



ABORDAGENS ALTERNATIVAS PARA ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL

Orlando José Teixeira Fernandes

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Oceânica, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Oceânica.

Orientador: Floriano Carlos Martins Pires Júnior

Rio de Janeiro
Setembro de 2015

ABORDAGENS ALTERNATIVAS PARA ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE
CONSTRUÇÃO NAVAL

Orlando José Teixeira Fernandes

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA OCEÂNICA.

Examinada por:

Prof. Floriano Carlos Martins Pires Júnior, D.Sc.

Prof. Jean-Davi Job Emmanuel Marie Caprace, Ph.D.

Prof. Luiz Felipe Assis, D.Sc.

Prof. Assed Naked Haddad, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

SETEMBRO DE 2015

Fernandes, Orlando José Teixeira

Abordagens Alternativas para Acompanhamento de Projetos de Construção Naval / Orlando José Teixeira Fernandes. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2015

XIV, 148p.:il.; 29,7 cm.

Orientador: Floriano Carlos Martins Pires Júnior

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Oceânica, 2015.

Referências Bibliográficas: p. 117-124.

1. Construção naval. 2. Valor Agregado. 3. Gerenciamento de projetos. I. Pires Júnior, Floriano Carlos Martins. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia Oceânica. III. Título.

Dedico este trabalho:

Aos meus pais Jesuíno Fernandes e Elza Fernandes por tudo que fizeram por mim e pelo amor incondicional e fundamental que sempre me deram.

À minha mulher Iara Cordeiro por fazer parte da minha vida, com o seu amor verdadeiro, seu carinho, sua amizade, sua paciência e compreensão.

Aos meus filhos Carol, Camila e Bruno que, ao me escolherem, deram um novo sentido à minha vida, me ensinando a educar, uma das tarefas mais desafiadoras.

E a todos aqueles que mesmo eu não percebendo estão ao meu lado.

Essa é a essência da vida: amar e ser amado.

AGRADECIMENTOS

À Marinha do Brasil, pela concessão dessa oportunidade ímpar de dedicação à pesquisa e ao estudo, imprescindível para o meu aprimoramento profissional, e pela confiança em mim depositada, de que os ensinamentos e conhecimentos adquiridos serão totalmente repassados, disseminados e aplicados em prol de nossa instituição naval.

Ao meu orientador, Professor Floriano Carlos Martins Pires Junior, que com paciência, dedicação e atenção, orientou a condução deste trabalho e dirimiu as principais dúvidas surgidas, proporcionando que esta dissertação pudesse ser finalizada.

Ao Professor Luís Felipe Assis, que com sua habitual cooperação, se fez indispensável nessa minha jornada na Oceânica. Ao Professor Jean-David Caprace pela sempre presente atenção para comigo. Ao Engenheiro Rogério Cruz pelo companheirismo e cooperação. Às secretárias Andréa e Lucianita pela enorme contribuição em toda essa caminhada. E a todos do Departamento que, com profissionalismo e dedicação, foram fundamentais nessa empreitada.

Ao Engenheiro de Tecnologia Militar Renato Vianna Barradas, que atuou como coorientador técnico, auxiliando na adequação deste trabalho às necessidades do Arsenal de Marinha do Rio de Janeiro, sempre com atenção e cordialidade.

Ao Engenheiro de Tecnologia Militar Roberto Cabral Gravina, que nessa reta final se demonstrou um grande amigo, me apoiando e incentivando com sua fé inabalável.

E a Deus por tudo que me determina, principalmente por propiciar, através de todas essas convivências, o verdadeiro aprendizado.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ABORDAGENS ALTERNATIVAS PARA ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL

Orlando José Teixeira Fernandes

Setembro/2015

Orientador: Floriano Carlos Martins Pires Júnior

Programa: Engenharia Oceânica

A Indústria da Construção Naval brasileira, em geral, não utiliza métodos e indicadores de acompanhamento e controle de projetos amplamente utilizados em outros setores. Este trabalho, através de um exemplo de aplicação, apresenta um método alternativo ao usualmente utilizado nessa indústria.

O método usual utiliza a Estrutura Analítica do Projeto adequada ao orçamento padrão, baseada na Ordem de Serviço-5 do Fundo da Marinha Mercante. A Estrutura Analítica do Projeto agrupa os elementos de construção da embarcação ajustados às definições ditadas pela Ordem de Serviço-5. Sua medição de desempenho é feita através da comparação entre o realizado e o orçado. O método proposto também utiliza a Estrutura Analítica do Projeto, porém enriquecida com a rede de precedência das atividades do projeto. Nesse modelo, a análise da medição do desempenho é feita aplicando a técnica de valor agregado, *Earned Value Management*, uma das ferramentas mais poderosas do mercado na avaliação estruturada do desempenho de projetos. Os dois métodos, usual e proposto, são aplicados e seus resultados comparados.

Para comparação dos resultados, as informações obtidas em cada um dos métodos aplicados são analisadas. Avaliam-se os recursos de medição do progresso e de projeções de custo e prazo para o término da obra. Verifica-se como esses recursos auxiliam na identificação dos problemas e na busca da melhoria de performance do projeto, através da avaliação do esforço de trabalho e do prazo de execução de suas atividades. O modelo proposto poderá servir como instrumento de apoio à tomada de decisão pelos gestores envolvidos no projeto.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ALTERNATIVE APPROACHES TO MONITORING OF SHIPBUILDING PROJECTS

Orlando José Teixeira Fernandes
September/2015

Advisor: Floriano Carlos Martins Pires Júnior

Department: Ocean Engineering

The Shipbuilding Industry in general doesn't use methods and indicators to track and control projects, as others sectors do. This Project presents a case study to introduce a method as an alternative to the usual method used in this Industry. Both methods are applied to compare the results.

The usual method utilizes Work Breakdown Structure suitable for standard budget, based on Order Standard (OS-5) of Merchant Marine Fund. The Work Breakdown Structure groups the vessel construction elements according to Order of Service-5 definitions. The performance measurement is based on the comparison between performed and budgeted. The proposed method also uses Work Breakdown Structure, but enriched by the Precedence Network of project activities. In this model, the performance measurement is analyzed by Earned Value Management, one of the most powerful tools to structured assessment of project performance.

To compare the results, each method is analyzed, evaluating the resources of measuring progress and of cost and schedule projections. In addition to that, is observed how this resources support to identify problems and to improve the project performance, by evaluating the work and deadline of project activities. The proposed model can be used to support decision-making by managers involved in the project.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1 APRESENTAÇÃO	1
1.2 PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO	3
1.3 OBJETIVO	4
1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	4
1.5 METODOLOGIA.....	5
CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA.....	9
2.1 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS UTILIZANDO EVM .	9
2.1.1 Considerações iniciais	9
2.1.2 Metodologias para gestão de projetos	11
2.1.3 Conceituação recomendada pela norma ANSI/EIA 748.....	13
2.1.4 Outras abordagens	18
2.2 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL	25
CAPÍTULO III - EXEMPLO DE APLICAÇÃO - PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA Balsa Fluvial	30
3.1 APRESENTAÇÃO	30
3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DA EAP CONSIDERANDO ESTRUTURA PADRÃO DE ORÇAMENTO PRATICADA NO BRASIL	37
3.2.1 Coleta dos requisitos básicos do projeto e dos documentos padronizados pelo FMM.....	37
3.2.2 Elaboração da EAP e do QUF	38
3.2.3 Estimativa dos custos diretos de produção.....	38
3.2.4 Percentuais relativos.....	39
3.2.5 Acompanhamento e controle da obra	40
3.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DA EAP CONSIDERANDO REDE DE ATIVIDADES	41
3.3.1 Coleta dos requisitos.....	41
3.3.2 Estrutura da EAP	41
3.3.3 Rede de atividades e cronograma	42
3.3.4 Recursos	45
3.3.5 Acompanhamento e controle da obra	48
3.4 DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS.....	50
3.4.1 Cenário básico – Projeto executado conforme o planejado.....	51
3.4.2 Cenário I – Atraso no início da etapa de construção	51
3.4.3 Cenário II – Problema no guindaste da área de edificação.....	51
3.4.4 Cenário III – Produtividade inferior ao planejado.....	52

3.5 EXECUÇÃO DOS MÉTODOS NOS CENÁRIOS E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS.....	52
3.5.1 Cenário básico – Projeto executado conforme o planejado.....	52
3.5.1.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil.....	52
3.5.1.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades.....	56
3.5.1.3 Comparação dos resultados.....	60
3.5.2 Cenário I – Atraso no início da etapa de construção (data de análise 01 de abril).....	60
3.5.2.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil.....	61
3.5.2.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades.....	64
3.5.2.3 Comparação dos resultados.....	72
3.5.3 Cenário II – Problema no guindaste da área de edificação (data de análise 01 de junho).....	75
3.5.3.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil.....	76
3.5.3.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades.....	80
3.5.3.3 Comparação dos resultados.....	89
3.5.4 Cenário III – Produtividade inferior ao planejado (data de análise 01 de julho).....	91
3.5.4.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil.....	92
3.5.4.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades.....	96
3.5.4.3 Comparação dos resultados.....	103
4 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	114
APÊNDICE A.....	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Curva S (Exemplo gráfico do BCWS, BCWP e ACWP ao longo do tempo para um determinado projeto).....	15
Figura 2– Curva S com Análise de Valor Agregado com projeções de tendências dos prazos finais e custos finais (GEROSA & CAPODIFERRO, 1999).....	16
Figura 3– Balsa Fluvial de Casco Duplo para Transporte de Combustível.....	31
Figura 4– EAP baseada no Orçamento Padrão FMM (OS-5)	32
Figura 5– EAP baseada na Rede de Atividades.....	33
Figura 6– Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis..	35
Figura 7– Identificação do Projeto – OS-5	37
Figura 8– OS-5 Informações Gerais.....	38
Figura 9– EAP Segundo nível	41
Figura 10– EAP Terceiro nível	42
Figura 11– EAP Dados básicos	43
Figura 12– EAP Gráfico de Gantt	44
Figura 13– EAP Parcial	44
Figura 14– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência	45
Figura 15– Recursos	46
Figura 16– Alocação de recursos.....	47
Figura 17– Matriz de Níveis de Desempenho	50
Figura 18– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Total do Projeto.....	53
Figura 19– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Gerenciamento.....	53
Figura 20– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Projeto.....	54
Figura 21– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Procurement.....	54
Figura 22– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Construção	55
Figura 23– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Comissionamento e Testes.....	55
Figura 24– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Encerramento.....	56
Figura 25– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Total do Projeto.....	57
Figura 26– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Gerenciamento.....	57
Figura 27– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Projeto.....	58
Figura 28– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Procurement.....	58
Figura 29– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Construção	59
Figura 30– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Comissionamento e Testes	59
Figura 31– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Encerramento.....	60
Figura 32– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Projeto	61
Figura 33– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Gerenciamento	62
Figura 34– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Projeto.....	62
Figura 35– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Procurement	63
Figura 36– EAP em Rede Curva S Cenário I – Projeto.....	65
Figura 37– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Gerenciamento	66
Figura 38– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Projeto	66
Figura 39– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Procurement	67
Figura 40– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Construção.....	68
Figura 41– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 1	70
Figura 42– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 2	71
Figura 43– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 3	72

Figura 44– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Total do Projeto.....	76
Figura 45– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Gerenciamento.....	77
Figura 46– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Projeto.....	77
Figura 47– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Procurement.....	78
Figura 48– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Construção.....	78
Figura 49– EAP em Rede Curva S Cenário II – Total do Projeto.....	80
Figura 50– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Gerenciamento.....	81
Figura 51– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Projeto.....	81
Figura 52– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Procurement.....	82
Figura 53– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Construção.....	83
Figura 54– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt do Base Line.....	85
Figura 55– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt da data de corte.....	85
Figura 56– EAP em Rede Cenário II – Curva S Projeção 1.....	86
Figura 57– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt do Base Line.....	87
Figura 58– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt Projeção 2.....	88
Figura 59– EAP em Rede Cenário II – Curva S Projeção 2.....	88
Figura 60– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Total do Projeto.....	92
Figura 61– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Gerenciamento.....	93
Figura 62– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Projeto.....	94
Figura 63– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Procurement.....	94
Figura 64– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Construção.....	95
Figura 65– EAP em Rede Curva S Cenário III – Total do Projeto.....	97
Figura 66– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Gerenciamento.....	98
Figura 67– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Projeto.....	98
Figura 68– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Procurement.....	99
Figura 69– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Construção.....	99
Figura 70– EAP em Rede Cenário III – Curva S Projeção 1.....	102
Figura 71– EAP em Rede Cenário III – Curva S Projeção 2.....	103
Figura 72– EAP baseada na OS-5.....	121
Figura 73– Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis.....	122
Figura 74– Legenda do Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis.....	123
Figura 75– Departamento do Fundo da Marinha Mercante - OS-5.....	123
Figura 76– QUADRO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA EMBARCAÇÃO.....	124
Figura 77– QUADRO III A - CUSTOS DIRETOS.....	125
Figura 78– QUADRO III A - CUSTOS DIRETOS.....	126
Figura 79– GRUPO B - MÁQUINAS.....	126
Figura 80– GRUPO C - REDES E TUBULAÇÕES.....	127
Figura 81– GRUPO D / GRUPO E.....	128
Figura 82– GRUPO F / GRUPO G.....	129
Figura 83– QUADRO III B - CUSTOS DIRETOS - M.O.....	130
Figura 84– QUADRO III C - CUSTOS DIRETOS.....	130
Figura 85– QUADRO IV - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO.....	131
Figura 86– QUADRO DE USOS E FONTES.....	132
Figura 87– EAP Dados básicos (1/2).....	133
Figura 88– EAP Dados básicos (2/2).....	134
Figura 89– EAP Gráfico de Gantt (1/2).....	135
Figura 90– EAP Gráfico de Gantt (2/2).....	136
Figura 91– EAP (1/2).....	137

Figura 92– EAP (2/2).....	138
Figura 93– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (1/5)	139
Figura 94– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (2/5)	140
Figura 95– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (3/5)	141
Figura 96– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (4/5)	142
Figura 97– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (5/5)	143
Figura 98– Alocação de recursos (1/5).....	144
Figura 99– Alocação de recursos (2/5).....	145
Figura 100– Alocação de recursos (3/5).....	146
Figura 101– Alocação de recursos (4/5).....	147
Figura 102– Alocação de recursos (5/5).....	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Características da Balsa Tanque.....	30
Tabela 2– Especificações de Projeto	33
Tabela 3– Apropriação do Aço	35
Tabela 4– Distribuição de HH	36
Tabela 5– QUF – Estimativas dos Custos Diretos da Produção.....	39
Tabela 6– EAP PLANEJADA – Percentuais Mensais e Acumulados.....	40
Tabela 7– Estrutura.....	46
Tabela 8– Distribuição do Custo do Aço nas Etapas da Produção	47
Tabela 9– Distribuição da M.O. e do Material por Produto	48
Tabela 10– Rateio do Material por Produto por Etapa da Produção	49
Tabela 11– EAP OS-5 Cenário Básico – Valor Agregado	56
Tabela 12– EAP em Rede Cenário Básico – Valor Agregado	60
Tabela 13– EAP OS-5 Cenário I – Valor Agregado	64
Tabela 14– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado.....	68
Tabela 15– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma.....	69
Tabela 16– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1.....	70
Tabela 17– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2.....	71
Tabela 18– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 3.....	72
Tabela 19– Resumo dos Resultados do Cenário I	75
Tabela 20– EAP OS-5 Cenário II – Valor Agregado	79
Tabela 21– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado	83
Tabela 22– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma	84
Tabela 23– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1	87
Tabela 24– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2	89
Tabela 25– Resumo dos Resultados do Cenário II.....	91
Tabela 26– EAP OS-5 Cenário III – Valor Agregado.....	96
Tabela 27– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado	100
Tabela 28– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma	101
Tabela 29– EAP em Rede Cenário III – Cronograma Geral	101
Tabela 30– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1	102
Tabela 31– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2	103
Tabela 32– Resumo dos Resultados no Cenário III.....	106

ACRÔNIMOS E ABREVIACÕES

AC – *Actual Cost*
ACWP – *Actual Cost of Work Performed*
AFRMM – Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante
ANSI/EIA – *American National Standards Institute / Electronic Industries Alliance*
AON – *Activity-on-Node*
BAC – *Budget at Completion*
BB – Bombordo
BCWP – *Budget Cost Work Performed*
BCWS – *Budget Cost of Work Scheduled*
BE – Boreste
BL – *Baseline*
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C/SCSC – *Cost Schedule Control System Criteria*
CDFMM – Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante
CMM – Comissão da Marinha Mercante
CPI – *Cost Performance Index*
CPM – *Critical Path Method*
DEFMM – Departamento do Fundo da Marinha Mercante
DoD – *Department Of Defense*
EAP – Estrutura Analítica do Projeto
EAC – *Estimated at Completion*
ETC – *Estimated to Complete*
EUA – Estados Unidos da América
EV – *Earned Value*
EVM – *Earned Value Management*
FMM – Fundo da Marinha Mercante
GVA – Gerenciamento do Valor Agregado
HH – Homem x Hora
NASA – *National Aeronautics and Space Administration*
NSIA – *National Security Industrial Association*
OS-5 – Ordem de Serviço nº 5
PCP – Programação e Controle da Produção
PERT – *Program Evaluation and Review Technique*
PMBOK® – *Project Management Body of Knowledge*
PMI® – *Project Management Institute*
PV – *Planned Value*
QFD – *Quality Function Deployment*
QUF – Quadro de Usos e Fontes
SFAT – Secretaria de Fomento para Ações de Transporte
SINAVAL – Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore
SCI – *Scheduled Cost Index*
SPI – *Schedule Performance Index*
TPB – Tonelagem de Porte Bruto
VAC – *Variation at Completion*
WBS – *Work Breakdown Structure*

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

Uma abordagem técnica amplamente utilizada no Gerenciamento de Projetos, mais especificamente nos processos de acompanhamento e controle, desenvolvidos nas diversas áreas da engenharia é o Gerenciamento do Valor Agregado (GVA, em inglês, *Earned Value Management – EVM*). Segundo VANHOUCHE (2009), o EVM é uma metodologia utilizada desde os anos 1960, quando o departamento de defesa EUA propôs um método padrão para medir o desempenho de projetos. O sistema se baseia em um conjunto de métricas muitas vezes simples para medir e avaliar a saúde geral de um projeto. Essas métricas servem como sinal de alerta precoce para detectar problemas em tempo útil de projeto ou de explorar possíveis oportunidades que possam surgir (ABBA, 1998).

O objetivo de um sistema de EVM é fornecer respostas aos gestores do projeto sobre questões fundamentais, tais como (SILVEIRA, 2008):

Qual é a diferença entre o trabalho previsto e o trabalho realizado?

Qual é o status atual do projeto? Adiantado, em dia ou atrasado?

Levantados os dados do desempenho atual do projeto, qual o tempo e trabalho remanescente esperado?

Essa abordagem proporciona um acompanhamento físico atrelado ao financeiro, de forma que os custos sejam apropriados ao trabalho que realmente foi executado, de acordo com a necessidade priorizada pela programação ordenada da obra, ou seja, mede o desempenho do projeto realizado em relação ao planejado, comparando o custo e prazo previstos com o custo e prazo realizados através da medição real do andamento. Dentre algumas vantagens da utilização desse método, destaca-se a capacidade de previsibilidade decorrente das análises e interpretações de seus principais indicadores, além de permitir o controle mais efetivo de custos e prazos, através da análise dos impactos causados pelas atualizações e reprogramações do projeto. Por isso, é uma importante ferramenta para controle de cronograma e orçamento, pois permite observar os desvios em relação ao planejado e, com isso, implementar ações corretivas a fim de alinhar novamente o projeto ao seu objetivo inicial.

Embora o acompanhamento e controle do projeto de construção de uma embarcação possam ser um fator decisivo para o seu sucesso, a Indústria da Construção Naval no

Brasil é considerada uma exceção quanto ao uso do EVM. Em geral, os estaleiros nacionais não aplicam essa abordagem técnica, bem como não usufruem de seus métodos e indicadores. O emprego do EVM certamente poderia proporcionar uma melhoria significativa na performance de execução de projetos navais e, por conseguinte, maior produtividade e competitividade por parte dos estaleiros nacionais, como pode ser observado em outros setores onde a metodologia é amplamente utilizada.

Segundo Ariovaldo Rocha, Presidente do SINAVAL (Sindicato Nacional da Indústria da Construção e Reparação Naval e Offshore):

“A gestão da produção na construção naval é um tema que está no centro de um importante debate sobre o aumento da produtividade e competitividade dos estaleiros. A construção naval brasileira implantou capacidade produtiva necessária, tem encomendas e enfrenta agora o desafio do aumento da produtividade. O debate técnico enfrenta a diversidade da produção nos estaleiros onde estão em construção plataformas, navios-sonda, petroleiros e gaseiros. Diferentes tipos de apropriação de valor de medição de eficiência da produção que precisam ser analisados e definidos.” (ROCHA, 2015)

No Brasil, a quase totalidade dos projetos da área de construção naval utiliza recursos do FMM (Fundo da Marinha Mercante), que, para efetivar o empréstimo, impõe a implementação de um controle físico-financeiro através de um orçamento padrão conhecido como OS-5 (Ordem de Serviço-5), que se tornou a forma predominante de acompanhamento e controle dos projetos nessa área. (GEIPOT, 1999)

O presente estudo objetiva apresentar e discutir as diferenças entre essas duas técnicas, através da análise de um modelo para acompanhamento de um projeto de construção de uma embarcação de pequeno porte, fornecendo recursos não só para avaliação de desempenho do projeto, como também para análises de cenários mais significativos nos processos de construção.

O estudo terá como foco a análise das principais características e diferenças desses métodos de acompanhamento e controle, suas vantagens e desvantagens e o quanto de informação cada um deles agrega ao gerenciamento do projeto.

O primeiro método será pautado em uma EAP (Estrutura Analítica do Projeto) construída com base na estrutura do orçamento OS-5. Nesse processo serão colocados os elementos da EAP da construção da embarcação, previamente definidos e agrupados pela sistemática da OS-5, onde são classificados e apropriados os custos diretos e indiretos. A análise da medição do desempenho será feita com a aplicação dos percentuais de conclusão, com base no orçamento previsto, sobre os elementos da embarcação que

deverão estar associados às atividades, permitindo assim acompanhar a evolução da construção ao longo do tempo. Destaca-se como principal característica do acompanhamento do projeto por esse método, o fato de ser baseado em um controle financeiro.

O segundo método está baseado em um modelo muito utilizado em outras áreas que aplicam a técnica do gerenciamento do valor agregado. Uma das principais características desse modelo é a incorporação, ao contrário dos tratamentos usuais na indústria naval brasileira, de uma rede de atividades, ou rede de precedências, onde todas as atividades estão ligadas com suas atividades predecessoras e sucessoras. O método também conta com um conjunto estruturado de indicadores de acompanhamento físico e financeiro, indispensáveis na melhoria das métricas de performance do projeto.

Neste segundo método, o modelo de acompanhamento envolve a criação de uma EAP que reflita os sistemas de produção dos estaleiros mais organizados do segmento, que estabelecem a estrutura hierárquica das etapas de trabalho. Destaca-se como principal característica do acompanhamento do projeto por este segundo método, o fato de ser fundamentado em um controle físico. A análise da medição do desempenho é feita com a aplicação da técnica do gerenciamento do valor agregado. Com base na rede de atividades, os elementos da embarcação são associados às atividades, permitindo acompanhar a evolução da construção ao longo do tempo. Os impactos são estimados nos mesmos cenários do primeiro método. Projeções quanto ao desempenho do projeto também são desenvolvidas para os cenários.

Dessa forma, busca-se propor uma opção para a realização de um controle mais abrangente e uma avaliação contínua para obtenção de resultados mais relevantes e precisos desses processos de construção.

1.2 PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Devido à percepção da possibilidade de não conclusão dos projetos na área de construção naval dentro dos prazos e orçamentos contratados por parte dos principais atores envolvidos, tais como armadores, construtores, investidores, companhias de seguro, agentes financeiros, entre outros, observa-se a demanda pela utilização de técnicas de monitoramento, acompanhamento e controle de projetos já consolidadas em outras áreas, que possam ser desenvolvidas e aplicadas na construção naval brasileira. Atualmente o controle praticado na maior parte das vezes não leva em conta técnicas mais apuradas que

permitam refinar o resultado do acompanhamento, o tipo de informação disponível além dos problemas que se pode ou não identificar com antecedência.

A importância desse estudo é fornecer os resultados comparativos de um método alternativo, com uma EAP baseada em uma rede de atividades, ao método convencional, com uma EAP baseada no orçamento OS-5. Estas comparações são fundamentais para demonstrar de uma maneira prática as potencialidades de cada método abordado. Os resultados decorrem do tratamento das diferenças mais significativas dessas duas técnicas, através da comparação entre elas, aplicadas em certos cenários específicos e relevantes para explicitar, qualificar e quantificar o que se ganha e o que se perde de informação em cada uma delas.

1.3 OBJETIVO

Apresentar os dois métodos de acompanhamento e controle de projetos: o usual na área da construção naval brasileira, denominado neste estudo como Método I (EAP OS-5), e o método de análise bastante utilizado em outras áreas, denominado neste estudo como Método II (EAP em Rede). A partir disso, aplicá-los a um exemplo, estudando um caso composto por um projeto típico de construção de uma embarcação na indústria naval brasileira, comparando os respectivos resultados obtidos do acompanhamento do projeto decorrentes de cada método, com o propósito de elucidar qual o método mais adequado e se existem vantagens na aplicação de um método em detrimento do outro.

Além da comparação, serão interpretados os resultados obtidos em cada um dos métodos, com o objetivo de apurar o tipo de informação disponível e utilizada em cada um deles. Com isso, será possível observar como eles auxiliam na identificação dos problemas, com antecedência razoável, visando a buscar a melhoria da performance do projeto, condicionada a avaliação do trabalho, do prazo, da qualidade dos resultados e da informação obtida em termos da medição do progresso e das projeções de custo e prazo para o término da obra.

1.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Dentre os processos do Gerenciamento de Projetos existentes, esse estudo tem o foco nos Processos de Monitoramento e Controle que são os processos necessários para acompanhar, revisar e regular o progresso e o desempenho, indicando as áreas onde serão necessários ajustes para o êxito do projeto. É baseado na ideia de um sistema preditor-corretor, mas seu foco é a previsibilidade, não aprofundando a discussão das possíveis

correções nem o desenvolvimento do modelo matemático, temas que certamente poderão ser abordados em trabalhos futuros.

O presente estudo está restrito à indústria naval brasileira, sem se propor a sugerir novas práticas para a indústria naval de outros países.

É apresentado o modelo usual na indústria da construção naval brasileira de acompanhamento e controle baseado na orientação do FMM pela OS-5, e outro modelo usual em outras áreas baseado no EVM.

No Método I (EAP OS-5) o controle é baseado no acompanhamento financeiro ditado pela orçamentação padrão da OS-5, e no Método II (EAP em Rede) o controle é baseado no acompanhamento físico, possibilitado pela rede de precedência e cronograma desenvolvidos com essa finalidade e pela aplicação do EVM.

O trabalho é desenvolvido e consolidado por meio de estudo de caso, ao qual são aplicados os dois métodos fundamentados nos modelos apresentados. Esse caso baseou-se na atual realidade da construção naval do Brasil. Os dados utilizados no estudo desse exemplo são fictícios, mas baseados em casos reais coletados de projetos realizados nos últimos anos.

O exemplo é de construção de uma balsa fluvial para transporte de combustíveis. Suas características de construção, assim como suas atividades e rede de precedência serão simplificadas para efeito do estudo.

Os cenários aplicados reproduzirão problemas que podem facilmente ocorrer em projetos de construção deste tipo. Mas não foram baseados em casos reais.

Este trabalho não se propõe a tratar de análise de risco, que poderá ser tratada em trabalhos futuros.

1.5 METODOLOGIA

A metodologia adotada é um exemplo de aplicação de um caso de construção de uma embarcação simples, cuja relevância é fundamentalmente a fabricação do casco, onde são aplicados os métodos e comparados os seus respectivos resultados. Para a aplicação dos métodos, cabe destacar as suas principais diferenças.

No Método I (EAP OS-5) o controle é fundamentalmente baseado no acompanhamento financeiro imposto pela orçamentação padrão da OS-5. A medição do desempenho será feita com a aplicação dos percentuais de conclusão, com base no orçamento previsto, sobre os elementos da embarcação associados às suas respectivas

atividades, possibilitando acompanhar a construção ao longo do tempo. Não existe neste método uma sistemática de previsibilidade.

Já no Método II (EAP em Rede) o controle é fundamentado no acompanhamento físico, possibilitado pela rede de precedência e cronograma desenvolvidos. A medição do desempenho é feita com a aplicação da técnica do gerenciamento do valor agregado. Pela rede de precedência, os elementos da embarcação são associados às atividades, permitindo acompanhar a evolução da construção ao longo do tempo, de uma forma bem mais precisa. Como sistemática de previsibilidade, nos diferentes cenários do projeto de construção dessa embarcação, impactos são estimados, bem como projeções quanto ao êxito do projeto, também são simuladas.

Para este exemplo de aplicação a metodologia foi dividida em cinco etapas descritas a seguir.

A primeira etapa é a seleção do projeto para o exemplo de aplicação e elaboração da EAP.

Nesta etapa é definido o projeto para o exemplo de aplicação, que é um caso de construção da embarcação modelo, e são levantados os seus principais dados.

São coletados os requisitos básicos do projeto, como os dados contidos na PCP (Planejamento e Controle da Produção) do estaleiro, rede de atividades, custos de HH (Hora Homem), do aço e demais insumos relevantes.

Deve ser estruturada a EAP, dividida em 6 (seis) disciplinas (Gerenciamento, Projeto, *Procurement*, Construção, Comissionamento e Testes, e Encerramento). A estrutura da EAP também deve considerar, dentro de cada disciplina, a organização das atividades de acordo com a hierarquia da equipe do projeto (gerente, coordenador, analista, chefe, operador).

A segunda etapa é a aplicação do método da EAP OS-5 ao exemplo.

Nesta etapa são ajustados os requisitos básicos do projeto da embarcação, aos dados padronizados pelo FMM (OS-5 e Quadro de Usos e Fontes). Também deve ser elaborada a EAP, de acordo com o modelo da OS-5. Em seguida estimam-se os custos diretos de produção, com base nas estimativas de uso de mão de obra direta e materiais.

Na EAP são atribuídos percentuais relativos ao peso de cada item de material direto descrito na OS-5. Com base nos percentuais estabelecidos no QUF se deve calcular os pesos relativos de cada item do projeto durante cada período de execução da obra.

Para o acompanhamento da obra é realizada a comparação entre os valores orçados e os realizados, utilizando a planilha eletrônica Excel®. Nela são elaborados os quadros

de acompanhamento e gráficos, que indicam o desempenho do projeto através da relação entre o que foi previsto no orçamento para um determinado período e o realizado. A planilha mostra também a relação entre o acumulado previsto e acumulado realizado.

São produzidos gráficos para as seis disciplinas do segundo nível da EAP, bem como para o empreendimento total, no primeiro nível.

A terceira etapa é a aplicação do método da EAP em Rede ao exemplo.

Nesta etapa a EAP e a rede de atividades são ajustadas e inseridas no Primavera®, pacote comercial especializado no acompanhamento de projetos disponível no Laboratório de Gerenciamento de Projetos da COPPE/UFRJ. O software é utilizado para registro do progresso do projeto e controle dos cenários.

Os recursos de mão de obra (HH), material (aço) e demais insumos relevantes também são introduzidos no Primavera®.

Para o acompanhamento da execução da obra é aplicada a técnica do gerenciamento de valor agregado, EVM e são utilizados os indicadores, relatórios, tabelas e gráficos gerados pelo próprio software.

A quarta etapa é a identificação dos cenários.

Primeiramente define-se um cenário básico onde o projeto é executado exatamente conforme o planejado, isto é, sem interferências ou perturbações, com o propósito de auxiliar na comparação da aplicação dos métodos nos demais cenários definidos.

Em seguida devem ser definidos cenários que apresentem o projeto em situações distintas de atraso, motivadas por fatores passíveis de ocorrer durante a execução de um projeto desse tipo. Estes cenários devem ser confrontados com o planejado. Eles devem ser escolhidos de forma a propiciar avaliações divergentes entre os métodos aplicados.

Este trabalho optou por apresentar os cenários de forma independente, ou seja, cada cenário representa um caminho de execução distinto no projeto. Isso para que suas análises fossem individualizadas, sem interferência de um cenário no outro.

A quinta e última etapa é a análise dos cenários considerando-se cada um dos métodos utilizados e a comparação dos resultados.

Inicialmente, no cenário básico, onde o projeto é executado exatamente conforme o planejado, isto é, sem interferências, são aplicados os métodos, com o propósito de apresentar uma comparação dos modelos sem perturbação. Com o projeto totalmente executado como o planejado, os resultados são os mesmos nos dois métodos.

Em seguida, para cada um dos demais cenários, são apresentados: lista dos problemas emulados no cenário; análise através do Método I (EAP OS-5); análise através do Método II (EAP em Rede); comparação dos resultados.

Na lista dos problemas emulados no cenário são apresentados todos os eventos particulares que foram considerados e quais consequências esses eventos trouxeram ao projeto, com relação a tempo e trabalho.

Na análise do Método I são apresentadas e analisadas as Curvas S do projeto e das suas disciplinas. Também é mostrada e analisada a planilha da EAP, com a comparação do real com o planejado.

Na análise do Método II também são apresentadas e analisadas as Curvas S do projeto e das suas disciplinas. Além delas, são apresentadas e analisadas tabelas extraídas do Primavera® com os indicadores do EVM apurados pelo software. Também é analisado o cronograma gerado através da rede de precedência. Nessa análise ainda são realizadas e analisadas simulações que projetam situações futuras para o projeto.

Na comparação dos resultados são respondidas as três perguntas citadas na apresentação de acordo com o resultado de cada um dos métodos aplicados.

- Qual é a diferença entre o trabalho previsto e o trabalho realizado?
- Qual é o status atual do projeto? Adiantado, em dia ou atrasado?
- Levantados os dados do desempenho atual do projeto, qual o tempo e trabalho remanescente esperado do projeto?

CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA

2.1 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS UTILIZANDO EVM

2.1.1 Considerações iniciais

“Um projeto é um empreendimento único, com início e fim determinados, que utiliza recursos e é conduzido por pessoas, visando atingir objetivos predefinidos” (DINSMORE, CAVALIERI, 2005).

Projetos são temporários, têm começo e fim determinados, acabam quando o resultado é atingido ou na impossibilidade, são abandonados. São específicos, pois devido às suas peculiaridades, tornam-se únicos. Um projeto é realizado através da execução de diversos processos inter-relacionados, que recebem entradas e geram saídas, onde o resultado final é a realização dos objetivos do projeto.

O PMI® define processos como “um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas realizadas para obter um conjunto pré-especificado de produtos, resultados ou serviços” (PMI, 2008).

O Gerenciamento de Projetos é definido como um conjunto de atividades multidisciplinares e de grande complexidade, sendo imprescindível o uso de instrumentos de tomada de decisão, baseados em um método científico (WILLIANS, 2003). Diante dessa necessidade, nos últimos anos, várias iniciativas surgiram com o intuito de fornecer modelos científicos de tomada de decisão em gerenciamento de projetos (TAVARES, 2002 e WILLIANS, 2003).

As técnicas de gerenciamento de projetos proporcionam às organizações, redução de custos e de perdas, melhora no cumprimento de prazos e na alocação de recursos permitindo um melhor planejamento e controle das atividades durante o ciclo de vida de um projeto. Essas técnicas são bastante utilizadas nos setores industriais e de grandes construções em geral, como a indústria da construção civil e a construção naval e *offshore*, por exemplo, que demandam um efetivo controle de custos e prazos, além de grandes investimentos e capital (FLEMING, 1999).

Muitos instrumentos e técnicas de gestão de projetos surgiram no setor naval tais como o *Project Evaluation and Review Technique* (PERT), o Método do Caminho Crítico (CPM, *Critical Path Method*) e o Desdobramento da Função Qualidade (QFD, *Quality Function Deployment*).

A boa prática do gerenciamento de projetos utiliza os métodos desenvolvidos pelo

Project Management Institute (PMI®), que tem suas orientações praticadas em diversas organizações de vários setores da economia mundial.

Os conhecimentos e práticas do PMI® são aplicados através do Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®) que apresenta uma série de processos e instrumentos de diversas áreas do conhecimento voltadas para o gerenciamento de projetos. Esse guia, amplamente divulgado a partir dos anos 90, e é constantemente revisto pelos membros do PMI® e atualizado em função da evolução do conhecimento e dos resultados das aplicações dos métodos dentro das organizações.

O gerenciamento de projetos consiste em uma série de ferramentas e técnicas empregadas para descrever, organizar e monitorar o andamento das atividades do projeto (HELDMAN, 2006).

Earned Value Management (EVM), ou Gerenciamento do Valor Agregado (GVA), é definido por KERZNER (2005) como:

“Um método de medição e registro do desempenho de projetos baseado em gastos planejados, gastos reais e desempenho técnico alcançado em relação a uma data. O método de medição do desempenho do Valor Agregado fornece o cálculo de variações e índices de desempenho. A partir dessas medições, pode-se definir o estado atual e o desempenho do projeto, e prever o desempenho futuro, baseado no desempenho anterior do projeto”.

Ainda segundo KERZNER (2005):

“As empresas atingem de fato a maturidade na gestão de projetos, sendo sempre bem sucedidas nas suas empreitadas, quando conseguem criar a cultura de medição e registro dos indicadores de desempenho e a análise dos riscos de seus projetos”.

Segundo o PMBOK, valor agregado é o valor em unidades monetárias do trabalho realmente produzido. Esse valor quando comparado ao valor planejado no tempo e com os custos reais do trabalho, determina o progresso físico e financeiro de um empreendimento.

O método de medição do desempenho do EVM fornece o cálculo de variações e índices de desempenho e, a partir dessas medições, define o estado atual e o desempenho do projeto, possibilitando prever o desempenho futuro, baseado no desempenho anterior do projeto.

O acompanhamento do projeto se realiza através da comparação do valor agregado, ou seja, o valor do trabalho que realmente foi produzido, com a apropriação dos custos reais gastos nessa produção e com os seus respectivos valores planejados. O valor do

trabalho realizado, normalmente, é apurado com base no material e mão de obra gastos para sua produção através da mensuração das atividades físicas pré-definidas. Fica assim evidenciado que o acompanhamento utilizado por essa sistemática do EVM é baseado fundamentalmente em um controle físico, pois o controle financeiro está atrelado ao desenvolvimento do avanço físico, medido pelo valor agregado.

Sua principal limitação está relacionada à coleta de dados de forma eficaz e na tempestividade das informações produzidas, afim de possibilitar a implementação de ações corretivas.

“A Análise de Valor Agregado apresenta um conjunto de recursos intrínsecos poderoso, abrangente e variado, tais como projeção de pagamentos e previsões. Porém, encontra-se notada dificuldade tanto na coleta dos dados quanto na baixa velocidade da geração da informação” (WIDEMAN, 1995).

2.1.2 Metodologias para gestão de projetos

Uma das primeiras aplicações no controle de projetos foram as técnicas de *Harmonygraph* e Diagrama de Gantt, que surgiram entre 1931 e 1953. Um diagrama de atividades-tempo foi desenvolvido em 1931 pelo cientista polonês Karol Adamieki, que apresentava de forma gráfica marcadores móveis indicando o início e o término de cada atividade. Dessa forma promovia um planejamento dinâmico para os projetos e construções na época da segunda guerra mundial. A seguir, o engenheiro naval Henry L. Gantt desenvolveu um diagrama de barras que tinha o objetivo de apresentar os tempos de duração incluindo o seu ponto de início e término para as atividades de construção naval (LEISHMAN, 2000).

