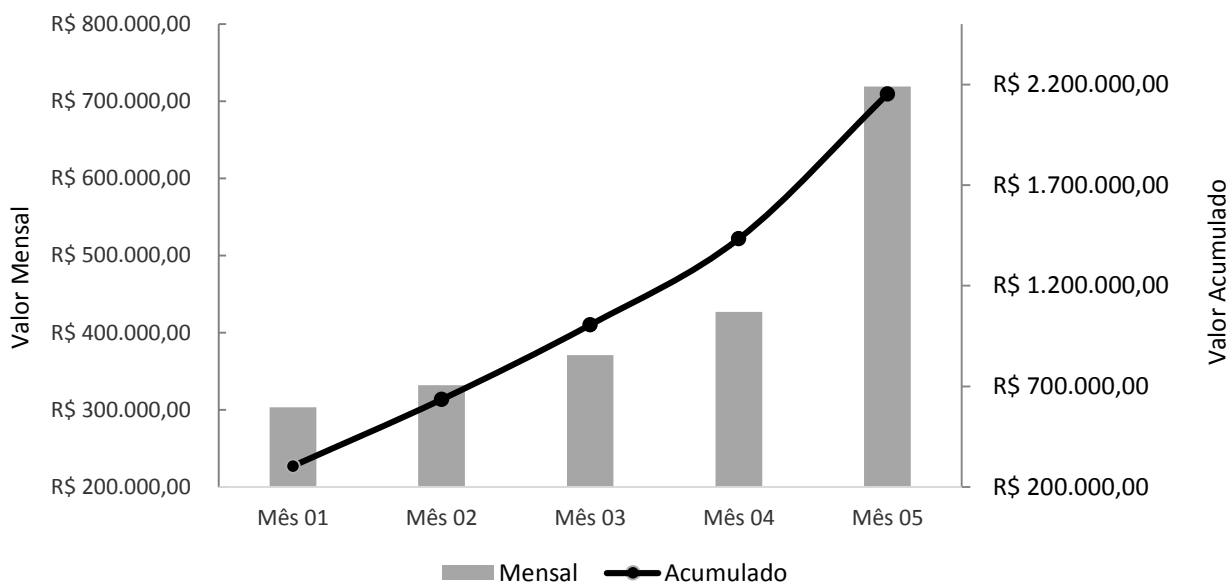
Vistas as condições reais da obra, observamos que ela desenvolveu-se efetivamente entre os meses de agosto e dezembro de 2014; portanto, tomando como parâmetro o intervalo de tempo entre o início da execução e a paralização da mesma, procedemos à análise dos dados que nos fornece o planejamento (dados presentes no anexos A e B), resumidos na Tabela 12 e no Gráfico 7:

Tabela 12 - Planejamento de Produtividade Por Mês e Acumulado

Mês	Mensal	Acumulado
01	R\$ 303.442,95	R\$ 303.442,95
02	R\$ 331.932,47	R\$ 635.375,41
03	R\$ 370.817,24	R\$ 1.006.192,65
04	R\$ 426.931,82	R\$ 1.433.124,47
05	R\$ 719.092,82	R\$ 2.152.217,29

Fonte: Autor.

Gráfico 7 - Planejamento de Produtividade Por Mês e Acumulado (Curva S)



Fonte: Autor.

4.6.2 Produção Realizada

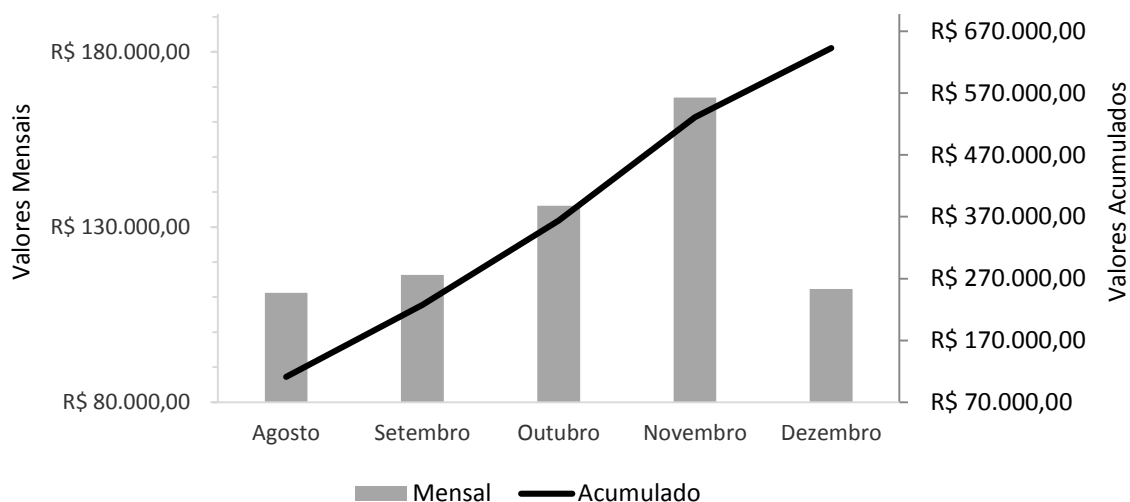
A partir dos dados fornecidos pelo registro diário de obra podemos acessar o volume de trabalho realizado no período de estudo e, assim, levantar dados para comparação entre o planejado e o realizado (Tabela 13 e Gráfico 8):

Tabela 13 – Valores de Medição Por Mês e Acumulado

Mês	Mensal	Acumulado
01	R\$ 111.269,94	R\$ 111.269,94
02	R\$ 116.387,42	R\$ 227.657,36
03	R\$ 136.117,91	R\$ 363.775,27
04	R\$ 166.928,91	R\$ 530.704,18
05	R\$ 112.307,73	R\$ 643.011,91

Fonte: Autor.

Gráfico 8 - Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S)