A base para o desenvolvimento do PERT *Cost* foi criada entre 1954 à 1965. A partir de 1954 a Força Aérea dos Estados Unidos desenvolveu um programa militar para produção de mísseis intercontinentais, chamados *Intercontinental Ballistic Missile* (ICBM), que praticava a programação dentro do menor prazo possível através do equacionamento lógico de suas atividades. O Coronel Edward Hall e sua equipe de engenheiros desenvolveram em dois anos todo o programa (NATIONAL, H. S., 2015).

Entre 1956-1959, na Inglaterra, nas empresas *DuPont Company and Remington Rand Univac* foi criado o CPM - *Critical Path Method* ou método do caminho crítico. Nos anos 60 o Engenheiro Civil John Fondahl, da Universidade de Stanford, elaborou o *Method of Potentials* ou método dos potenciais (LEISHMAN, 2000). Esse trabalho permitiu o desenvolvimento dos modelos de diagramas baseados no *Activity-on-Node*

(AON) ou atividades no nó, onde as atividades são precedidas e sucedidas por outras formando uma cadeia de produção (RASUL, 2000).

O *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) foi introduzido nas forças armadas dos Estados Unidos em 1957. O método PERT foi empregado para a simulação do trabalho necessário para a conclusão dos projetos através da criação de um diagrama de precedência e redes lógicas de sequência de eventos dependentes.

O denominado *PERT Time* foi a base para a criação do *PERT Cost*. Basicamente o *PERT Cost* utilizava-se do *PERT Time* para a elaboração do Trabalho Planejado (*Planned Value*) sendo mensurado através de uma taxa horária de custo básico e gerando uma linha base de custo. Essa linha básica de custos, também conhecida como *Cost Baseline* ou MPB - *Measurement Performance Baseline* ou ainda BAC (*Budget At Completion*), é utilizada sobre o trabalho efetivamente realizado (*Earned Value*) mensurado em função dos custos efetivamente incorridos: ACWP (*Actual Cost Worked Performed* ou Custo Real do Trabalho Realizado).

A importância do *PERT Cost* não foi apenas técnica, mas também política, pois popularizou e difundiu a essência do conceito do *Earned Value* para toda a comunidade do DoD, inclusive para a NASA. Em 1962 foi criado o Guia NASA do *PERT Cost*, cuja essência era dar a diretriz para se comparar o valor do trabalho efetivamente realizado - BCWP (*Budget Cost Work Performed* ou Custo Orçado para o Trabalho Planejado) à luz dos custos efetivamente incorridos para sua conclusão- ACWP.

A técnica do *PERT Cost* foi utilizada como uma forma primária de *Earned Value* até 1967. A partir de então, com a introdução do C/SCSC (*Cost Schedule Control System Criteria*), uma norma sistemática para avaliação de projetos de maior valor orçado, muito mais rigorosa, sistemática, formal, rígida e eficaz para o gerenciamento de projetos, passou a ser utilizada pelo Departamento de Defesa (DoD - *Department Of Defense*) dos EUA como *Earned Value*, até a sua reedição compactada em 1996, onde recebeu o título de EVM e passou a ser adotado não apenas pelas empresas fornecedoras e/ou prestadoras, contratadas ou subcontratados do DoD, mas também para uma ampla gama de empresas que utilizam gerenciamento de projetos (ABBA, 2000).

A fundamentação do sistema C/SCSC foi desenvolvida entre 1967 e 1996. O DoD outorgou o C/SCSC como critério normativo oficialmente adotado para a avaliação de performance para aplicação aos projetos de maior relevância com custos maiores que US\$ 6 milhões e prazos iguais ou superiores a 12 meses.

A métrica do C/SCSC para os grandes projetos (valores acima de US\$ 2 milhões)

passou a ser exigida para todos os fornecedores, prestadores, contratados e subcontratados do DoD, que teriam de seguir essa norma. O C/SCSC originalmente era constituído de 35 critérios normativos.

O EVM originou-se da reedição compactada do método C/SCSC de 1967. Os Engenheiros de Produção implementaram o conceito do Valor Agregado através da análise de três informações numéricas, obtidas durante o acompanhamento do projeto, para obterem seus indicadores de performance de custo. Comparavam os padrões de efetividade alcançados pelo confronto da parte dos custos realizados, realmente incorridos na produção física efetivamente concluída, contra os valores planejados, com o propósito de apurar o real Valor Agregado.

A conceituação do EVM implantada em 1996 baseou a sua normatização e vigora até a atualidade. A maior parte das empresas apenas utilizava o controle do cronograma e o controle dos custos pela sistemática tradicional "Orçamento Planejado" x "Orçamento Efetivo Utilizado", devido a suposta rigidez, inflexibilidade e complexidade do C/SCSC, levando a restrição do seu uso à comunidade do DoD Americano. Percebendo a insuficiência de tal situação e considerando a efetividade e eficiência do C/SCSC, a NSIA (*National Security Industrial Association*), o reescreveu, financiando uma comissão de especialistas com o objetivo específico de torná-lo mais amigável.

Sua reedição além de simplificá-lo, também o tornou muito mais aplicável à realidade da grande maioria das empresas americanas. Com o êxito dessa iniciativa, o DoD conjuntamente com a NSIA promulgaram o C/SCSC redefinido. Com a total anuência do DoD, em dezembro de 1996, o C/SCSC foi compactado e reduzido de 35 para 32 critérios, e então nomeado como EVM. A partir de então o EVM passou de sua condição de subutilização para uma taxa de utilização muito maior dentro da comunidade dos projetos.

O Instituto PMI (*Project Management Institute*) também incorporou o EVM como boa prática no gerenciamento de custos de um projeto, fazendo parte do PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), que teve sua primeira edição publicada em 1996. Entre 1995 e 1998 a propriedade do EVM (com 32 critérios) foi transferida para a indústria, através da adoção da norma ANSI/EIA 748.

2.1.3 Conceituação recomendada pela norma ANSI/EIA 748

De modo a formalizar os conceitos citados com base na norma ANSI/EIA 748 da *American National Standards Institute*, uma terminologia específica foi criada, de acordo

com os dados de custo previsto, custo real e valor agregado. Os principais termos, variações e índices, bem como dos indicadores de previsibilidade que serão utilizados neste trabalho e uma visão da utilização prática são apresentados a seguir:

- BCWP (*Budget cost of work performed*), atualmente denominado EV (*Earned Value* ou Valor Agregado), é o valor que indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando-se o trabalho realizado até o momento e o custo de linha de base para a atividade, atribuição ou recurso. O BCWP é a avaliação entre o que foi obtido em relação ao que foi realmente gasto e ao que se planejava gastar, propondo que o valor a ser agregado inicialmente por uma atividade é o valor orçado para ela. Na medida em que cada atividade ou tarefa de um projeto é realizada, o valor inicialmente orçado para a atividade passa, então, a constituir o Valor Agregado do projeto.

- BCWS (*Budget cost of work scheduled*), atualmente denominado PV (*Planned Value*) é o valor que indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, considerando-se o custo de linha de base da atividade, atribuição ou recurso. O BCWS é calculado como os custos de linha de base divididos em fases e acumulados até a data de status, ou data atual. É o custo proveniente do orçamento.

- ACWP (*Actual cost of work performed*), atualmente denominado AC (*Actual Cost*) mostra os custos reais decorrentes do trabalho já realizado por um recurso ou atividade, até a data de corte, ou data atual do projeto, provenientes dos dados financeiros.

A norma também recomenda que o monitoramento do progresso do projeto, durante a sua execução, seja realizado através da comparação entre os resultados reais obtidos e o previsto pelo projeto no BCWS. Nesse momento são avaliados o Valor Agregado do trabalho (BCWP) e a apropriação dos custos reais incorridos (ACWP). Uma vez determinados esses três parâmetros, a análise dos resultados é obtida com base na correlação entre os valores encontrados para cada um deles em uma determinada data de corte, conforme mostra a Figura 1 com a curva S, abaixo:

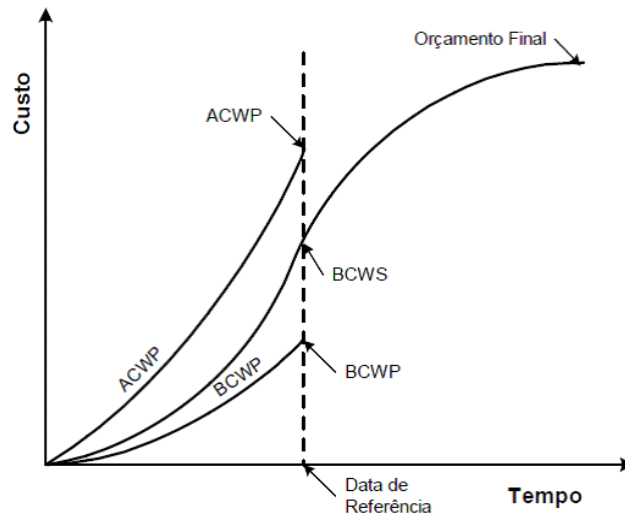


Figura 1– Curva S (Exemplo gráfico do BCWS, BCWP e ACWP ao longo do tempo para um determinado projeto)

A avaliação do projeto e desenvolvimento de projeções com a análise de valor agregado considera a correlação entre os valores de BCWS, BCWP e ACWP, permitindo aferir os resultados do projeto e proceder às avaliações e projeções futuras de custos finais.

Para avaliar a razão entre BCWP e os parâmetros BCWS e ACWP, existem os seguintes índices:

- SPI (*Schedule Performance Index*), que é a divisão entre o Valor Agregado (BCWP) e o valor planejado na linha de base (BCWS). O SPI mostra a taxa de conversão do valor previsto em Valor Agregado. O SPI igual a 1 indica que o valor planejado foi integralmente agregado ao projeto. O SPI menor que 1 indica que o projeto está sendo realizado a uma taxa de conversão menor que a prevista, ou seja, a quantidade financeira prevista para ser agregada no período não foi conseguida, e o projeto está atrasado. O SPI superior a 1 indica que o projeto está agregando resultados a uma velocidade superior ao previsto, ou seja, está adiantado.

- CPI (*Cost Performance Index*), que é a divisão entre o Valor Agregado (BCWP) e o custo real (ACWP). O CPI mostra qual a conversão entre os valores reais consumidos pelo projeto e os valores agregados no mesmo período. O CPI igual a 1 indica que o valor gasto pelo projeto foi integralmente agregado ao projeto (projeto dentro do orçamento). O CPI menor que 1 indica que o projeto está gastando mais do que o previsto até aquele momento. Se o CPI for maior que 1, indica que o projeto está custando menos que o previsto até aquele momento. O CPI igual a 1 indica que o projeto está conforme o orçamento previsto até a data de referência.

Com relação à previsibilidade e estimativa de projetos, há a seguinte terminologia:

- EAC (*Estimated at Completion*), que é o valor financeiro que representa o custo final do projeto quando concluído. Inclui os custos reais incorridos (ACWP) e os valores restantes estimados (ETC). Calcula-se:

$$EAC = ACWP + ETC \quad (1)$$

- ETC (*Estimated to Complete*), que é o valor financeiro necessário para se completar o projeto. É calculado segundo modelos matemáticos a serem apresentados posteriormente.

- VAC (*Variation at Completion*), que é a diferença entre o custo orçado (BAC) e o custo projetado final (EAC). Calcula-se a VAC como:

$$VAC = BAC - EAC \quad (2)$$

Os conceitos anteriores podem ser representados na Curva S como mostrado na Figura 2.

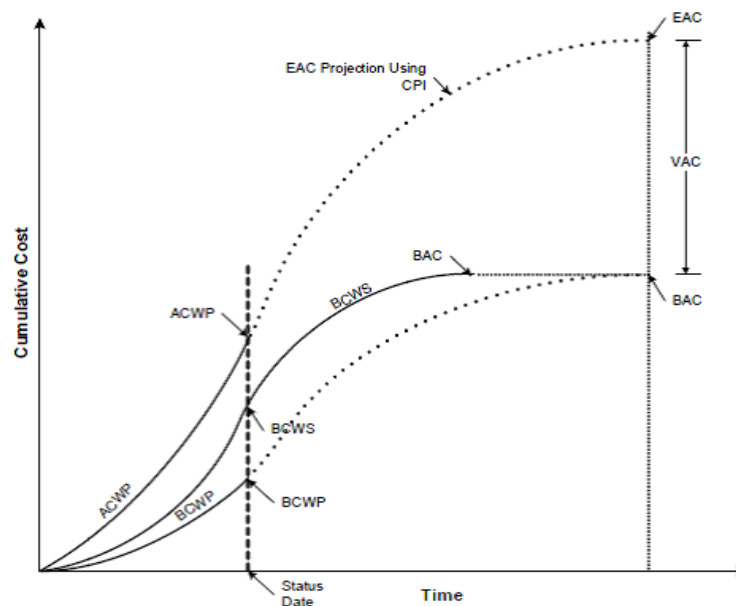


Figura 2– Curva S com Análise de Valor Agregado com projeções de tendências dos prazos finais e custos finais (GEROSA & CAPODIFERRO, 1999)

A fórmula genérica para o custo restante estimado em função de um fator de desempenho pode ser apresentada como:

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{\hat{\text{Índice}}} \quad (3)$$

onde, BAC é o orçamento final do projeto e Índice é o índice de desempenho do projeto.

Nos casos usuais, o índice de desempenho do projeto é determinado pela combinação do índice de desempenho de custos (CPI) com o índice de desempenho de prazos (SPI), conforme descrito a seguir:

- ETC através do índice de desvio constante (otimista). Assume que o trabalho restante a ser executado pelo projeto será executado em conformidade com o plano original e que um desvio ocorrido não representa uma tendência de degeneração ou recuperação do orçamento previsto. Essa estimativa é comumente chamada de Estimativa Otimista, pois, como usualmente, os índices CPI e SPI são menores do que 1, a permanência no plano passa a ser um bom resultado.

$$\text{Índice} = 1$$

$$\text{ETC} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{Índice}} = \text{BAC} - \text{BCWP} \quad (4)$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} = \text{ACWP} + \text{BAC} - \text{BCWF} \quad (5)$$

- ETC através do índice de desempenho de custos (realista ou mais provável). Assume que o trabalho restante a ser executado pelo projeto seguirá o mesmo desempenho financeiro obtido até o momento através do índice de desempenho de custos (CPI). Uma tendência negativa ou positiva obtida até o momento em termos de CPI projetará a mesma tendência para os custos finais do projeto. Como existe uma natural tendência de se trabalhar com índices CPI inferiores a 1, essa estimativa é comumente chamada de Estimativa Realista ou mais provável.

$$\text{Índice} = \text{CPI}$$

$$\text{ETC} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{Índice}} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{CPI}} \quad (6)$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} = \text{ACWP} + \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{CPI}} \quad (7)$$

- ETC através do índice futuro de prazo e custo SCI (pessimista). Assume que o trabalho restante (futuro) a ser executado pelo projeto seguirá tanto a projeção financeira determinada pelo índice de desempenho de custos (CPI), quanto à projeção de prazos

determinada pelo índice de desempenho de prazos (SPI), gerando o índice composto SCI (*Scheduled Cost Index*). Esse procedimento visa captar uma tendência humana natural de recuperar o tempo perdido, e essa tentativa significa consumir mais recursos para realizar o mesmo trabalho anteriormente planejado. O índice SCI é fortemente aplicável na projeção de EAC no caso de projetos atrasados e com custos previstos ultrapassados. O produto SPIxCPI compõe o mais rigoroso índice para a determinação do EAC. Como existe uma natural tendência de se trabalhar com índices CPI e SPI inferiores a 1, essa estimativa é usualmente chamada de Estimativa Pessimista. Essas novas visões são apresentadas abaixo.

$$\text{Índice} = \text{SCI} = \text{SPI} \times \text{CPI}$$

$$\text{ETC} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{Índice}} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{SPI} \times \text{CPI}} \quad (8)$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} = \text{ACWP} + \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{SPI} \times \text{CPI}} \quad (9)$$

2.1.4 Outras abordagens

COLIN, VANHOUCKE (2014) apresentam uma comparação do desempenho de vários métodos de controle de projeto utilizando sistemas de gerenciamento de valor agregado. Mostram que a literatura recente sobre gerenciamento de projetos tem enfatizado o esforço que é gasto pela equipe de gestão durante o processo de controle do projeto. Baseado neste esforço, pode ser feita uma distinção funcional entre uma abordagem descendente (*top down*) e uma abordagem ascendente (*bottom up*) do controle do projeto. A abordagem descendente (de cima para baixo) de controle, refere-se ao uso de um sistema de controle de projeto que gera métricas de desempenho do projeto com base para dar uma visão geral do desempenho do projeto. Ações são adotadas com base nessas métricas de desempenho geral, que necessitam de uma investigação mais aprofundada para detectar problemas no nível de atividade. Um sistema de controle de projeto com abordagem descendente (*top down*), de baixo para cima, refere-se a um sistema no qual as informações detalhadas das atividades precisam estar disponíveis continuamente durante o processo de controle de projeto, o que exige maior esforço. São propostas duas novas abordagens de controles do projeto, que combinam elementos da abordagem descendente (*top down*) com a da abordagem ascendente (*bottom up*), de

controle. Para este fim, integra-se o gerenciamento de valor agregado pelo método agregado pelo prazo (EVM / ES), com vários pontos de controle indicados pelo caminho crítico pelo método gerenciamento de folga (CC / BM). É mostrado como a abordagem de controle com o EVM / ES é complementar com o conceito de folgas (*buffers*) e como podem melhorar o processo de controle de projeto, quando inteligentemente combinados. Estas abordagens descendentes (de cima para baixo) combinadas superaram alguns dos inconvenientes de EVM / ES tradicionais mencionados na literatura, embora aumentem minimamente o esforço despendido pelo gerente do projeto.

COLIN, VANHOUCKE (2014) concentraram uma pesquisa sobre o processo de controle durante a execução de um projeto. Verificaram que entre as diferentes abordagens publicadas na literatura de gerenciamento de projetos, existem distinções substanciais com relação ao nível de estrutura de divisão de trabalho (WBS) em que o processo de controle é realizado e, conseqüentemente, o esforço que é gasto durante o processo e a precisão das ações potenciais desencadeadas por esse tal processo. O foco dessa pesquisa foi restrito a programação do controle.

Em última análise, o objetivo do processo de controle é fazer com que o projeto termine dentro de um determinado prazo como o planejado. Assume-se que o nível de detalhe, que tem de estar disponível para o gerente de projeto durante o controle do mesmo, corresponda ao esforço despendido durante o processo de controle. A citada pesquisa dos autores, não trata das possíveis ações que poderiam ser tomadas para trazer o projeto de volta ao planejado, portanto, eles indicaram os estudos de HERROELEN, LEUS (2001), BOWMAN (2006) e VANHOUCKE (2011) para uma ilustração de possíveis ações que poderiam ser incorporadas em um experimento de controle de projeto dinâmico. Os autores ressaltam que o alvo de sua pesquisa foi discutir os processos de controle de projeto em si, e analisar o seu desempenho, baseado em se são produzidos ou não, sinais de alerta corretos. Consideraram o cronograma da linha de base de projeto ser um dado e não são discutidas outras funções objetivo, que possam ser levadas em consideração durante o planejamento do projeto, devido a disponibilidade de recursos limitados, baseando-se em LIANG (2010).

HAYES (2001) investiga a aplicação da metodologia de Valor Agregado para Projetos de Construção Naval da Marinha Americana (NCF). A Gestão de Valor Agregado (*Earned Value Management*) integra desempenho técnico, custo e objetivos da programação em uma ferramenta de análise detalhada. Um guia para os elementos, métricas e etapas necessárias na implementação de um Sistema de Gestão de Valor

Agregado é fornecido a partir de uma extensa revisão da literatura sobre o assunto. Uma aplicação para a Construção Naval da Marinha Americana é feita através da comparação com os fundamentos de gerenciamento de projetos existentes e análise de um exemplo de projeto. Enquanto os fundamentos de gerenciamento de projetos existentes, incluem apenas alguns dos itens básicos dos componentes da análise de valor agregado, uma ampla utilização das técnicas de análise e previsão oferecidas pela abordagem de valor agregado, não será plenamente aproveitada.

Segundo HAYES (2001):

“A Gestão de Valor Agregado (*Earned Value Management*) é a utilização de um sistema de gestão integrado, que coordena escopo de trabalho, cronograma e metas de custo e objetivamente mede o progresso em direção a esses objetivos. *Earned Value Management* (EVM) enfatiza o planejamento e integração de desempenho técnico, o custo de um programa, e da programação, para apoiar as decisões do gestor de programa.”

EVM usa o progresso do trabalho realizado contra o trabalho previamente definido e utiliza planos para prever preocupações importantes como os custos estimados de conclusão, datas de término realista e a eficácia dos planos de ações corretivas. O valor agregado é a medida do que foi realizado fisicamente para o que foi realmente gasto, ou o valor do trabalho realizado.

O conceito de valor agregado passou por vários títulos, incluindo os padrões de fábrica industriais, gerenciamento de valor agregado, medição de desempenho, o Custo / Critérios Programação de Sistemas de Controle (C / SCSC), bem como a Avaliação de Programas e Revisão Técnica (PERT).

Independentemente do termo usado, o foco do valor agregado tem sido consistente: "a medição exata do 'trabalho em andamento' confrontada com um plano detalhado para indicar o que vai acontecer para trabalhar no projeto no futuro." (FLEMING, KOPPELMAN, 1996).

O objetivo principal do trabalho de HAYES (2001) foi reunir, organizar e avaliar a aplicabilidade do *Earned Value Management* para as técnicas de gerenciamento de projetos utilizadas pela Construção Naval da Marinha Americana.

Para alcançar os objetivos desta pesquisa, HAYES (2001) realizou uma ampla revisão da literatura sobre o tema da Gestão de Valor Agregado e a melhor forma de implementá-la. Em seguida realizou uma aplicação do conceito utilizando projetos atuais de Construção Naval do Batalhão Móvel da Marinha Americana, a fim de testar a validade das métricas de desempenho pesquisadas.

Para atingir este objetivo, as seguintes questões foram abordadas:

O que é Gestão de Valor Agregado (*Earned Value Management*)? Este trabalho tentou destilar a informação publicada em uma descrição concisa das técnicas e metodologias que podem ser utilizadas na aplicação deste conceito.

Que medidas são necessárias para implementar análise de valor agregado? A partir da definição de *Earned Value Management*, foi fornecida uma ampla visão geral das etapas necessárias para começar a analisar dados de valor agregado.

Existem métricas ou ferramentas de análise de valor agregado que podem ser aplicadas para o gerenciamento de projetos de Construção Naval da Marinha Americana? O trabalho analisou os resultados de uma aplicação de métricas de valor agregado para projetos de Construção Naval de um caso real do Batalhão Móvel.

Conclusões e recomendações para futuras pesquisas foram desenvolvidas por HAYES (2001) a partir desta análise e de experiências pessoais.

CHEN, ZHANG (2012) descrevem o *Earned Value Management* (EVM) como uma metodologia de avaliação de desempenho e progresso do projeto através da integração do escopo do projeto, cronograma e custo. Relata que o EVM tem sido amplamente aplicado em vários setores industriais e muitos estudos têm sido realizados sobre esse tema, bem como sua aplicação na indústria. Este artigo faz uma revisão analítica de estudos sobre EVM e suas aplicações e um número de estudos publicados em diversas fontes são revistos. Estes estudos são classificados como empíricos ou não-empíricos. Para estudos empíricos, questões fundamentais para a avaliação, como a aplicação efetiva de EVM, os comportamentos do índice de desempenho de custo, a precisão das técnicas de controle de custos, e a precisão de técnicas de controle de tempo, devem ser abordados. Para os estudos não-empíricos, questões-chave devem ser analisadas, como o índice de execução do cronograma, a precisão das técnicas de controle do tempo, e a integração de EVM com outras técnicas de gerenciamento de projetos.

EMBLEMSVAG (2014) descreve que o Planejamento de Projeto Enxuto, (*Lean Project Planning - LPP*) é uma nova abordagem para o planejamento de projeto que foi desenvolvido a partir do último sistema *Planner* para superar deficiências na abordagem do Gerenciamento do Valor Agregado (*Earned Value Management - EVM*). Este trabalho, investiga como o LPP foi utilizado com sucesso na construção naval da plataforma chamada "*Platform Supply Vessel*". Devido ao fato desse navio ser altamente avançado, implementou-se essa abordagem nos testes de esforço, e os resultados alcançados demandaram uma série de melhorias a serem adotadas nesse processo. Apesar desse fato

aparentemente indicar um mal resultado, a opinião geral dos atores envolvidos, é que o LPP se configura em um sucesso, justamente por evidenciar as falhas indicando o foco na melhoria desse processo.

Até agora, estas melhorias foram parcialmente implementadas, exceto as que são relevantes para a parte de engenharia. Quando se trata da engenharia de processos novas melhorias ainda se fazem necessárias.

A construção naval é uma indústria em que o padrão é o trabalho em projetos. Apesar disso, é fácil de encontrar inúmeros casos de projetos planejados e mal executados. As abordagens utilizadas na construção naval variaram de mal concebidas e problemáticas até o extremo oposto. No entanto, o mais reconhecido e, possivelmente, um dos mais úteis e significativo planejamento e ferramentas de controle para projetos em geral, é o método de *Earned Value Management* (EVM) (SUMARA, GOODPASTURE, 1997). Existem alguns bons indicadores de desempenho tais como o índice de desempenho de custo (CPI), e os projetos que usá-lo podem se valer de um histórico de desempenho consistente e previsível, pois com apenas 15% a 20% de conclusão do projeto, pode se prever o custo na conclusão dentro de um intervalo finito de valores (FLEMING, KOPPELMAN, 2005). Apesar destas vantagens, que torna o EVM um bom ponto de partida para o desenvolvimento, YONG-WOO e BALLARD (2000) mostraram que essa abordagem parte do pressuposto de limitar as atividades e as contas de custos, as considerando independentes e também por fazer o BCWP (valor agregado) uma prioridade na liberação de atribuições para o campo de trabalho, o que impede atribuições de qualidade, que por sua vez resulta em falta de credibilidade do fluxo de trabalho. Também é reconhecido que EVM pode ser muito complicado para muitos, dominar (FLEMING, KOPPELMAN, 2005).

Consequentemente, isso levou a uma busca de melhores métodos. O autor se deparou com o Sistema de Planejamento Final (*Last Planner System* - LPS) há alguns anos e sendo um diretor-gerente de um dos estaleiros navais em *Vard Group AS* (*Vard in short*), o LPS foi implementado. No entanto, foram identificados alguns problemas, nomeadamente a ligação para cima, para os planos de nível superior para se manter a par do progresso. Consequentemente, a abordagem foi desenvolvida incluindo alguns aspectos da EVM. Esta versão revista do LPS foi denominada Planejamento de Projeto Enxuto, (*Lean Project Planning* - LPP) e tornou-se essencialmente uma síntese do EVM e LPS, com uma explicação do planejamento de que é um processo de comunicação e não se concentra sobre o plano por si só.

EMBLEMSVAG (2014) apresenta um caso para mostrar como funciona a LPP. A explicação teórica completa de LPP é apresentada para que os leitores interessados tenham referência. Uma breve visão geral da abordagem é fornecida. Também se discute as peculiaridades da construção naval, e porquê a construção civil, a construção naval, e projetos em geral, têm suas peculiaridades que uma boa abordagem deve tratar. Como resultado da transparência da indústria de construção naval, deve-se ter cuidado com o que é apresentado em números e curvas-S. Dito isto, o caso ilustra a abordagem muito bem e melhoria adicional é identificada e discutida.

WANG et al (2006) descrevem que métricas de custo e cronograma são as atividades de apoio mais importantes para o sucesso de um projeto, além de fornecer a base para a melhoria de processos e gestão de projetos. Este trabalho relata experiências práticas sobre o uso de Gestão de Valor Agregado (EVM - *Earned Value Management*) e Controle Estatístico de Processo (SPC - *Statistical Process Control*) na medida de custo / prazo. Para análise estatísticas dos dados, a experiência indica que as distribuições dos índices CPI (*Cost Performance Index*) e SPI (*Schedule Performance Index*) geralmente seguem a distribuição normal. Em consequência, é razoável e mais eficaz empregar o Controle Estatístico de Processo (SPC) na Gestão de Valor Agregado (EVM).

A meta ideal de projeto de software é uma produção de alta qualidade dentro dos limites de custo e prazo. No entanto, uma parcela significativa de custos e prazos de projetos não são alcançados pelo controle. A pesquisa baseada em dados práticos de projetos mostra que cerca de 1/3 dos projetos excedem as suas estimativas de custo e prazo em 25% (PUTNAM, MYERS, 1997). Portanto, como gerenciar custo e prazo de forma eficaz é um dos problemas mais importantes demandados pela maioria das organizações de software.

Os autores abordam que segundo DAF. (1980) e DAF. (1986), o EVM é uma tecnologia que é amplamente utilizada para medir o custo do projeto e desempenho do cronograma. Mas existem alguns problemas com a aplicação de EVM para projetos de software. O principal é que é muito sensível para detectar sinais anormais. Cada variação entre valor agregado e valor planejado (ou valor real) é considerado como um sinal anormal. Sabe-se que um projeto de software é diferente do projeto de engenharia tradicional por natureza. Assim, as variações entre comparações de valor agregado e valor planejado são muito comuns em projetos de *software*. A maioria destas variações não são influentes para o sucesso do projeto, mas eles ainda são relatados como sinais anormais por EVM, e os gerentes tendem a gastar uma quantidade significativa de esforços

desnecessários no processamento desses sinais anormais de forma deturpada. Para resolver este problema, devemos estabelecer limites razoáveis para determinar essas variações que afetam as medidas de sucesso.

Os autores destacam que segundo FLORAC (1999), o Controle Estatístico de Processo (SPC) é um método de controle de qualidade. Há uma grande quantidade de estudos nas últimas duas décadas discutindo se a abordagem SPC é adequada para o processo de software (WELLER, 2000) (FLORAC, 2000) (KAN, 2003) (LAYMAN et al., 2002), e um muitos exemplos práticos de aplicação do SPC no processo de software relatados (JALOTE, 1999). O principal problema para a utilização de SPC no processo de *software* é que esta técnica é adequada para pequenas amostras de um grande lote ou de um processo repetitivo, contínuo, no entanto, projetos de software são muitas vezes utilizados a longo prazo e não seguem completamente qualquer processo repetitivo. Por outro lado, uma vez que os dados de custo e cronograma podem ser coletadas de cada projeto, é possível construir um conjunto de amostras suficientemente grande. Portanto, é razoável usar SPC para controlar indicadores EVM. Além disso, como SPC oferece vários gráficos de controle para diferentes distribuições, devemos determinar que distribuições são mais adequadas aos indicadores EVM, a fim de aplicar efetivamente SPC no controle desses indicadores.

Os autores basearam-se em LIPKE (2002) que aplicou técnicas de SPC para dois indicadores EVM: CPI e SPI, para controlar o custo e cronograma de projetos de software (LIPKE, 2002). Depois de vários estudos, ele descobriu que SPC não garantem resultados confiáveis quando aplicado a CPI e SPI, e que muito raramente detecta sinais anormais para CPI ou SPI com valores inferiores a 1,0.

. Seus estudos mostram que CPI e SPI não tem uma distribuição normal e eles tem uma distribuição enviesada. Ele acreditava que a inclinação da distribuição foi a causa provável para o problema. Assim, sugeriu o uso de SPC para o logaritmo natural do CPI e SPI.

Na prática da melhoria de processos no Instituto de *Software*, da Academia Chinesa de Ciências, (ISCAS), foi aplicado o método que integra EVM e SPC, e recolheu uma grande quantidade de dados de projetos de casos reais. Foram aplicados os mesmos indicadores CPI e SPI no EVM. No entanto resultados diferentes foram observados a partir desse estudo. Acredita-se que a CPI e SPI são normalmente distribuídos, e, neste caso, a aplicação de SPC para CPI e SPI são mais significativas. Neste artigo, é mostrado essa experiência usando a SPC nos indicadores de controle EVM, os resultados obtidos

das medições de custo / prazo, e as lições aprendidas com a experiência.

2.2 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO NAVAL NO BRASIL

A cobrança do Adicional ao Frete no Brasil surgiu na década de 40, e modulou o transporte marítimo, fluvial e lacustre como serviço de utilidade pública, com regulação, disciplina e coordenação estatais. No ano de 1941, foi criada a Comissão de Marinha Mercante (CMM), cujas receitas passaram a consistir de quotas cobradas sobre tabelas de frete e, logo a seguir, de taxas calculadas sobre o peso das mercadorias importadas e exportadas (GEIPOT, 1999).

Mais tarde, a Lei nº 3.381, de 24 de abril de 1958, instituiu o Fundo da Marinha Mercante (FMM), reformulando as políticas do setor, e tendo como principal fonte de financiamento a cobrança da Taxa de Renovação da Marinha Mercante (BRASIL, Lei 3.381, 1958).

A denominação Adicional de Frete surgiu com o Decreto -Lei nº 1.142, de 30 de dezembro de 1970, e foi mantida nos posteriores Decretos-Lei nº 2.404, de 23 de dezembro de 1987, e nº 2.414, de 12 de fevereiro de 1988, os quais, instituindo e fundamentando a incidência do Adicional de Frete, permaneceram em vigor com a Constituição promulgada em 1988 (GEIPOT, 1999).

A partir de julho de 2004, a Lei nº 10.893/04, passa a ser o instrumento legal que dispõe sobre a incidência e arrecadação do Adicional ao Frete. Confirmando orientação verificada desde a década de 60, quando o Adicional era cobrado como taxa, a nova lei exclui da incidência o "*export drive*", fazendo com que a cobrança recaia apenas sobre o descarregamento de mercadoria nos portos brasileiros, mas não sobre o frete das exportações. A desoneração das exportações, é meta especificamente pautada para as contribuições, como se depreende do art. 149, § 2º, inciso I, da CF/88 (GEIPOT, 1999).

O Fundo da Marinha Mercante é um fundo de natureza contábil, destinado a prover recursos para o desenvolvimento da Marinha Mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileira (art. 22 da Lei nº 10.893/2004). O FMM é administrado pelo Ministério dos Transportes, por intermédio do Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante – CDFMM, tendo como agentes financeiros o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, os demais bancos oficiais federais (Banco do Nordeste, Banco do Brasil e Banco da Amazônia), e recentemente, a Caixa Econômica Federal - Caixa. O FMM, que possui como principal fonte de recursos o

Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM), tem se constituído no alicerce central do Programa de Fomento ao Desenvolvimento da Marinha Mercante e da Indústria Naval.

A Portaria GM nº 253, de 12/03/2009, publicada em 16/12/2009, aprova os procedimentos e regras para a concessão de prioridade pelo Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante e a liberação de recursos financeiros do Fundo da Marinha Mercante durante a execução dos projetos aprovados. Destacam-se os Art. 5 e Art.11:

- Art. 5. Sem prejuízo de informações adicionais, para análise de um projeto serão exigidos:
 - I – preenchimento do Formulário de Consulta Prévia (anexo I dessa portaria);
 - II – preenchimento da planilha Detalhamento do Orçamento e Quadro de Usos e Fontes, conforme Anexo II dessa portaria, para embarcações;
 - VI – cronograma de obras do estaleiro indicado pelo postulante contendo as obras objeto do pedido;
- Art. 11. Previamente à liberação de recursos ao Agente Financeiro, o DEFMM observará os seguintes documentos:
 - I - o Quadro de Acompanhamento de Obras (anexo III dessa portaria);
 - II - os relatórios de acompanhamento aprovados pelo Agente Financeiro;
 - III - a Estrutura de Acompanhamento de Projetos - EAP comprovando o avanço físico da obra.
 - § 1º A EAP será apresentada em quatro grupos contendo parâmetros de avanço para as seguintes informações contidas na planilha Detalhamento do Orçamento e Quadro de Usos e Fontes (anexo II dessa portaria):
 - I - PROJETO (Quadro IV Itens I e J);
 - II - SUPRIMENTOS (Quadro III-A Partes Nacional e Importada, Quadro II Despesas com Importação);
 - III - PRODUÇÃO (Quadro III-B HH direta própria e subcontratada, Quadro IV Itens H, K, L); e
 - IV - ADMINISTRATIVAS (Quadro IV Item M, Quadro II Juros Produção).

- § 2º Os percentuais a serem adotados para cada item de cada grupo deverão ser submetidos ao DEFMM, após a assinatura do contrato e antes da primeira liberação de recursos do FMM.
- § 3º Os beneficiários dos financiamentos deverão, sob pena de interrupção das liberações de recursos previstas para o projeto, manter atualizados o Quadro de Acompanhamento de Obras (anexo III), a EAP e o Quadro de Usos e Fontes do projeto (Quadro V da Planilha Detalhamento do Orçamento e Quadro de Usos e Fontes do anexo II).

Com base nessa Portaria, os pedidos de concessão de prioridade para obtenção de financiamento a projetos com a utilização de recursos do Fundo da Marinha Mercante - FMM são apresentados perante o Departamento do Fundo da Marinha Mercante – DEFMM da Secretaria de Fomento para Ações de Transporte – SFAT. O pedido de financiamento poderá ser para projeto de empresa brasileira destinado a construção de embarcação em estaleiro brasileiro, reparo ou alteração de embarcação de bandeira brasileira em estaleiro brasileiro ou ainda para construção ou modernização ou alteração de plantas industriais relacionadas à construção naval (estaleiros).

Dentre a documentação exigida pelo FMM para liberação do financiamento está um documento que deverá conter as principais informações pertinentes ao projeto denominado “OS-5 (Ordem de Serviço - 5)”. Este documento apresenta, entre outros, o QUF (Quadro de Usos e Fontes), orçamento padrão que servirá de base para o acompanhamento e controle físico-financeiro durante a execução do projeto.

A OS-5 apresenta informações extremamente detalhadas de materiais e agrega informação referente à mão-de-obra em cada disciplina. Esse modelo de orçamento permite a agregação dos materiais, nas respectivas disciplinas, considerando-se apenas os itens mais relevantes. É feita a distinção entre material nacional e importado. A mão-de-obra é rateada, por critérios estabelecidos previamente, nas respectivas disciplinas, por atividade. A decisão da inserção, ou não, de cada item dentro das disciplinas já pré-definidas no modelo, é realizada de acordo com o nível de abrangência desejado no acompanhamento e/ou do tipo de embarcação.

Durante o tempo de construção, os agentes financeiros realizam um rigoroso controle sobre os custos e os fluxos financeiros, baseados na OS-5. No entanto, não há documento que demonstre um controle de progresso físico compatível com o nível de detalhamento de controle financeiro.

O Quadro de Usos e Fontes (QUF) é um instrumento de verificação da programação e do acompanhamento físico-financeiro da obra. Ele estabelece a distribuição no tempo da necessidade de recursos financeiros. Com base nesses documentos são realizadas as análises do preço de venda da embarcação e do fluxo de desembolsos para a execução da obra pelo FMM e pelo agente financeiro.

As estimativas de custos diretos de produção são realizadas com base nas estimativas de uso de mão-de-obra direta e materiais divididos em oito grupos: (A) Estrutura, (B) Máquinas e Equipamentos, (C) Redes e Tubulações, (D) Eletricidade, (E) Acessórios de Casco e Convés, (F) Acomodações, (G) Tratamento e Pintura, e (H) Atividades Gerais. Cada grupo possui subgrupos que representam os subsistemas associados. Parte dos custos diretos foi apropriada no grupo de Despesas Diretas de Produção, onde são considerados materiais diretos de fabricação e itens de serviços, como projeto, classificação, seguro, etc.

O acompanhamento da obra se realiza através da comparação da evolução real da obra com os seus valores orçados. Os valores reais, normalmente, são apurados com base na apresentação de ordens de compras, preços dos equipamentos e materiais recebidos e na mensuração das atividades físicas pré-definidas. Fica assim evidenciado que o acompanhamento utilizado por essa sistemática exigida pelo FMM é fundamentado basicamente no controle financeiro.

Segundo GUIMARÃES, L., et al., (2010), “uma questão relevante na construção naval brasileira está ligada à falta de instrumentos adequados de acompanhamento de projetos”. Cita que “a prática atual na construção naval brasileira envolve a utilização de uma estrutura de orçamentação padrão, denominada OS-5 (Ordem de Serviço no 5). Essa estrutura é utilizada para apresentação de projetos de construção naval candidatos a financiamento através do sistema Fundo da Marinha Mercante (FMM).” Aponta a importância de métodos de acompanhamento e controle de projetos na construção naval brasileira e destaca que o risco de performance do estaleiro pode ser mitigado com boas práticas de acompanhamento e controle de projetos.