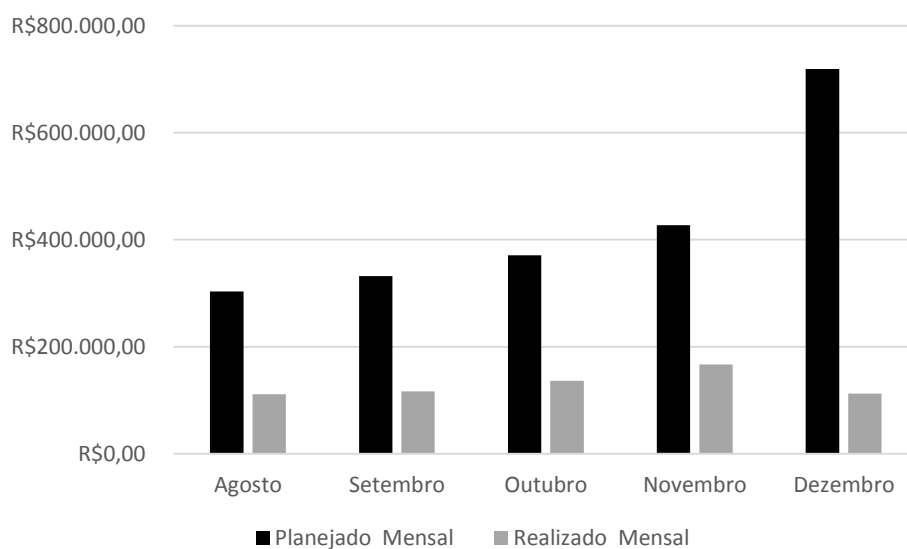


Fonte: Autor

4.6.3 Comparativo Planejado x Realizado em Valores Globais

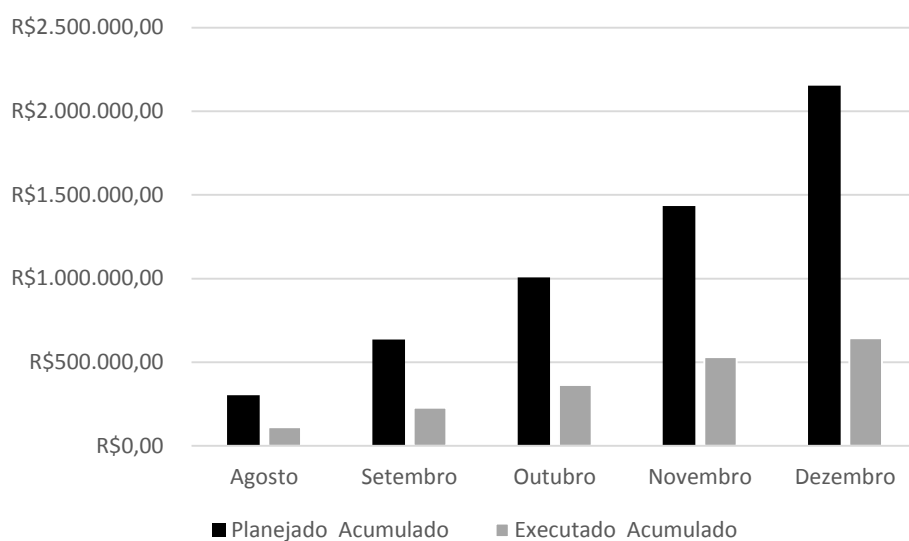
Tendo as informações coletadas, podemos sobrepor-las graficamente para que tenhamos de modo visual um comparativo imediato entre planejado e executado (Gráficos 9, 10 e 11):

Gráfico 9 - Realizado Por Mensal e Acumulado



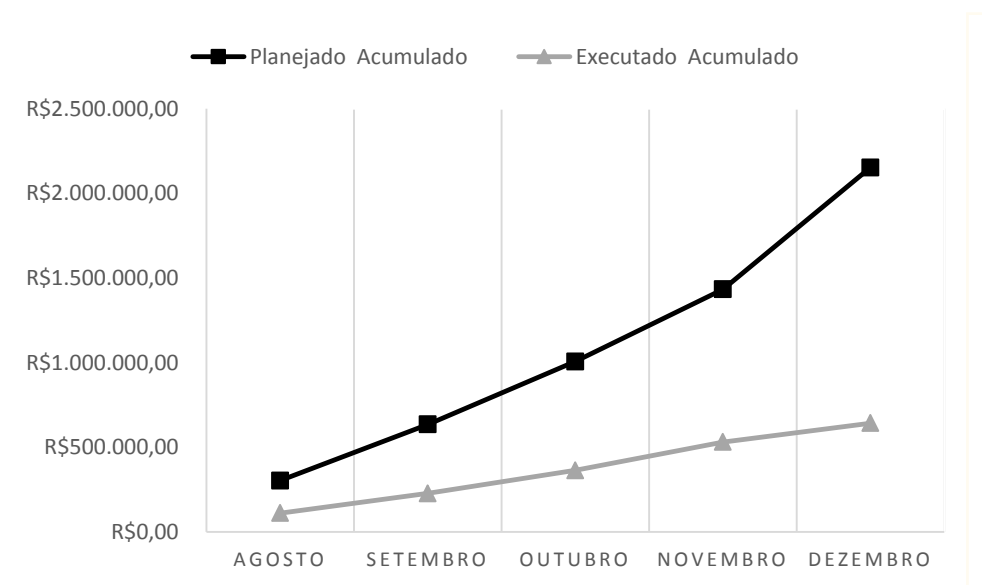
Fonte: Autor

Gráfico 10 - Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S)



Fonte: Autor

Gráfico 11 - Realizado Por Mensal e Acumulado (Curva S)



Fonte: Autor

Observamos, realizadas as comparações através dos gráficos, e em especial da ferramenta Curva S, a incapacidade da obra de entrar em um nível de produtividade além do mínimo esperado para a manutenção da mesma.

Em que pese o início de obra, em que há, de fato, uma série de dificuldades não possivelmente previstas pelo planejamento – aqui há-se de notar com ênfase a localidade do empreendimento – o dado mais significativo para esta análise vem do Gráfico 9: antes de primeiras dificuldades serem o fator decisivo para a debacle, a tendência que se mostra na consolidação dos dados aponta a impossibilidade de a obra atender os requisitos de produtividade.

4.6.4 Comparativo Planejado x Realizado: Momento de Transporte e Volume de Terra

Sendo que a execução do empreendimento, conforme registro diário de obra (anexo D), alcançou somente o estágio de execução de desmatamento, escavação carga e transporte e compactação de aterro, é interessante apontar dados de movimentação dos itens que compõem os serviços citados. Assim, sumarizando a movimentação de volume de terra e o momento de transporte alcançado, temos também parâmetros para analisar a obra (Tabelas 14 e 15, Gráfico 12 e 13).

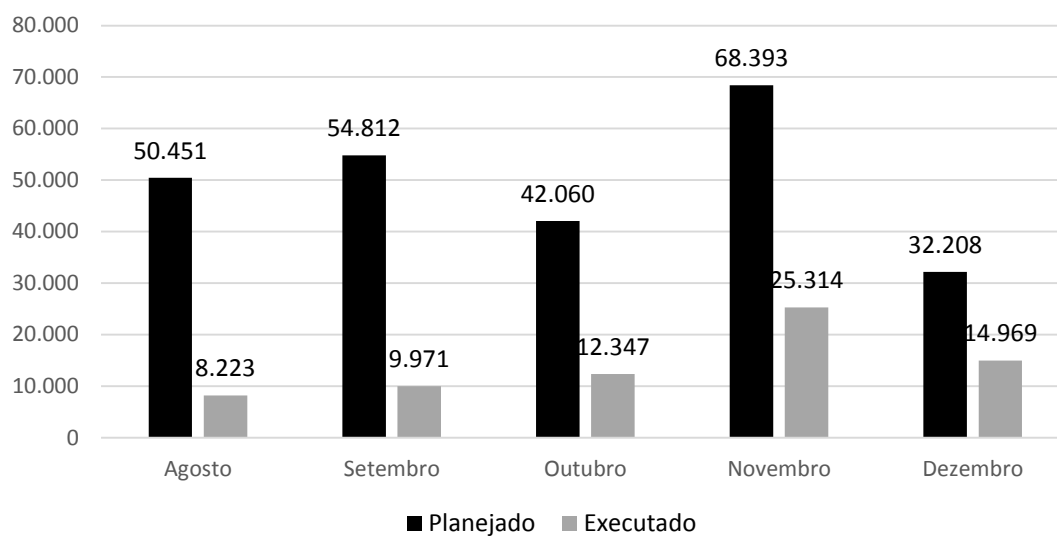
Ainda de acordo com o registro diário da obra (anexo D), verifica-se que o comprometimento da produtividade dos serviços deu-se mormente em razão de falta de equipamentos auxiliares à produção como caminhão pipa e basculante, havendo situações de paralisação em decorrência dessa falta .

Tabela 14 – Momento de Transporte (t.km)

Mês	Planejado	Executado
Agosto	50.451	8.223
Setembro	54.812	9.971
Outubro	42.060	12.347
Novembro	68.393	25.314
Dezembro	32.208	14.969

Fonte: Autor

Gráfico 12 – Momento de Transporte (t.km)



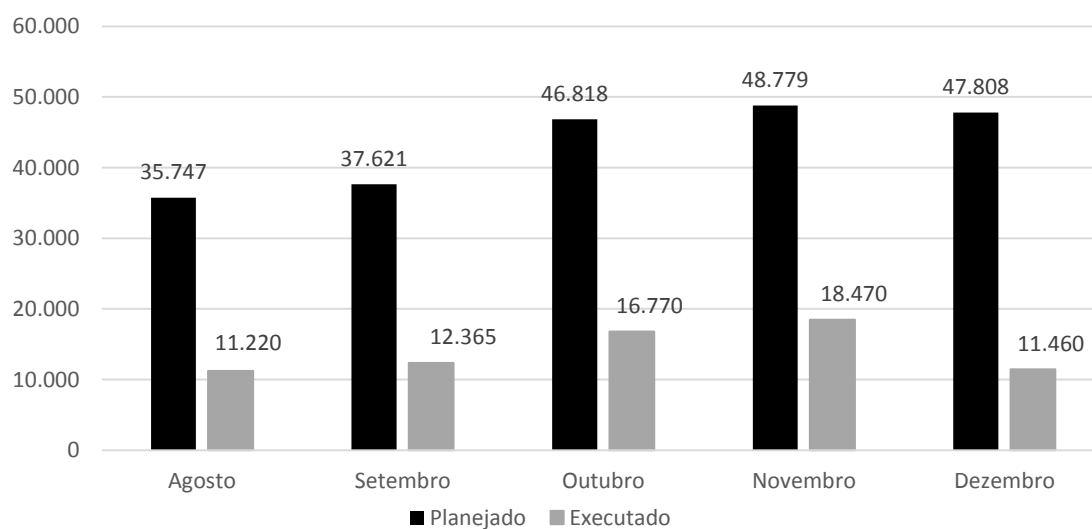
Fonte: Autor

Tabela 15 – Volume de Terra Movimentado (m³)

Mês	Planejado	Executado
Agosto	35.747	11.220
Setembro	37.621	12.365
Outubro	46.818	16.770
Novembro	48.779	18.470
Dezembro	47.808	11.460

Fonte: Autor

Gráfico 13 - Volume de Terra Movimentado (m³)



Fonte: Autor

4.6.5 Comparativo Planejado x Realizado: Produtividade do Maquinário

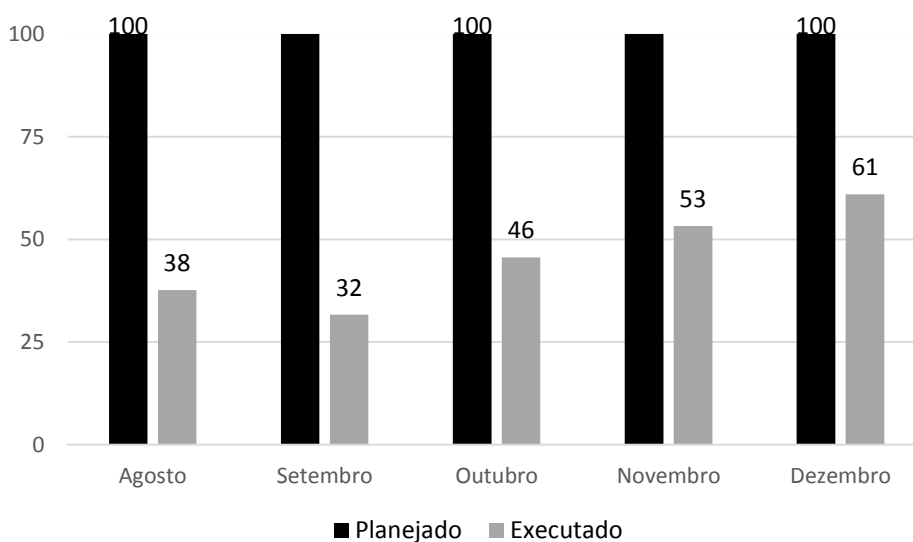
Observados o quadros que fornecem um aspecto de interpretação de nível global do empreendimento, em suas expectativas e tendências, cabe uma análise pontual da produtividade de elementos pertencentes ao maquinário que estava trabalhando na obra (Tabelas 16, 17 e 18, Gráficos 14, 15 e 16).

Tabela 16 – Escavadeira Hidráulica (m³/h)

Mês	Planejado	Executado
Agosto	100	38
Setembro	100	32
Outubro	100	46
Novembro	100	53
Dezembro	100	61

Fonte: Autor

Gráfico 14 – Escavadeira Hidráulica (m³/h)



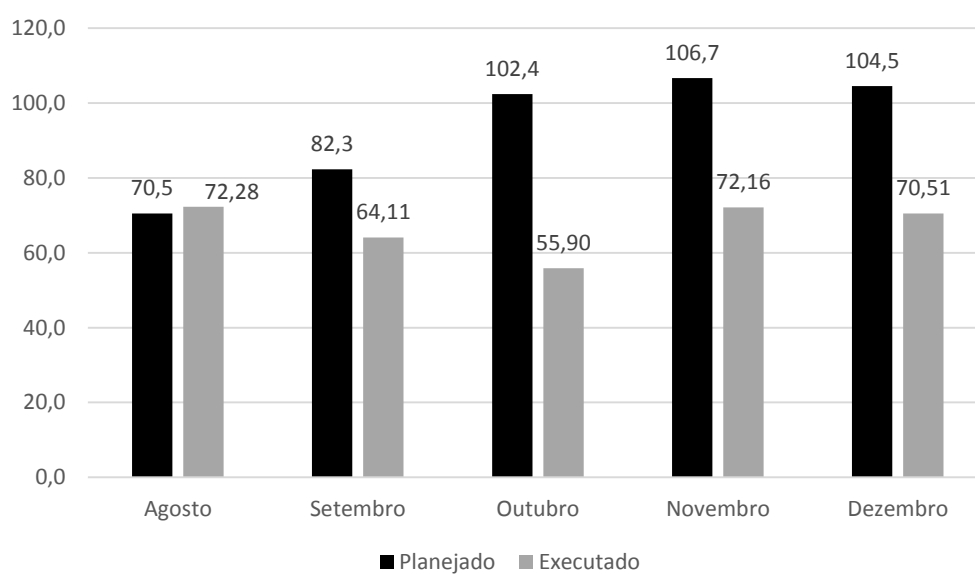
Fonte: Autor

Tabela 17 – Rolo Compactador (m³/h)

Mês	Planejado	Executado
Agosto	70,5	72,28
Setembro	82,3	64,11
Outubro	102,4	55,90
Novembro	106,7	72,16
Dezembro	104,5	70,51

Fonte: Autor

Gráfico 15 – Rolo Compactador (m³/h)



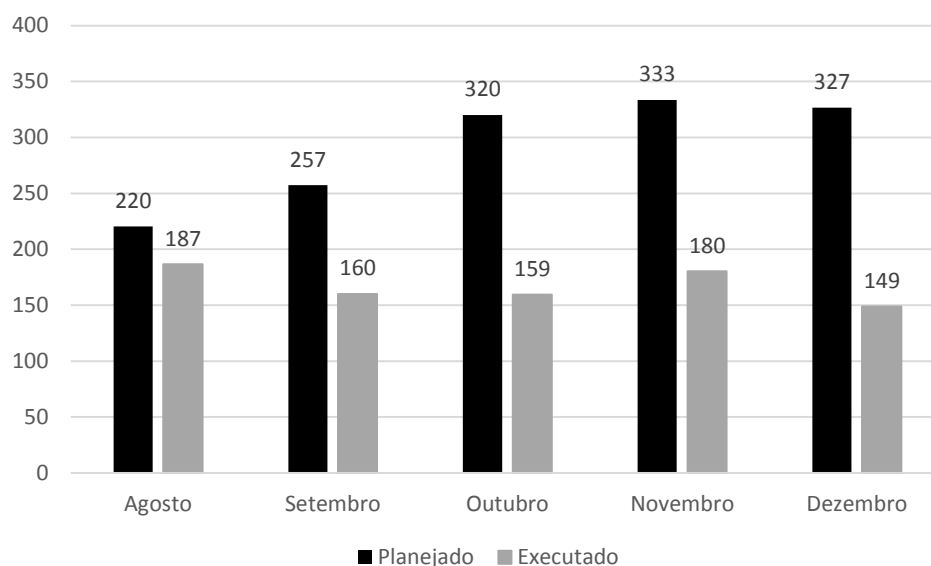
Fonte: Autor

Tabela 18 – Trator de Grade (m³/h)

Mês	Planejado	Executado
Agosto	220	187
Setembro	257	160
Outubro	320	159
Novembro	333	180
Dezembro	327	149

Fonte: Autor

Gráfico 16 – Trator de Grade (m³/h)



Fonte: Autor

Observa-se, a partir dos dados apresentados, o comprometimento gradual da produtividade do maquinário, que, com efeito, é a origem dos problemas de administração que refletem, como já mostrado, irreversivelmente sobre a obra e que acarretam, no caso sob estudo, a necessidade de desmobilização total por parte da Executora.