PIRES et al., (2010) destaca que o controle do progresso físico e financeiro dos projetos é fundamental para manter os níveis de risco aceitáveis. Apresenta uma discussão do modelo padrão de orçamento, baseado na OS-5 do Fundo da Marinha Mercante, que é uma referência da prática de acompanhamento de projetos no setor naval brasileiro. Esclarece que a OS-5 objetiva estabelecer critérios de formação dos preços de construção das embarcações financiadas pelo Fundo da Marinha Mercante, onde é descrito

minuciosamente os custos diretos e indiretos discriminados em nacionais e importados, além do Quadro de Usos e Fontes – QUF, que estabelece a distribuição no tempo da necessidade de recursos financeiros. Também faz referência a EAP – Estrutura Analítica do Projeto, que estabelece a curva de valor agregado ao projeto, documento obrigatório para liberação dos recursos e é um instrumento para verificação da programação e do acompanhamento físico-financeiro da obra. As análises do preço de venda da embarcação e do fluxo de desembolsos para a execução da obra, pelo FMM e pelo agente financeiro, são realizadas baseadas nesses documentos, que impõe um controle financeiro bastante rigoroso, embora na prática, o acompanhamento físico da obra seja bastante precário.

CAPÍTULO III - EXEMPLO DE APLICAÇÃO - PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA Balsa FLUVIAL

3.1 APRESENTAÇÃO

Este exemplo de aplicação será composto por uma análise de cenários durante a execução de um contrato de construção de uma balsa fluvial de casco duplo para transporte de combustível, executado por um estaleiro brasileiro típico, que representa um segmento importante da nossa indústria naval. Este caso visa a comparação das diferenças mais significativas dos resultados dos métodos aplicados da EAP OS-5 e da EAP em Rede.

A seleção da balsa fluvial justifica-se pela simplicidade do projeto e por ser uma unidade típica e representativa da construção naval brasileira, construída com bastante frequência em estaleiros nacionais, empregando recursos do FMM. É composta basicamente de uma estrutura de aço com poucos equipamentos, que permite uma análise sem demandar muito tempo para estruturação do projeto, tornando possível apresentar uma análise original no horizonte de trabalho da presente dissertação.

Para efeito do presente trabalho, o exemplo de aplicação do projeto de construção da balsa é suficiente para comparação das duas metodologias.

A opção foi apresentar um projeto hipotético de uma embarcação simples, relativamente fácil de modelar. Com base em um acervo de projetos já realizados e disponibilizados por estaleiros, estabeleceu-se um projeto padrão de uma embarcação modelo, definindo-se as atividades e suas durações, bem como orçamento, rede de precedência, cronograma e recursos.

Os principais dados do Projeto de Construção da embarcação modelo estão relacionados na Tabela 1– Características da Balsa Tanque, a seguir:

Tabela 1– Características da Balsa Tanque

ESPECIFICAÇÕES	DIMENSÕES
COMPRIMENTO TOTAL	65 m
BOCA MOLDADA	15 m
PONTAL MOLDADO	3,80 m
CALADO MOLDADO	3,33 m
TPB	2375
CAPACIDADE	2568 m ³
PESO DO AÇO	438 t

Como ilustração segue a Figura 3 com uma foto de uma balsa desse tipo, na fase final

da construção.



Figura 3– Balsa Fluvial de Casco Duplo para Transporte de Combustível

A EAP (WBS – *Work Breakdown Structure*) desenvolvida para o exemplo de aplicação, caracteriza-se por basear-se em um modelo híbrido, organizado no primeiro nível por disciplina, no segundo nível por sistema, e no último nível por produto. As disciplinas são: Gerenciamento, Projeto, *Procurement*, Construção, Comissionamento e Testes, e Encerramento. Os sistemas são: Estrutura, Redes, Eletricidade, Máquinas, Acessórios de Casco e Convés, Acabamento, e Pintura de Casco e Tanques. Os produtos estão distribuídos pelos respectivos sistemas. Como exemplo temos: Chapas, Perfil Trefilado, Casaria, Válvulas de Esfera, e outros que serão detalhados mais à frente em seus respectivos modelos. Esta EAP é capaz de se adaptar a qualquer projeto de construção naval. Esse modelo foi formatado com base em projetos similares de um acervo de projetos já realizados e disponibilizados, e representa graficamente o arranjo hierárquico do escopo do projeto.

A EAP baseada na OS-5 da construção da balsa, vide Figura 4 abaixo, foi definida com base no modelo da OS-5 e no Quadro de Usos e Fontes – QUF que estabelece a distribuição no tempo da necessidade de recursos financeiros e atribui-se o percentual relativo ao peso de cada item de material direto descrito na OS-5. Com base nos percentuais estabelecidos no QUF, serão calculados os pesos relativos de cada item do projeto durante o período de execução da obra. O acompanhamento da obra será realizado

através da comparação dos indicadores de evolução da obra (real) com os valores estabelecidos na OS-5 (orçado).

As estimativas de custos diretos de produção serão realizadas com base nas estimativas de uso de mão-de-obra direta e materiais divididos em oito grupos:

- (A) Estrutura
- (B) Máquinas e Equipamentos
- (C) Redes e Tubulações
- (D) Eletricidade
- (E) Acessórios de Casco e Convés
- (F) Acabamento
- (G) Tratamento e Pintura
- (H) Atividades Gerais.

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO – EAP (Padrão OS-5)	
A – PROJETO	
1. ESPECIFICAÇÕES E DESENHOS	
B – SUPRIMENTOS	
2. ENCOMENDA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	
3 – RECEBIMENTO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	
C – PRODUÇÃO	
C1 – ESTRUTURA	
4 – AÇO PROCESSADO	
5 – MONTAGEM	
6 – EDIFICAÇÃO	
7- APROVAÇÃO ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO	
C2 – MÁQUINAS	
8. COLOCAR EQUIPAMENTOS A BORDO	
9. MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS	
C3 – REDES E TUBULAÇÕES	
10. FABRICACÃO DE TUBOS	
11. MONTAGEM DE TUBOS	
12 –INSTALACÃO DE TUBOS	
C4 – ELETRICIDADE	
13 – LANCAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS	
14. COLOCAR À BORDO PRINCIPAIS PAINÉIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
15 – MONTAR PAINÉIS / EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
16 –INSTALAR PAINÉIS / EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
C5 – ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
17 – FABRICACÃO DE ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
18 – MONTAGEM DE ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
C6 – ACABAMENTO	
19 –ISOLAMENTO DE ANTEPARAS E TETOS	
20-MONTAR ANTEPARAS	
21 – MONTAR TETOS	
22 –CIMENTACÃO DO PISO	
23 – FABRICAR MÓVEIS	
24 – MONTAR MÓVEIS	
C7 – TRATAMENTO E PINTURA	
25 – PINTURA ESTRUTURAL	
26 – PINTURA DE TANQUES/COMPARTIMENTOS/CASCO	
C8 – RISCO E APOIO	
27 – INSPECÇÕES E TESTES	

Figura 4– EAP baseada no Orçamento Padrão FMM (OS-5)

A principal características da elaboração da EAP baseada na rede de atividades, vide Figura 5 abaixo, é que foi adaptada aos sistemas de produção do estaleiro. A análise da medição do desempenho será feita com a aplicação da técnica de valor agregado EVM.

A estrutura da EAP do projeto terá o seu segundo nível composto pelas disciplinas:

- Gerenciamento
- Projeto
- *Procurement*
- Construção
- Comissionamento e testes
- Encerramento

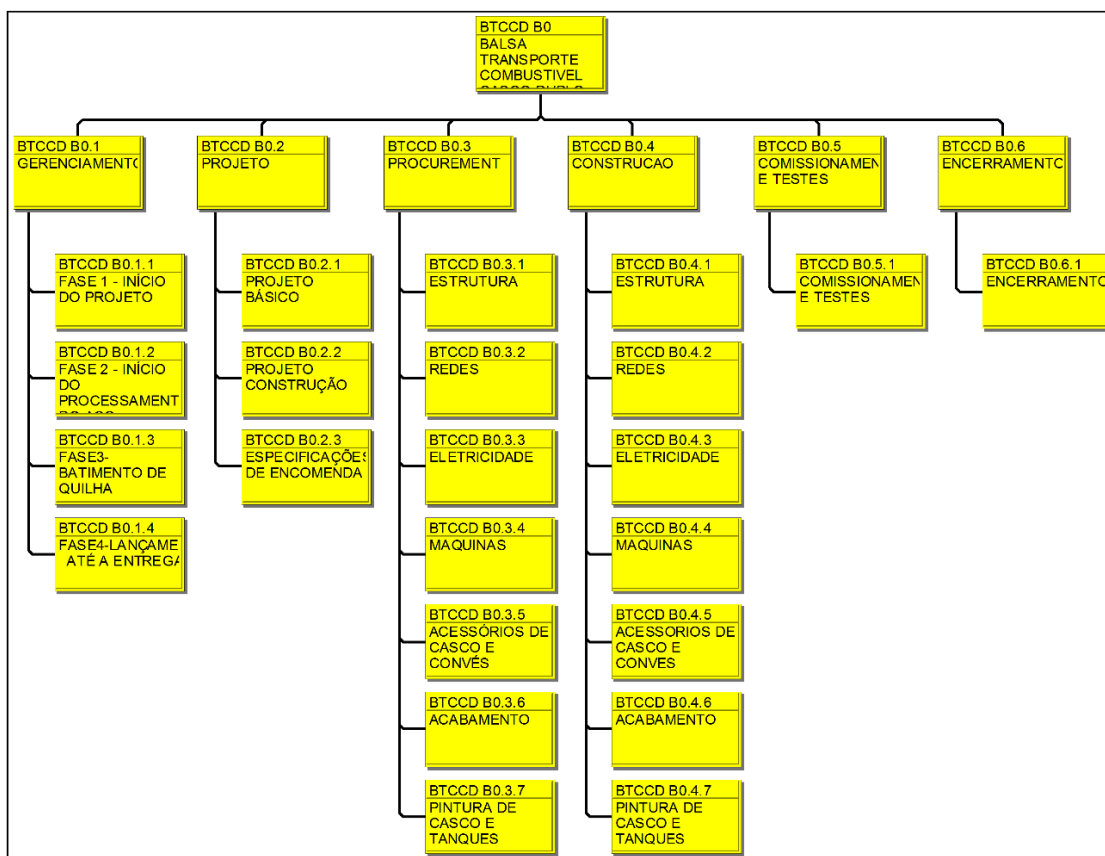


Figura 5– EAP baseada na Rede de Atividades

Como resumo das principais premissas de projeto segue a Tabela 2.

Tabela 2– Especificações de Projeto

ESPECIFICAÇÕES DE PROJETO	
PREÇO TOTAL	R\$ 2.557.077,08
DATA DE INÍCIO	01/02/2013
DATA DE TÉRMINO	07/11/2013
PRAZO TOTAL	200 dias
HH TOTAL	62.293

Para definir as atividades, o seu sequenciamento, as estimativas de recursos alocados e duração, bem como o desenvolvimento do cronograma, foi utilizado como

referência projetos similares, disponibilizados por alguns estaleiros regionais.

Tanto a Rede de Precedência como o Cronograma utilizados no respectivo método de acompanhamento e controle no presente caso, foram divididos em quatro fases principais do contrato:

Fase 1: Do início do projeto ao início do processamento do aço;

Fase 2: Do início do processamento do aço ao batimento de quilha;

Fase 3: Do batimento de quilha ao lançamento;

Fase 4: Do lançamento a entrega da embarcação.

O projeto de construção foi concebido conforme o padrão construtivo tradicional em estaleiros regionais da Amazônia. No caso a construção é realizada de modo em que painéis são montados e colocados diretamente na área de edificação. Não há uma montagem prévia de blocos. A sequência é estabelecida de forma a se realizar a edificação da embarcação por camadas, começando no batimento de quilha com o início da edificação do fundo. Após a sua conclusão segue a edificação do fundo duplo, logo após a edificação das anteparas, em seguida a edificação do costado de bombordo e logo depois o de boreste, em seguida a edificação do convés principal, a rampa de proa, a rampa de popa, terminando com a edificação da casaria. A instalação das redes é iniciada ao término da edificação do convés principal. Após a instalação das redes seguem a instalação dos sistemas de eletricidade, das máquinas, dos acessórios de casco e convés, do acabamento, terminando com a pintura do casco e tanques.

O processo da construção da estrutura de aço é realizado nas seguintes etapas:

- Fabricação: Fabricação de peças de aço
- Montagem: Montagem de peças formando painéis
- Edificação: Edificação do casco a partir dos painéis

Para uma visão mais técnica segue a Figura 6 com o Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis. A figura ampliada desse plano bem como sua legenda encontra-se no Apêndice A.

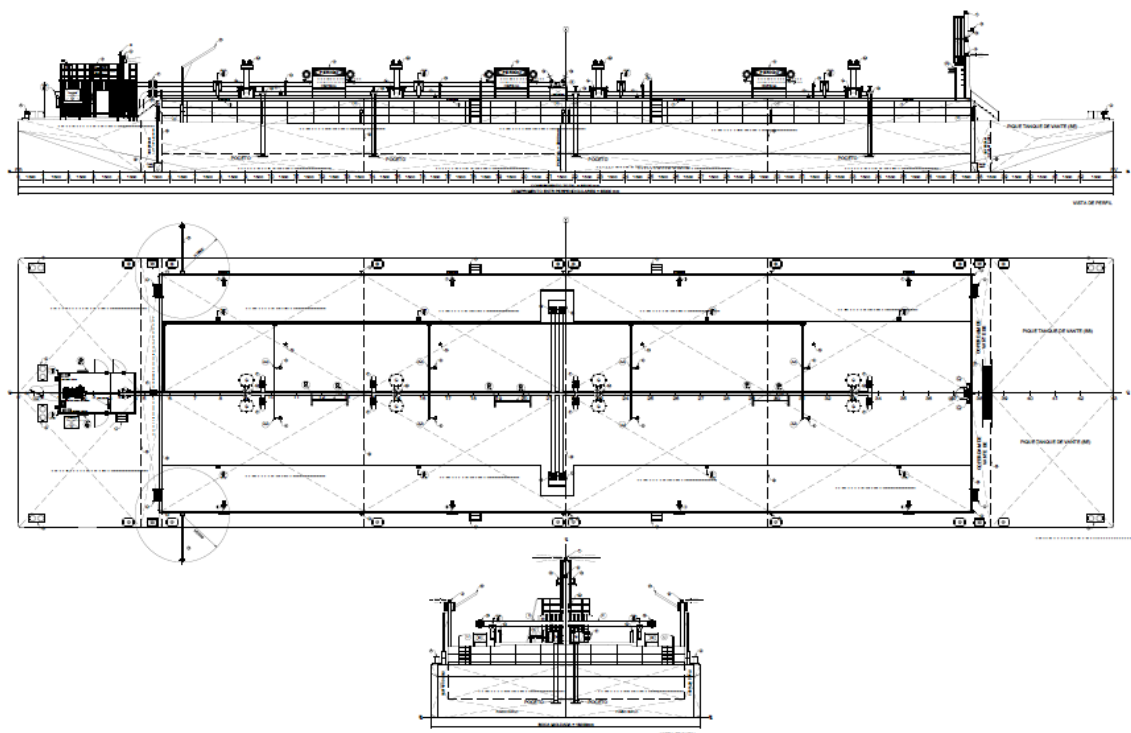


Figura 6– Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis

A construção da embarcação é processada por 6 oficinas: Estrutura, Redes, Eletricidade, Máquinas, Acessórios de Casco e Convés, Acabamento e Pintura de Casco e Tanques. Na oficina de Estrutura são construídos os produtos que formarão o casco: Fundo, Fundo Duplo, Anteparas, Costado de Bombordo, Costado de Boreste, Convés Principal, Rampa de Proa, Rampa de Popa e Casaria.

Como principais premissas de projeto:

- Foram estimados, divididos e apropriados de acordo com o contrato de construção da embarcação, os custos de material direto, equivalente ao total do Aço Processado (438 Toneladas de Aço) dos produtos que formarão o casco, na oficina de Estrutura com a seguinte proporção nas etapas: Fabricação (12,4%); Montagem (51,4%); Edificação (36,2%), conforme mostra a Tabela 3 abaixo.

Tabela 3– Apropriação do Aço

	Aço (T)	%
Fabricação	54,175	12,4%
Montagem	225,117	51,4%
Edificação	158,708	36,2%
Total	438,000	100,0%

- Foram estimadas as durações das atividades implicando na agregação de valor, nas diferentes etapas da construção da estrutura, que é a parte mais significativa da obra. Para cada parte da estrutura (fundo, fundo duplo, anteparas, costado de bombordo, costado de boreste, convés principal, rampa de proa, rampa de proa, casaria) as atividades foram rateadas na proporção de 20% para fabricação, 40% para montagem e 40% para edificação. Após a conclusão de cada etapa, os valores dos recursos são agregados ao valor total do projeto com base nesse percentual. As durações ficaram da seguinte forma:
 - Fabricação equivalente à 5 dias;
 - Montagem equivalente à 10 dias;
 - Edificação equivalente à 10 dias.
- Ficou estabelecido que as despesas diretas de produção foram compostas basicamente pelo HH dos gerenciamentos e coordenações, e correspondem a 20% do total do HH da obra, sendo esse total inicialmente programado em 62293 HH. Os 80% restante do total do HH da obra foi distribuído na construção com aproximadamente 40% para estrutura, 6% para máquinas, 8% para redes e tubulações, 2% para eletricidade, 6% para acessórios de casco e convés e 18% para acabamento, tratamento e pintura, como mostra detalhadamente a Tabela 4 abaixo.

Tabela 4– Distribuição de HH

Grupo de Atividades	M. O. Unidade(HH)	%
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL	62.293	100%
CONSTRUÇÃO	49.855	80%
ESTRUTURA	24.958	40%
MÁQUINAS	3.712	6%
REDES	4.824	8%
ELETRICIDADE	1.064	2%
ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	4.016	6%
ACABAMENTO	516	1%
PINTURA DE CASCO E TANQUES	10.765	17%
DESPESAS DIRETAS DE PRODUÇÃO	12.438	20%

3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DA EAP CONSIDERANDO ESTRUTURA PADRÃO DE ORÇAMENTO PRATICADA NO BRASIL

3.2.1 Coleta dos requisitos básicos do projeto e dos documentos padronizados pelo FMM

É fornecido pelo agente financeiro, no caso o BNDES, um arquivo do aplicativo Access denominado “OS-5_access 2002” composto de formulários que são preenchidos com os dados do projeto, da embarcação, do armador e do estaleiro, para análise de viabilidade do projeto e posteriormente para acompanhamento e controle físico financeiro na execução do projeto.

O primeiro é o formulário de identificação do projeto, mostrado na Figura 7 abaixo:

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

ARMADOR	DATA BASE	MOEDA	COTAÇÃO
Armador Nacional Adicionar Armador	01/02/2013	R\$ Adicionar Moeda	1,99
ESTALEIRO	TIPO DE EMBARCAÇÃO	TIPO DE NAVEGAÇÃO	
Estaleiro Típico Brasileiro Adicionar Estaleiro	Balsa Casco Duplo Adicionar Embarcacao	Intenor fluvial Adicionar Navegacao	
NÚMERO DO CASCO	FINALIDADE DO PROJETO		
0013	Liberação de recursos do AFRMM para construção de uma balsa de casco duplo, para transporte fluvial de derivados de petróleo.		

PREENCHER OS-5 PREENCHER USOS E FONTES CONSULTAR SALVAR FECHAR BANCO DE DADOS

Figura 7– Identificação do Projeto – OS-5

Em seguida é preenchido o formulário OS-5, que na aba Informações Gerais, resulta no quadro mostrado na Figura 8 abaixo.

HH DIRETO COMP. PREÇO DE VENDA	INFORMAÇÕES GERAIS	ESTRUTURA	MÁQUINAS	REDES E TUBULAÇÕES	ELETRICIDADE	ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	ACABAMENTO	TRATAMENTO E PINTURA	RISCO E APOIO	DESPESAS DI
CARACTERÍSTICAS GERAIS:										
Tipo de Embarcação:	Balsa Casco Duplo									
Comprimento Total (m):	65									
Comprimento entre perpendiculares (m):	64,65									
Boca Moldada (m):	15									
Pontal Moldado (m):	3,80									
Calado Do Projeto:	3,33									
ITB:	2.375,00									
Capacidade:	2.568,00									
Potência:	-0-									
Número De Tripulantes:	0									
Número De Passageiros:	0									
Velocidade De Serviço (nós):	0,00									
Local de operação:	Manaus									
PROPULSÃO:										
Tipo De Instalação:	-0-									
Potência Instalada Do(s) Motor(es) Principal(s)/Turbinas (HP):	-0-									
Rotação do(s) Motor(es) Principal(s)/Turbinas (rpm):	-0-									
Número de Motor(es) Principal(s)/Turbinas:	0									
Número de Hélices(s)/Propulsores(es):	0									
Rotação do(s) Hélice(s) Propulsores(es) (rpm):	-0-									
GERACÃO DE ENERGIA:										
<i>Características de Instalação</i>										
Quantidade de grupos geradores:	0									
Tipo de grupos geradores:	-0-									
Potência Elétrica Total Instalada (Kva):	-0-									
HABITAÇÃO:										
Área dos Compartimentos Habitáveis (m):	0,00									
GOVERNO:										
Quantidade de Lemes (se aplicáveis):	0									
Potência Instalada das Máquinas de Leme:	-0-									
Características Especiais (se houver):	-0-									
MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS:										
<i>Aparelhos de Carga</i>										
Tipo:	-0-									
Quantidade:	0,00									
Capacidade:	0,00									
<i>Bombas de Carga</i>										
Tipo:	KSB / Centrífuga									
Quantidade:	1									
Capacidade:	600 m ³ /h									
ARMAZENAGEM DE CARGAS										
<i>Escotilhas de Carga</i>										
Tipo:	Estaque									
Quantidade:	06									
Dimensões:	900 mm x 70									
<i>Rampas de Carga</i>										
Tipo:	-0-									
Quantidade:	0									
Dimensões:										
FUNDEIO E ATRACACÃO:										
<i>Ancoras</i>										
Tipo:	-0-									
Quantidade:	0									
Peso de Leva (Kg):	0,00									

Figura 8– OS-5 Informações Gerais

3.2.2 Elaboração da EAP e do QUF

Na sequência é preenchido o formulário USOS E FONTES, que serve de base para a EAP (baseada na OS-5), já mostrada anteriormente na Figura 4 na página 33.

A estrutura completa da EAP baseada na OS-5 encontra-se no Apêndice A, bem como os Quadros I, II, III-A, III-B, III-C, IV(QUF).

3.2.3 Estimativa dos custos diretos de produção

As estimativas de uso de mão-de-obra direta e materiais são divididas, como explicitado anteriormente, em oito grupos: (A) Estrutura, (B) Máquinas e Equipamentos, (C) Redes e Tubulações, (D) Eletricidade, (E) Acessórios de Casco e Convés, (F) Acomodações, (G) Tratamento e Pintura, e (H) Atividades Gerais. Cada grupo possui subgrupos que representam os subsistemas associados. Além desses grupos, também há o grupo de Despesas Diretas de Produção, representando parte dos custos diretos, onde são considerados materiais diretos de fabricação e itens de serviços, como projeto, classificação, seguro, etc. conforme consolidado no QUF preenchido como na Tabela 5 abaixo.

Tabela 5– QUF – Estimativas dos Custos Diretos da Produção

DESCRIÇÃO - USOS	TOTAL	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10
A ESTRUTURA	1.185.472,92	-	1.920,00	279.381,36	367.031,81	265.155,59	224.479,85	47.504,31	-	-	-
A1 Mão de Obra	322.700,50	-	1.920,00	74.819,20	98.559,16	69.995,24	62.212,70	15.194,20	-	-	-
A2 Material Nacional	862.772,42	-	-	204.562,16	268.472,65	195.160,35	162.267,15	32.310,11	-	-	-
B MÁQUINAS	218.355,44	-	-	2.688,00	384,00	-	14.528,60	108.965,43	76.824,42	14.964,99	-
B1 Mão de Obra	56.285,44	-	-	2.688,00	384,00	-	2.756,60	24.801,84	21.377,44	4.277,56	-
B2 Material Nacional	162.070,00	-	-	-	-	-	11.772,00	84.163,59	55.446,98	10.687,43	-
C REDES E TUBULAÇÕES	203.475,48	-	768,00	112.446,69	13.728,71	-	45.291,17	-	-	-	-
C1 Mão de Obra	65.812,80	-	768,00	26.369,52	6.536,88	-	18.432,96	13.705,44	-	-	-
C2 Material Nacional	137.662,68	-	-	86.077,17	7.191,83	-	26.858,21	17.535,47	-	-	-
D ELETRICIDADE	61.798,23	-	384,00	192,00	-	-	-	40.557,70	20.664,53	-	-
D1 Mão de Obra	14.881,20	-	384,00	192,00	-	-	-	9.357,88	4.947,32	-	-
D2 Material Nacional	46.917,03	-	-	-	-	-	-	31.199,82	15.717,21	-	-
E ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	89.081,44	-	-	1.152,00	1.069,71	82,29	35.272,90	51.504,54	-	-	-
E1 Mão de Obra	52.829,44	-	-	1.152,00	1.069,71	82,29	22.703,52	27.821,92	-	-	-
E2 Material Nacional	36.252,00	-	-	-	-	-	12.569,38	23.682,62	-	-	-
F ACABAMENTO	26.491,76	-	-	-	384,00	192,00	-	6.532,19	19.383,57	-	-
F1 Mão de Obra	8.021,76	-	-	-	384,00	192,00	-	2.007,04	5.438,72	-	-
F2 Material Nacional	18.470,00	-	-	-	-	-	-	4.525,15	13.944,85	-	-
G TRATAMENTO E PINTURA	286.572,96	-	-	-	768,00	26.170,53	57.382,42	73.367,86	70.032,94	52.411,10	6.440,11
G1 Mão de Obra	150.974,96	-	-	-	768,00	14.231,61	30.288,87	38.473,41	36.724,61	27.177,35	3.311,11
G2 Material Nacional	135.598,00	-	-	-	-	11.938,92	27.093,55	34.894,45	33.308,33	25.233,75	3.129,00
H RISCO E APOIO											
I DESPESAS DIRETAS DE PRODUÇÃO	485.828,84	34.275,05	53.916,11	64.324,41	64.510,73	45.809,67	53.745,85	54.896,68	40.849,60	42.033,88	31.466,86
I1 Materiais Diretos											
I2 Classificação											
I3 Projeto	485.828,84	34.275,05	53.916,11	64.324,41	64.510,73	45.809,67	53.745,85	54.896,68	40.849,60	42.033,88	31.466,86
I31 Mão de Obra	463.828,84	34.275,05	53.916,11	64.324,41	64.510,73	45.809,67	53.745,85	54.896,68	40.849,60	42.033,88	9.466,86
I32 Material Nacional	22.000,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22.000,00
SUB-TOTAL MÃO DE OBRA	671.506,10	-	3.072,00	105.220,72	107.701,75	84.501,14	136.394,65	131.361,73	68.488,09	31.454,91	3.311,11
SUB-TOTAL MATERIAL NACIONAL	1.399.742,13	-	-	290.639,33	275.664,48	207.099,27	240.560,29	228.311,21	118.417,37	35.921,18	3.129,00
SUB-TOTAL DESP DIRETA PROD	485.828,84	34.275,05	53.916,11	64.324,41	64.510,73	45.809,67	53.745,85	54.896,68	40.849,60	42.033,88	31.466,86
SUB-TOTAL A	2.557.077,07	34.275,05	56.988,11	460.184,46	447.876,96	337.410,08	430.700,79	414.569,62	227.755,06	109.409,97	37.906,97
CUSTOS INDIRETOS 12%	306.849,25	4.113,01	6.838,57	55.222,14	53.745,24	40.489,21	51.684,09	49.748,35	27.330,61	13.129,20	4.548,84
SUB-TOTAL B	2.863.926,32	38.388,06	63.826,68	515.406,60	501.622,20	377.899,29	482.384,88	464.317,97	255.085,67	122.539,17	42.455,81
MARGEM DE LUCRO 12%	343.671,16	4.606,57	7.659,20	61.848,79	60.194,66	45.347,91	57.886,19	55.718,16	30.610,28	14.704,70	5.094,70
SUB-TOTAL C	3.207.597,48	42.994,62	71.485,89	577.255,39	561.816,86	423.247,20	540.271,07	520.036,13	285.695,95	137.243,87	47.550,50
DESPESAS COM IMPORTAÇÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SUB-TOTAL D	3.207.597,48	42.994,62	71.485,89	577.255,39	561.816,86	423.247,20	540.271,07	520.036,13	285.695,95	137.243,87	47.550,50
PIS+COFINS 5%	160.379,87	2.149,73	3.574,29	28.862,77	28.090,84	21.162,36	27.013,55	26.001,81	14.284,80	6.862,19	2.377,53
TOTAL DE USOS	3.367.977,35	45.144,35	75.060,18	606.118,16	589.907,70	444.409,56	567.284,62	546.037,94	299.980,74	144.106,06	49.928,03
TOTAL DE USOS %	100%	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%

3.2.4 Percentuais relativos

Na EAP OS-5, atribui-se um percentual relativo ao peso de cada item de material direto descrito no orçamento (OS-5), e com base nos percentuais estabelecidos no Quadro de Usos e Fontes (QUF), são calculados os pesos relativos de cada item do projeto durante cada período de execução da obra. Os pesos são acordados entre as partes, estaleiro e armador, através de cláusula contratual.

Esses percentuais relativos são aplicados mensalmente durante o período de duração do projeto e os valores relativos ao mês corrente e acumulado são registrados, como mostra a Tabela 6 abaixo.

Tabela 6– EAP PLANEJADA – Percentuais Mensais e Acumulados

DESCRIÇÃO - USOS		TOTAL	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10
A	ESTRUTURA	1.185.472,92	0,00%	0,16%	23,57%	30,96%	22,37%	18,94%	4,01%	0,00%	0,00%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,16%	23,73%	54,69%	77,06%	95,99%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
A1	Mão de Obra	322.700,50	0,00%	0,59%	23,19%	30,54%	21,69%	19,28%	4,71%	0,00%	0,00%	0,00%
A2	Material Nacional	862.772,42	0,00%	0,00%	23,71%	31,12%	22,62%	18,81%	3,74%	0,00%	0,00%	0,00%
B	MÁQUINAS	218.355,44	0,00%	0,00%	1,23%	0,18%	0,00%	6,65%	49,90%	35,18%	6,85%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,00%	1,23%	1,41%	1,41%	8,06%	57,96%	93,15%	100,00%	100,00%
B1	Mão de Obra	56.285,44	0,00%	0,00%	4,78%	0,68%	0,00%	4,90%	44,06%	37,98%	7,60%	0,00%
B2	Material Nacional	162.070,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,26%	51,93%	34,21%	6,59%	0,00%
C	REDES E TUBULAÇÕES	203.475,48	0,00%	0,38%	55,26%	6,75%	0,00%	22,26%	15,35%	0,00%	0,00%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,38%	55,64%	62,39%	62,39%	84,65%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
C1	Mão de Obra	65.812,80	0,00%	1,17%	40,07%	9,93%	0,00%	28,01%	20,82%	0,00%	0,00%	0,00%
C2	Material Nacional	137.662,68	0,00%	0,00%	62,53%	5,22%	0,00%	19,51%	12,74%	0,00%	0,00%	0,00%
D	ELETRICIDADE	61.798,23	0,00%	0,62%	0,31%	0,00%	0,00%	0,00%	65,63%	33,44%	0,00%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,62%	0,93%	0,93%	0,93%	0,93%	66,56%	100,00%	100,00%	100,00%
D1	Mão de Obra	14.881,20	0,00%	2,58%	1,29%	0,00%	0,00%	0,00%	62,88%	33,25%	0,00%	0,00%
D2	Material Nacional	46.917,03	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	66,50%	33,50%	0,00%	0,00%
E	ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	89.081,44	0,00%	0,00%	1,29%	1,20%	0,09%	39,60%	57,82%	0,00%	0,00%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,00%	1,29%	2,49%	2,59%	42,18%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
E1	Mão de Obra	52.829,44	0,00%	0,00%	2,18%	2,02%	0,16%	42,98%	52,66%	0,00%	0,00%	0,00%
E2	Material Nacional	36.252,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	34,67%	65,33%	0,00%	0,00%	0,00%
F	ACABAMENTO	26.491,76	0,00%	0,00%	0,00%	1,45%	0,72%	0,00%	24,66%	73,17%	0,00%	0,00%
Acumulado			0,00%	0,00%	0,00%	1,45%	2,17%	2,17%	26,83%	100,00%	100,00%	100,00%
F1	Mão de Obra	8.021,76	0,00%	0,00%	0,00%	4,79%	2,39%	0,00%	25,02%	67,80%	0,00%	0,00%
F2	Material Nacional	18.470,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,50%	75,50%	0,00%	0,00%
G	TRATAMENTO E PINTURA	286.572,96	0,00%	0,00%	0,00%	0,27%	9,13%	20,02%	25,60%	24,44%	18,29%	2,25%
Acumulado			0,00%	0,00%	0,00%	0,27%	9,40%	29,42%	55,03%	79,46%	97,75%	100,00%
G1	Mão de Obra	150.974,96	0,00%	0,00%	0,00%	0,51%	9,43%	20,06%	25,48%	24,32%	18,00%	2,19%
G2	Material Nacional	135.598,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	8,80%	19,98%	25,73%	24,56%	18,61%	2,31%
H	RISCO E APOIO											
Acumulado			0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
I	DESPESAS DIRETAS DE PRODUÇÃO	485.828,84	7,05%	11,10%	13,24%	13,28%	9,43%	11,06%	11,30%	8,41%	8,65%	6,48%
Acumulado			7,05%	18,15%	31,39%	44,67%	54,10%	65,16%	76,46%	84,87%	93,52%	100,00%
I1	Materiais Diretos											
I2	Classificação											
I3	Projeto	485.828,84	7,05%	11,10%	13,24%	13,28%	9,43%	11,06%	11,30%	8,41%	8,65%	6,48%
I31	Mão de Obra	463.828,84	7,39%	11,62%	13,87%	13,91%	9,88%	11,59%	11,84%	8,81%	9,06%	2,04%
I32	Material Nacional	22.000,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
SUB-TOTAL MÃO DE OBRA		671.506,10	0,00%	0,46%	15,67%	16,04%	12,58%	20,31%	19,56%	10,20%	4,68%	0,49%
SUB-TOTAL MATERIAL NACIONAL		1.399.742,13	0,00%	0,00%	20,76%	19,69%	14,80%	17,19%	16,31%	8,46%	2,57%	0,22%
SUB-TOTAL DESP DIRETA PROD		485.828,84	7,05%	11,10%	13,24%	13,28%	9,43%	11,06%	11,30%	8,41%	8,65%	6,48%
SUB-TOTAL A		2.557.077,07	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
Acumulado			1,34%	3,57%	21,57%	39,08%	52,28%	69,12%	85,33%	94,24%	98,52%	100,00%
CUSTOS INDIRETOS 12%		306.849,25	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
SUB-TOTAL B		2.863.926,32	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
MARGEM DE LUCRO 12%		343.671,16	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
SUB-TOTAL C		3.207.597,48	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
DESPESAS COM IMPORTAÇÃO		-										
SUB-TOTAL D		3.207.597,48	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
PIS+COFINS 5%		160.379,87	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
TOTAL DE USOS		3.367.977,35	1,34%	2,23%	18,00%	17,52%	13,20%	16,84%	16,21%	8,91%	4,28%	1,48%
Acumulado			1,34%	3,57%	21,57%	39,08%	52,28%	69,12%	85,33%	94,24%	98,52%	100,00%

3.2.5 Acompanhamento e controle da obra

O acompanhamento da obra é realizado através da comparação dos indicadores de evolução da obra (realizado) com os valores estabelecidos na EAP (orçamento). Esses indicadores são normalmente apurados com base na apresentação de ordens de compras, preços dos equipamentos e materiais recebidos e na mensuração das atividades físicas pré-definidas.

Exemplos das ferramentas utilizadas para comparação entre os valores reais e os orçados são apresentados nos cenários trabalhados. Para se ter uma previsibilidade do futuro do projeto adotou-se, no modelo, uma regra para apuração da sua tendência. Esta

regra tem como base a situação do projeto na data de corte. Esta é projetada para os meses seguintes através do acúmulo dos valores previstos para estes meses. Esta regra apenas reproduz, para o futuro do projeto, a sua situação atual (atrasado, em dia ou adiantado).

3.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DA EAP CONSIDERANDO REDE DE ATIVIDADES

3.3.1 Coleta dos requisitos

Foram emulados dados do projeto a partir de informações disponibilizadas por vários estaleiros regionais, com características equivalentes ao utilizado como exemplo no presente trabalho.

3.3.2 Estrutura da EAP

Com base nos dados emulados, o segundo nível da EAP do projeto de construção da balsa foi dividido em 6 (seis) disciplinas, em seu segundo nível. São elas: Gerenciamento, Projeto, *Procurement*, Construção, Comissionamento e Testes, e Encerramento.

O Primavera® foi atualizado com essa estrutura e o resultado é mostrado na Figura 9 abaixo.

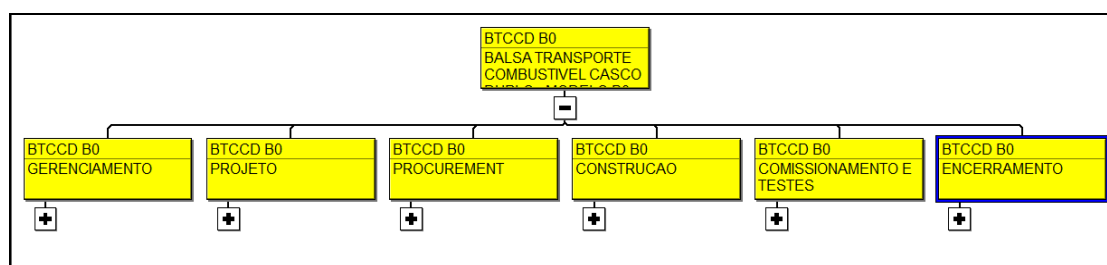


Figura 9– EAP Segundo nível

Para o terceiro nível da EAP foi estabelecido o arranjo hierárquico da equipe de controle em relação ao acompanhamento das atividades previstas no projeto, como mostra a Figura 10 abaixo:

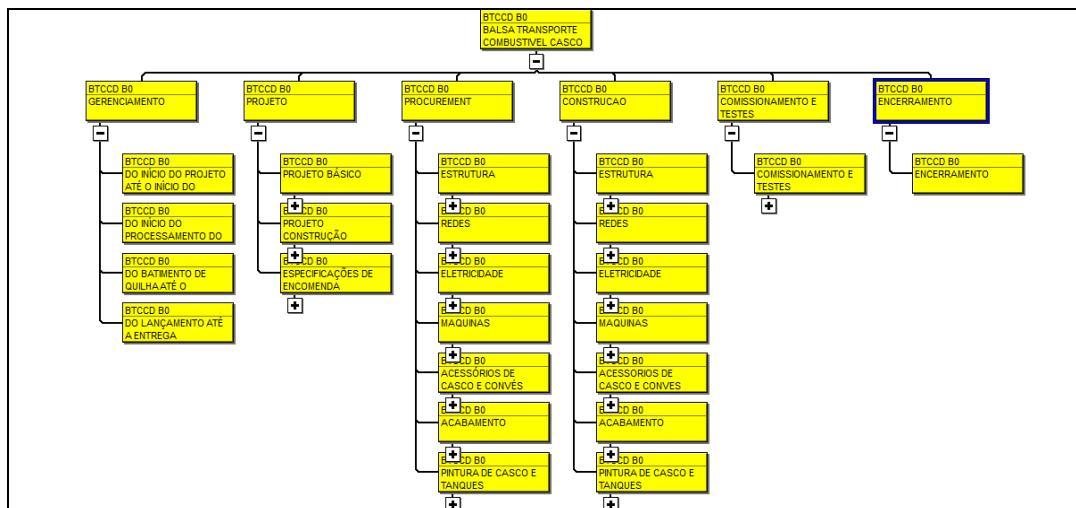


Figura 10– EAP Terceiro nível

3.3.3 Rede de atividades e cronograma

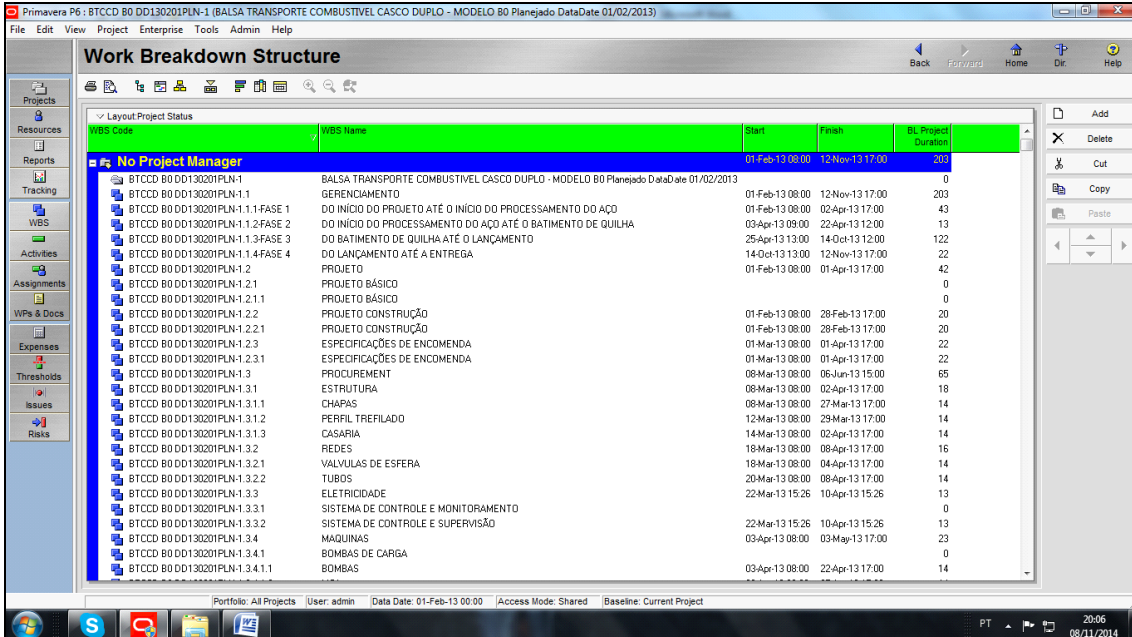
Para aplicação da modelagem em rede é necessário definir o cronograma da obra. Após a introdução da EAP, o passo seguinte foi a construção da rede de atividades e consolidação do cronograma. Essa construção foi feita com base em informações obtidas do estaleiro de projetos similares. As atividades foram inseridas no Primavera®, com as seguintes atribuições básicas:

- Tipo de atividade: *Task Dependent* (Diversos recursos designados a mesma atividade que precisam trabalhar juntos);
- Requisitos básicos da duração:
 - Tipo de calendário: *Standard 5 Day Workweek* (8 horas trabalhadas em 5 dias da semana de segunda a sexta, 40 horas na semana, 172 horas no mês e 2000 horas no ano);
 - Tipo de duração: *Fixed Duration & Units* (Fixar Duração & Unidades, fixa, isto é, mantém inalterado a quantidade de trabalho e a duração da atividade);
 - Estimativa da duração das atividades: foi utilizada a técnica da Estimativa análoga, compilada de projetos similares;
- Atividades predecessoras/successoras. Relacionamento entre as atividades baseado em projetos similares.
- Estimativa dos recursos nas atividades utilizando a técnica da Estimativa análoga, compilada de projetos similares;
- Foi atribuído para o histograma e a planilha de uso dos recursos a opção “*Remaining Early Dates*”, que calculam os valores restantes baseados em datas

remanescentes mais cedo para início e término das atividades.

- Foi atribuído para análise de recursos a opção “*Preserve the Units, Durations and Units/Time for existing assignments*”, que mantém os esforços, duração, e alocação de recursos remanescentes, quando recursos adicionais são atribuídos a uma atividade.
- $\text{Esforço restante} = \text{Duração restante} \times \text{Alocação de Recurso restante}$.
- Foi atribuído os códigos do Projeto, das Atividades, dos Recursos

A Figura 11 abaixo mostra a EAP formatada com os dados básicos de cada atividade como código, nome, data do início, data do fim e duração previstos. A figura completa do projeto encontra-se no Apêndice A.



WBS Code	WBS Name	Start	Finish	BL Project Duration
No Project Manager		01-Feb-13 08:00	12-Nov-13 17:00	203
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1	BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO DUPL0 - MODELO B0 Planejado DataDate 01/02/2013			0
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.1	GERENCIAMENTO	01-Feb-13 08:00	12-Nov-13 17:00	203
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.1.1-FASE 1	DO INICIO DO PROJETO ATÉ O INICIO DO PROCESSAMENTO DO AÇO	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.1.2-FASE 2	DO INICIO DO PROCESSAMENTO DO AÇO ATÉ O BATIMENTO DE QUILHA	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.1.3-FASE 3	DO BATIMENTO DE QUILHA ATÉ O LANÇAMENTO	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.1.4-FASE 4	DO LANÇAMENTO ATÉ A ENTREGA	14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2	PROJETO	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	42
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.1	PROJETO BÁSICO			0
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.1.1	PROJETO BÁSICO			0
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.2	PROJETO CONSTRUÇÃO	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.2.1	PROJETO CONSTRUÇÃO	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.3	ESPECIFICAÇÕES DE ENCOMENDA	01-Mar-13 08:00	01-Apr-13 17:00	22
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.2.3.1	ESPECIFICAÇÕES DE ENCOMENDA	01-Mar-13 08:00	01-Apr-13 17:00	22
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3	PROCUREMENT	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	65
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.1	ESTRUTURA	08-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00	18
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.1.1	CHAPAS	08-Mar-13 08:00	27-Mar-13 17:00	14
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.1.2	PERFIL TREFILADO	12-Mar-13 08:00	29-Mar-13 17:00	14
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.1.3	CASARIA	14-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00	14
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.2	REDES	18-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00	16
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.2.1	VALVULAS DE ESFERA	18-Mar-13 08:00	04-Apr-13 17:00	14
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.2.2	TUBDS	20-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00	14
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.3	ELETRICIDADE	22-Mar-13 15:26	10-Apr-13 15:26	13
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.3.1	SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO			0
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.3.2	SISTEMA DE CONTROLE E SUPERVISÃO	22-Mar-13 15:26	10-Apr-13 15:26	13
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.4	MAQUINAS	03-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	23
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.4.1	BOMBAS DE CARGA			0
BTCCD B0 DD1 30201 PLN-1.3.4.1.1	BOMBAS	03-Apr-13 08:00	22-Apr-13 17:00	14

Figura 11– EAP Dados básicos

Outra forma de visualizar a rede de atividades no Primavera® é com a EAP, com os dados básicos das atividades, associada ao Gráfico de Gantt gerado em função do cronograma estimado, como mostrado na Figura 12 abaixo. A figura completa do projeto encontra-se no Apêndice A.

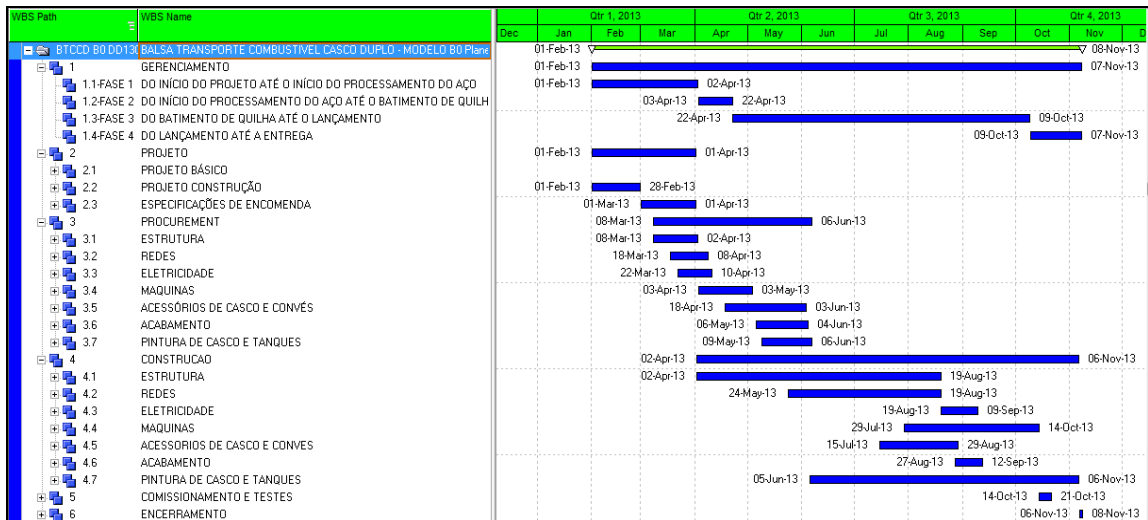


Figura 12– EAP Gráfico de Gantt

Mais uma visão fornecida pelo Primavera® é a mostrada na Figura 13. Nela, pode-se visualizar a EAP formatada como gráfico de caixas em que constam os dados básicos da divisão hierarquizada dos pacotes de atividades, como código do projeto, e nome do pacote de atividades em cada caixa respectiva. Essa figura completa do projeto encontra-se no Apêndice A.

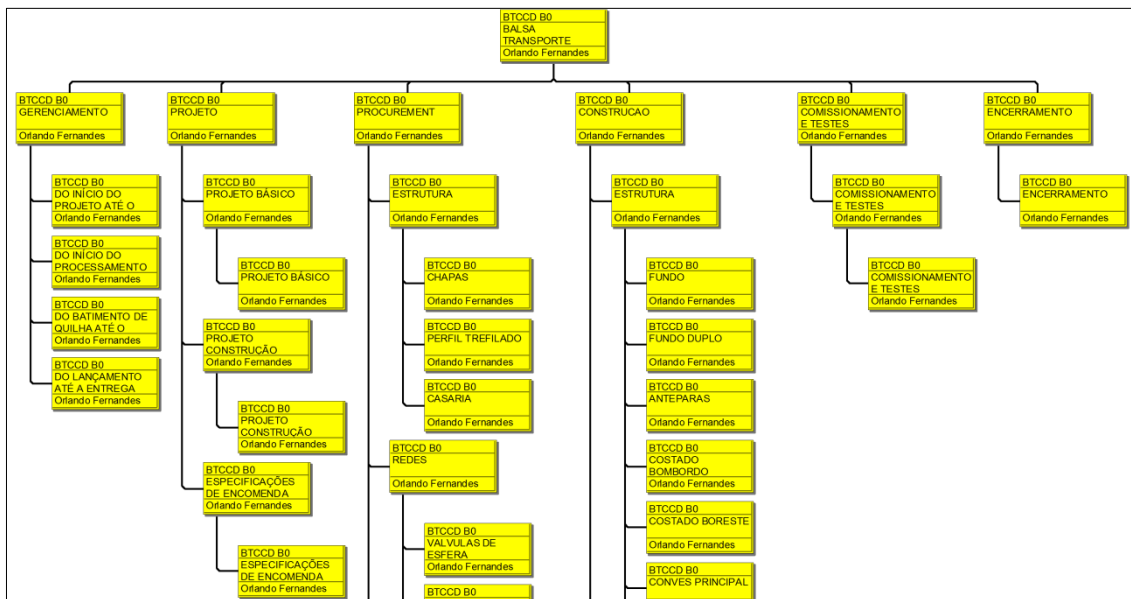


Figura 13– EAP Parcial

Mais uma forma de visualização fornecida pelo Primavera®, utilizada quando se torna necessário analisar, por exemplo, o porquê do deslocamento de uma atividade no tempo, está ilustrada na Figura 14 abaixo. Nessa figura, a EAP está associada ao Gráfico de Gantt com a evidência da Rede de Precedência, através da identificação dos links entre

as atividades. A figura completa encontra-se no Apêndice A.

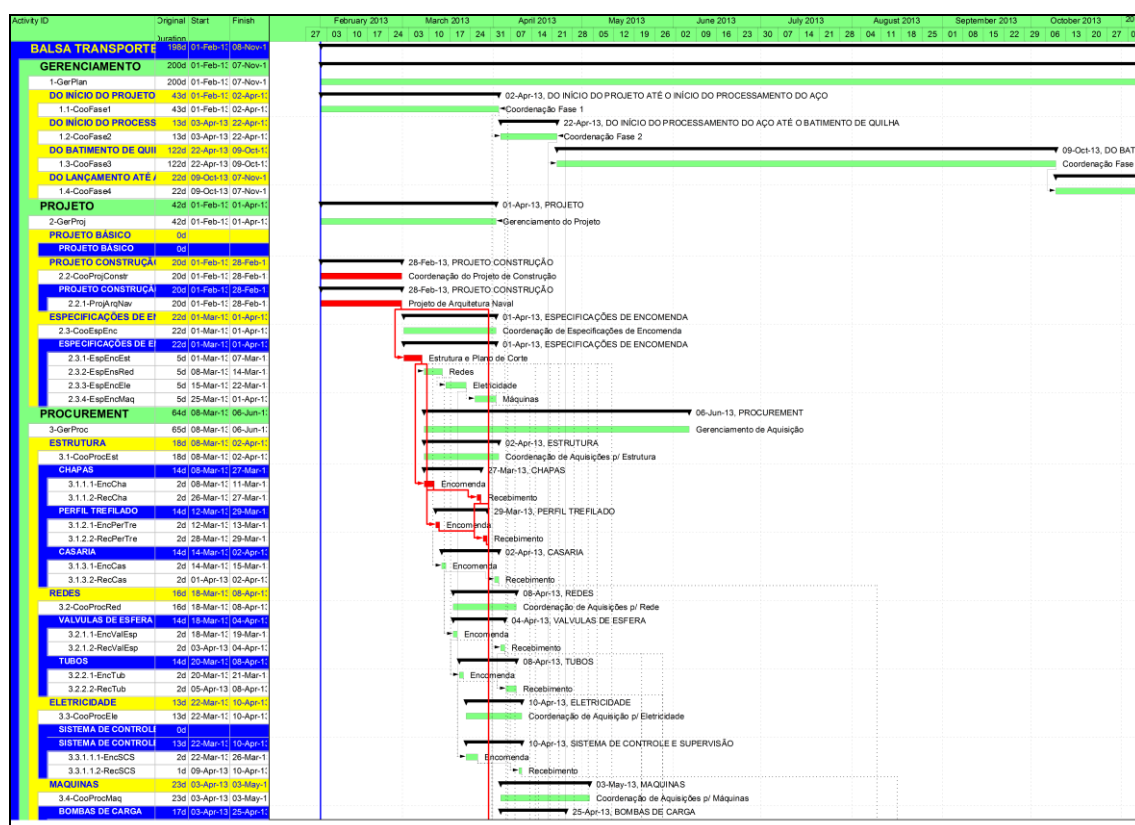


Figura 14– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência

3.3.4 Recursos

Visando simplificar o estudo do caso, os recursos necessários ao desenvolvimento do projeto, de acordo com o levantamento realizado no estaleiro, foram definidos de forma genérica e baseados em projetos similares.

Foram definidas escalas de trabalho padrão e custos de HH estimados para o período de execução do projeto.

Os recursos foram introduzidos no Primavera®, alocados às suas atividades específicas. Os recursos humanos (HH) foram classificados como *Labor*. O aço (chapas e perfilados) e demais insumos necessários à produção foram classificados como *NonLabor*, conforme ilustra a Figura 15 abaixo.

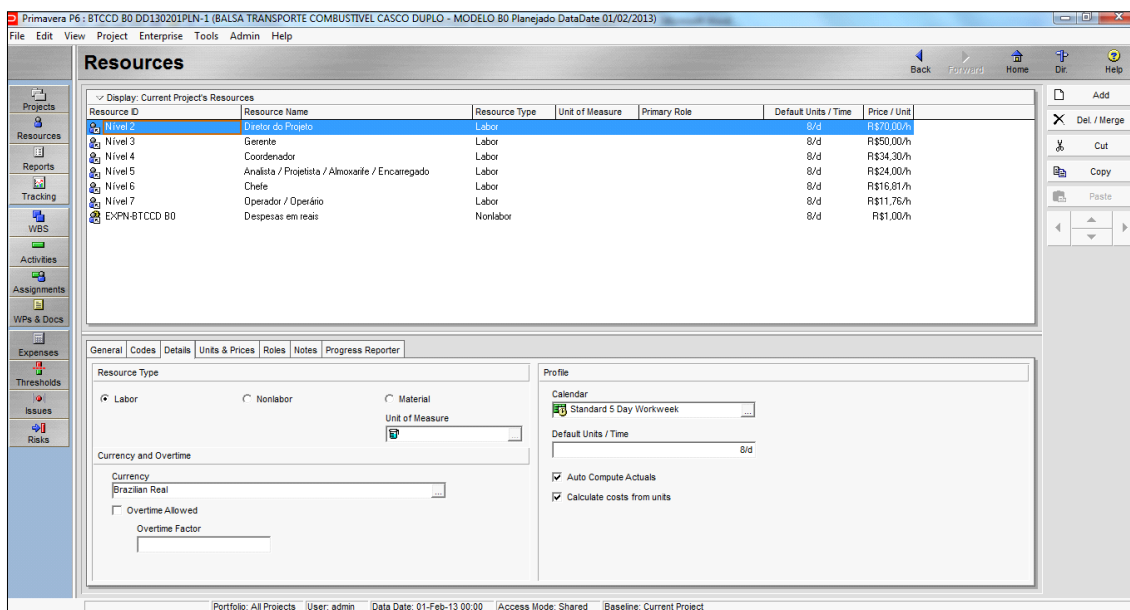


Figura 15– Recursos

Como premissa básica para efeito de simplificação do modelo, o custo unitário do aço (tonelada) e dos demais insumos, foram convertidos através da multiplicação dos seus respectivos preços de compra pela quantidade utilizada, gerando o custo total para cada item e sumarizados para toda a Estrutura, como demonstrado na Tabela 7 abaixo. Esse custo total foi distribuído linearmente ao longo da duração das etapas da produção, através do custo médio obtido pela média ponderada desses insumos.

Tabela 7– Estrutura

ESTRUTURA				
DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	CUSTO	
			UNITÁRIO	TOTAL
Chapas classificadas	343,00	T	1.900,52	651.880,00
Chapas não classificadas				
Perfis classificadas	78,00	T	2.327,87	181.574,00
Casaria	2,00	T	4.023,00	8.046,00
Fundidos				
Tubos (de uso não estrutural)				
Barras (Perfis Trefilados)	15,00	T	1.418,16	21.272,42
SOMA	438,00		1.969,80	862.772,42

O Custo médio é o resultado da divisão da Soma do Custo Total pela Soma das Quantidades:

$$C_m = \frac{R\$ 862.772,42}{438 T} = R\$ 1.969,80/T \quad (10)$$

Os seus respectivos quantitativos foram alocados e classificados como *NonLabor* e distribuídos linearmente ao longo da execução do projeto em suas diversas fases, na proporção de 1.969,80 unidades (*Units Nonlabor*) para 1 tonelada com o custo médio de R\$ 1.969,80, como mostra a Tabela 8 abaixo.

Tabela 8– Distribuição do Custo do Aço nas Etapas da Produção

Material Planejado				
Etapas	Aço (T)	Unidade	%	Custo(R\$)
Fabricação	54,175	106.715	12,4%	R\$ 106.714,50
Montagem	225,117	443.436	51,4%	R\$ 443.435,63
Edificação	158,708	312.623	36,2%	R\$ 312.622,29
Total	438,000	862.774	100,0%	R\$ 862.772,42
	1 T =	1.969,80 Un	=	R\$ 1.969,80
		1,00 Un	=	R\$ 1,00

Os custos indiretos, impostos e lucro foram calculados com percentuais fixos incidentes sobre os custos diretos e não fazem parte das análises.

A Figura 16 abaixo mostra os recursos alocados a cada uma das atividades. A figura completa encontra-se no Apêndice A.

The screenshot displays the 'Resource Assignments' window in Primavera P6. The table lists activities and their associated resources with the following columns: Activity ID, % Complete, Units / Time, Price / Unit, Planned Start, Planned Finish, Original Duration, Budgeted Units, and Budgeted Cost. The activities are organized into phases: GerPlan, Coofase1-4, GerProj, and CooprojConstr. Resources include Gerente, Analista / Projetista / Almoxtar / Encaregado, and Coordenador.

Activity ID	% Complete	Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cost
Activity ID: 1-GerPlan	0%			01-Feb-13 08:00	12-Nov-13 17:00	203	1600	R\$80.000,00
Resource Name: Gerente	0%			01-Feb-13 08:00	12-Nov-13 17:00	203	1600	R\$80.000,00
Activity ID: 1.1-Coofase1	0%			01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43	688	R\$20.055,20
Resource Name: Analista / Projetista / Almoxtar / Encaregado	0%			01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43	344	R\$8.256,00
1.1-Coofase1	0%	8/d	R\$50,00/h	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43	344	R\$8.256,00
1.1-Coofase1	0%	8/d	R\$34,30/h	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43	344	R\$11.799,20
Activity ID: 1.2-Coofase2	0%			03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13	214	R\$6.238,10
Resource Name: Analista / Projetista / Almoxtar / Encaregado	0%			03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13	107	R\$2.568,00
1.2-Coofase2	0%	8/d	R\$24,00/h	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13	107	R\$2.568,00
Resource Name: Coordenador	0%			03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13	107	R\$3.670,10
1.2-Coofase2	0%	8/d	R\$34,30/h	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13	107	R\$3.670,10
Activity ID: 1.3-Coofase3	0%			25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	119	1952	R\$56.900,80
Resource Name: Analista / Projetista / Almoxtar / Encaregado	0%			25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122	976	R\$23.424,00
1.3-Coofase3	0%	8/d	R\$24,00/h	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122	976	R\$23.424,00
Resource Name: Coordenador	0%			25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122	976	R\$33.476,80
1.3-Coofase3	0%	8/d	R\$34,30/h	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122	976	R\$33.476,80
Activity ID: 1.4-Coofase4	0%			14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22	344	R\$10.027,60
Resource Name: Analista / Projetista / Almoxtar / Encaregado	0%			14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22	172	R\$4.128,00
1.4-Coofase4	0%	8/d	R\$24,00/h	14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22	172	R\$4.128,00
Resource Name: Coordenador	0%			14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22	172	R\$5.899,60
1.4-Coofase4	0%	8/d	R\$34,30/h	14-Oct-13 13:00	12-Nov-13 17:00	22	172	R\$5.899,60
Activity ID: 2-GerProj	0%			01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	42	320	R\$16.000,00
Resource Name: Gerente	0%			01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	42	320	R\$16.000,00
2-GerProj	0%	8/d	R\$50,00/h	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	42	320	R\$16.000,00
Activity ID: 2.2-CooprojConstr	0%			01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20	160	R\$5.488,00
Resource Name: Coordenador	0%			01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20	160	R\$5.488,00
2.2-CooprojConstr	0%	8/d	R\$34,30/h	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20	160	R\$5.488,00
2.2-CooprojConstr	0%			01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20	160	R\$3.840,00

Figura 16– Alocação de recursos

Após a introdução dos recursos, e com as atividades e rede de precedência já atualizadas no sistema, o Primavera®, de forma automática, gera o plano de execução

estimado para o projeto. Esse plano passa a ser considerado como Linha de Base do projeto, e será utilizado para comparações do planejado contra o andamento real da obra.

Os principais atributos e premissas utilizadas no Primavera® são a distribuição dos insumos dos produtos e seus respectivos quantitativos que foram alocados e classificados como *Labor* (HH) e *NonLabor* (Aço) e distribuídos linearmente ao longo da execução do projeto, de acordo com as durações das atividades envolvidas em cada produto, como mostra a Tabela 9 abaixo.

Para efeito de simplificação da tabela, foram sumarizadas as etapas de Fabricação, Montagem e Edificação de cada produto.

Tabela 9– Distribuição da M.O. e do Material por Produto

Produtos	QUANTIDADE PLANEJADA					CUSTO PLANEJADO		
	M. O. (HH)		MATERIAL (Aço)			M. O. (HH)	MATERIAL (Aço)	Total
	Unidade	%	Peso (T)	Unidade	%	(R\$)	(R\$)	(R\$)
Fundo	4107	16,5%	76	149028	17,3%	R\$ 51.687,16	R\$ 149.028,33	R\$ 200.715,49
Fundo Duplo	3040	12,2%	54	105594	12,2%	R\$ 39.208,40	R\$ 105.594,00	R\$ 144.802,40
Anteparas	2940	11,8%	52	103092	11,9%	R\$ 37.963,24	R\$ 103.091,66	R\$ 141.054,90
Costado BB	2815	11,3%	50	99375	11,5%	R\$ 36.487,36	R\$ 99.374,17	R\$ 135.861,53
Costado BE	2855	11,4%	50	98735	11,4%	R\$ 37.032,80	R\$ 98.734,73	R\$ 135.767,53
Convés Prin	4050	16,2%	75	147306	17,1%	R\$ 51.086,00	R\$ 147.305,59	R\$ 198.391,59
Rampa Proa	1855	7,4%	29	56346	6,5%	R\$ 25.149,94	R\$ 56.345,79	R\$ 81.495,74
Rampa Popa	2775	11,1%	48	95252	11,0%	R\$ 36.092,00	R\$ 95.252,15	R\$ 131.344,15
Ed. Casaria	425	1,7%	4	8046	0,9%	R\$ 5.689,60	R\$ 8.046,00	R\$ 13.735,60
Ajuste	96	0,4%	0	0	0,0%	R\$ 2.304,00	R\$ -	R\$ 2.304,00
Total	24958	100%	438	862774	100%	R\$ 322.700,50	R\$ 862.772,42	R\$ 1.185.472,93
			1 T =	1.969,80 Un	=	R\$ 1.969,80		
				1 Un	=	R\$ 1,00		

3.3.5 Acompanhamento e controle da obra

Durante o andamento da obra são registrados no Primavera® a situação real de cada atividade. As informações básicas para isso são:

- O percentual de realização;
- O gasto real de cada recurso alocado (*Labor* ou *NonLabor*);
- A data de conclusão, quando a atividade tiver sido encerrada.

Uma premissa importante no Primavera® é que a forma de acompanhamento necessita de uma divisão das atividades das etapas da construção mais detalhada, e rateada

aos níveis dos produtos, devido ao modo de execução do avanço e a definição da rede.

O processamento do aço, que corresponde a apropriação de 12,4% da construção, foi rateado com base no peso das partes da produção do aço, divididos entre o Fundo (17,3%), o Fundo Duplo (12,2%), Anteparas (11,9%), Costado BB (11,5%), Costado BE (11,4%), Convés (17,1%), Proa (6,5%), Popa (11,0%), Casaria (0,9%). O mesmo rateio com a mesma proporção, ocorre com a montagem, que corresponde a apropriação de 51,4% da construção, e com a edificação que corresponde a apropriação de 36,2% da construção.

Logo, a montagem do Fundo deve acontecer após o processamento de 17,3% do aço, assim como, a do Fundo Duplo após 29,5%, Anteparas após 41,5%, Costado BB após 53,0%, Costado BE após 64,4%, Convés após 81,5%, Proa após 88,00%, Popa após 99,1% e Casaria após 100,0% do processamento do aço.

Da mesma forma as respectivas edificações devem acontecer após as respectivas montagens, na mesma proporção acumulada. A tabela 10 abaixo mostra mais detalhadamente essa distribuição.

Tabela 10– Rateio do Material por Produto por Etapa da Produção

Material Planejado													
Produtos	Aço (T)	Unidade Primavera	%	Aço (T)	Unidade Primavera	%	Aço (T)	Unidade Primavera	%	Aço (T)	Unidade Primavera	%	%
	Fabricação			Montagem			Edificação			Total		Acum	
	54,175	106715	12,4%	225,117	443436	51,4%	158,708	312623	36,2%	438,000	862.774	100%	100%
Fundo	9,358	18433	17,3%	38,885	76595	17,3%	27,414	54000	17,3%	75,656	149028	17,3%	17,3%
Fundo Duplo	6,630	13061	12,2%	27,552	54272	12,2%	19,424	38262	12,2%	53,606	105594	12,2%	29,5%
Anteparas	6,473	12751	11,9%	26,899	52986	11,9%	18,964	37355	11,9%	52,336	103092	11,9%	41,5%
Costado BB	6,240	12292	11,5%	25,929	51075	11,5%	18,280	36008	11,5%	50,449	99375	11,5%	53,0%
Costado BE	6,200	12212	11,4%	25,762	50746	11,4%	18,162	35776	11,4%	50,124	98735	11,4%	64,4%
Convés Prin	9,250	18220	17,1%	38,435	75710	17,1%	27,097	53376	17,1%	74,782	147306	17,1%	81,5%
Rampa Proa	3,538	6969	6,5%	14,702	28960	6,5%	10,365	20417	6,5%	28,605	56346	6,5%	88,0%
Rampa Popa	5,981	11782	11,0%	24,853	48956	11,0%	17,522	34514	11,0%	48,356	95252	11,0%	99,1%
Ed. Casaria	0,505	995	0,9%	2,099	4135	0,9%	1,480	2915	0,9%	4,085	8046	0,9%	100,0%
Total	54,175	106715	100,0%	225,117	443436	100,0%	158,708	312623	100,0%	438,000	862774	100,0%	100,0%

Para análise do andamento do projeto foi utilizada a técnica de Análise de EVM com o monitoramento dos valores planejado e agregado e os custos efetivamente gastos na produção de trabalho, utilizando os indicadores de desempenho do Primavera®:

SPI (*Schedule Performance Index*): razão entre o valor agregado e o valor planejado; representa a taxa com que o valor previsto se converte em valor agregado. Indicador relacionado com o cronograma.

CPI (*Cost Performance Index*): razão entre o valor agregado e o custo atual; representa a conversão entre os valores reais consumidos pelo projeto e os valores

agregados no mesmo período. Indicador relacionado com o custo.

Através da análise desses dois indicadores (SPI e CPI), podem ser identificados os diferentes níveis de desempenho associados a problemas com custo e cronograma, aplicando a Matriz de Níveis de Desempenho do projeto, indicados na Figura 17.

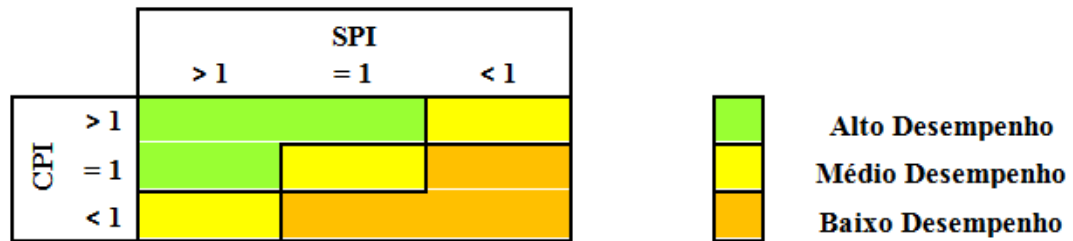


Figura 17– Matriz de Níveis de Desempenho

Utilizando a Linha de Base, o tempo e consumo reais de cada atividade e a Matriz de Níveis de Desempenho, pode-se conhecer qual a real situação de progresso do projeto. Com esse conhecimento podem ser estabelecidas ações adequadas, como por exemplo:

- Alto Desempenho: Se o projeto progrediu com desempenho superior ao planejado podem ser identificadas oportunidades de conclusão com menor custo e menor prazo;
- Médio Desempenho: Se o projeto progrediu conforme planejado podem ser identificadas oportunidades de conclusão com o custo e prazo previsto;
- Baixo Desempenho: Se o projeto progrediu com desempenho inferior ao planejado, podem ser identificadas alternativas às atividades restantes, que possam vir a minimizar os efeitos dos atrasos e aumentos de custos já verificados.

3.4 DEFINIÇÃO DOS CENÁRIOS

Para efeito de relevância do estudo objetivou-se a definição de cenários que apresentassem situações em que o projeto estivesse fora do planejado, tanto em prazo quanto em trabalho.

Objetivou-se também, nessa etapa, a definição de situações em que os resultados das aplicações dos métodos fossem divergentes, para que fosse possível discorrer sobre as vantagens, desvantagens e distorções de cada um deles.

Os cenários são apresentados de forma independente, ou seja, cada cenário representa um caminho de execução distinto no projeto. Isso para que suas análises sejam individualizadas, sem interferência de um cenário no outro.

Para facilitar a comparação entre os métodos, os cortes para levantamento dos dados realizados foram executados sempre no primeiro dia útil de um mês, para análise dos meses anteriores à data de corte.

3.4.1 Cenário básico – Projeto executado conforme o planejado

Inicialmente define-se um cenário básico onde o projeto é executado exatamente conforme o planejado, isto é, sem interferências ou perturbações, com o propósito de auxiliar na comparação da aplicação dos métodos nos demais cenários definidos.

3.4.2 Cenário I – Atraso no início da etapa de construção

Nesse cenário buscou-se apresentar uma situação de atraso no projeto em que o início das tarefas de construção foi adiado em função da demora de algumas das atividades de encomenda e recebimento.

O impacto dessas ocorrências na execução do projeto e suas prováveis consequências são analisados, inclusive com projeções de situações futuras.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário equivale a data de análise 01 de abril de 2013, sendo referente aos trabalhos realizados até o mês de março (mês 2).

3.4.3 Cenário II – Problema no guindaste da área de edificação

Esse cenário trata da ocorrência de um problema com o guindaste responsável pela movimentação de carga, durante a etapa de edificação. Essas atividades foram interrompidas. Nesse momento 20% do aço estava processado.

Para aproveitamento da mão de obra ociosa, esses recursos foram movimentados para as etapas de fabricação e montagem, antecipando as atividades previstas para mais adiante, até a recuperação do guindaste. Com essa ação, o processamento do aço chegou a 90% na data de corte.

Nesse cenário veremos o impacto desses acontecimentos no projeto e nos indicadores analisados. É possível observar que, apesar do indicador de atendimento ao cronograma do projeto ter melhorado, o cronograma aponta um maior atraso, devido ao impacto sobre o caminho crítico do projeto.

São realizadas simulações comparando o que ocorreria com o projeto caso as atividades não fossem antecipadas, e outras ações possíveis para mitigação do evento.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário equivale a data de análise 01 de junho de 2013, sendo referente aos trabalhos realizados até o mês de maio (mês 4).

3.4.4 Cenário III – Produtividade inferior ao planejado

Nesse cenário simulou-se uma situação de baixa produtividade do projeto frente ao previsto para suas atividades de construção.

São analisados seus indicadores e realizadas projeções para o futuro do projeto.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário equivale à data de análise 01 de julho de 2013, sendo referente aos trabalhos realizados até o mês de junho (mês 5).

3.5 EXECUÇÃO DOS MÉTODOS NOS CENÁRIOS E COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS

3.5.1 Cenário básico – Projeto executado conforme o planejado

Para auxiliar na comparação da aplicação dos métodos aos cenários segue a aplicação dos métodos no projeto executado exatamente como o planejado, ou seja sem nenhuma interferência de fatos que possa implicar em desvios do planejamento, configurando um cenário ideal.

3.5.1.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, observa-se na Figura 18 que o projeto foi executado por completo dentro do cronograma.

As barras dos valores mensais previstos e realizados estão iguais durante todo o projeto. E a curva do valor agregado real coincide com a curva do valor agregado previsto.

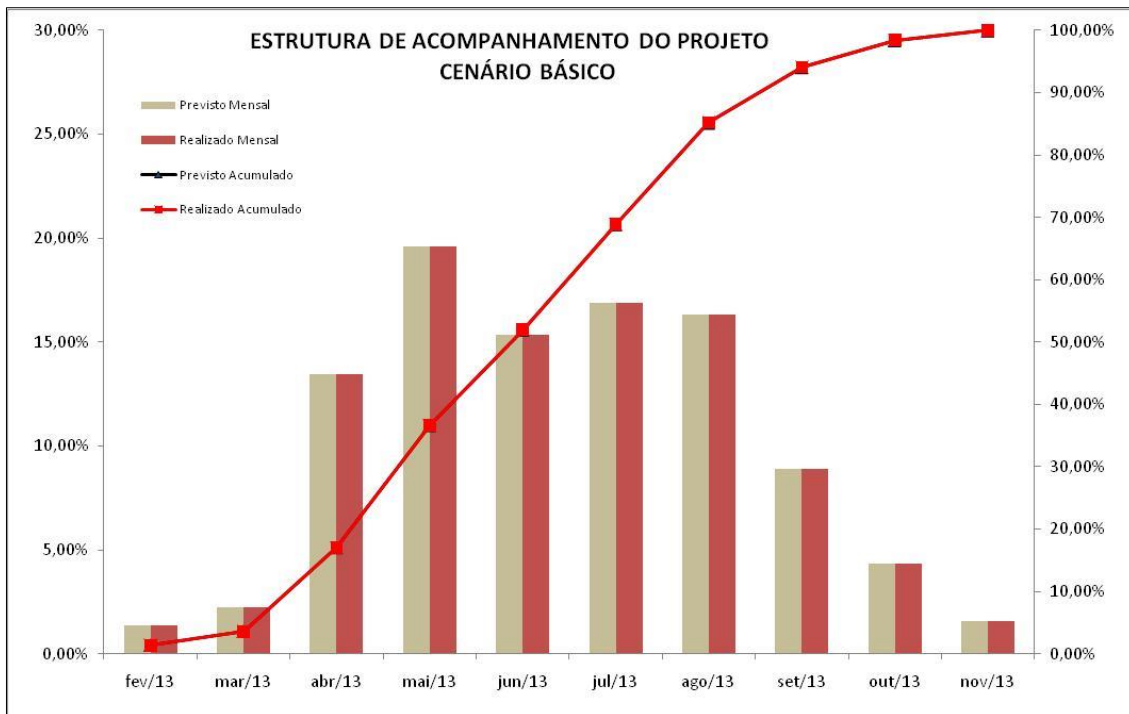


Figura 18– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Total do Projeto

Descendo a análise a nível de disciplina, vemos que o mesmo quadro se repete para todas as disciplinas do projeto, como demonstrado nas figuras 19 a 24 abaixo.