4.6.6 Análise dos Dados Coletados

Os dados coletados nos permitem analisar o que ocorreu no empreendimento da seguinte maneira: a falta de planejamento de modo minucioso, prévio ao início da obra (vide nível de baixo detalhamento da Curva S elaborada, seção 4.5), e a ingerência por parte da administração em campo em tratar da mesma com as ferramentas básicas de gerenciamento disponíveis (vide dificuldade em levantar os pontos de deficiência) levaram a obra à insustentabilidade orçamentária.

Em relação ao que nos fornece a Curva S, podemos apontar que fosse ela construída e observada desde o início – os gráficos apresentados nas seções 4.6.1, 4.6.2 e 4.6.3 apresentam dados integrais dos meses em que houve trabalho, mas desde o primeiro é notável o déficit de produção –, logo que mostrada a tendência da

produtividade real em se afastar da ideal, se poderia prosseguir ao estudo pontual das dificuldades pelas quais passava a obra, determinando-se os pontos de inflexão do cronograma e remanejamento dos insumos disponíveis à execução – com reprogramações constantes e estabelecimento de déficit máximo (5-10%, por exemplo) para o andamento. A incapacidade de enxergar a tendência geral dos serviços da obra deixa o administrador com um campo de visão em demasia limitado e imediatista para guiar as orientações à sua equipe.

Reflexo da falta de planejamento e gerenciamento que constatem globalmente o estado da obra é a total impossibilidade de agir pontualmente de modo eficaz e corrigir, à medida do possível, os pontos críticos de produção. Dito de outro modo: o deslocamento das necessidades imediatas do contexto do estado geral da obra torna a hierarquização de valores e prioridades fornecidos pela Curva ABC inúteis: os itens de escavação carga e transporte para as DMTs de 51 a 200 m, 201 a 400m, 401 a 600 m e 601 a 800 m, mais a Compactação de 95% e 100% do Proctor Normal, que têm peso orçamentário de respectivamente 1,08%, 4,54%, 4,32%, 1,86%, 3,26%, 1,35%, e estão nas faixas A e B da Curva ABC, tiveram seu andamento severamente prejudicado pela contínua falta de caminhões pipa e basculante (por sua vez, estes de locação mais barata que a da escavadeira) suficientes no trecho.

Constatados esses problemas, o exame dos diários de obra mostram quanto problemático foi o desenvolvimento da obra (conferir anexo D), também decorrência da indisponibilidade de mão de obra especializada na região, ou maquinário problemático.

É notório, entretanto, que a maior deficiência presente na obra vem de deste antes dela começar e se estende pelos breves meses de execução: a ausência de um planejamento bem estabelecido e a insistência por parte da administração em não se preocupar com prazos médios/longos tornou impossível evitar o prejuízo da mesma; a equipe de produção, enfim, movia-se ineficientemente às necessidades imediatas enquanto estava surda para a equipe de planejamento que era cega ao próprio caminho.

5 CONCLUSÃO

Observou-se que a obra apresentou problemas inúmeros problemas, como: falta de gestão, falta de dimensionamento de equipe mecânica, máquinas antigas e com problemas, operadores inexperientes, dentre outros que afetaram significativamente o desempenho da empresa na execução dos serviços.

No primeiro mês a falta de equipamentos como Caminhão Pipa, Caminhão Basculante afetaram diretamente a produtividade da equipe, havendo dias em que as faltas de tais equipamentos paralisaram ou diminuíram consideravelmente a produtividade, conforme anexo D.

Nos meses seguintes persistiu o problema, sendo este agravado pela falta de experiência dos operadores das máquinas, onde pode se observar a alta quantidade de horas trabalhadas pelas máquinas e um baixo volume de produção nas medições dos serviços, conforme anexos D (referente ao diário de obra) e o gráficos da seção 4.6.

Tudo isso perdurou pela falta de um planejamento prévio da obra e da correta locação dos equipamentos para o desenvolvimento dos serviços. Muitas vezes uma máquina que deveria estar trabalhando em serviços de terraplanagem, estava realizando desmatamento ou serviços que não geravam quantitativo para as medições.

Não houve por parte da empresa executora um planejamento das atividades, com a determinação das metas de produtividade mensais para verificar a produtividade real da obra. Tal desconhecimento gerou prejuízos difíceis de serem calculados, e este trabalho buscou mensurar tais prejuízos apresentando um planejamento prévio e comparando com os quantitativos reais de acordo com os diários de obra, conforme dados apresentados na seção 4.6.

Fica claro então a importância do planejamento de obras dentro dos serviços de terraplanagem, sendo essencial conhecer as etapas de produção, equipamentos utilizados na execução do serviço, custos de manutenção e operação dos equipamentos, para a partir de então poder estabelecer uma produtividade realista que garanta a lucratividade da execução da obra. Tais parâmetros podem ser

facilmente estabelecidos através do manual do custos rodoviários do DNIT, onde é possível verificar a produtividade do equipamento a ser utilizado e compará-la ao produzido em obra.

Os gráficos apresentados, as curvas de planejamento e o dimensionamento de equipes mecânicas mostraram que era possível com equipe mecânica similar à encontrada na obra, realizar um volume de serviço que atendesse às necessidades do cronograma da obra, inserindo apenas alguns equipamentos de menor custo, mas que interferem diretamente na produtividade da obra.

REFERÊNCIAS

HUXLEY, Aldous. **Admirável Mundo Novo**. 2ª Edição. Lisboa: Associados.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2010.

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamento de Obras**: dicas para orçamentistas, estudo de casos, exemplos. 1ª Edição. São Paulo: PINI, 2006.

RAZEIRA, Rafael Mondini; PEREIRA, Thiago Costa. **Análise Crítico do Planejamento Físico e Financeiro de um Complexo Residencial Localizado na Região Continental de Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

PIRES, Daniel Lage. **Aplicação de Técnicas de Controle e Planejamento em Edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2014.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Manual de Custos Rodoviários Volume 4 Tomo 1**: Composição de Custos de Referência – Obras Construção Rodoviária. Rio de Janeiro, 267p, 2003.

SECRETARIA DO ESTADO DE INFRAESTRUTURA. **Projeto Executivo de Engenharia Para Melhoramentos e Pavimentação de Rodovia Estadual**: Volume 4 Orçamento e Plano de Execução das Obras. São Luís, 2013.