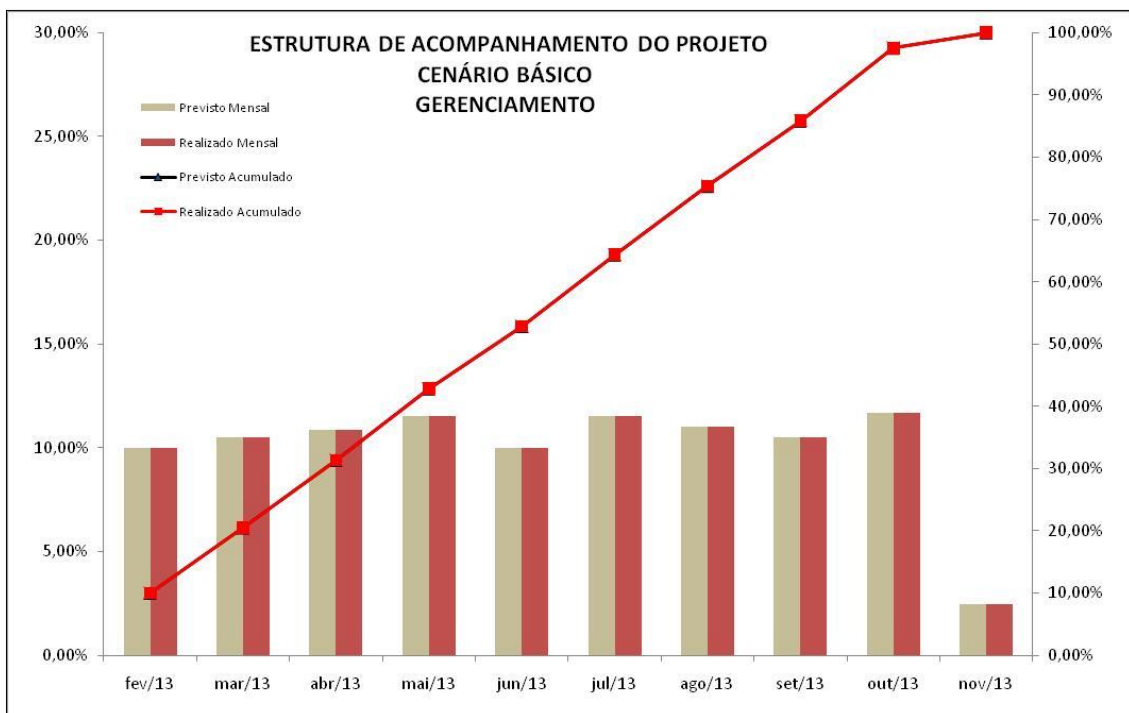


Figura 19– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Gerenciamento

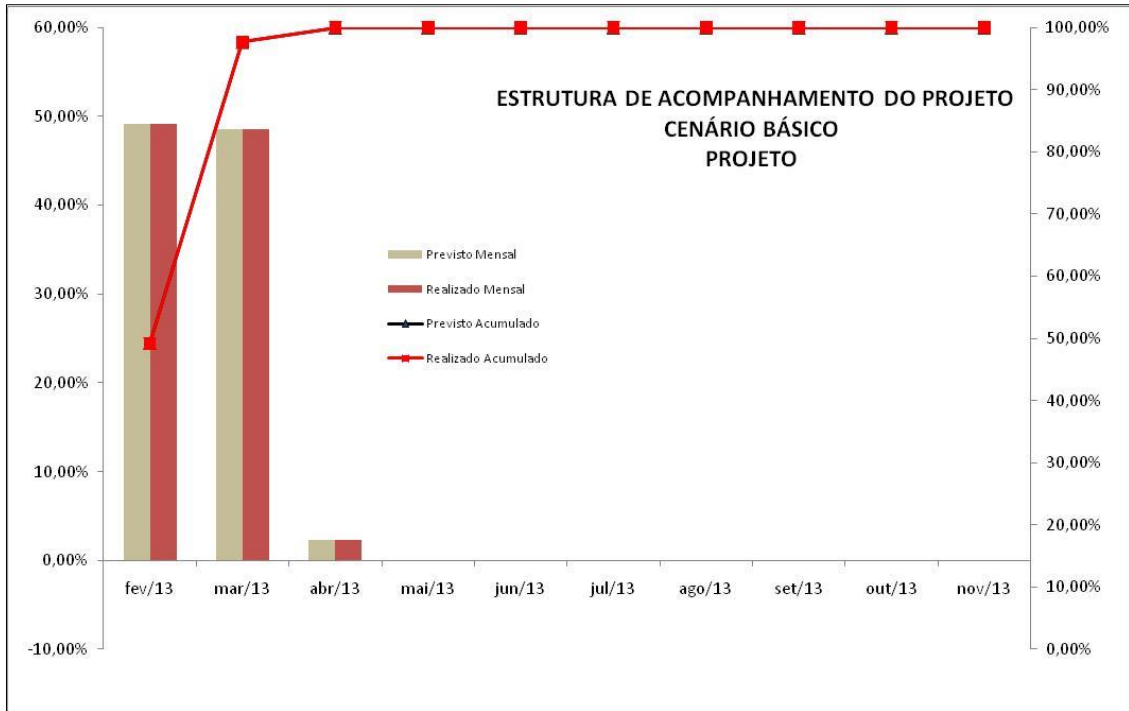


Figura 20– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Projeto

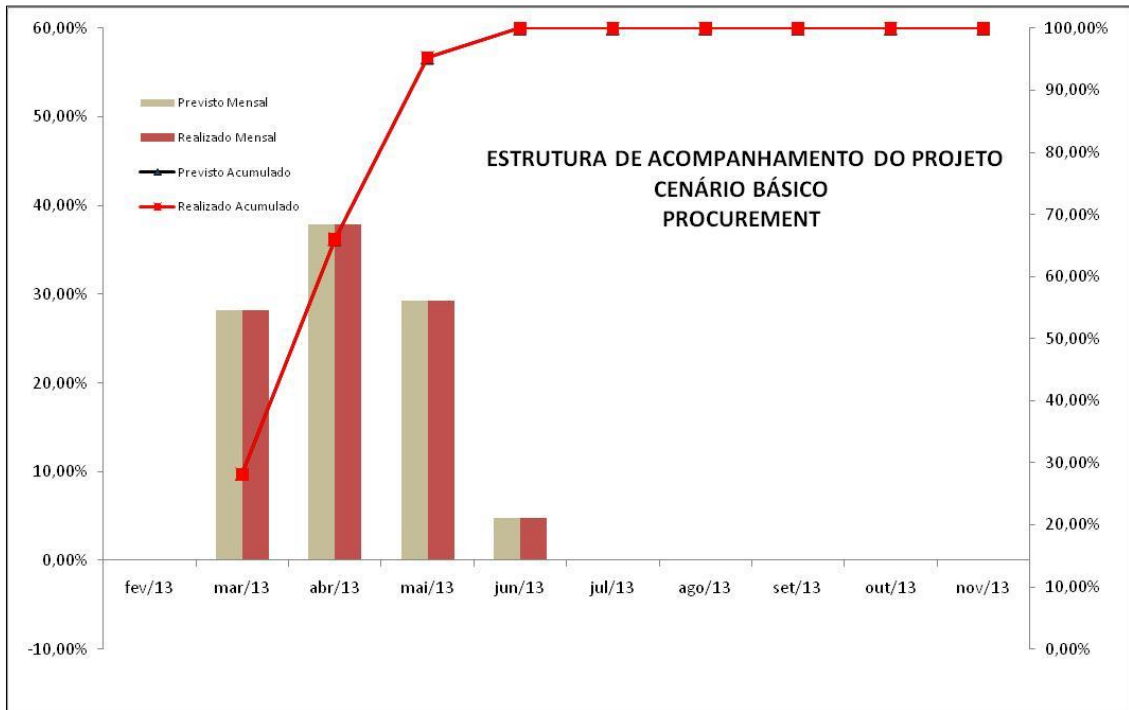


Figura 21– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Procurement

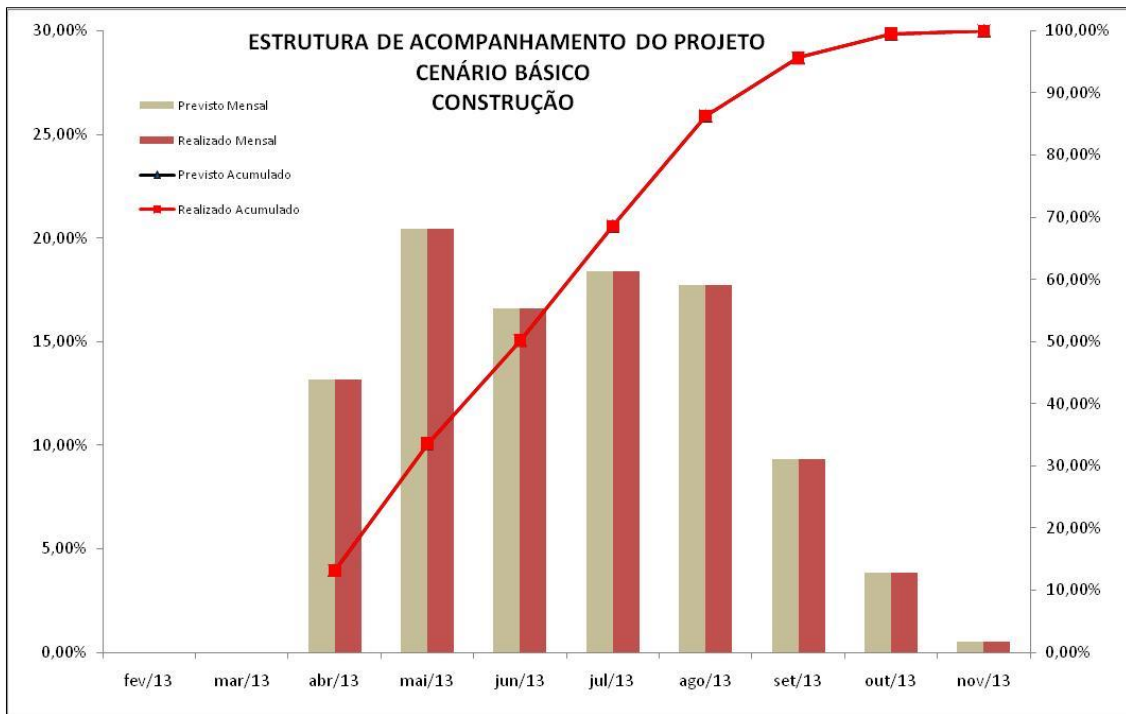


Figura 22– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Construção

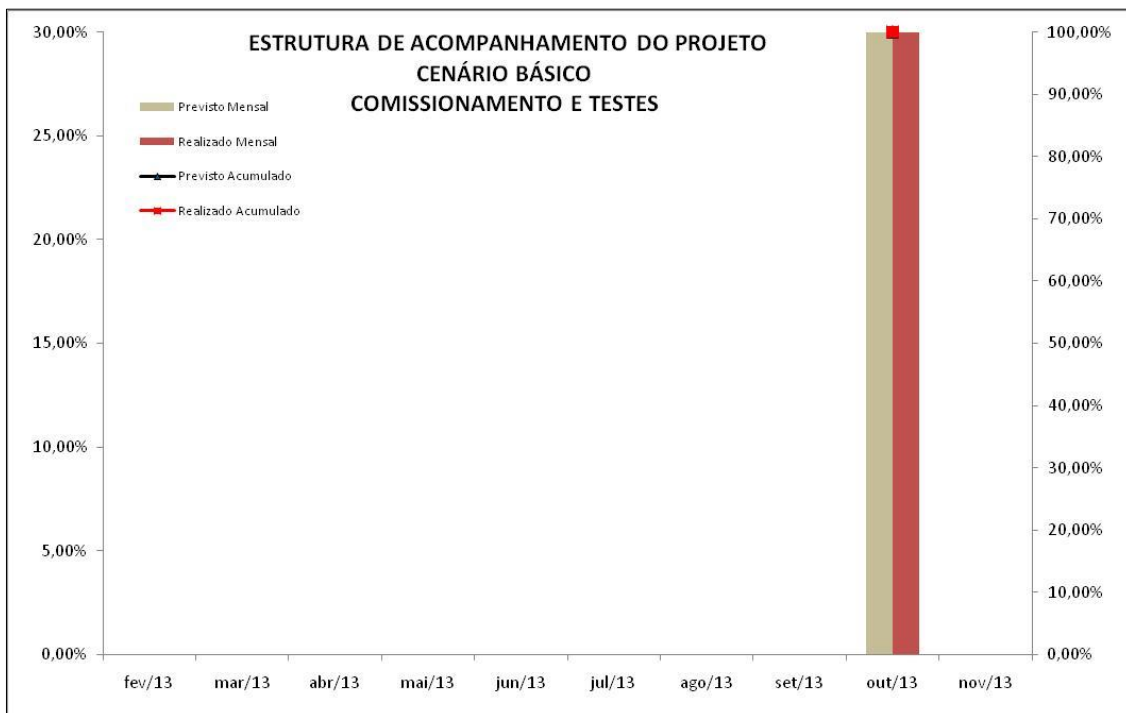


Figura 23– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Comissionamento e Testes

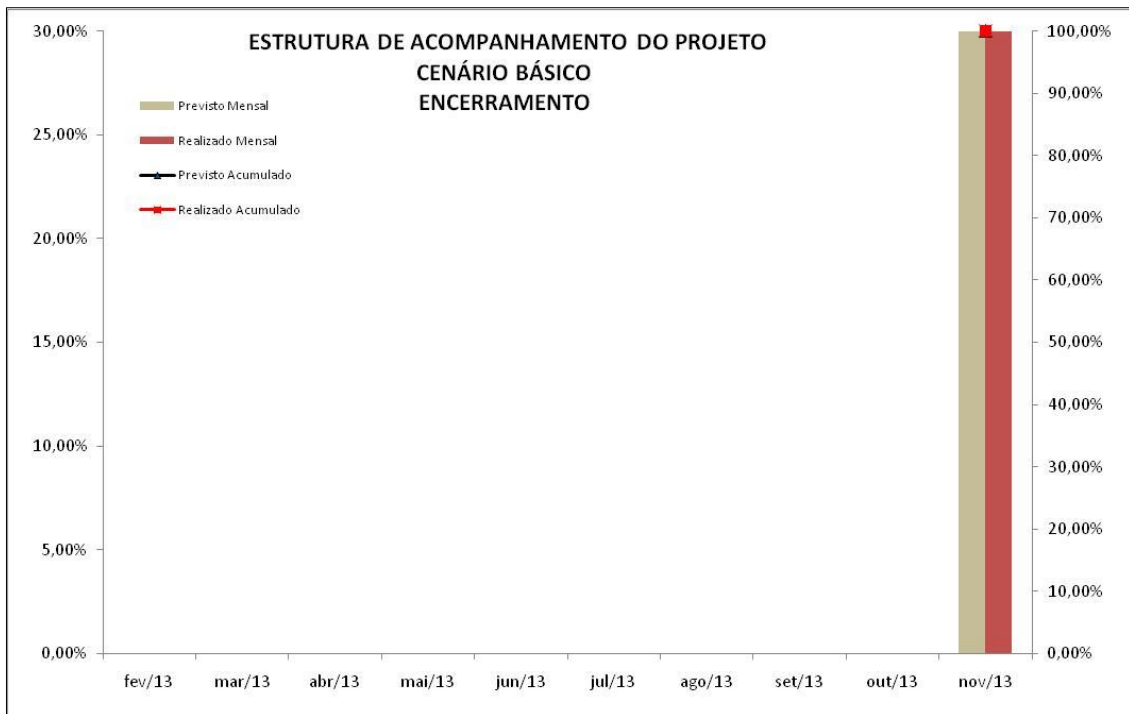


Figura 24– EAP OS5 Curva S Cenário Básico – Disciplina Encerramento

Analisando a EAP, tabela 11, vemos que todas as disciplinas tiveram suas atividades executadas 100% igual ao planejado.

Tabela 11– EAP OS-5 Cenário Básico – Valor Agregado

WBS Path	P/R	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13
BALSA TRANSPORTE DE COMBUSTIVEL CASCO DUPL0 B0	P	1,34%	2,22%	13,47%	19,61%	15,36%	16,90%	16,29%	8,91%	4,33%	1,57%
	R	1,34%	2,22%	13,47%	19,61%	15,36%	16,90%	16,29%	8,91%	4,33%	1,57%
	Pac	1,34%	3,56%	17,03%	36,64%	52,00%	68,90%	85,19%	94,10%	98,43%	100,00%
	Rac	1,34%	3,56%	17,03%	36,64%	52,00%	68,90%	85,19%	94,10%	98,43%	100,00%
1 GERENCIAMENTO	P	10,00%	10,50%	10,84%	11,50%	10,00%	11,50%	11,00%	10,50%	11,67%	2,47%
	R	10,00%	10,50%	10,84%	11,50%	10,00%	11,50%	11,00%	10,50%	11,67%	2,47%
	Pac	10,00%	20,51%	31,34%	42,85%	52,85%	64,35%	75,36%	85,86%	97,53%	100,00%
	Rac	10,00%	20,51%	31,34%	42,85%	52,85%	64,35%	75,36%	85,86%	97,53%	100,00%
2 PROJETO	P	49,17%	48,50%	2,33%							
	R	49,17%	48,50%	2,33%							
	Pac	49,17%	97,67%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Rac	49,17%	97,67%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
3 PROCUREMENT	P	28,15%	37,90%	29,23%	4,73%						
	R	28,15%	37,90%	29,23%	4,73%						
	Pac	28,15%	66,05%	95,27%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
	Rac	28,15%	66,05%	95,27%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
4 CONSTRUÇÃO	P	13,17%	20,45%	16,58%	18,38%	17,73%	9,34%	3,86%	0,50%		
	R	13,17%	20,45%	16,58%	18,38%	17,73%	9,34%	3,86%	0,50%		
	Pac	13,17%	33,62%	50,20%	68,57%	86,30%	95,64%	99,50%	100,00%		
	Rac	13,17%	33,62%	50,20%	68,57%	86,30%	95,64%	99,50%	100,00%		
5 COMISSONAMENTO E TESTES	P										
	R										
	Pac										
	Rac										
6 ENCERRAMENTO	P										
	R										
	Pac										
	Rac										

3.5.1.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, pode-se observar na Figura 25 que as curvas de linha de base e valor agregado estão coincidentes durante todo o projeto.

O mesmo acontece com as barras mensais de valores da linha de base e reais.

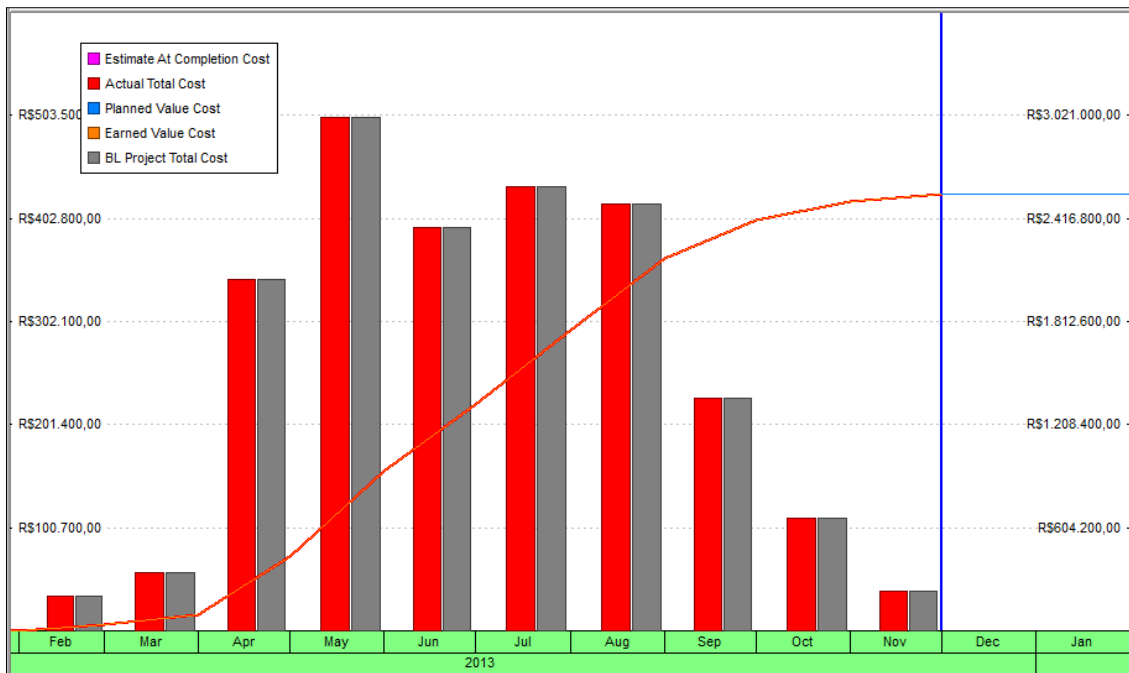


Figura 25– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Total do Projeto

Descendo o nível de análise da Curva S para as disciplinas observamos pelas Figuras de 26 a 31 que todas apresentam suas curvas de valor agregado e planejado coincidentes. O mesmo para as barras de valores reais e da linha de base.

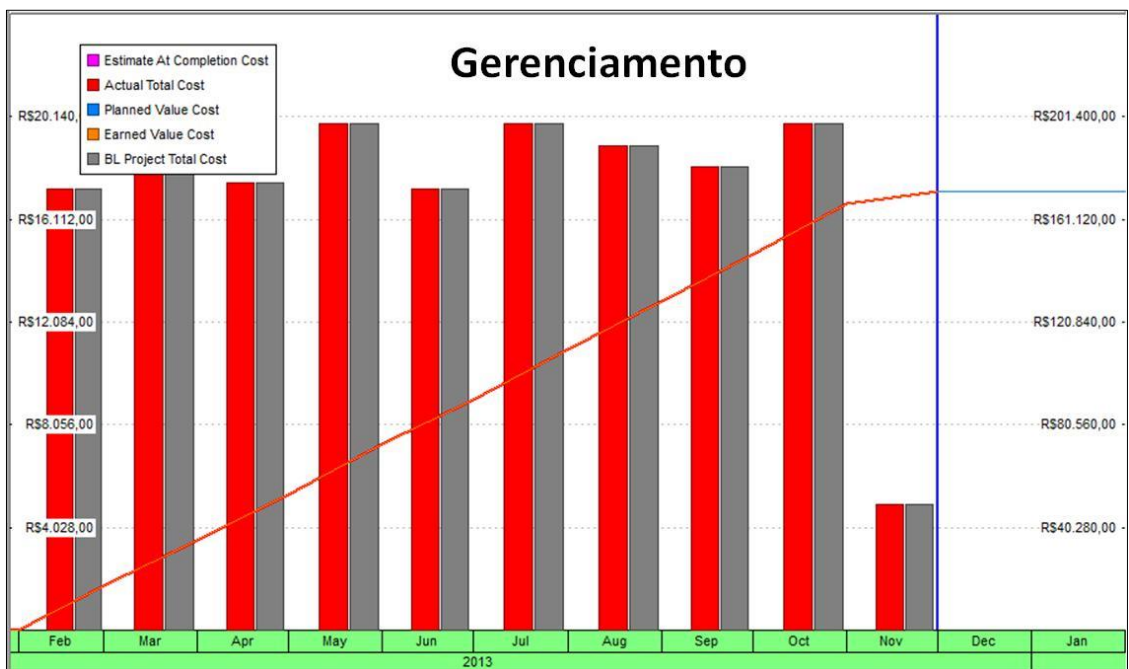


Figura 26– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Gerenciamento

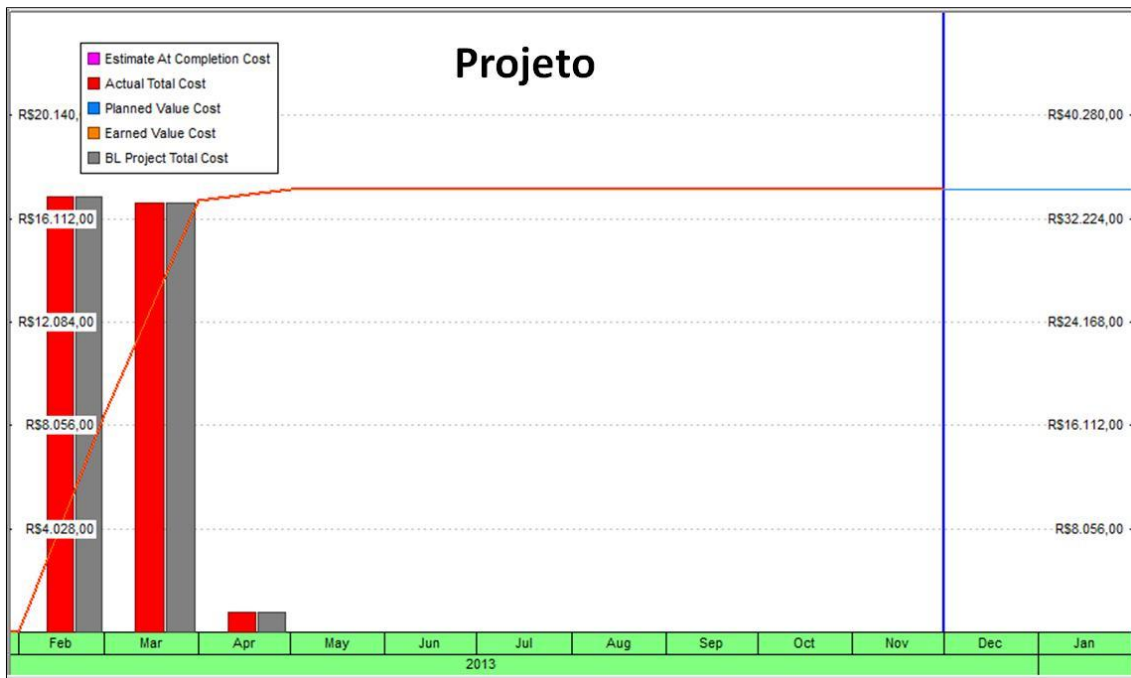


Figura 27– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Projeto

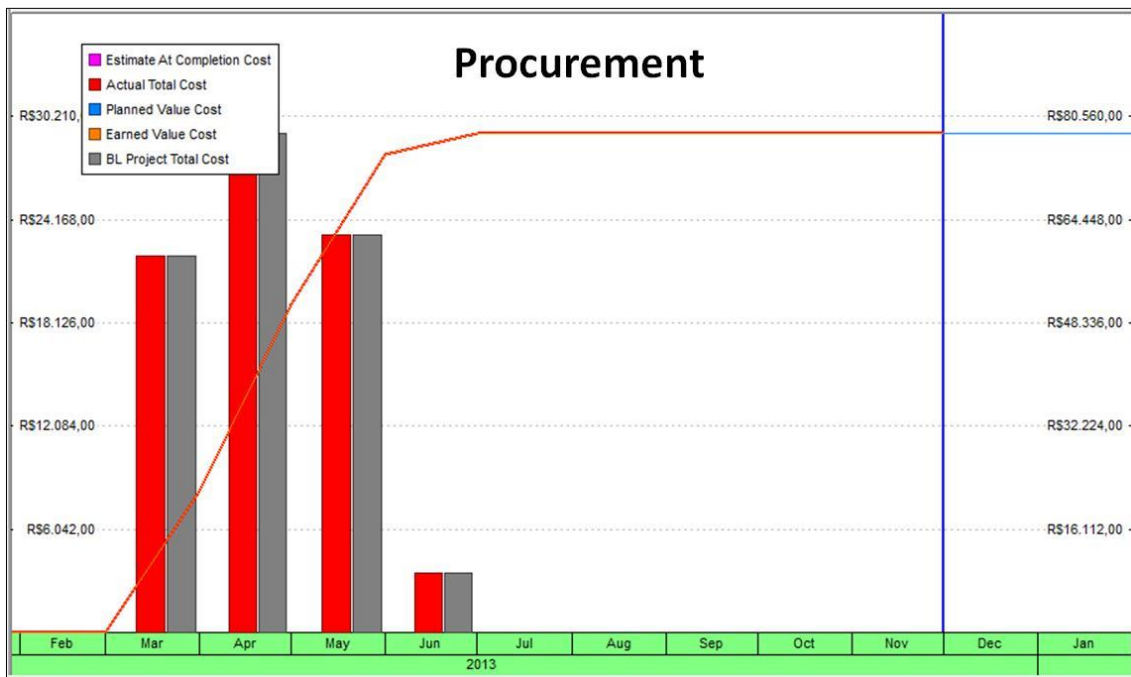


Figura 28– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Procurement

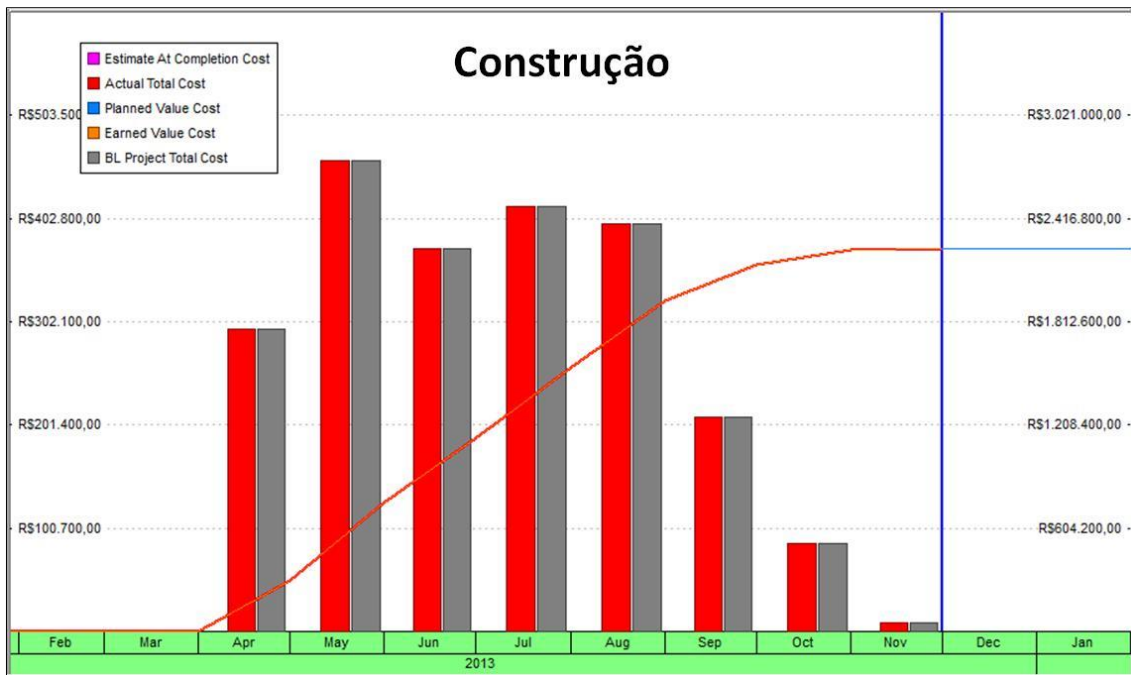


Figura 29– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Construção

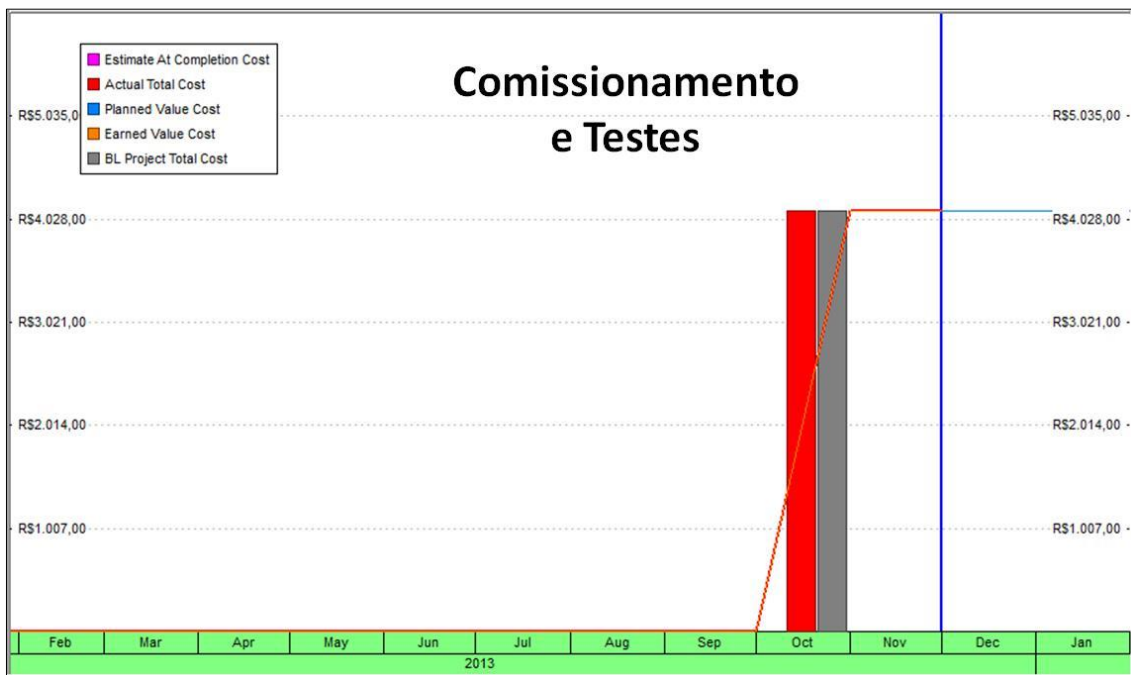


Figura 30– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Comissionamento e Testes

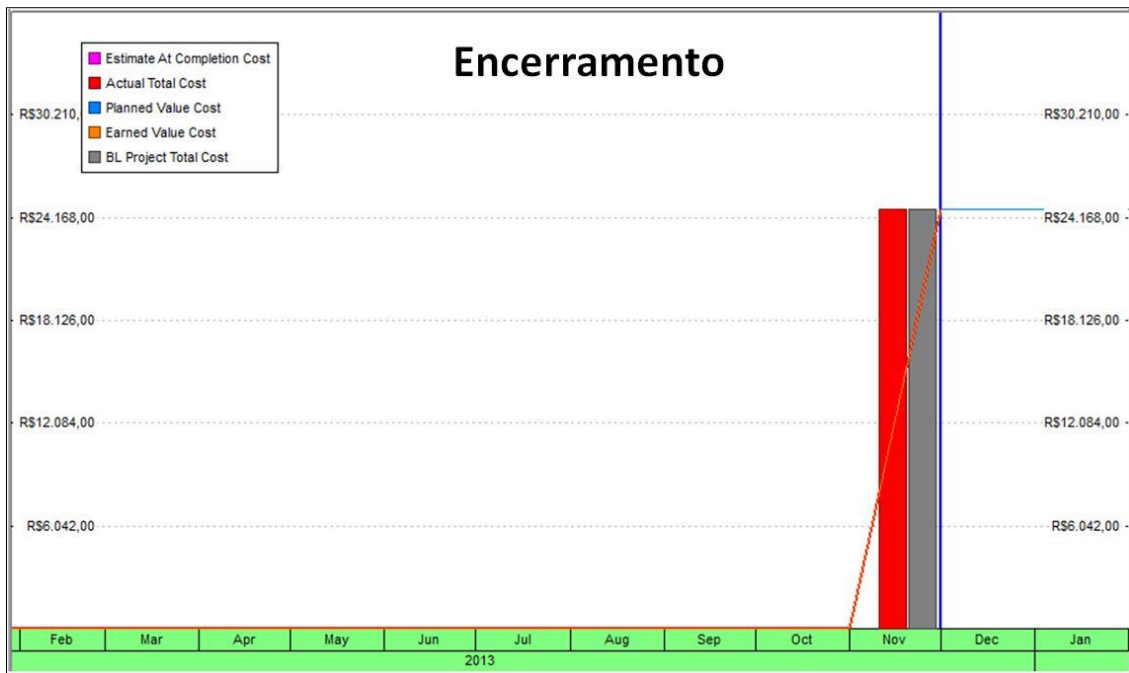


Figura 31– EAP em Rede Curva S Cenário Básico – Disciplina Encerramento

Observando agora a tabela de atividades (Tabela 12) pode-se analisar os indicadores de EVM calculados pelo Primavera®.

O projeto como um todo apresenta os índices SPI e CPI iguais a 1. O mesmo para todas as disciplinas. Observa-se também que não existe variação entre o valor agregado e o valor previsto na linha de base.

Tabela 12– EAP em Rede Cenário Básico – Valor Agregado

Activity ID	BL Project Total Cost	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	SPI	CPI	ETC (Estimate To Complete)	EAC (Estimate At Completion)	VAC (Variance At Completion)
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO DUPL0	R\$2.555.911,07	R\$2.555.911,07	R\$2.555.911,07	R\$2.555.911,07	1,00	1,00	R\$0,00	R\$2.555.911,07	R\$0,00
GERENCIAMENTO	R\$172.055,70	R\$172.055,70	R\$172.055,70	R\$172.055,70	1,00	1,00	R\$0,00	R\$172.055,70	R\$0,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	1,00	1,00	R\$0,00	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	1,00	1,00	R\$0,00	R\$78.004,90	R\$0,00
CONSTRUCAO	R\$2.242.618,07	R\$2.242.618,07	R\$2.242.618,07	R\$2.242.618,07	1,00	1,00	R\$0,00	R\$2.242.618,07	R\$0,00
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	1,00	1,00	R\$0,00	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	R\$24.665,60	R\$24.665,60	R\$24.665,60	R\$24.665,60	1,00	1,00	R\$0,00	R\$24.665,60	R\$0,00

3.5.1.3 Comparação dos resultados

Como pode ser observado, o projeto totalmente executado como o planejado, as análises são desnecessárias em virtude dos resultados serem os mesmos nos dois métodos.

3.5.2 Cenário I – Atraso no início da etapa de construção (data de análise 01 de abril)

As principais premissas para o cronograma modificado nesse cenário foram:

- As encomendas de chapa e perfil levaram mais tempo do que o previsto para serem concluídas;
- Os recebimentos de chapa e perfil não aconteceram no mês previsto atrasando

em 15 dias. Estas atividades faziam parte do caminho crítico do projeto;

- Em função desses atrasos o início da Construção foi postergado em 20 dias;
- Praticamente não existe variação entre o trabalho previsto e o realizado;
- Caso nenhuma ação seja tomada, o atraso do projeto será levado até o final postergando seu término em 20 dias;
- O atraso no projeto não deverá impactar o trabalho total previsto.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário equivale à data de análise 01 de abril de 2013, sendo referente aos trabalhos realizados nos meses de fevereiro e março.

3.5.2.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, observa-se na Figura 32 que o projeto está em dia.

As barras dos valores mensais previstos e realizados estão iguais no primeiro mês e, no segundo, a barra do valor real está ligeiramente inferior à barra do valor previsto.

A curva do valor agregado real coincide com a curva do valor agregado previsto.

A curva de tendência do projeto coincide com a curva do valor agregado previsto acumulado.

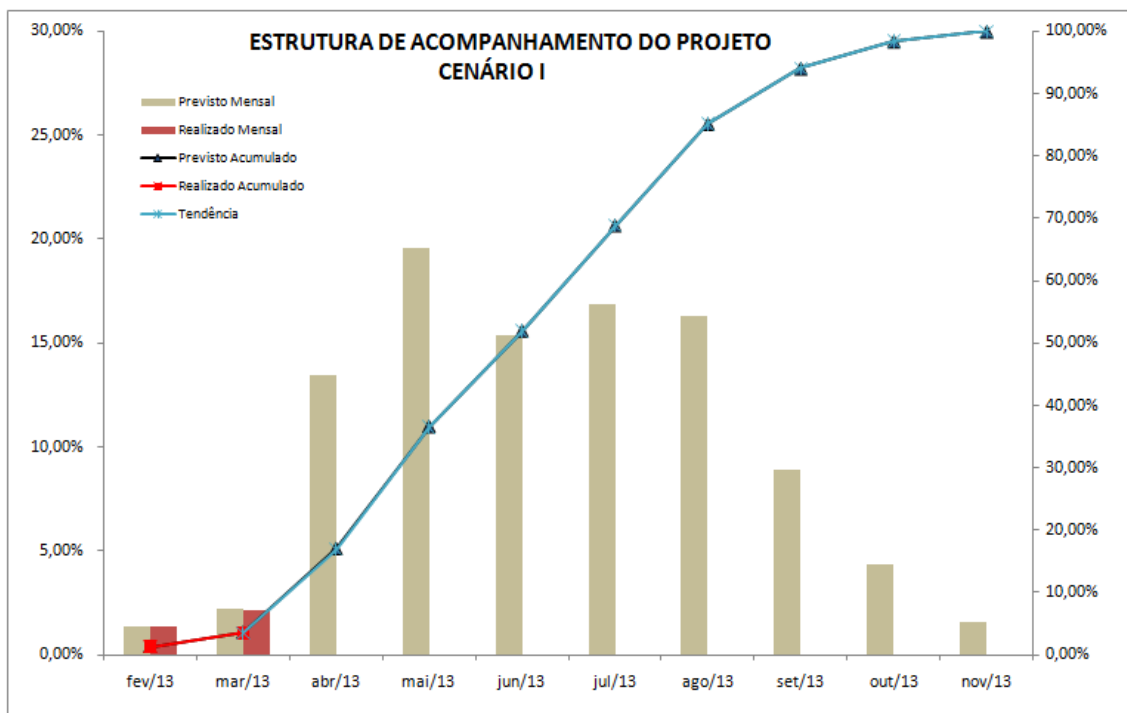


Figura 32– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Projeto

Descendo o nível da análise para os grupos de atividades das Disciplinas, é possível observar nas Figuras 33 e 34 que as atividades de Gerenciamento e Projeto estão em linha com o previsto, tanto na curva de agregado real quanto na curva de tendência.

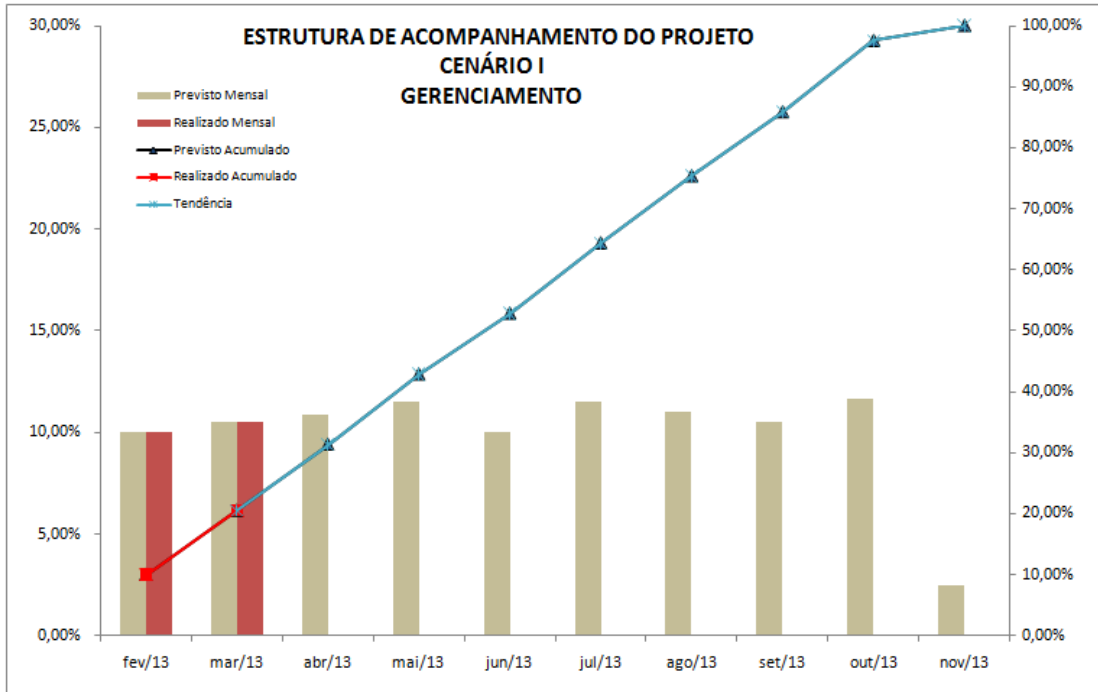


Figura 33– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Gerenciamento

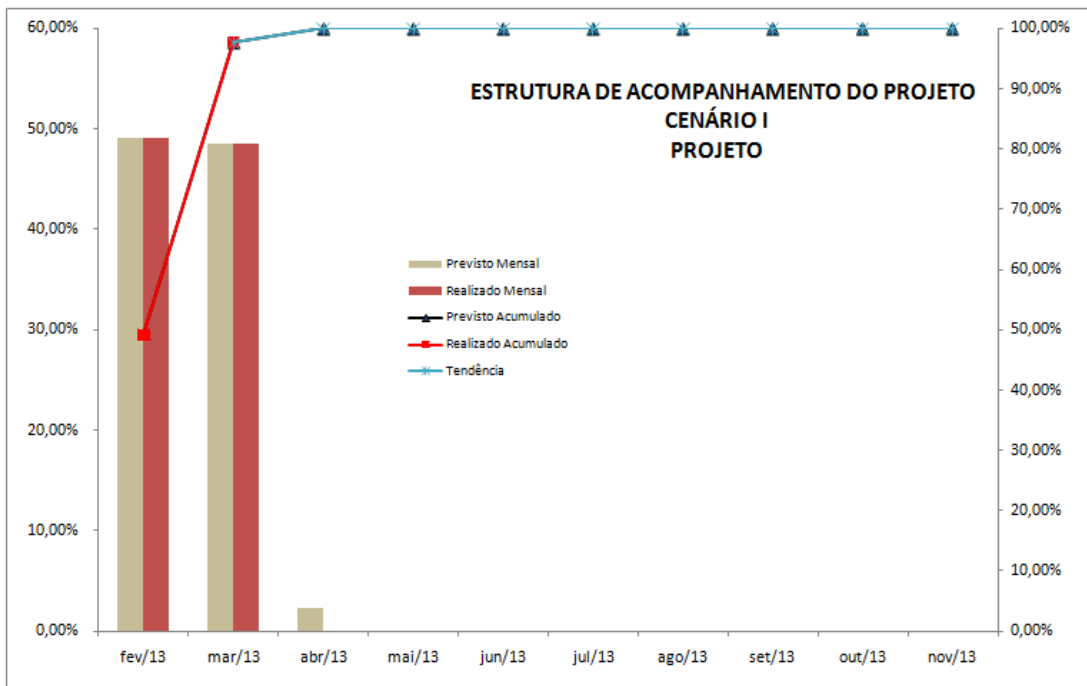


Figura 34– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Projeto

Já nas atividades da disciplina *Procurement*, a Figura 35 mostra que estas estão abaixo do previsto. Nesse ponto não podemos estimar com precisão as consequências do atraso para o projeto. Como o esforço de trabalho cai nos meses seguintes é factível prever que o atraso seja compensado no último mês de atividades (junho). Mas não há ferramentas disponíveis para prever o impacto desse atraso nas demais atividades do projeto.

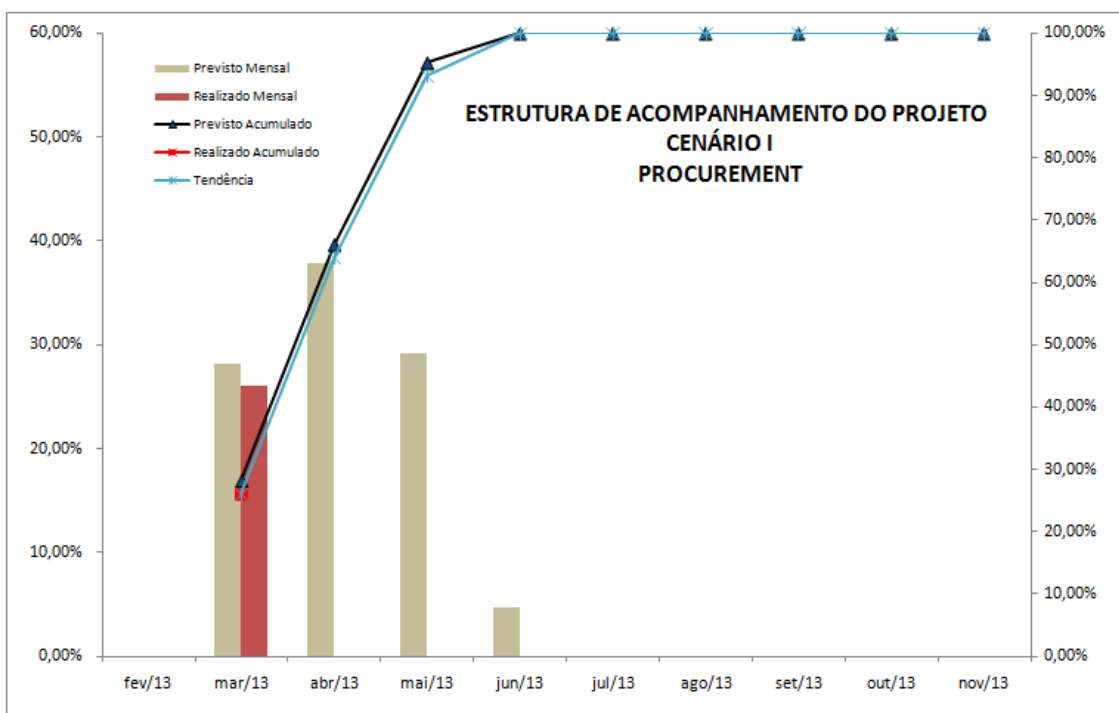


Figura 35– EAP OS-5 Curva S Cenário I – Disciplina Procurement

Como a disciplina de Construção ainda não foi iniciada, não é possível apresentar seu gráfico, já que esse método não possui planejamento de atividades futuras. Sabe-se que as atividades atrasadas em *Procurement* postergaram o início da Construção em 20 dias, mas não há visibilidade desse impacto no método.

Descendo o nível de análise para a EAP (Tabela 13), pode-se observar que, no projeto como um todo, o valor agregado foi de 3,50%, enquanto o valor previsto foi de 3,56%.

Analisando o valor agregado por disciplina, observa-se que *Procurement* está com o índice realizado igual a 26,00%, enquanto o índice previsto é 28,15%. Aparentemente, essa diferença não é significativa, porém, descendo ainda mais a análise, é possível observar que o valor agregado no grupo Estrutura foi de 69,80%, enquanto o valor previsto foi de 87,53%. Nesse caso, há um sinalizador de problema no andamento do

projeto.

Analisando as atividades de Estrutura, vê-se que as atividades de encomenda, onde é sabido que houve atraso, começaram e terminaram no mês, como previsto. Nesse caso, a EAP não demonstra o atraso no término da atividade.

Já no caso das atividades de recebimento, como deveriam ter sido realizadas no mês e não foram, observa-se o atraso nos recebimentos de chapa e do perfil trefilado.

Tabela 13– EAP OS-5 Cenário I – Valor Agregado

Níveis	WBS Path	Activity ID	Níveis						P/R	fev/13	mar/13
			1	2	3	4	5	6		%	%
		BALSA TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL	100,00%	100,00%					P	1,34%	2,22%
									R	1,34%	2,15%
									Pac	1,34%	3,56%
									Rac	1,34%	3,50%
	3 PROCUREMENT		3,05%	3,05%	100,00%				P		28,15%
									R		26,00%
									Pac		28,15%
									Rac		26,00%
	3.0.0	3.0.0-GerProc	0,93%		30,58%				P		24,62%
									R		24,62%
	3.1 ESTRUTURA		0,37%		12,10%	100,00%			P		87,53%
									R		69,80%
	3.1.0.0	3.1.0.0-CooProcEst	0,28%			75,59%			P		88,89%
									R		76,19%
	3.1.1 CHAPAS		0,03%			8,14%	100,00%		P		100,00%
									R		50,00%
		3.1.1.1-EncCha	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%
		3.1.1.2-RecCha	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%
	3.1.2 PERFIL TREFILADO		0,03%			8,14%	100,00%		P		100,00%
									R		50,00%
		3.1.2.1-EncPerTre	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%
		3.1.2.2-RecPerTre	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%
	3.1.3 CASARIA		0,03%			8,14%	100,00%		P		50,00%
									R		50,00%
		3.1.3.1-EncCas	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%
		3.1.3.2-RecCas	0,02%				50,00%		P		100,00%
									R		100,00%

Ao subir na hierarquia, o impacto do atraso tende a cair, em função dos pesos definidos em seus níveis. Apesar das atividades atrasadas estarem no caminho crítico e postergarem o término do projeto em 20 dias, pela EAP a diferença entre o real e o previsto no projeto é de apenas 0,06%.

3.5.2.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, pode-se observar na Figura 36 que as curvas de linha de base, valor agregado e custo atual vão em linha até próximo à data de corte. Além disso, observa-se, próximo à data de corte, uma queda dos custos atual e agregado em relação à linha de base.

Observando os meses seguintes, a curva de custo estimado até o término do projeto apresenta uma queda significativa em relação à linha de base e seu término é posterior ao término da linha de base.

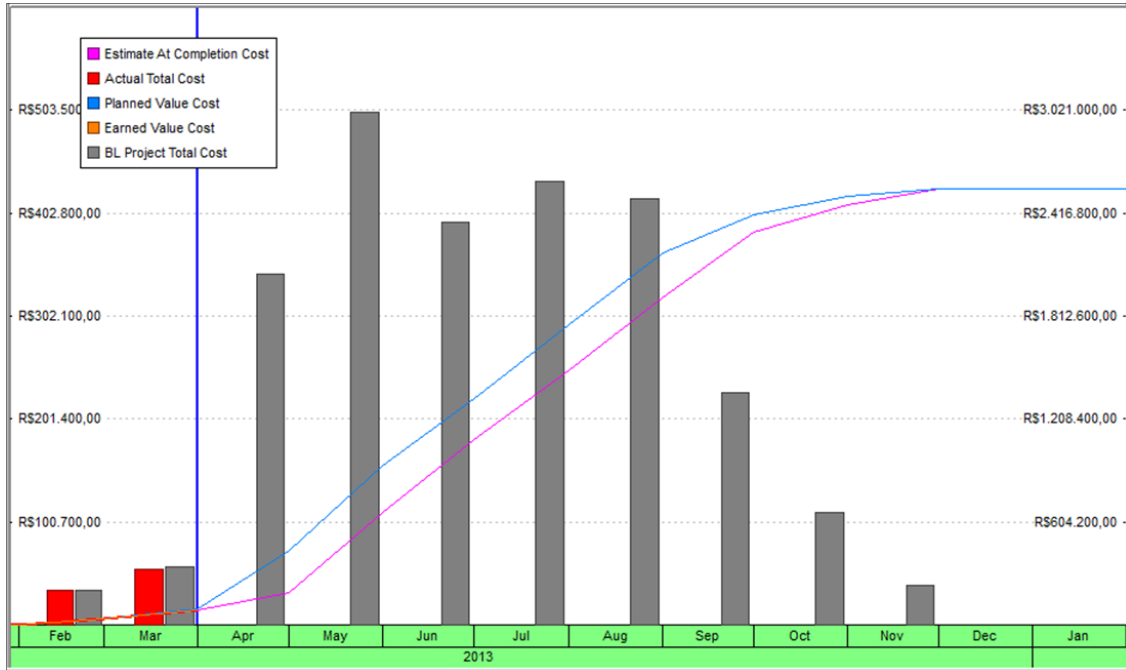


Figura 36– EAP em Rede Curva S Cenário I – Projeto

Descendo o nível de análise da Curva S para as disciplinas a Figura 37 mostra que, na disciplina Gerenciamento, há uma pequena queda no custo estimado, em relação ao *baseline*, e seu término está posterior ao *baseline*.

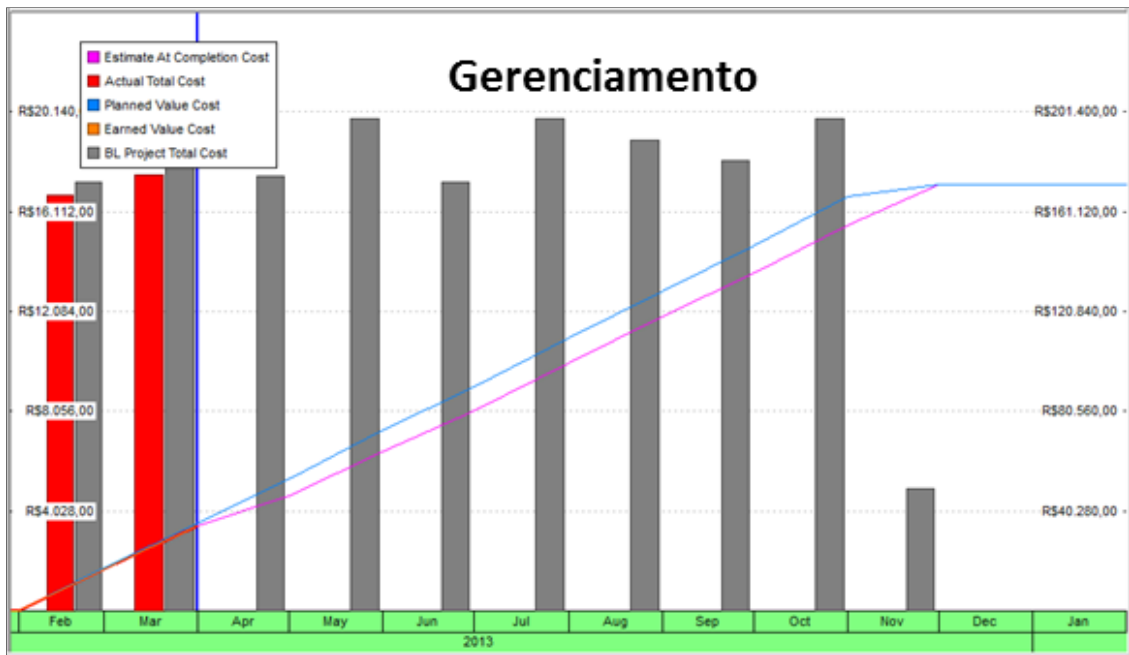


Figura 37– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Gerenciamento

Já na disciplina Projeto vê-se na Figura 38 que as curvas de valor agregado e custo estimado estão em linha com o custo previsto.

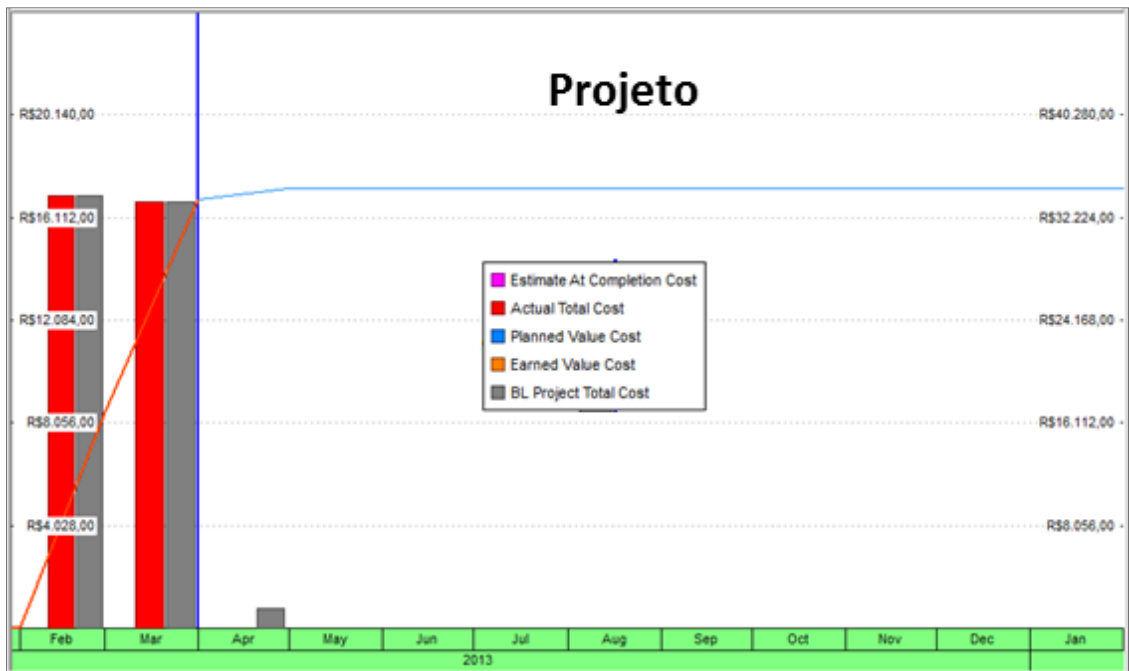


Figura 38– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Projeto

Na disciplina *Procurement* a curva apresentada na Figura 39 mostra uma queda no valor agregado em março em relação ao *baseline*, recuperando-se no mês seguinte e em

seguida terminando acima da linha de base, sugerindo um maior custo na disciplina.

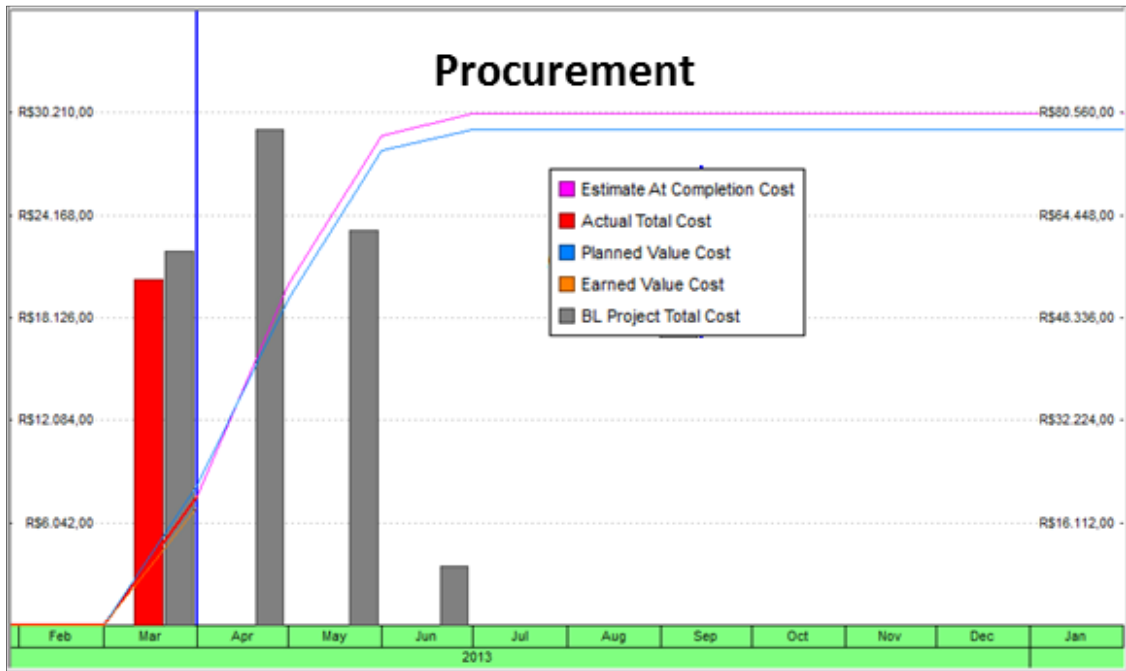


Figura 39– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Procurement

Como o método apresentado possui planejamento das atividades futuras pela rede de precedência, é possível analisar a Curva S da disciplina de Construção. Na Figura 40, vê-se claramente a postergação de sua data de início, reflexo do atraso nas atividades de *Procurement*.

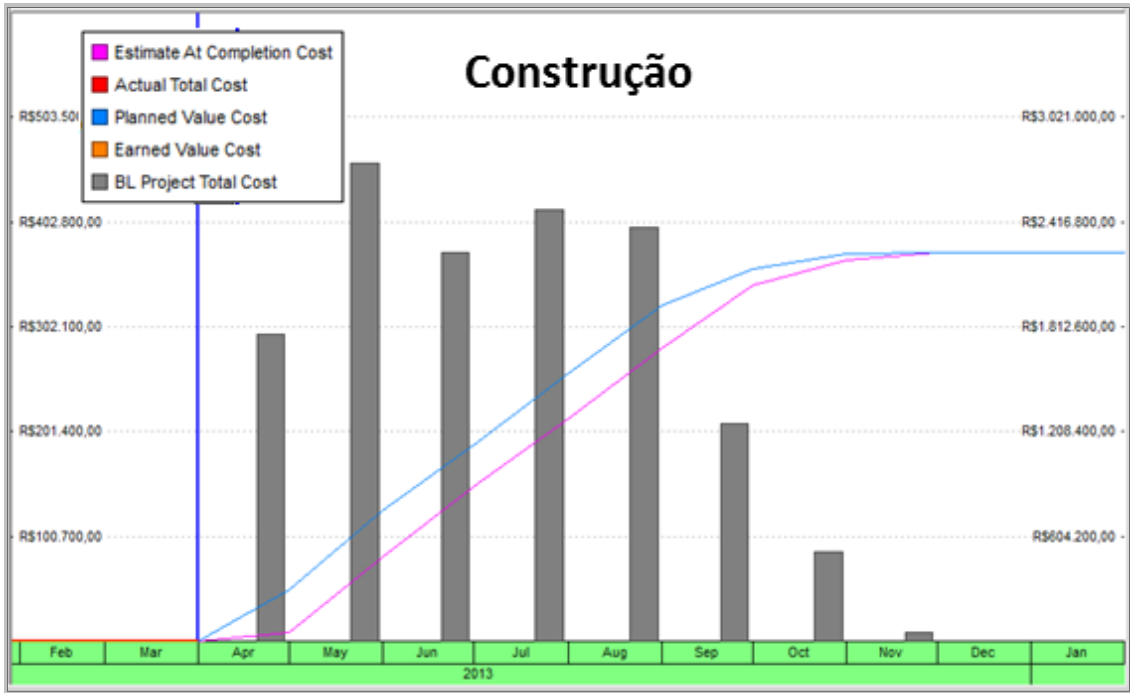


Figura 40– EAP em Rede Curva S Cenário I – Disciplina Construção

Observando agora a tabela de atividades (Tabela 14) pode-se analisar os indicadores de EVM calculados pelo Primavera®.

O projeto como um todo apresenta o índice SPI inferior a 1 (0,95) indicando um atraso, além do CPI igual a 0,98, mostrando pouca variação em seu custo até o momento.

Descendo a análise para as disciplinas, ainda na mesma tabela, observa-se na disciplina *Procurement* que o índice SPI está muito inferior a 1 (0,84), indicando atraso nessas atividades. O CPI também está inferior (0,91).

Tabela 14– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado

Activity ID	BL Project Total Cost	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	SPI	CPI	ETC (Estimate To Complete)	EAC (Estimate At Completion)	VAC (Variance At Completion)
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO DUPLO	R\$2.595.911,07	R\$1.181.551,00	R\$98.456,77	R\$96.536,77	0,95	0,98	R\$2.469.950,30	R\$2.958.407,07	(R\$2.496,00)
GERENCIAMENTO	R\$172.055,70	R\$35.440,81	R\$34.395,97	R\$34.395,97	0,97	1,00	R\$137.659,73	R\$172.055,70	R\$0,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$33.669,02	R\$33.669,02	R\$33.669,02	1,00	1,00	R\$794,98	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	R\$478.004,90	R\$22.071,72	R\$20.391,78	R\$18.471,78	0,84	0,91	R\$60.109,12	R\$80.500,90	(R\$2.496,00)
CONSTRUCAO	R\$2.242.618,07	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$2.242.618,07	R\$2.242.618,07	R\$0,00
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$4.102,80	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	R\$24.665,60	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$24.665,60	R\$24.665,60	R\$0,00

O Primavera® permite calcular os indicadores a nível de atividades, além do controle do cronograma. Descendo então a análise nas atividades da disciplina *Procurement* a Tabela 15 permite concluir que:

- As atividades de encomenda 3.1.1.1 (Chapas), 3.1.2.1 (Perfil Trefilado) e

3.1.3.1 (Casaria) atrasaram na sua execução/conclusão. Isso pode ser concluído a partir da comparação entre as datas reais e as datas do *baseline*;

- As atividades de recebimento 3.1.1.2 (Chapas) e 3.1.2.2 (Perfil Trefilado) deveriam ter sido realizadas dentro do mês, mas não foram. Seus indicadores SPI estão com 0;
- O cronograma apresenta a nova data de início planejada para a Construção, postergada em 20 dias;
- O atraso das atividades do caminho crítico postergou a data final planejada do projeto de 8 de novembro de 2013 para 28 de novembro de 2013.

Tabela 15– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	S P I	C P I
BALSA TRANSPORTE COMB	R\$1.181,55	R\$8.920,77	R\$8.536,77	(R\$960,00)	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		13	01-Feb-13 08:00	28-Nov-13 15:00	0,95	1,00
GERENCIAMENTO	R\$35.440,81	R\$34.395,97	R\$34.395,97	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-14	01-Feb-13 08:00	28-Nov-13 15:00	0,97	1,00
PROJETO	R\$33.669,02	R\$33.669,02	R\$33.669,02	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00		0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$22.071,72	R\$18.855,78	R\$18.471,78	(R\$960,00)	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00		0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	0,84	0,98
3-GenProc	R\$5.893,44	R\$5.893,44	R\$5.893,44	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00		0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,00	1,00
ESTRUTURA	R\$8.261,69	R\$7.719,15	R\$7.335,15	(R\$960,00)	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00		-12	08-Mar-13 08:00	18-Apr-13 17:00	0,89	0,95
3.1-CodProcEst	R\$6.341,69	R\$6.183,15	R\$6.183,15	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00		-12	08-Mar-13 08:00	18-Apr-13 17:00	0,98	1,00
CHAPAS	R\$768,00	R\$768,00	R\$384,00	(R\$384,00)	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	27-Mar-13 17:00		-14	08-Mar-13 08:00	16-Apr-13 17:00	0,50	0,50
3.1.1.1-EncCha	R\$384,00	R\$768,00	R\$384,00	(R\$384,00)	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	11-Mar-13 17:00	15-Mar-13 17:00	-4	08-Mar-13 08:00	13-Mar-13 17:00	1,00	0,50
3.1.1.2-RecCha	R\$384,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	26-Mar-13 08:00	27-Mar-13 17:00		0	15-Apr-13 08:00	16-Apr-13 17:00	0,00	0,00
PERFIL TREFILADO	R\$768,00	R\$384,00	R\$384,00	(R\$384,00)	12-Mar-13 08:00	18-Mar-13 08:00	29-Mar-13 17:00		-10	13-Mar-13 08:00	18-Apr-13 17:00	0,50	1,00
3.1.2.1-EncPerTre	R\$384,00	R\$384,00	R\$384,00	(R\$192,00)	12-Mar-13 08:00	18-Mar-13 08:00	13-Mar-13 17:00	22-Mar-13 17:00	-3	13-Mar-13 08:00	15-Mar-13 17:00	1,00	1,00
3.1.2.2-RecPerTre	R\$384,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	28-Mar-13 08:00	29-Mar-13 17:00	29-Mar-13 17:00		0	17-Apr-13 08:00	18-Apr-13 17:00	0,00	0,00
CASARIA	R\$384,00	R\$384,00	R\$384,00	(R\$384,00)	14-Mar-13 08:00	25-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00		-3	15-Mar-13 08:00	16-Apr-13 17:00	1,00	1,00
3.1.3.1-EncCas	R\$384,00	R\$384,00	R\$384,00	(R\$384,00)	14-Mar-13 08:00	25-Mar-13 08:00	15-Mar-13 17:00	31-Mar-13 17:00	-3	15-Mar-13 08:00	20-Mar-13 17:00	1,00	1,00
3.1.3.2-RecCas	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	01-Apr-13 08:00	02-Apr-13 17:00	02-Apr-13 17:00		0	15-Apr-13 08:00	16-Apr-13 17:00	0,00	0,00
REDES	R\$5.119,81	R\$3.446,04	R\$3.446,04	R\$0,00	18-Mar-13 08:00	18-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00		-10	18-Mar-13 08:00	22-Apr-13 17:00	0,57	1,00
ELETRICIDADE	R\$2.796,79	R\$1.797,16	R\$1.797,16	R\$0,00	22-Mar-13 15:26	22-Mar-13 15:26	10-Apr-13 15:26		-9	22-Mar-13 15:26	23-Apr-13 17:00	0,64	1,00
MAQUINAS	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	03-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	03-May-13 17:00		0	03-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	0,00	0,00
ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	18-Apr-13 08:00	03-Jun-13 15:00	03-Jun-13 15:00		0	18-Apr-13 08:00	03-Jun-13 15:00	0,00	0,00
ACABAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-May-13 08:00	04-Jun-13 15:00	04-Jun-13 15:00		0	06-May-13 08:00	04-Jun-13 15:00	0,00	0,00
PINTURA DE CASCO E TANQUES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	09-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00	06-Jun-13 15:00		0	09-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00	0,00	0,00
CONSTRUCAO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	06-Nov-13 12:00		0	22-Apr-13 08:00	26-Nov-13 12:00	0,00	0,00
COMISSIONAMENTO E TESTE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	21-Oct-13 12:00		0	01-Nov-13 13:00	08-Nov-13 12:00	0,00	0,00
ENCERRAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00	08-Nov-13 15:00		0	26-Nov-13 13:00	28-Nov-13 15:00	0,00	0,00

Todos os eventos ocorridos no projeto podem ser observados através das ferramentas de análise disponíveis neste método.

Utilizando análise EVM por meio do software Primavera®, é possível realizar projeções com relação ao que poderá ocorrer no futuro do projeto. Pode-se, por exemplo, simular quanto de aumento de produtividade seria necessário para trazer o projeto para sua data de término original.

Para explorar essa funcionalidade, foram simuladas três situações, elaboradas de forma a tentar recuperar os 20 dias de atraso do início da etapa de Construção. Foram elas:

- Projeção 1: Perseguir uma meta de aumento de produtividade de 10% em toda a etapa de construção;
- Projeção 2: Antecipar a lotação do HH de Montagem e Instalação das Redes em 2 meses para serem utilizados no processamento do aço e edificação;

- Projeção 3: Alocar mão de obra adicional para atender a 20% do processamento do aço e edificação.

Os resultados das projeções estão demonstrados abaixo.

PROJEÇÃO 1

Esta projeção prevê um ganho de produtividade de 10% em toda a etapa de construção.

Como resultado da simulação observa-se uma recuperação gradual do atraso do projeto. E mais do que isso, além de recuperar o atraso ganha-se ainda um dia de antecipação ao término previsto no *baseline*. O resultado está demonstrado abaixo na Curva S da disciplina de Construção (Figura 41) e na Tabela 16, que demonstra as novas datas planejadas e os valores de trabalho planejados para o projeto.

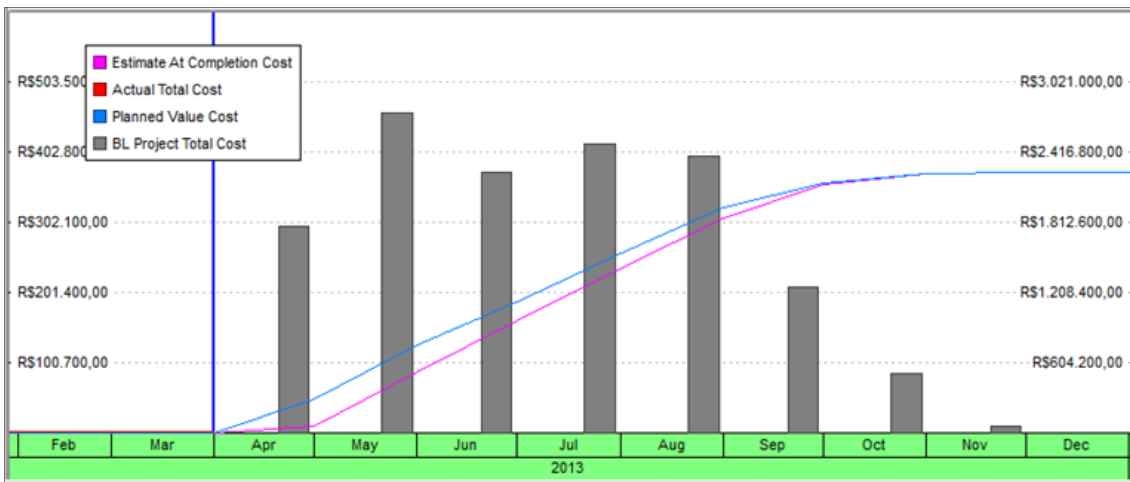


Figura 41– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 1

Tabela 16– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1

Activity ID	BL Project Start	BL Project Finish	Planned Start	Planned Finish	BL Project Labor Cost	Budgeted Labor Cost	Remaining Labor Cost	At Completion Labor Cost	Variance - BL Project Labor Cost
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	01-Feb-13 08:00	07-Nov-13 15:00	R\$1.134.168,94	R\$1.101.032,46	R\$1.013.924,73	R\$1.101.992,46	R\$32.176,48
GERENCIAMENTO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	01-Feb-13 08:00	07-Nov-13 15:00	R\$172.055,70	R\$172.988,50	R\$137.445,57	R\$172.988,50	(R\$932,80)
PROJETO	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$794,98	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$60.105,12	R\$78.964,90	(R\$960,00)
CONSTRUCAO	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 12:00	R\$842.875,94	R\$808.806,66	R\$808.806,66	R\$808.806,66	R\$34.069,28
4-GetConst	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 12:00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$0,00
E ESTRUTURA	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00	22-Apr-13 08:00	26-Aug-13 13:40	R\$356.068,50	R\$330.214,98	R\$330.214,98	R\$330.214,98	R\$25.853,52
REDES	24-May-13 13:00	19-Aug-13 12:00	13-Jun-13 13:00	26-Aug-13 12:00	R\$88.745,29	R\$84.759,09	R\$84.759,09	R\$84.759,09	R\$3.987,20
ELETRICIDADE	19-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	26-Aug-13 13:40	13-Sep-13 13:40	R\$18.609,85	R\$17.624,81	R\$17.624,81	R\$17.624,81	R\$985,04
MAQUINAS	29-Jul-13 13:00	14-Oct-13 12:00	06-Aug-13 13:40	19-Oct-13 12:00	R\$63.503,44	R\$60.833,36	R\$60.833,36	R\$60.833,36	R\$2.670,08
ACESSORIOS DE CASCO E COIVES	15-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00	24-Jul-13 13:00	05-Sep-13 13:40	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$0,00
ACABAMENTO	27-Aug-13 13:00	12-Sep-13 12:00	03-Sep-13 13:40	18-Sep-13 13:40	R\$10.738,56	R\$10.165,12	R\$10.165,12	R\$10.165,12	R\$573,44
PINTURA DE CASCO E TANQUES	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00	05-Jun-13 15:00	05-Nov-13 12:00	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$0,00
COMISSONAMENTO E TESTES	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	19-Oct-13 13:00	25-Oct-13 12:00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00	05-Nov-13 13:00	07-Nov-13 15:00	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$0,00

PROJEÇÃO 2

Esta projeção considerou a possibilidade de antecipação da lotação do HH de

Montagem e Instalação das Redes em dois meses. Foram alocados no processamento do aço e edificação.

Como resultado observa-se uma recuperação parcial do atraso do projeto. O projeto ainda terminaria uma semana após a data prevista no *baseline*. O resultado está demonstrado abaixo na Curva S da disciplina de Construção (Figura 42) e na Tabela 17 que demonstra as novas datas planejadas e os valores de trabalho planejados para o projeto.