ANEXOS

Anexo A – Composição de Custos Rodoviários - DNIT

CODIGO 2.S.01.000.00		SERVIÇO: Desmat.Destoc. e Limpeza de Areas c/ Arv. Diam. Até 0,15 m				UNIDADE m ²	
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
			Trator de Est. c/ lam. 228 kW				
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE	m ³	8,7				
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA	m	15				
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA	m	0,15				
g	FATOR DE CARGA		0,90				
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,4				
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83				
j	LARGURA DE OPERAÇÃO						
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO						
m	LARGURA ÚTIL						
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min	0,15				
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min	0,38				
r	TEMPO DE RETORNO	min	0,19				
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,72				
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min	40,00				
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min	80,00				
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER-ES-278			FÓRMULAS				
			P = 60.b.g.h.i / f.s				
PRODUÇÃO HORÁRIA			1444				
NÚMERO DE UNIDADES			1				
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00				
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00				
PRODUÇÃO DA EQUIPE			1444				
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS			

CODIGO 2.S.01.101.22		SERVIÇO: Escavação Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 50 a 200m c/ e				UNIDADE m³	
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m3 235 kW	Motoniveladora 93 kW		
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0			
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA	m		125			
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA	m					
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80			
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72			
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83			
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m					
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m					
m	LARGURA ÚTIL	m					
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81			
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		1,25			
r	TEMPO DE RETORNO	min		0,78			
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	4,84			
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		100			
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		160			
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER-ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FÓRMULAS				
			$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$	$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$			
PRODUÇÃO HORARIA			127	83			
NÚMERO DE UNIDADES			1	2	1		
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,77	0,05		
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,23	0,95		
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127		
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS			

CODIGO 2.S.01.101.23			SERVIÇO: Escav. Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 200 A 400 m c/ e			UNIDADE m³	
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m3 235 kW	Motoniveladora 93 kW		
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0			
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA	m		300			
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA	m					
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80			
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72			
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83			
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m					
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m					
m	LARGURA ÚTIL	m					
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81			
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		1,88			
r	TEMPO DE RETORNO	min		1,15			
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	5,84			
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		160			
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		260			
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER- ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FÓRMULAS				
			$P = 60.b.g.h.i / s$	$P = 60.b.g.h.i / s$			
PRODUÇÃO HORÁRIA			127	69			
NÚMERO DE UNIDADES			1	2	1		
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,92	0,11		
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,08	0,89		
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127		
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS			

CODIGO 2.S.01.101.24		SERVIÇO: Escav. Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 400 A 600 m c/ e				UNIDADE m³
	VARIAVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS			
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m³ 235 kW	Motoniveladora 93 kW	
a	AFASTAMENTO					
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0		
c	CONSUMO (QUANTIDADE)					
d	DISTÂNCIA	m		500		
e	ESPAÇAMENTO					
f	ESPESSURA	m				
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80		
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72		
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83		
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m				
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m				
m	LARGURA ÚTIL	m				
n	NÚMERO DE PASSADAS					
o	PROFUNDIDADE					
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81		
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		2,50		
r	TEMPO DE RETORNO	min		1,25		
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	6,56		
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		200		
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		400		
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER- ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FÓRMULAS			
			$P = 60.b.g.h.i / s$	$P = 60.b.g.h.i / s$		
PRODUÇÃO HORÁRIA			127	61		
NÚMERO DE UNIDADES			1	3	1	
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,69	0,14	
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,31	0,86	
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127	
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS		

CÓDIGO 2.S.01.101.25		SERVIÇO: Escav. Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 600 A 800 m c/ e				UNIDADE m³	
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m3 235 kW	Motoniveladora 93 kW		
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0			
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA	m		700			
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA	m					
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80			
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72			
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83			
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m					
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m					
m	LARGURA ÚTIL	m					
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81			
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		3,18			
r	TEMPO DE RETORNO	min		1,52			
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	7,51			
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		220			
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		460			
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER-ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FÓRMULAS				
			$P = 60.b.g.h.i / s$	$P = 60.b.g.h.i / s$			
PRODUÇÃO HORÁRIA			127	53			
NÚMERO DE UNIDADES			1	3	1		
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,80	0,18		
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,20	0,82		
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127		
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS			
SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2							

CODIGO 2.S.01.101.26		SERVIÇO: Escav. Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 800 A 1000 m c/ e				UNIDADE m³	
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS				
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m³ 235 kW	Motoniveladora 93 kW		
a	AFASTAMENTO						
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0			
c	CONSUMO (QUANTIDADE)						
d	DISTÂNCIA	m		900			
e	ESPAÇAMENTO						
f	ESPESSURA	m					
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80			
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72			
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83			
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m					
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m					
m	LARGURA ÚTIL	m					
n	NÚMERO DE PASSADAS						
o	PROFUNDIDADE						
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81			
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		3,60			
r	TEMPO DE RETORNO	min		1,91			
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	8,32			
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		250			
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		470			
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER-ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FORMULAS				
			$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$	$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$			
PRODUÇÃO HORÁRIA			127	48			
NÚMERO DE UNIDADES			1	3	1		
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,88	0,22		
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,12	0,78		
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127		
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECANICAS			

CODIGO 2.S.01.101.29		SERVIÇO: Escav. Carga e Transp. Mat. 2ª Cat. DMT 1400 A 1600 m c/ e				UNIDADE m³
	VARIÁVEIS INTERVENIENTES	UNIDADE	EQUIPAMENTOS			
			Escavadeira Hidráulica de Esteiras 166 kW	Caminhão Basculante 14 m3 235 kW	Motoniveladora 93 kW	
a	AFASTAMENTO					
b	CAPACIDADE	m³	1,50	14,0		
c	CONSUMO (QUANTIDADE)					
d	DISTÂNCIA	m		1500		
e	ESPAÇAMENTO					
f	ESPESSURA	m				
g	FATOR DE CARGA		0,80	0,80		
h	FATOR DE CONVERSÃO		0,72	0,72		
i	FATOR DE EFICIÊNCIA		0,83	0,83		
j	LARGURA DE OPERAÇÃO	m				
l	LARGURA DE SUPERPOSIÇÃO	m				
m	LARGURA ÚTIL	m				
n	NÚMERO DE PASSADAS					
o	PROFUNDIDADE					
p	TEMPO FIXO (CARGA, DESCARGA E MANOBRA)	min		2,81		
q	TEMPO PERCURSO (IDA)	min		5,00		
r	TEMPO DE RETORNO	min		2,50		
s	TEMPO TOTAL DE CICLO	min	0,34	10,31		
t	VELOCIDADE (IDA) MÉDIA	m/min		300		
u	VELOCIDADE RETORNO	m/min		600		
OBSERVAÇÕES ESPECIF. DE SERVIÇO: DNER-ES-T-03/96 E DNER-ES-T-04/96			FÓRMULAS			
			$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$	$P = 60 \cdot b \cdot g \cdot h \cdot i / s$		
PRODUÇÃO HORÁRIA			127	39		
NÚMERO DE UNIDADES			1	4	1	
UTILIZAÇÃO OPERATIVA			1,00	0,82	0,33	
UTILIZAÇÃO IMPRODUTIVA			0,00	0,18	0,67	
PRODUÇÃO DA EQUIPE			127	127	127	
MT/DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes SISTEMA DE CUSTOS RODOVIÁRIOS - SICRO2				PRODUÇÃO DAS EQUIPES MECÂNICAS		

Anexo B – Planejamento Financeiro

MÊS 01				
Quantidades				
Item	Und.	Preço Unitário	Período	Valor Total
01				R\$ 303.442,95
0101	m²	R\$ 0,32	60.000,00	R\$ 19.200,00
0102	m³	R\$ 1,67	4.005,46	R\$ 6.689,12
0104	m³	R\$ 4,77	79,83	R\$ 380,79
0105	m³	R\$ 5,16	11.143,90	R\$ 57.502,54
0106	m³	R\$ 5,61	3.926,82	R\$ 22.029,46
0107	m³	R\$ 5,98		R\$ 0,00
0108	m³	R\$ 6,90	1.043,04	R\$ 7.196,98
0109	m³	R\$ 7,32		R\$ 0,00
0110	m³	R\$ 7,67		R\$ 0,00
0111	m³	R\$ 7,95	15.547,87	R\$ 123.605,55
0112	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	m³	R\$ 2,57	18.371,78	R\$ 47.215,46
0115	m³	R\$ 3,04	6.454,95	R\$ 19.623,04
TOTAL MÊS 01				R\$ 303.442,95

RODOVIA: MA-245
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO
EXTENSÃO: 65,41KM
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)
EXTENSÃO: 25,00 KM

RODOVIA: MA-245		MÊS 02			
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)					
Item		Und.	Preço Unitário	Quantidades Medida no Período	Valor Total
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 331.932,47
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	40.000,00	R\$ 12.800,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67		R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	539,80	R\$ 2.574,85
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	8.291,37	R\$ 42.783,47
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	1.171,88	R\$ 6.574,25
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	15.406,75	R\$ 92.132,36
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m²	R\$ 6,90		R\$ 0,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m²	R\$ 7,32		R\$ 0,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67		R\$ 0,00
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95	12.211,24	R\$ 97.079,36
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m²	R\$ 2,57	21.436,47	R\$ 55.091,72
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	7.531,73	R\$ 22.896,47
TOTAL MES 02					R\$ 331.932,47

RODOVIA: MA-245		MÊS 03			
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
LOTE - 1: (EST. 0+0.00 A 1250+0.00)					
Item		Quantidades			
		Und.	Preço Unitário	Medida no Período	Valor Total
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 370.817,24
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ARVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	30.000,00	R\$ 9.600,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67		R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	167,62	R\$ 799,55
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	11.597,07	R\$ 59.840,88
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	16.481,04	R\$ 92.458,63
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	18.572,59	R\$ 111.064,08
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90		R\$ 0,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32		R\$ 0,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67		R\$ 0,00
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95		R\$ 0,00
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m²	R\$ 2,57	26.677,08	R\$ 68.560,09
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m²	R\$ 3,04	9.373,03	R\$ 28.494,00
TOTAL MES 03					R\$ 370.817,24

RODOVIA: MA-245				MÊS 04		
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO						
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE						
EXTENSÃO: 65.41KM						
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)						
EXTENSÃO: 25.00 KM						
Item		Und.	Preço Unitário	Quantidades		Valor Total
				Medida no Período		
01	TERRAPLENAGEM					R\$ 426.931,82
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	53.600,00		R\$ 17.152,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	94,10		R\$ 157,15
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	860,48		R\$ 4.104,49
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	5.016,76		R\$ 25.886,48
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	9.984,76		R\$ 56.014,50
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	19.512,01		R\$ 116.681,83
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90			R\$ 0,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m²	R\$ 7,32			R\$ 0,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m²	R\$ 7,67			R\$ 0,00
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95	13.310,43		R\$ 105.817,92
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m²	R\$ 8,08			R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1801 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76			R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	27.793,96		R\$ 71.430,49
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m²	R\$ 3,04	9.765,45		R\$ 29.686,96
TOTAL MÊS 04						R\$ 426.931,82

RODOVIA: MA-245		MÊS 05			
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)					
EXTENSÃO: 65,41KM					
EXTENSÃO: 25,00 KM					
Item		Und.	Preço Unitário	Quantidades Medida no Período	Valor Total
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 380.842,95
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ARVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	86.400,00	R\$ 27.648,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	873,78	R\$ 1.459,21
0103	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (BOTA-FORA)	m³	R\$ 4,77		R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	6.693,67	R\$ 31.928,78
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	15.532,17	R\$ 80.145,97
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	19.339,17	R\$ 108.492,74
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	5.368,95	R\$ 32.106,32
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90		R\$ 0,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32		R\$ 0,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67		R\$ 0,00
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95		R\$ 0,00
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	27.228,96	R\$ 69.978,44
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	9.566,93	R\$ 29.083,48
02	PAVIMENTAÇÃO				R\$ 338.249,88
0201	DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO EXISTENTE	m³	R\$ 10,42		R\$ 0,00
0202	TRANSPORTE DO MATERIAL REMOVIDO	tdkm	R\$ 0,60		R\$ 0,00
0203	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO	m²	R\$ 0,79	20.520,00	R\$ 16.210,80
0204	SUB-BASE				R\$ 0,00
020401	LIMPEZA DE CAMADA VEGETAL EM JAZIDA	M2	R\$ 0,45	52.500,00	R\$ 23.625,00
020402	EXPURGO DE JAZIDA	M3	R\$ 2,38	90.000,00	R\$ 214.200,00
020403	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	m³	R\$ 3,78	5.027,40	R\$ 19.003,57
020404	TRANSPORTE DE MATERIAL LATERÍTICO - SUB-BASE	tdkm	R\$ 0,60	70.313,67	R\$ 42.188,20
020405	SUB-BASE SOLO ESTABILIZADO GRANUL. SI/ MISTURA	m³	R\$ 5,77	3.990,00	R\$ 23.022,30
TOTAL MÊS 05					R\$ 719.092,82

Anexo C – Medição Realizada

RODOVIA: MA-245					
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
EXTENSÃO: 65,41KM					
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 À 1250+0,00)					
EXTENSÃO: 25,00 KM					
MÊS AGOSTO					
Item		Quantidades			Valor Total
		Und.	Preço Unitário	Período	
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 111.269,94
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ARVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	70.000,00	R\$ 22.400,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	570,00	R\$ 951,90
0103	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (BOTA-FORA)	m³	R\$ 4,77		R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	3.430,00	R\$ 16.361,10
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	2.670,00	R\$ 13.777,20
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	590,00	R\$ 3.309,90
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	2.340,00	R\$ 13.993,20
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90	940,00	R\$ 6.486,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32	350,00	R\$ 2.562,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67	330,00	R\$ 2.531,10
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95		R\$ 0,00
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1801 a 2000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	7.943,01	R\$ 20.413,54
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	2.790,79	R\$ 8.484,00
TOTAL MÊS AGOSTO					R\$ 111.269,94

<div> <div> RODOVIA: MA-245 OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00) </div> <div> EXTENSÃO: 65,41KM EXTENSÃO: 25,00 KM </div> </div>					MÊS SETEMBRO		
Item		Quantidades			Valor Total		
		Und.	Preço Unitário	Período			
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 116.387,42		
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	70.000,00	R\$ 22.400,00		
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	140,00	R\$ 233,80		
0103	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (BOTA-FORA)	m³	R\$ 4,77		R\$ 0,00		
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	3.645,00	R\$ 17.386,65		
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	1.700,00	R\$ 8.772,00		
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	3.540,00	R\$ 19.859,40		
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	2.140,00	R\$ 12.797,20		
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90	210,00	R\$ 1.449,00		
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32	740,00	R\$ 5.416,80		
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67	0,00	R\$ 0,00		
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95	0,00	R\$ 0,00		
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00		
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76	250,00	R\$ 2.440,00		
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	7.045,58	R\$ 18.107,13		
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	2.475,47	R\$ 7.525,44		
TOTAL MES SETEMBRO					R\$ 116.387,42		

MÊS OUTUBRO					
RODOVIA: MA-245					
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
EXTENSÃO: 65,41KM					
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)					
EXTENSÃO: 25,00 KM					
Item		Quantidades			Valor Total
		Und.	Preço Unitário	Período	
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 136.117,91
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	30.000,00	R\$ 9.600,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	230,00	R\$ 384,10
0103	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (BOTA-FORA)	m³	R\$ 4,77	0,00	R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	4.450,00	R\$ 21.226,50
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	3.800,00	R\$ 19.608,00
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	4.950,00	R\$ 27.769,50
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	870,00	R\$ 5.202,60
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90	1.390,00	R\$ 9.591,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32	890,00	R\$ 6.514,80
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67	190,00	R\$ 1.457,30
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95		R\$ 0,00
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08		R\$ 0,00
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76		R\$ 0,00
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	9.555,55	R\$ 24.557,75
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	3.357,35	R\$ 10.206,36
TOTAL MES OUTUBRO					R\$ 136.117,91