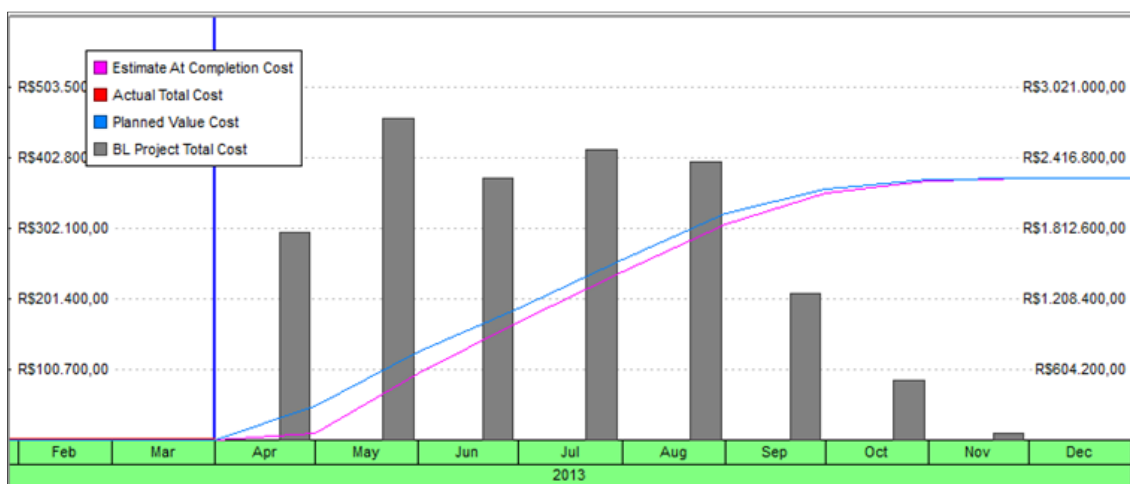


Figura 42– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 2

Tabela 17– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2

Activity ID	BL Project Start	BL Project Finish	Planned Start	Planned Finish	BL Project Labor Cost	Budgeted Labor Cost	Remaining Labor Cost	At Completion Labor Cost	Variance - BL Project Labor Cost
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 10:00	01-Feb-13 08:00	15-Nov-13 15:00	R\$1.135.909,84	R\$1.131.370,54	R\$1.044.741,86	R\$1.132.330,54	R\$3.179,30
GERENCIAMENTO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 10:00	01-Feb-13 08:00	15-Nov-13 15:00	R\$173.396,60	R\$169.257,30	R\$134.193,22	R\$169.257,30	R\$4.139,30
PROJETO	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$794,98	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$60.109,12	R\$78.964,90	(R\$960,00)
CONSTRUCAO	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 17:00	22-Apr-13 08:00	13-Nov-13 12:00	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$0,00
4-GeConst	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 17:00	22-Apr-13 08:00	13-Nov-13 12:00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$0,00
ESTRUTURA	22-Apr-13 08:00	09-Aug-13 17:00	22-Apr-13 08:00	26-Aug-13 12:00	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$0,00
REDES	05-Jun-13 08:00	16-Aug-13 17:00	13-Jun-13 13:00	26-Aug-13 12:00	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$0,00
ELETRICIDADE	12-Aug-13 08:00	30-Aug-13 17:00	26-Aug-13 13:00	16-Sep-13 12:00	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$0,00
MAQUINAS	29-Jul-13 08:00	15-Oct-13 17:00	05-Aug-13 13:00	21-Oct-13 12:00	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$0,00
ACESSORIOS DE CASCO E CONVES	15-Jul-13 08:00	21-Aug-13 17:00	22-Jul-13 13:00	05-Sep-13 12:00	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$0,00
ACABAMENTO	20-Aug-13 08:00	04-Sep-13 17:00	03-Sep-13 13:00	19-Sep-13 12:00	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$0,00
PINTURA DE CASCO E TANQUES	05-Jun-13 15:00	05-Nov-13 17:00	05-Jun-13 15:00	13-Nov-13 12:00	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$0,00
COMISSIONAMENTO E TESTES	16-Oct-13 08:00	22-Oct-13 17:00	21-Oct-13 13:00	28-Oct-13 12:00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	06-Nov-13 08:00	08-Nov-13 10:00	13-Nov-13 13:00	15-Nov-13 15:00	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$0,00

PROJEÇÃO 3

Nessa projeção simula-se a alocação de mão de obra adicional para atender a 20% do processamento do aço e edificação.

Como resultado observa-se uma recuperação acentuada do atraso do projeto, nos meses de maio, junho e julho. O projeto terminaria na data prevista no *baseline*. O resultado está demonstrado abaixo na Curva S da disciplina de Construção (Figura 43) e na Tabela 18 que demonstra as novas datas planejadas e os valores de trabalho planejados

para o projeto.

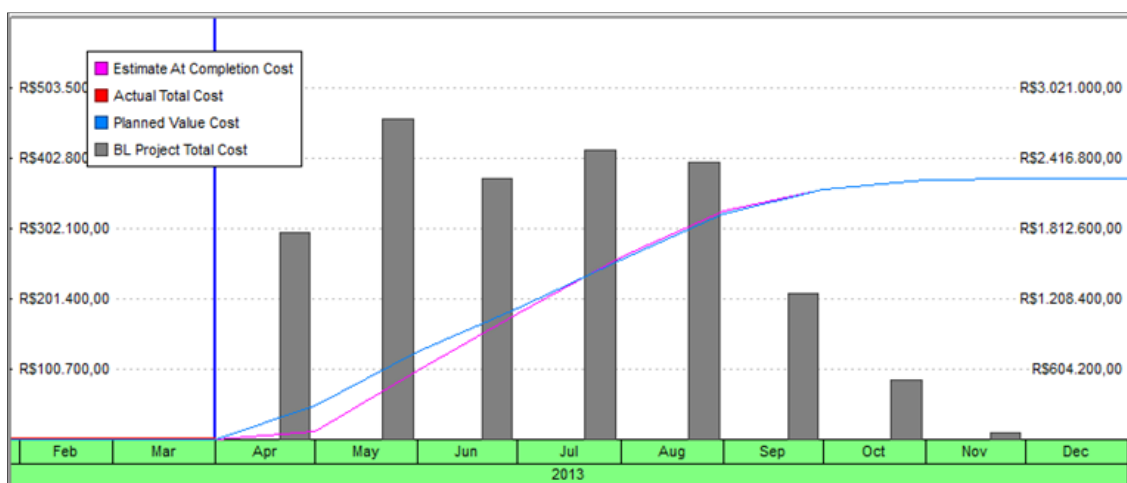


Figura 43– EAP em Rede Cenário I – Curva S Projeção 3

Tabela 18– EAP em Rede Cenário I – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 3

Activity ID	BL Project Start	BL Project Finish	Planned Start	Planned Finish	BL Project Labor Cost	Budgeted Labor Cost	Remaining Labor Cost	At Completion Labor Cost	Variance - BL Project Labor Cost
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 10:00	R\$1.134.168,94	R\$1.135.509,84	R\$1.048.443,11	R\$1.136.463,84	(R\$2.300,90)
GERENCIAMENTO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 10:00	R\$172.055,70	R\$173.396,60	R\$137.894,67	R\$173.396,60	(R\$1.340,90)
PROJETO	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$794,98	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$60.109,12	R\$78.964,90	(R\$960,00)
CONSTRUCAO	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 17:00	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$842.875,94	R\$0,00
4 GerConst	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	22-Apr-13 08:00	05-Nov-13 17:00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$66.000,00	R\$0,00
ESTRUTURA	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00	22-Apr-13 08:00	09-Aug-13 17:00	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$356.068,50	R\$0,00
REDES	24-May-13 13:00	19-Aug-13 12:00	05-Jun-13 08:00	16-Aug-13 17:00	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$88.745,29	R\$0,00
ELETRICIDADE	19-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	12-Aug-13 08:00	30-Aug-13 17:00	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$18.609,85	R\$0,00
MAQUINAS	29-Jul-13 13:00	14-Oct-13 12:00	29-Jul-13 08:00	15-Oct-13 17:00	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$63.503,44	R\$0,00
ACESSORIOS DE CASCO E CONVES	15-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00	15-Jul-13 08:00	21-Aug-13 17:00	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$58.242,94	R\$0,00
ACABAMENTO	27-Aug-13 13:00	12-Sep-13 12:00	20-Aug-13 08:00	04-Sep-13 17:00	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$10.738,56	R\$0,00
PINTURA DE CASCO E TANQUES	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00	05-Jun-13 15:00	05-Nov-13 17:00	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$180.967,36	R\$0,00
COMISSONAMENTO E TESTES	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	16-Oct-13 08:00	22-Oct-13 17:00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00	06-Nov-13 08:00	08-Nov-13 10:00	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$2.665,60	R\$0,00

3.5.2.3 Comparação dos resultados

Para comparar os resultados, é importante voltar às questões levantadas na introdução deste trabalho e analisar como seriam respondidas por cada um dos métodos.

- Qual a diferença entre o trabalho previsto e o trabalho realizado?

Sabe-se que no presente cenário ocorreram atrasos nas atividades de negociação com o fornecedor, impactando no prazo de entrega de alguns suprimentos. Esse atraso, porém, não impactou de forma significativa no trabalho realizado no projeto até a data de corte.

O Método I (EAP OS-5) apresenta um valor agregado menor que o previsto, que pode ser originário de vários fatores. Pelo método não é possível clarificar sua origem e impacto.

No Método II (EAP em Rede) tem-se o custo atual apurado e o custo da linha de

base para comparação. O aumento da duração de uma das atividades gerou um custo real pouco maior que o previsto, porém sem impacto significativo nos custos do projeto.

- Qual o status atual do projeto? Adiantado ou atrasado?

Sabe-se que as atividades que atrasaram fazem parte do caminho crítico do projeto, trazendo expectativa de atraso no início da construção e no final do projeto.

Pelo Método I (EAP OS-5) na análise da EAP, pode-se inferir que o projeto possivelmente sofrerá um atraso insignificante, como indica o resultado final negativo. A diferença entre o real e o planejado é de 0,06%, acumulado até a data de corte. Esse atraso em uma escala gráfica é imperceptível, indicando que o projeto está alinhado com o planejado. Essa análise não permite a identificação de atraso no início da etapa de construção, pela ausência de encadeamento das atividades. Na EAP um valor agregado menor do que o previsto permite constatar que alguma etapa do projeto não foi totalmente bem-sucedida, mas não há ferramentas de análise que permitam identificar precisamente o que, de fato, ocorreu. Um pequeno atraso, mesmo em atividades do caminho crítico que levam ao atraso do projeto, não são visíveis na análise da Curva S do projeto.

Pelo Método II (EAP em Rede), além de identificar concretamente o atraso nas atividades de *Procurement*, observa-se com clareza o atraso que será gerado na etapa de Construção. E, pela rede de precedência, consegue-se estimar o impacto desse atraso na data final planejada do projeto.

É sabido que atrasos pontuais em determinadas atividades podem, ou não, ser impactantes no andamento de um projeto, fazendo com que esteja, ou não, atrasado. Tudo depende se as atividades atrasadas fazem parte, ou não, do caminho crítico do projeto. No cenário em questão, as atividades faziam parte do caminho crítico e, pelo uso da rede de precedência no Método II, esse impacto foi melhor identificado do que na análise realizada pelo Método I.

- Com o atual desempenho do projeto, qual o tempo e trabalho remanescente esperado?

Sabe-se que o projeto está atrasado e com expectativa de postergação do prazo final em 20 dias, porém esse atraso não deve gerar impacto no desempenho total esperado para o projeto.

Pelo Método I (EAP OS-5), o valor agregado até a data de corte foi menor do que o previsto. Isso pode significar um atraso ou um ganho de produtividade. Não é possível

precisar que impacto poderá ocorrer no projeto, tanto em prazo quanto em custo.

Já no Método II (EAP em Rede), há vários recursos que mostram com clareza os eventos previstos. O cronograma, atualizado pela rede de precedência, apresenta o atraso no início da construção e o aumento do tempo previsto para o projeto em 20 dias. Em termos de custo de mão de obra, não há impacto direto, contudo, analisando como uma situação real, sabe-se que a manutenção da disponibilidade de uma equipe ociosa para um projeto pode lhe trazer maiores custos reais.

Com a análise precisa obtida no Método II, é possível determinar ações de mitigação dos riscos do projeto e, através do recurso de simulações, prever qual seria o resultado da ação no projeto.

Na Projeção 1, observou-se que o projeto ganharia em tempo mas perderia em custo, devido ao aumento das horas trabalhadas. Nas Projeções 2 e 3, os resultados seriam equivalentes, com redução do prazo e praticamente nenhuma variação de mão de obra. Isso porque o total de horas trabalhadas não se alteraria com o aumento de recursos, visto que os prazos das atividades seriam reduzidos.

Em última análise verifica-se que o Método II permitiu uma análise mais efetiva do status do projeto, indicando que o aumento da duração de uma das atividades gerou um custo real pouco maior que o previsto, mas que não impactou significativamente nos custos do projeto. Identificou o atraso nas atividades de *Procurement* e o atraso que será gerado na etapa de Construção. Também, pela rede de precedência, consegue-se estimar o impacto desse atraso na data final planejada do projeto. Através das atividades que faziam parte do caminho crítico, esse impacto foi melhor identificado. Além disso, esse método permite a aplicação de um sistema preditor x corretor que incorpora a análise tempo x custo através das projeções obtidas de simulações de ações corretivas. Na Projeção 1, observou-se que o Projeto ganharia em tempo mas perderia em custo, devido ao aumento das horas trabalhadas. Nas Projeções 2 e 3, os resultados seriam equivalentes, com redução do prazo e praticamente nenhuma variação de mão de obra. Isso porque o total de horas trabalhadas não se alteraria com o aumento de recursos, visto que os prazos das atividades seriam reduzidos.

Para melhor visibilidade dos resultados do Cenário I temos a Tabela 19 abaixo:

Tabela 19– Resumo dos Resultados do Cenário I

CENÁRIO I	TRABALHO PREVISTO X REALIZADO	STATUS DO PROJETO	TEMPO REMANESCENTE	TRABALHO REMANESCENTE
0 - Situação real	Realizado = Previsto	Atrasado	20 dias além do planejado	Igual ao planejado
I - Método I (EAP OS-5)	Realizado < Previsto	Em dia	Não é possível precisar	Não é possível precisar
II - Método II (EAP em Rede)	Realizado = Previsto	Atrasado	20 dias além do planejado	Igual ao planejado
II.1 - Projeção 1	-	-	Igual ao planejado	Menor que o planejado
II.2 - Projeção 2	-	-	5 dias além do planejado	Igual ao planejado
II.3 - Projeção 3	-	-	Igual ao planejado	Igual ao planejado

3.5.3 Cenário II – Problema no guindaste da área de edificação (data de análise 01 de junho)

As principais premissas para o cronograma modificado nesse cenário foram:

- Ocorrência de um problema com o guindaste responsável pela movimentação de carga, ficando inoperante por 42 dias;
- Em função da parada do guindaste, a atividade de edificação 4.1.1.3 (Edificação do Fundo) teve seu início postergado em 42 dias, adiando o início das demais atividades de edificação;
- Para que a equipe de edificação não ficasse ociosa, houve um remanejamento para as atividades de montagem, que possuíam um prazo previsto de 10 dias e, com o aumento da equipe, passaram a ser executadas na metade do tempo (5 dias);
- A antecipação das atividades levou a um maior trabalho realizado, se comparado ao previsto anteriormente;
- No retorno do guindaste à operação, se as atividades de edificação forem simplesmente retomadas, o projeto atrasará o seu término, devido à presença dessas atividades no caminho crítico do projeto;
- O trabalho total do projeto não sofrerá alteração, pois o custo total das atividades não se altera.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário será analisado considerando a data de 01 de junho de 2013, abrangendo os trabalhos realizados entre os meses de fevereiro a maio.

3.5.3.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, a Figura 44 mostra que o projeto está alinhado com o previsto, até mesmo um pouco adiantado.

Analisando mês a mês, é possível observar que em fevereiro e março o projeto se manteve de acordo com o previsto. No mês de abril, porém, ficou um pouco abaixo do previsto, pois nesse mês ocorreu a parada do guindaste. No mês de maio, no entanto, com o remanejamento da equipe e com a maior produtividade nas atividades de montagem, o atraso aparentemente foi recuperado.

A curva do valor agregado real apresenta queda em relação ao previsto em abril, mas, ainda assim, fica um pouco acima do previsto para maio.

A curva de tendência do projeto se mantém um pouco acima do previsto.

Por esta análise, aparentemente a ação de antecipação do processamento do aço recuperou o atraso do projeto e ainda o colocou acima do previsto.

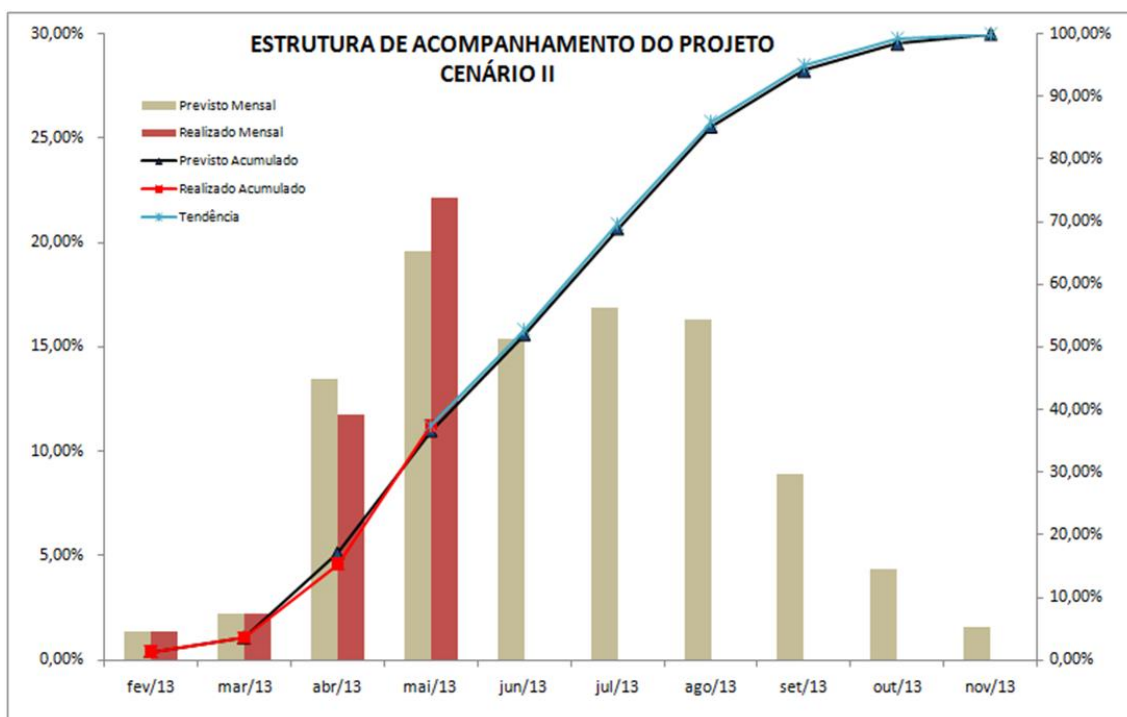


Figura 44– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Total do Projeto

Descendo o nível da análise para os grupos de atividades das disciplinas, vê-se nas Figuras 45, 46 e 47 que as disciplinas de Gerenciamento, Projeto e *Procurement*, estão de

acordo com o previsto.

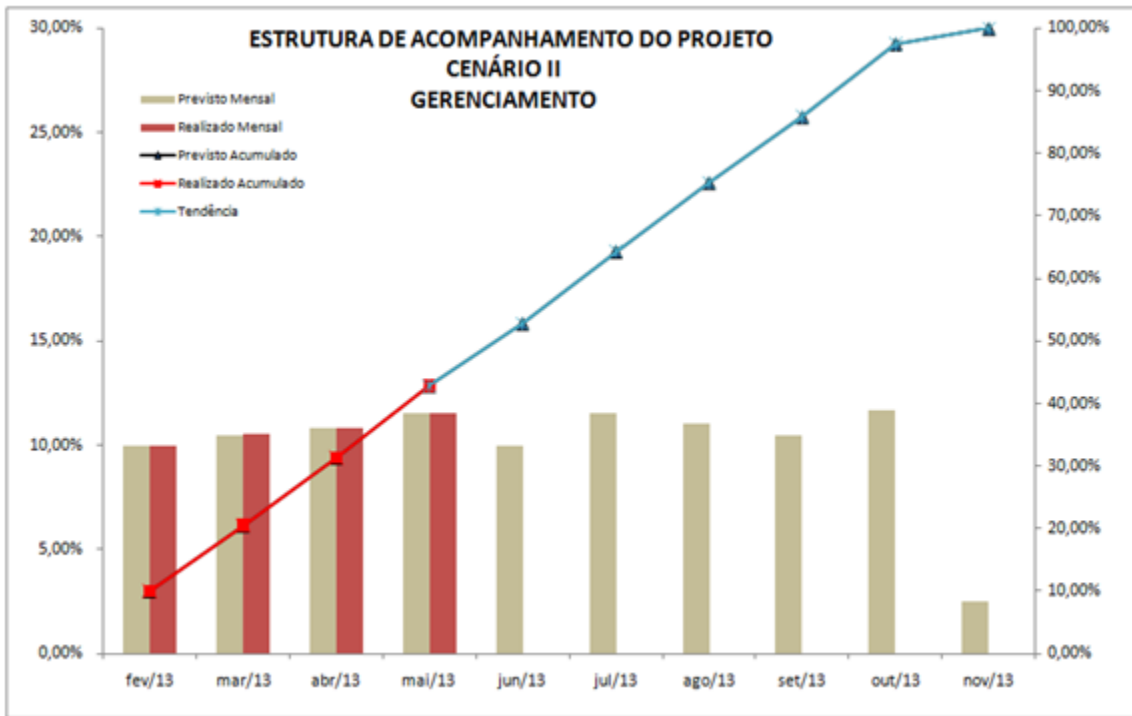


Figura 45– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Gerenciamento

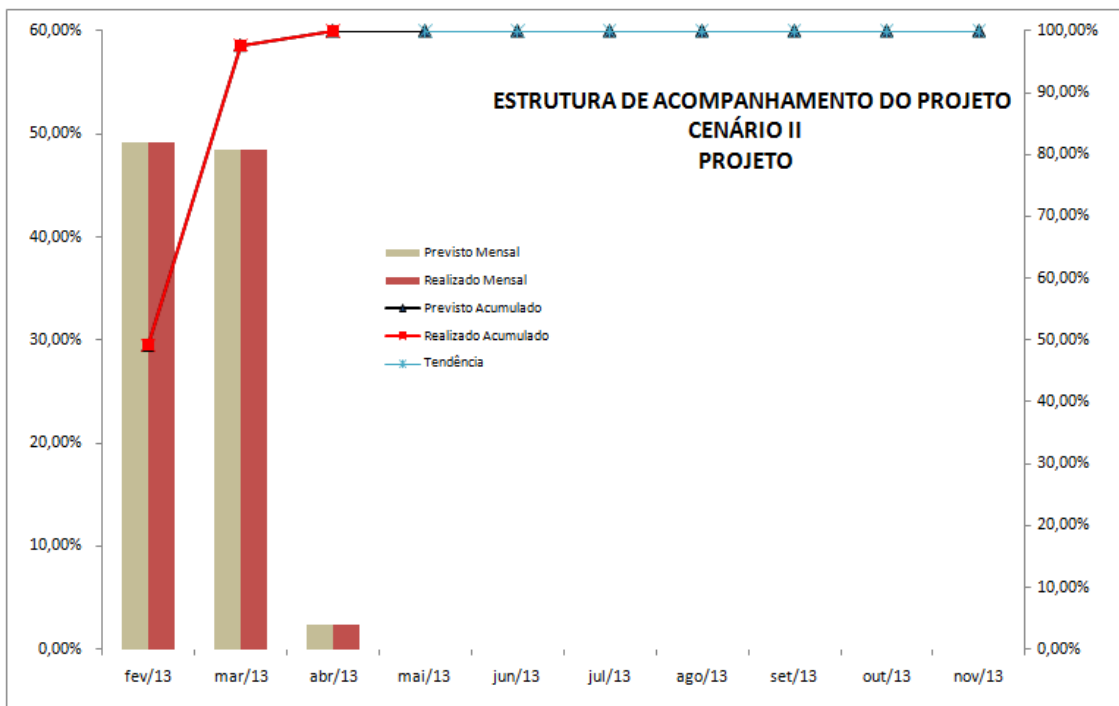


Figura 46– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Projeto

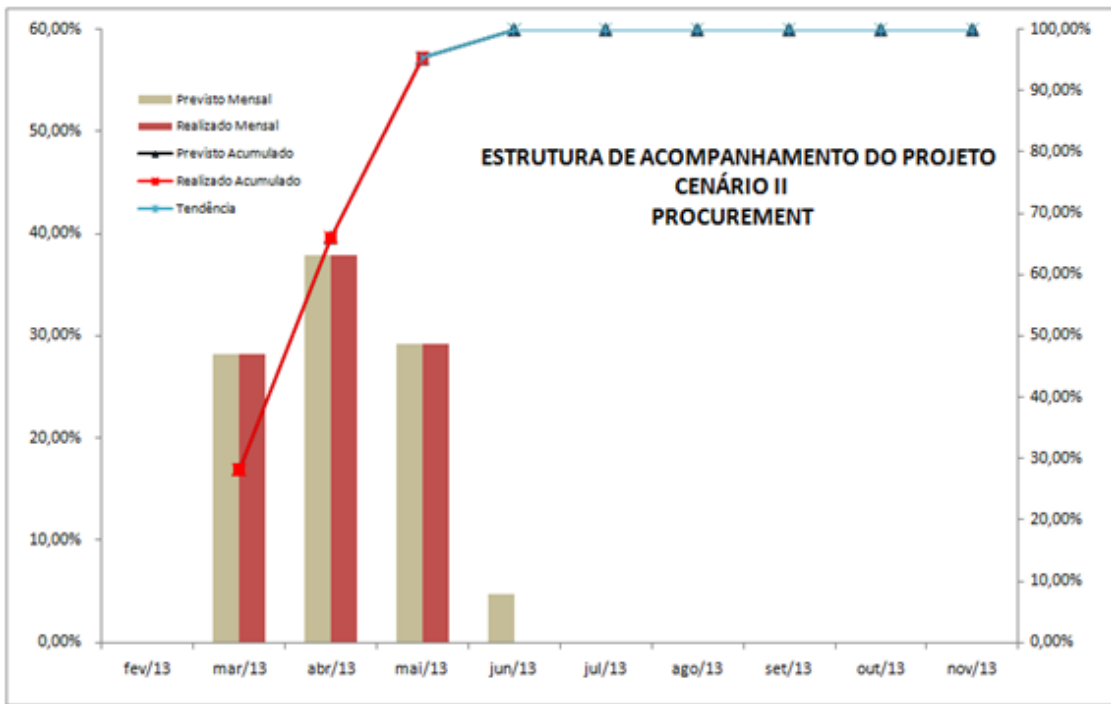


Figura 47– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Procurement

Já as atividades da disciplina de Construção começaram o mês de abril abaixo do previsto, mas se recuperaram em maio, mantendo uma expectativa de seguir em linha com o previsto, como mostrado na Figura 48.

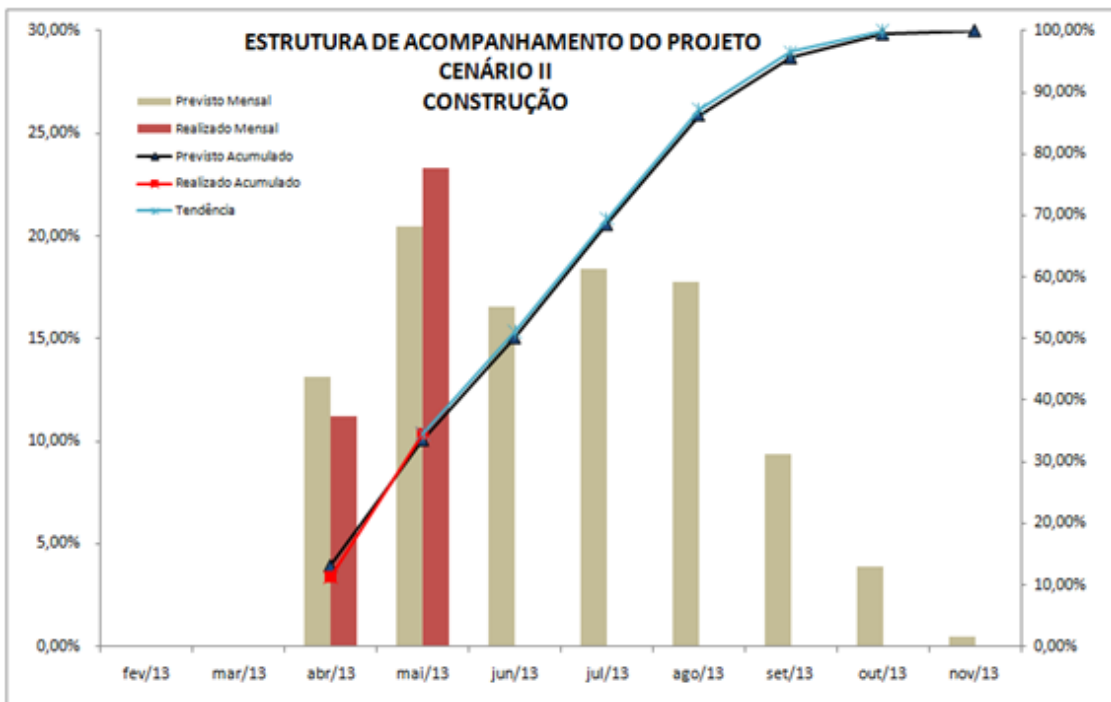


Figura 48– EAP OS-5 Curva S Cenário II – Disciplina Construção

Descendo o nível de análise agora para a EAP (Tabela 20), observa-se que, no projeto como um todo, o valor agregado acumulado foi de 37,46%, enquanto o valor agregado previsto foi de 36,64%.

Analisando o valor agregado por disciplina, identifica-se que em Construção o valor agregado acumulado foi de 34,54%, enquanto o valor agregado previsto foi de 33,62%. Descendo ainda mais a análise, o valor agregado acumulado no grupo Estrutura foi de 36,29% enquanto o previsto foi de 30,79%. Esse resultado sugere uma possível antecipação de atividades da etapa de construção.

Analisando as atividades de Estrutura, as atividades de Edificação (4.1.1.3, 4.1.2.3 e 4.1.3.3), previstas para o período, não foram realizadas. Por outro lado, as atividades de fabricação foram todas realizadas como previsto. Nas atividades de montagem, por sua vez, identifica-se antecipações na montagem de Fundo Duplo (4.1.2.2) até Rampa Proa (4.1.7.2).

Tabela 20– EAP OS-5 Cenário II – Valor Agregado

Níveis	WBS Path	Activity ID	Níveis						P/R	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13
			1	2	3	4	5	6		%	%	%	%
	BALSA TRANSPORTE DE COMBUSTÍVEL		100,00%	100,00%					P	1,34%	2,22%	13,47%	19,81%
								R	1,34%	2,22%	11,77%	22,11%	
								Pac	1,34%	3,56%	17,03%	36,64%	
								Rac	1,34%	3,56%	15,34%	37,45%	
	4 CONSTRUÇÃO		87,70%	87,70%	100,00%			P			13,17%	20,45%	
								R			11,23%	23,31%	
								Pac			13,17%	33,62%	
								Rac			11,23%	34,54%	
	4.0.0	4.0.0-GerConst	2,58%		2,94%			P			13,35%	14,85%	
								R			13,35%	10,21%	
	4.1 ESTRUTURA		47,67%		54,35%	100,00%		P			23,50%	30,79%	
								R			19,94%	36,29%	
		4.1.0.0-CooConstEstr	1,40%			2,93%		P			21,00%	23,00%	
								R			21,00%	12,98%	
	4.1.1 FUNDO		7,85%			16,47%	100,00%	P			81,26%	18,74%	
								R			46,45%	0,00%	
		4.1.1.1-FabFun	0,69%				8,83%	P			100,00%		
								R			100,00%		
		4.1.1.2-MonFun	2,95%				37,62%	P			100,00%		
								R			100,00%		
		4.1.1.3-EdiFun	4,20%				53,55%	P			85,00%	35,00%	
								R					
	4.1.2 FUNDO DUPLO		5,66%			11,88%	100,00%	P			47,50%	52,50%	
								R			85,75%	0,00%	
		4.1.2.1-FabFunDup	0,77%				13,60%	P			100,00%		
								R			100,00%		
		4.1.2.2-MonFunDup	2,95%				52,15%	P			85,00%	35,00%	
								R			100,00%		
		4.1.2.3-EdiFunDup	1,94%				34,25%	P			100,00%		
								R					
	4.1.3 ANTEPARAS		5,52%			11,57%	100,00%	P			15,05%	83,93%	
								R			46,45%	64,58%	
		4.1.3.1-FabAnt	0,83%				15,05%	P			100,00%		
								R			100,00%		
		4.1.3.2-MonAnt	3,56%				64,59%	P				100,00%	
								R				100,00%	
		4.1.3.3-EdiAnt	1,12%				20,38%	P				95,00%	
								R					
	4.1.4 COSTADO BB		5,31%			11,15%	100,00%	P			12,25%	50,62%	
								R			12,25%	53,49%	
		4.1.4.1-FabCosBB	0,65%				12,25%	P			100,00%		
								R			100,00%		
		4.1.4.2-MonCosBB	2,84%				53,49%	P				95,00%	
								R				100,00%	
		4.1.4.3-EdiCosBB	1,82%				34,26%	P					
								R					

A EAP consegue demonstrar quais atividades não foram realizadas e quais foram

adiantadas. Por essa análise, conclui-se que o projeto apresenta uma boa produtividade. Contudo, é sabido que os atrasos nas tarefas de edificação, caminho crítico do projeto, impactarão o término previsto para o projeto, mas esse impacto não é percebido na análise.

3.5.3.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, a Figura 49 mostra que a curva de valor agregado é ligeiramente inferior ao *baseline* em abril. Em maio, porém, essa situação se inverte. Observando os valores mensais, os meses de fevereiro e março estão equivalentes ao previsto. Já o mês de abril está inferior ao *baseline*, enquanto o mês de maio apresenta uma produtividade acima do previsto.

Observando os meses seguintes à data de corte, nota-se que, a partir do mês de junho ocorre uma queda acentuada na curva de custo estimado em relação ao previsto. A tendência do projeto é manter-se abaixo do *baseline*, postergando a previsão de término.

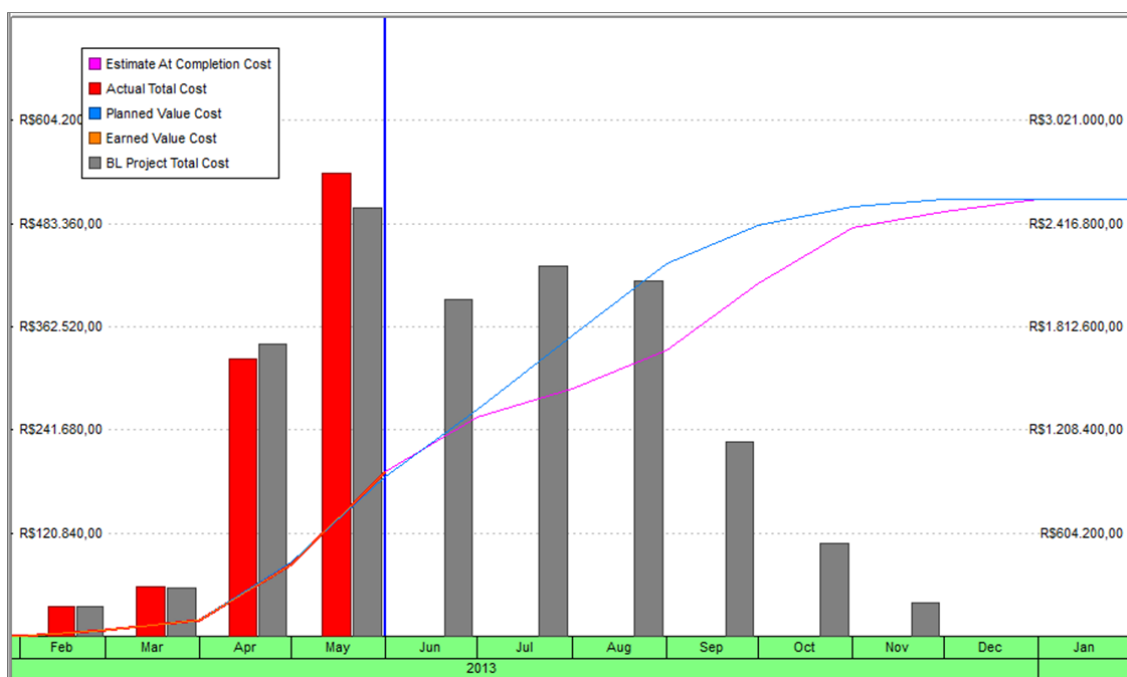


Figura 49– EAP em Rede Curva S Cenário II – Total do Projeto

Descendo o nível de análise da Curva S para as disciplinas, a Figura 50 mostra que na disciplina de Gerenciamento o valor agregado está um pouco superior ao *baseline*, porém com uma tendência de queda nos meses seguintes à data de corte.

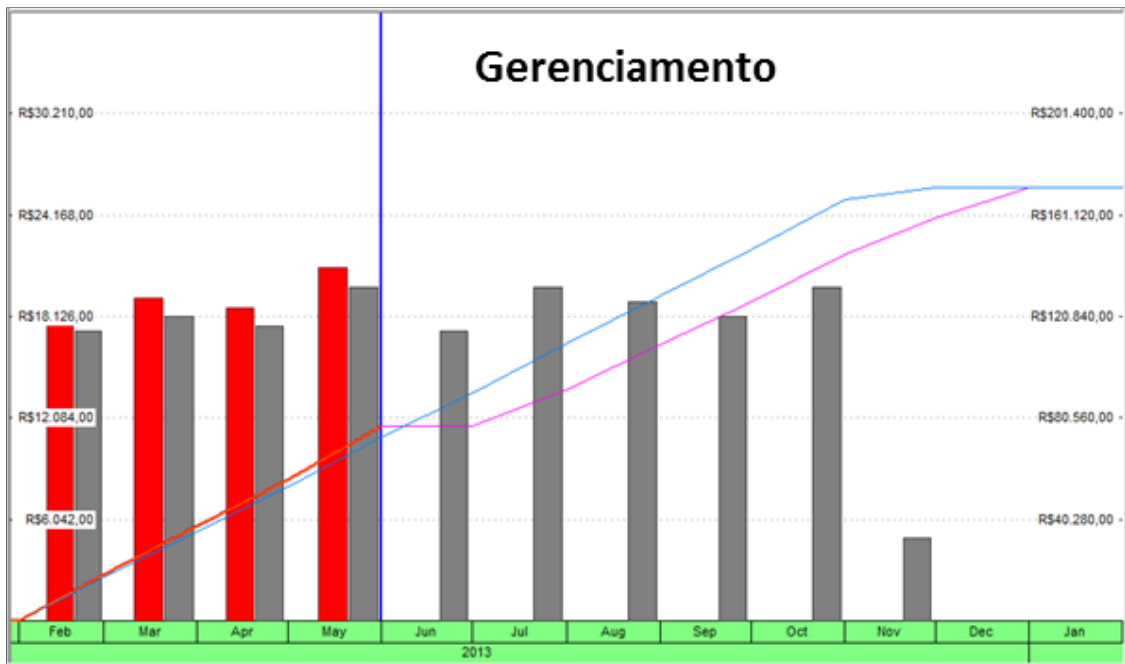


Figura 50– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Gerenciamento

A Figura 51 ilustra a disciplina Projeto encerrando suas atividades em abril, dentro do previsto.

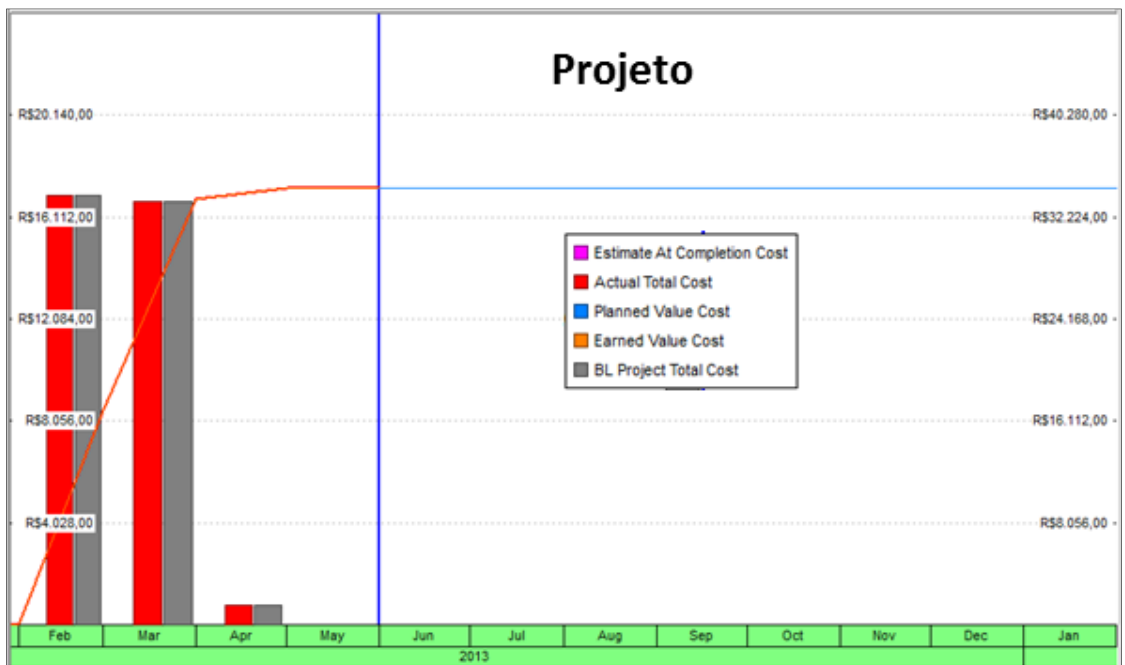


Figura 51– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Projeto

Na Figura 52, observa-se a disciplina de *Procurement* com suas curvas de valor agregado e custo estimado de acordo com o previsto.