RODOVIA: MA-245					MÊS NOVEMBRO				
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO									
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE									
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 A 1250+0,00)									
Item					Quantidades				
	Und.	Preço Unitário	Período	Valor Total					
01	TERRAPLENAGEM								R\$ 166.928,91
0101	m²	R\$ 0,32	43.600,00						R\$ 13.952,00
0102	m³	R\$ 1,67	70,00						R\$ 116,90
0103	m³	R\$ 4,77							R\$ 0,00
0104	m³	R\$ 4,77	3.710,00						R\$ 17.696,70
0105	m³	R\$ 5,16	4.590,00						R\$ 23.684,40
0106	m³	R\$ 5,61	2.120,00						R\$ 11.893,20
0107	m³	R\$ 5,98	2.480,00						R\$ 14.830,40
0108	m³	R\$ 6,90	270,00						R\$ 1.863,00
0109	m³	R\$ 7,32	810,00						R\$ 5.929,20
0110	m³	R\$ 7,67	290,00						R\$ 2.224,30
0111	m³	R\$ 7,95	1.240,00						R\$ 9.858,00
0112	m³	R\$ 8,08	430,00						R\$ 3.474,40
0113	m³	R\$ 9,76	2.460,00						R\$ 24.009,60
0114	m³	R\$ 2,57	10.279,19						R\$ 26.417,52
0115	m³	R\$ 3,04	3.611,61						R\$ 10.979,29
TOTAL MÊS NOVEMBRO									R\$ 166.928,91

RODOVIA: MA-245					
OBJETO: SERVIÇOS DE MELHORAMENTOS E PAVIMENTAÇÃO					
TRECHO: LAGO DA PEDRA /LAGOA GRANDE					
EXTENSÃO: 65,41KM					
LOTE - 1: (EST. 0+0,00 Á 1250+0,00)					
EXTENSÃO: 25,00 KM					
MÊS DEZEMBRO					
Item		Quantidades			Valor Total
		Und.	Preço Unitário	Período	
01	TERRAPLENAGEM				R\$ 112.307,73
0101	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DE ÁRVORE ATÉ 0,15m	m²	R\$ 0,32	56.400,00	R\$ 18.048,00
0102	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 0 a 50m (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 1,67	40,00	R\$ 66,80
0103	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (BOTA-FORA)	m³	R\$ 4,77	0,00	R\$ 0,00
0104	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 51 a 200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 4,77	3.940,00	R\$ 18.793,80
0105	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 201 a 400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,16	2.360,00	R\$ 12.177,60
0106	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 401 a 600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,61	1.590,00	R\$ 8.919,90
0107	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 601 a 800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 5,98	270,00	R\$ 1.614,60
0108	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 801 a 1000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 6,90	570,00	R\$ 3.933,00
0109	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1001 a 1200m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,32	0,00	R\$ 0,00
0110	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1201 a 1400m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,67	0,00	R\$ 0,00
0111	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1401 a 1600m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 7,95	570,00	R\$ 4.531,50
0112	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 1601 a 1800m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 8,08	60,00	R\$ 484,80
0113	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA DMT 2001 a 3000m c/ escav. (P/ CORPO DE ATERRO)	m³	R\$ 9,76	2.060,00	R\$ 20.105,60
0114	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 95% DO PN	m³	R\$ 2,57	6.495,72	R\$ 16.694,00
0115	COMPACTAÇÃO DE ATERRO A 100% DO PN	m³	R\$ 3,04	2.282,28	R\$ 6.938,13
TOTAL MÊS DEZEMBRO					R\$ 112.307,73

Anexo D – Diário de Obra: Amostra

AGOSTO
QUINTA FEIRA

Delbriso Engenharia

RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRAS

Data: 07.08.14

TRECHO	DISCRIÇÃO DA ATIVIDADE
EST. 497 A 499 L.E. PATIO DA USINA	ESCAVADORA EC 320 B. TEMPO INICIAL HORÍMETRO 4359.5 ENCHENDO CACAMBAIS COM MATERIAL SECO. TEMPO DAS 18.00 HRS AS 21.00 HRS TRABALHADO FORADO LINHA DE BARRERA NO PATIO DA USINA. CRÍMETRO FINAL 4371.0 OPERADOR JOACIL
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	VALVO 6930 PATROL TEMPO INICIAL HORÍMETRO 162.5 QUEBRANDO MONTES, NIVELANDO PISTA CRÍMETRO FINAL 179.5. OPERADOR: SR. ANTONIO.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	1º ROLLO HAMMA 3411. CRÍMETRO INICIAL 126.5 COMPACTANDO TRINCO, COMPACTANDO ATERRO. CRÍMETRO FINAL 192.5 OPERADOR: DOMINGOS.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	2º ROLLO HAMMA 3411. TEMPO INICIAL HORÍMETRO 197.0 COMPACTANDO TRINCO, ATERRO. CRÍMETRO FINAL 132.5 OPERADOR: IRMÃO.
E. 414 A 422 L.E.	GIRICO MASSKY TEMPO INICIAL HORÍMETRO 2023.0 TRATOU TERRA EM ATERRO. CRÍMETRO FINAL 2025.0
INÍCIO DO MATERIAL	ATERRO PATIO DA USINA, ATERRO TRECHO 414 A 422 L.E.
EST. 498 A 499 L.E. PATIO DA USINA	NHN-5411. 47 VIAGENS.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	MW11-6636. 44 VIAGENS.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	NHE-9671. 46 VIAGENS.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	3 AJUDANTES CATANDO RAÍZES.
EST. 414 A 422 L.E. PATIO DA USINA	AJUDANTE OPERADOR: LUCIANO.
	OBS. FALTA CABO PIPA NO TRECHO, OS DOIS QUE TÊM UMA TA QUEBRADO.
Tempo:	<input checked="" type="checkbox"/> ENSOLARADO <input type="checkbox"/> NUBLADO <input type="checkbox"/> CHUVOSO
Assinatura do Responsável:	

76.05.14

SANTA FÉRIA

Data: 8.08.14

Delbrisa Engenharia

RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRAS

TRONCO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE
926.0	EXCAVAÇÃO C/ALC. B. C/ALC. TEMPO INICIAL HORÍMETRO 4371.0 EXCAVANDO C/ALC. COM MATERIAL SECO. TEMPO FINAL HORÍMETRO 4381.0 OPERADOR SCACIE.
EST. 414	Volvo G930 PATROL, TEMPO INICIAL HORÍMETRO 179.5 173.5 E QUEBRANDO DIRTAS, NIVELANDO PISTA. HORÍMETRO FINAL 189.5 OPERADOR 3R. ANTONIO.
EST. 414	GRUPO MASSAS TEMPO INICIAL HORÍMETRO 2095.5 A 918.16. TRATAMENTO DE TERRA EM ATERRO. HORÍMETRO FINAL 2097.5 OPERADOR BRITONIS.
EST. 414	Roller HANNA 341. HORÍMETRO INICIAL 192.0 COMPACTANDO PATIO DA ATERRO. HORÍMETRO FINAL 196.5. ATERRO AS 17:00HRS. USINA. FOI LAVADO PRO TRONCO 682. OPERADOR DOMINGOS.
EST. 414	Roller HANNA 341. HORÍMETRO INICIAL 132.5 COMPACTANDO PATIO DA ATERRO. HORÍMETRO FINAL 136.5 USINA.
INÍCIO DO TRONCO	ATERRAMENTO PATIO DA USINA E ATERRO
MATERIAL	TRONCO EST. 414 A 418. PATIO DA USINA.
SECO. LE	TRONCO EST. 414 A 418. LE.
EST. 414	MWU-6535. 42 VIAGENS
EST. 414	NHN-6411. 37 VIAGENS
EST. 414	NHE-9671. 38 VIAGENS
LE. E PATIO DA USINA:	
	BAIXANTES CONTENDO REZAS.
	1.º PONTADOR, AJUDANTE LUCIANO S. FREITAS.
	OBS: 2 CARROS PIPA. 1.º E 2.º CARROS O OUTRO NÃO DA DE CONTA DE MOLHAR TODO O TRONCO.
Tempo:	ENSOLARADO
	NUBLADO
	CHUVOSO
Assinatura do Responsável:	Observações:

Delbr Engenharia		Sexta Feira.
RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRAS		Data: 05.09.14
TRECHO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	
E.614A815	EXCAVADORA HIDRÁULICA EC210B, ORIMETRO INICIAL 2009.0	
LD.E.624A	FAZENDO RAMPA. QUATE MEIO DIA. A TARDE FALTOU FRENTE.	
626LD.	ORIMETRO FINAL 2015.5. OPERADOR. GARCIA.	
E.626LD.	EXCAVADORA HIDRÁULICA EC210B Locada. ORIMETRO INICIAL	
E.626LD.	4553.5, FAZENDO RAMPA, TRABALHOU ATÉ AS 11:00 HORAS,	
E.626LD.	FALTOU FRENTE A TARDE. ORIMETRO FINAL. 4557.5	
	OPERADOR. ENOKI.	
E.594A	Volvo G930 PATROL, ORIMETRO INICIAL 348.0, QUEBRANDO	
597LD.	ESTRUTURAS, RASPANDO PISTA, NIVELANDO PISTA, REBRINDO	
A608LD.	TRICHO PRE TRATAMENTO. ORIMETRO FINAL. 357.5	
E.609A673LD.	OPERADOR. SR. ANTONIO.	
E.666A667	Volvo L60F, 26 CARREGADORA. ORIMETRO INICIAL 1616.5,	
LD.E.669	FAZENDO CACIMBAS COM MATERIAL SECO. QUEBROU MANTEN	
A673LD.	DA E.669A 673LD. ORIMETRO FINAL 1624.5	
	OPERADOR. TATU.	
E.597A668	CASE 845 PATROL, ORIMETRO INICIAL, 6633.0, RASPANDO	
LD.E.669	PISTA, NIVELANDO PISTA. ORIMETRO FINAL 6649.0	
673LD.	OPERADOR. JOHNS.	
E.597A608	GRUPO MASSRY, TEMPO INICIAL 2066.0, TRATANDO	
LD.E.609	MATERIAL SECO EM ATERRO. ORIMETRO FINAL. OPER. LINDOMAR.	
A673LD.	2070.0	
F312.	RETRO EXCAVADORA JC13 ORIMETRO INICIAL 9010.0, FAZENDO	
A TARDE, SIG	LINDOMAR DE LOCAL DE BULFIRA. E 219. ORIMETRO FINAL	
A 673LD.	9019.0. OPERADOR. GALEGO.	
ODR 2511A.		
E.669A673	1º ROLLO HAMAN 3411, ORIMETRO INICIAL. 150.5, COMPACTANDO	
LD.E.677	ATERRO. ORIMETRO FINAL. 154.0. OPERADOR. IRMAO	
A 673LD.		
E.657A	2º ROLLO HAMAN 3411, ORIMETRO INICIAL 179.0, COMPACTANDO	
608LD.	ATERRO. ORIMETRO FINAL 175.0, OPERADOR IRMAO.	
	2. CABROS PIPA ABUANDO O TRICHO	
	CAR. VERDE, CAR. OS.	
	FALTO MAIS CABRO PIPA NO TRICHO.	
	PRODUÇÃO DAS CACIMBAS NO VERSO.	
Tempo:	<input checked="" type="checkbox"/> ENSOLADO	Observações:
	<input type="checkbox"/> NUBLADO	
	<input type="checkbox"/> CHUVOSO	
Assinatura do Responsável:		

Delbrisa Engenharia		Quarta Feia
RELATÓRIO DIÁRIO DE OBRAS		Data: 23.10.14
TRECHO	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	
E 448 L.E.	ESCAVADORA HIDRÁULICA EC 910B CRIMÉTERO INICIAL 9308.5. CARREGANDO CACANBAS COM MATERIAL PARA ATERRO. CRIMÉTERO FINAL 9319.0 OPERADOR JACIR.	
PISSARRILHO (Jacir)	ESCAVADORA HIDRÁULICA EC 910B LIGADA CRIMÉTERO INICIAL 4825.0 NA PISSARRILHO CARREGANDO CACANBAS COM CASCALHO ASSADO. CRIMÉTERO FINAL 4835.0 OPERADOR FRANCISCO.	
E 369 A 4194	Volvo G430 PATROL CRIMÉTERO INICIAL 636.5. RASPANDO PISTA.	
E 439 A 4918	RASPANDO LOCAL PARA ATERRO.	
E 589 A 599 L.O.	GUERRANDO MONTES NIVELANDO PISTA EM SUB-BASE. CRIMÉTERO FINAL 649.5 OPERADOR RODRIGO.	
ESTACIONADO	Volvo L60F.PH CARREGADORA CRIMÉTERO ATUAL 1881.0	
E 681 L.D.	AGUARDANDO REVISO. OPERADOR TATUÍ.	
ESTACIONADO	CASE 845 PATROL CRIMÉTERO ATUAL 6821.0	
E 485 L.D.	AGUARDANDO MANUTENÇÃO.	
BUEIRO	RETRO ESCAVADORA JCB CRIMÉTERO INICIAL 9188.5	
E 562.	ALERTANDO PISTA, RETICANDO TUBOS, FAZENDO VALA PARA BUEIRO, AUXILIANDO NO BUEIRO COM PEDRAS BRANCA. CRIMÉTERO FINAL 9197.0 OPERADOR GALEGO.	
ESTACIONADO	GIRICO MASSEY CRIMÉTERO ATUAL 9173.0	
E 478 L.D.	AGUARDANDO FRENTE OPERADOR LINDOMAR.	
	ESTACIONADO	
	Roller Hamon 343 CRIMÉTERO INICIAL 311.0	
E 483 A 519 L.O.	FAZENDO COMPACTAÇÃO DE ATERRO. CRIMÉTERO FINAL 321.0 OPERADOR JOSIMAR OBS: PEDIR REVISÃO.	
	Roller Hamon 344 CRIMÉTERO INICIAL 314.0	
E 483 A 519 L.O.	FAZENDO COMPACTAÇÃO DE ATERRO. CRIMÉTERO FINAL 322.0 OPERADOR IRMÃO OBS: PEDIR REVISÃO.	
	2 PIPAS AGUARDANDO O TRECHO, PIPA AMARELO E PIPA AZUL.	
E 618 L.E.	PIPA VERDE QUEBRADO AGUARDANDO CONSERTEIA NO CANTIEIRO. MOTOR BOMBA.	
	Produção das cacosas no verso da folha.	
Tempo:	<input checked="" type="checkbox"/> ENSOLARADO <input type="checkbox"/> NUBLADO <input type="checkbox"/> CHUVOSO	Observações:
Assinatura do Responsável:		

Anexo 05 – Registro Fotográfico

Registro Fotográfico - Escavação



Registro Fotográfico - Carga



Registro Fotográfico -Transporte



Registro Fotográfico - Compactação