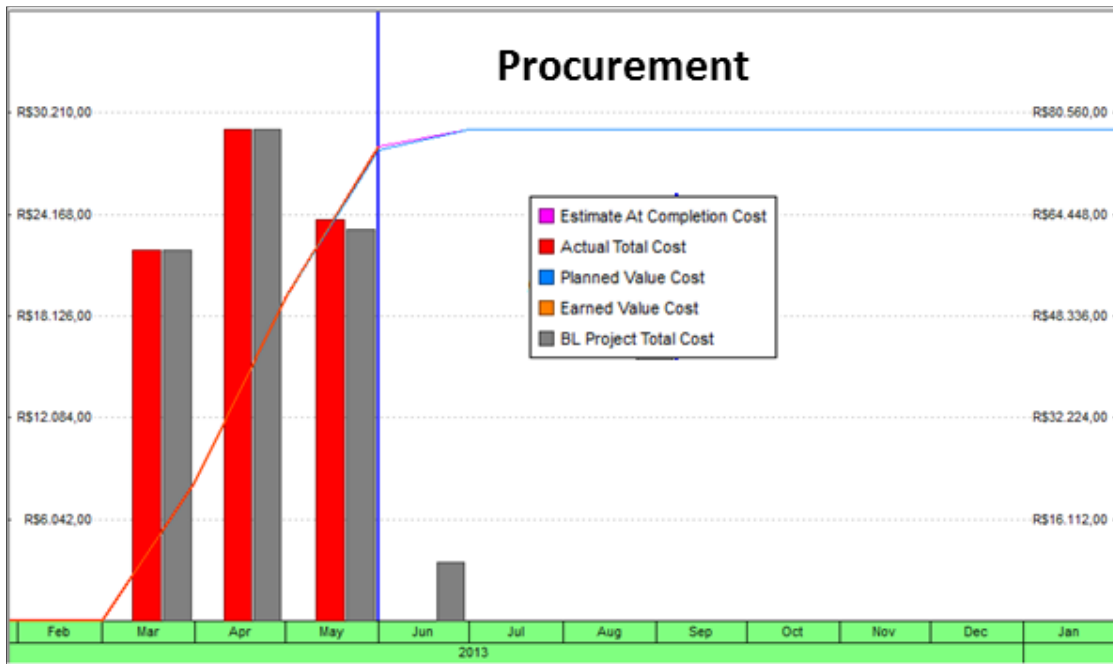


Figura 52– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Procurement

Na Figura 53, a disciplina Construção tem uma pequena queda em relação ao previsto em abril, mas, em maio, apresenta um valor realizado maior do que o previsto. Já a partir da data de corte, a curva de custo estimado demonstra uma forte queda, quando comparada ao *baseline*.

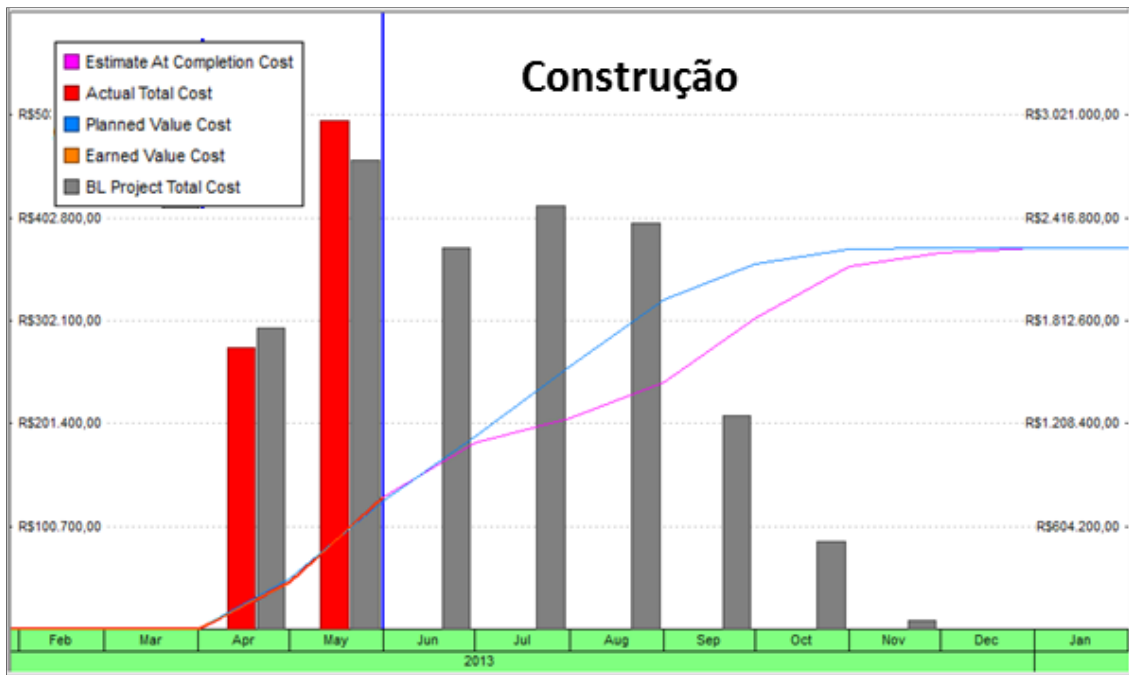


Figura 53– EAP em Rede Curva S Cenário II – Disciplina Construção

Nesse gráfico fica claro que o uso da rede de precedência desse método de análise permite antever um atraso nas atividades futuras do projeto.

Observando a tabela de atividades (Tabela 21) é possível analisar os indicadores de EVM apurados pelo Primavera®.

Comparando o custo atual com o planejado observa-se que o custo atual é maior do que o planejado, em função da antecipação das atividades. Mas é igual ao valor agregado, mostrando que as atividades concluídas mantiveram seus custos planejados. O custo total estimado para o projeto (EAC) se mantém inalterado, quando comparado ao custo final previsto na linha de base.

Todo o projeto apresenta $CPI = 1$ e $SPI > 1$. Esse resultado do indicador SPI aponta um adiantamento do projeto em relação ao seu cronograma inicial.

Tabela 21– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado

Activity ID	BL Project Total Cost	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	SPI	CPI	E T C (Estimate To Complete)	E A C (Estimate At Completion)	V A C (Variance At Completion)
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASO	R\$2.555.911,07	R\$936.157,79	R\$960.793,42	R\$960.793,42	1,03	1,00	R\$1.595.117,66	R\$2.555.911,07	R\$0,00
GERENCIAMENTO	R\$172.055,70	R\$72.881,76	R\$77.136,11	R\$77.136,11	1,06	1,00	R\$94.919,59	R\$172.055,70	R\$0,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	1,00	1,00	R\$0,00	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$74.543,35	R\$75.121,90	R\$75.121,90	1,01	1,00	R\$2.883,00	R\$78.004,90	R\$0,00
CONSTRUCAO	R\$2.242.618,07	R\$754.268,69	R\$774.071,41	R\$774.071,41	1,03	1,00	R\$1.468.546,66	R\$2.242.618,07	R\$0,00
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$4.102,80	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	R\$24.665,60	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$24.665,60	R\$24.665,60	R\$0,00

O Primavera® permite calcular os indicadores em relação às atividades, além de

realizar o controle do cronograma. Descendo então a análise nas atividades de Construção da Estrutura, a Tabela 22 ilustra que:

- A atividade 4.1.1.3 (Edificação do Fundo) teve seu início postergado em 42 dias, com o início previsto para 22 de abril adiado para 3 de junho;
- As atividades 4.1.2.3 (Edificação Fundo Duplo) e 4.1.3.3 (Edificação Anteparas) não iniciaram no mês de maio como previsto, devido ao atraso na atividade Edificação do Fundo;
- As atividades 4.1.2.2 (Montagem do Fundo Duplo), 4.1.3.2 (Montagem de Anteparas), 4.1.4.2 (Montagem do Costado de Bombordo), 4.1.5.2 (Costado Boreste), 4.1.6.2 (Convés Principal) e 4.1.7.2 (Rampa Proa) foram executadas num prazo inferior ao previsto;
- A data final planejada para o projeto passou, então, de 8 de novembro de 2013 para 20 de dezembro de 2013.

Tabela 22– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	S P I	C P I
BALSA TRANSPORTE COMBUSTI	R\$936.157,79	R\$960.793,42	R\$960.793,42	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-28	01-Feb-13 08:00	20-Dec-13 15:00	1,03	1,00
GERENCIAMENTO	R\$72.681,76	R\$77.136,11	R\$77.136,11	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-30	01-Feb-13 08:00	20-Dec-13 15:00	1,06	1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$74.543,35	R\$75.121,90	R\$75.121,90	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	05-Jun-13 15:00		0	08-Mar-13 08:00	05-Jun-13 15:00	1,01	1,00
CONSTRUCAO	R\$754.268,69	R\$774.071,41	R\$774.071,41	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-28	02-Apr-13 08:00	18-Dec-13 12:00	1,03	1,00
4-GeConst	R\$18.555,91	R\$15.571,05	R\$15.571,05	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	18-Dec-13 12:00	0,84	1,00
ESTRUTURA	R\$661.803,72	R\$685.318,62	R\$685.318,62	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	30-Sep-13 12:00	1,04	1,00
4.1-CooConstEstr	R\$15.774,55	R\$12.120,22	R\$12.120,22	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	30-Sep-13 12:00	0,77	1,00
FUNDO	R\$200.715,49	R\$93.237,36	R\$93.237,36	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-May-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	17-Jun-13 12:00	0,46	1,00
4.1.1-FabFun	R\$17.728,56	R\$17.728,56	R\$17.728,56	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	08-Apr-13 12:00	0	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.1.2MonFun	R\$75.508,80	R\$75.508,80	R\$75.508,80	R\$0,00	08-Apr-13 13:00	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	22-Apr-13 12:00	0	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.1.3EdFun	R\$107.478,13	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	22-Apr-13 13:00		06-May-13 12:00		0	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	0,00	0,00
FUNDO DUPL0	R\$144.802,40	R\$95.207,20	R\$95.207,20	R\$0,00	08-Apr-13 13:00	08-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00		-30	08-Apr-13 13:00	01-Jul-13 12:00	0,68	1,00
4.1.2.1-FabFunDup	R\$19.698,40	R\$19.698,40	R\$19.698,40	R\$0,00	08-Apr-13 13:00	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	15-Apr-13 12:00	0	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.2.2MonFunDup	R\$75.508,80	R\$75.508,80	R\$75.508,80	R\$0,00	22-Apr-13 13:00	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	29-Apr-13 12:00	5	22-Apr-13 13:00	29-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.2.3EdFunDup	R\$49.595,20	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-May-13 13:00		20-May-13 12:00		0	17-Jun-13 12:00	01-Jul-13 12:00	0,00	0,00
ANTEPARAS	R\$139.618,86	R\$112.334,04	R\$112.334,04	R\$0,00	15-Apr-13 13:00	15-Apr-13 13:00	03-Jun-13 12:00		-30	15-Apr-13 13:00	15-Jul-13 12:00	0,80	1,00
4.1.3.1-FabAnt	R\$21.232,44	R\$21.232,44	R\$21.232,44	R\$0,00	15-Apr-13 13:00	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	19-Apr-13 17:00	0	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	1,00	1,00
4.1.3.2MonAnt	R\$91.101,60	R\$91.101,60	R\$91.101,60	R\$0,00	06-May-13 13:00	29-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00	06-May-13 12:00	5	06-May-13 13:00	13-May-13 12:00	1,00	1,00
4.1.3.3EdAnt	R\$27.284,82	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	20-May-13 13:00		03-Jun-13 12:00		0	01-Jul-13 13:00	15-Jul-13 12:00	0,00	0,00
COSTADO BOMBORDO	R\$95.679,62	R\$93.313,26	R\$93.313,26	R\$0,00	22-Apr-13 08:00	22-Apr-13 08:00	17-Jun-13 12:00		-30	22-Apr-13 08:00	28-Jun-13 12:00	1,04	1,00
4.1.4.1-FabCosBB	R\$16.640,46	R\$16.640,46	R\$16.640,46	R\$0,00	22-Apr-13 08:00	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	26-Apr-13 12:00	0	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.4.2MonCosBB	R\$69.039,16	R\$72.672,80	R\$72.672,80	R\$0,00	20-May-13 13:00	06-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	13-May-13 12:00	5	20-May-13 13:00	27-May-13 12:00	1,05	1,00
4.1.4.3EdCosBB	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	03-Jun-13 13:00		17-Jun-13 12:00		0	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	0,00	0,00
COSTADO BORESTE	R\$18.494,40	R\$93.207,20	R\$93.207,20	R\$0,00	26-Apr-13 13:00	26-Apr-13 13:00	01-Jul-13 12:00		-30	26-Apr-13 13:00	12-Aug-13 12:00	4,82	1,00
4.1.5.1-FabCosBE	R\$18.494,40	R\$18.494,40	R\$18.494,40	R\$0,00	26-Apr-13 13:00	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	03-May-13 12:00	0	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	1,00	1,00
4.1.5.2MonCosBE	R\$0,00	R\$70.712,80	R\$70.712,80	R\$0,00	03-Jun-13 13:00	13-May-13 13:00	17-Jun-13 12:00	20-May-13 12:00	5	28-May-13 08:00	03-Jun-13 17:00	0,00	1,00
4.1.5.3EdCosBE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	17-Jun-13 13:00		01-Jul-13 12:00		0	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	0,00	0,00

Para entender o porquê da postergação do término do projeto, apesar da antecipação de atividades, o Primavera® apresenta mais um recurso: a análise do Gráfico de Gantt. Para facilitar a análise, comparou-se o gráfico do *baseline* (Figura 54) com o gráfico do projeto na data de corte (Figura 55). Essa comparação mostra que as tarefas de edificação, após a antecipação das atividades de montagem, se tornaram o caminho crítico do projeto. Por isso, se essas tarefas forem simplesmente retomadas quando o guindaste for liberado para uso, o projeto terminará atrasado.

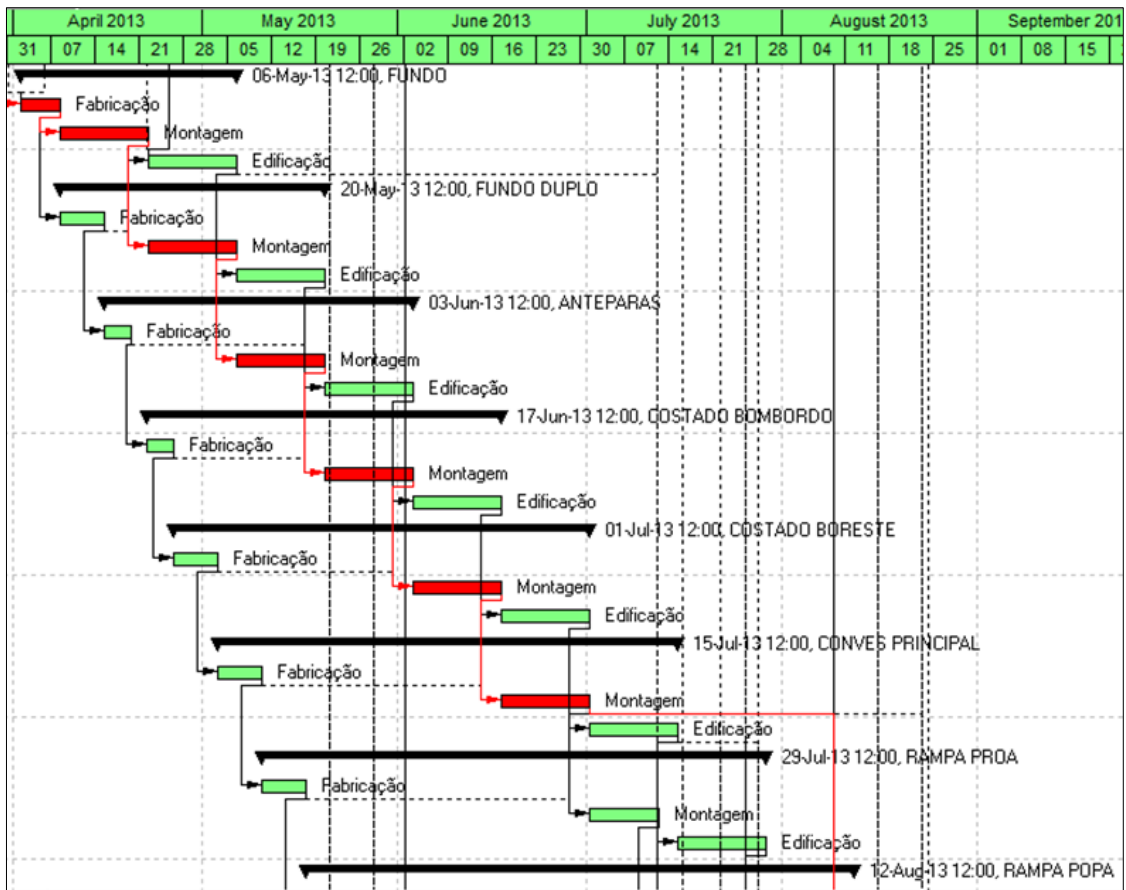


Figura 54– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt do Base Line

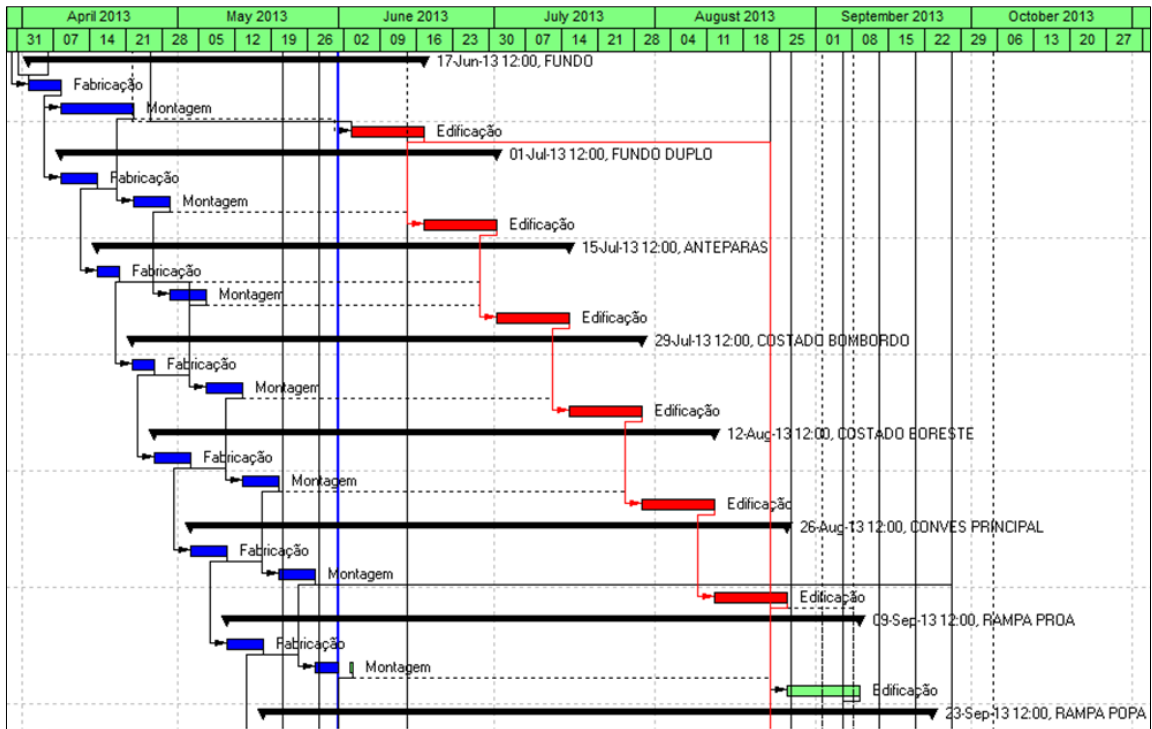


Figura 55– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt da data de corte

Todos os eventos ocorridos no projeto puderam ser observados através das ferramentas de análise disponíveis nesse método da EAP em Rede.

Utilizando mais uma vez o recurso de realizar projeções sobre o que poderá ocorrer no futuro do projeto, foram simuladas duas situações:

- Projeção 1 – Andamento do projeto, caso não tivessem sido realizadas as antecipações;
- Projeção 2 – Interromper o trabalho de montagem e deslocar a equipe para a edificação.

Os resultados das projeções estão demonstrados abaixo:

PROJEÇÃO 1

Essa projeção foi feita para avaliar, se o remanejamento da equipe de edificação para a montagem foi benéfico para o projeto. Para isso, o curso normal das atividades foi mantido, respeitando o tempo de parada do guindaste.

Como resultado da simulação, observa-se que as datas finais da disciplina de Construção e do próprio projeto não se alteraram, ou seja, a antecipação do processamento do aço não contribuiu na recuperação do atraso da edificação.

Pela Curva-S, apresentada na Figura 56, é possível observar que o atraso fica evidente a partir de abril, aumentando ainda mais em agosto.

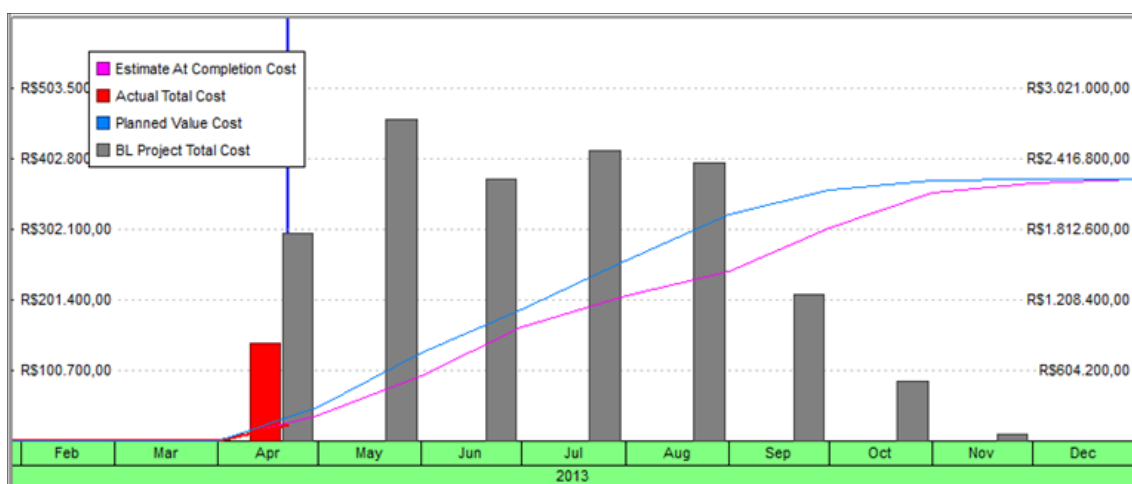


Figura 56– EAP em Rede Cenário II – Curva S Projeção 1

A tabela de valor agregado e cronograma (Tabela 23) apresenta as novas datas planejadas.

Tabela 23– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	S P I	C P I
BALSA TRANSPORTE COMBUS	R\$267.038,02	R\$272.695,79	R\$272.695,79	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-28	01-Feb-13 08:00	20-Dec-13 15:00	1,02	1,00
GERENCIAMENTO	R\$48.348,66	R\$55.875,92	R\$55.875,92	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-30	01-Feb-13 08:00	20-Dec-13 15:00	1,16	1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$42.909,27	R\$43.152,25	R\$43.152,25	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00		0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,01	1,00
CONSTRUCAO	R\$141.316,09	R\$139.203,62	R\$139.203,62	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-28	02-Apr-13 08:00	18-Dec-13 12:00	0,99	1,00
4-GeConst	R\$5.904,15	R\$4.954,42	R\$4.954,42	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	18-Dec-13 12:00	0,84	1,00
ESTRUTURA	R\$135.411,94	R\$134.249,19	R\$134.249,19	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	30-Sep-13 12:00	0,99	1,00
4.1-CosConstEstr	R\$5.019,18	R\$3.856,43	R\$3.856,43	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	30-Sep-13 12:00	0,77	1,00
FUNDO	R\$89.461,92	R\$89.461,92	R\$89.461,92	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-May-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	17-Jun-13 12:00	1,00	1,00
4.1.1.1-FabFun	R\$17.728,56	R\$17.728,56	R\$17.728,56	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	08-Apr-13 12:00	0	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.1.2-MonFun	R\$71.733,36	R\$71.733,36	R\$71.733,36	R\$0,00	08-Apr-13 13:00	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00		0	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	1,00	1,00
4.1.1.3-EdFun	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	22-Apr-13 13:00		06-May-13 12:00		0	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	0,00	0,00
FUNDO DUPL0	R\$19.698,40	R\$19.698,40	R\$19.698,40	R\$0,00	08-Apr-13 13:00	08-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00		-30	08-Apr-13 13:00	01-Jul-13 12:00	1,00	1,00
ANTEPARAS	R\$21.232,44	R\$21.232,44	R\$21.232,44	R\$0,00	15-Apr-13 13:00	15-Apr-13 13:00	03-Jun-13 12:00		-30	15-Apr-13 13:00	15-Jul-13 12:00	1,00	1,00
COSTADO BOMBORDO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	22-Apr-13 08:00		17-Jun-13 12:00		-30	22-Apr-13 08:00	29-Jul-13 12:00	0,00	0,00
COSTADO BORESTE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	26-Apr-13 13:00		01-Jul-13 12:00		-30	26-Apr-13 13:00	12-Aug-13 12:00	0,00	0,00
CONVES PRINCIPAL	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	03-May-13 13:00		15-Jul-13 12:00		-30	03-May-13 13:00	26-Aug-13 12:00	0,00	0,00
RAMPA PROA	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	10-May-13 13:00		29-Jul-13 12:00		-30	10-May-13 13:00	09-Sep-13 12:00	0,00	0,00
RAMPA POPA	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	17-May-13 13:00		12-Aug-13 12:00		-30	17-May-13 13:00	23-Sep-13 12:00	0,00	0,00
CASARIA	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	12-Aug-13 13:00		19-Aug-13 12:00		0	23-Sep-13 13:00	30-Sep-13 12:00	0,00	0,00

PROJEÇÃO 2

Para a projeção 2, foi simulado uma interrupção do trabalho de montagem para deslocamento de seus recursos para as atividades de edificação. A fim de facilitar a visualização do resultado, utilizou-se novamente o Gráfico de Gantt do *baseline* (Figura 57) e da projeção (Figura 58).

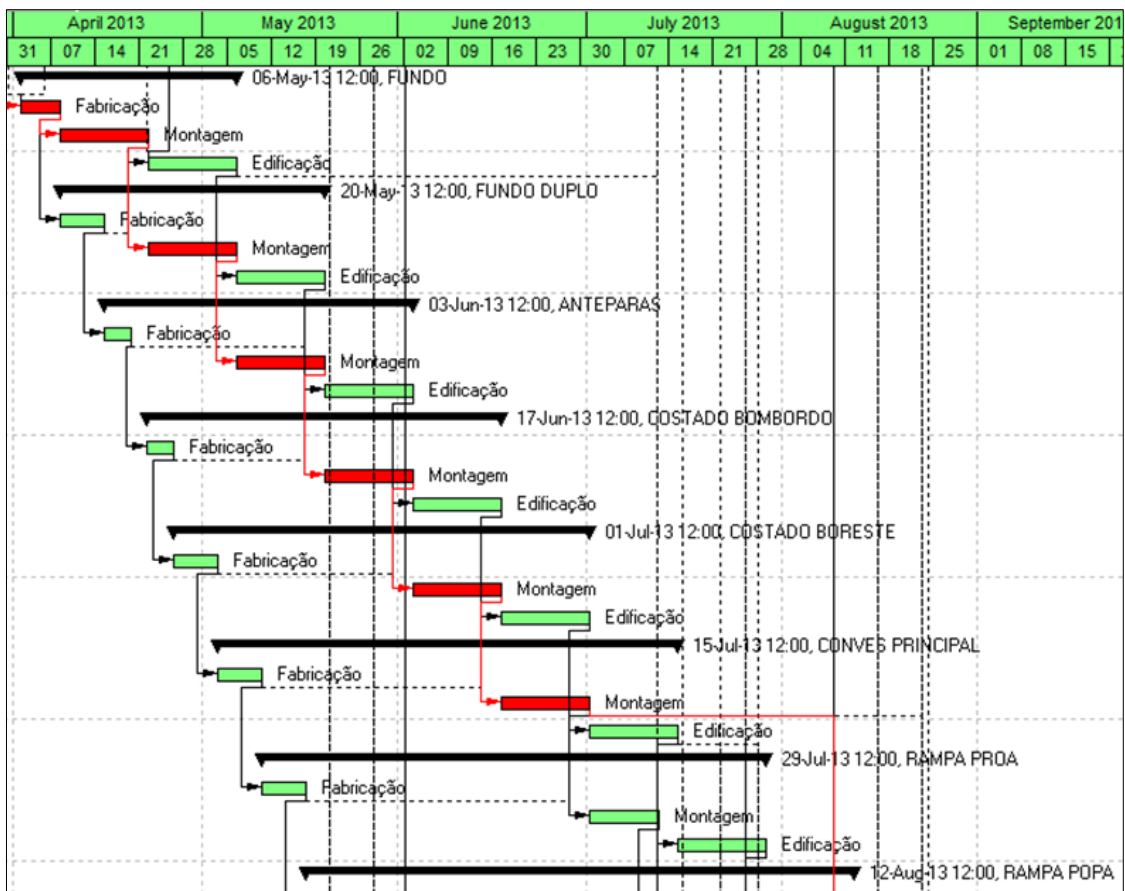


Figura 57– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt do Base Line

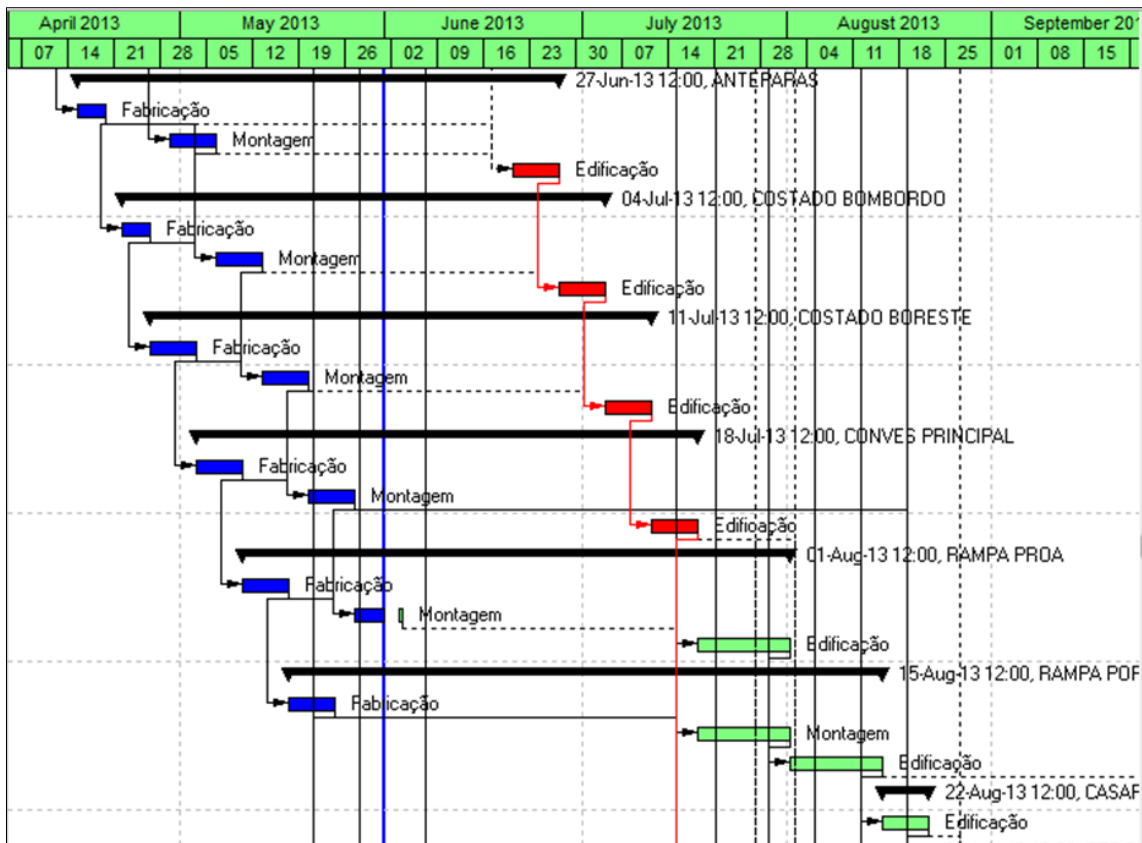


Figura 58– EAP em Rede Cenário II – Gráfico de Gantt Projeção 2

Pela Curva S (Figura 59) e pela tabela de valor agregado e cronograma (Tabela 24), observa-se que, com essa ação, o atraso do projeto seria praticamente revertido. A disciplina de Construção ficaria apenas com três dias úteis de atraso, assim como o projeto como um todo.

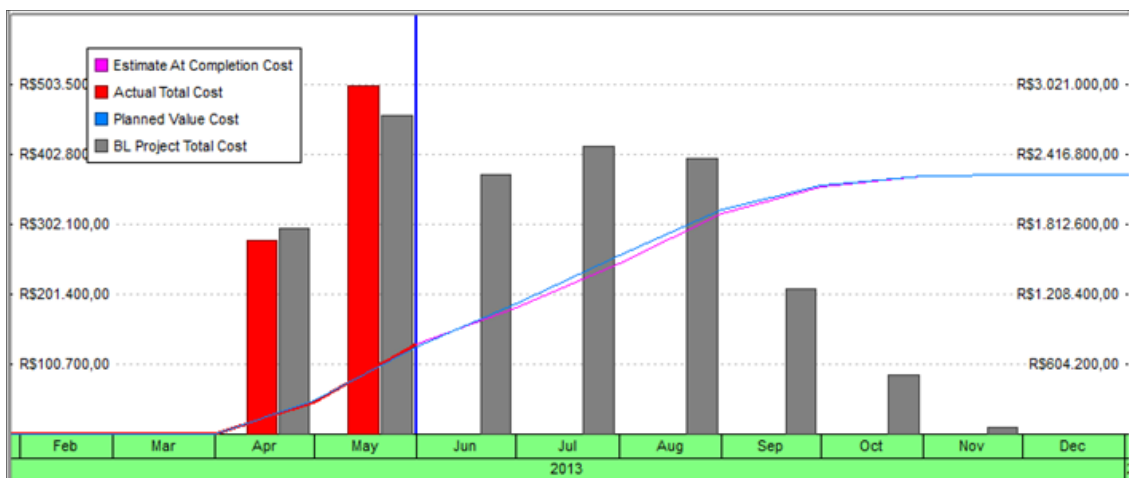


Figura 59– EAP em Rede Cenário II – Curva S Projeção 2

Tabela 24– EAP em Rede Cenário II – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	S P I	C P I
BALSA TRANSPORTE COMBUS	R\$936.157,79	R\$962.922,11	R\$962.922,11	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-3	01-Feb-13 08:00	13-Nov-13 15:00	1,03	1,00
GERENCIAMENTO	R\$72.981,76	R\$72.812,41	R\$72.812,41	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-3	01-Feb-13 08:00	13-Nov-13 15:00	1,00	1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$74.543,35	R\$75.121,90	R\$75.121,90	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00		0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,01	1,00
CONSTRUCAO	R\$754.268,69	R\$780.523,80	R\$780.523,80	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-3	02-Apr-13 08:00	11-Nov-13 12:00	1,03	1,00
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	14-Oct-13 13:00		21-Oct-13 12:00		0	15-Oct-13 13:00	22-Oct-13 12:00	0,00	0,00
ENCERRAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-Nov-13 13:00		08-Nov-13 15:00		0	11-Nov-13 13:00	13-Nov-13 15:00	0,00	0,00

3.5.3.3 Comparação dos resultados

Para comparar os resultados, é importante lembrar as questões abordadas na introdução deste trabalho, analisando como seriam respondidas por cada um dos métodos.

- Qual a diferença entre o trabalho previsto e o trabalho realizado?

Sabemos que nesse cenário, no momento da data de análise, o custo real está maior do que o planejado e igual ao valor agregado, ou seja, equivalente ao custo esperado para as atividades encerradas. Não houve aumento de custo nas atividades.

O Método I (EAP OS-5) apresenta um valor agregado menor que o previsto. A distribuição de pesos relativos das atividades faz com que o percentual de realização fique inferior ao previsto.

Já no Método II (EAP em Rede), tem-se o custo atual apurado em cada atividade, através dos recursos alocados e dados reais de execução, além da linha de base para comparação. Com isso, é possível observar claramente a variação existente entre o custo real e o custo planejado até a data. Utilizando o valor agregado para comparação, observa-se que ele é exatamente igual ao custo real.

O Método II consegue, então, apresentar exatamente a situação ocorrida com o cenário. Mostra um custo real maior, porém igual ao valor agregado, fazendo com que seu indicador CPI esteja igual a 1. Conforme citado anteriormente, o $SPI > 1$ indica o adiantamento de atividades, o que justifica, nesse caso, o maior custo real.

Nessa análise há uma divergência nos resultados, devido à qualidade dos indicadores dos métodos. No primeiro não é possível aprofundar a análise como é feito no segundo método, que mostra claramente o trabalho que foi executado, através de seus indicadores e do cronograma, atualizado pela rede de precedência.

- Qual o status atual do projeto? Adiantado ou atrasado?

Sabe-se que o cenário simula a interrupção do processo de edificação que, por ser caminho crítico do projeto, ocasiona o atraso das atividades do processo em 42 dias,

consequentemente, postergando o término do projeto.

O Método I (EAP OS-5) não é capaz de mostrar essa situação. Observa-se inicialmente um atraso na construção, mas que no mês seguinte é recuperado. Devido à falta da rede de precedência, não é possível identificar o impacto disso no futuro do projeto.

No Método II (EAP em Rede), apenas pela análise dos indicadores CPI e SPI, entende-se que o projeto está adiantado. Mas a análise da Curva S permite observar que as curvas de custo estimado do projeto e da construção (EAC) tiveram quedas significativas nos meses de julho, agosto e setembro, quando comparadas à linha de base. Além disso, a análise do cronograma atualizado pela rede de precedência permite observar os impactos nas datas planejadas para o projeto.

O Método II permite identificar claramente o grande atraso ocorrido no projeto, porém o mesmo não se reflete no Método I.

- Com o atual desempenho do projeto, qual o tempo e trabalho remanescente esperado?

Sabe-se que, se nenhuma ação for tomada, o projeto terminará com 42 dias de atraso e sem variação de custo.

No Método I (EAP OS-5), como a diferença entre o agregado real e o previsto é pequena, isso induz a concluir que seu andamento está adequado, com baixa probabilidade de problemas futuros, porém isso não reflete a verdadeira realidade do projeto.

No Método II (EAP em Rede), o atraso e a variação entre as datas previstas e planejadas de término são claramente percebidos. Contudo, é possível analisar também que não há expectativa de variação no custo final do projeto.

Com a análise das ferramentas oferecidas pelo Método II, pode-se identificar onde exatamente estão as variações e o resultado das ações aplicadas ao projeto. Nesse caso, se nada for feito para ganho de tempo na execução das atividades de edificação, o projeto atrasará. Através do recurso de simulação de ações futuras, é possível, por exemplo, identificar uma ação que pode reverter o quadro de atraso, dando velocidade à edificação e fazendo com que o fim planejado se mantenha próximo do previsto inicialmente (Projeção 2).

Em síntese, o Método II se apresenta mais completo mostrando um custo real maior que o planejado devido ao adiantamento de algumas atividades e o Método I um valor

agregado menor que o previsto. Essa divergência nos resultados é devida à qualidade dos indicadores dos métodos. O Método II permite identificar claramente o grande atraso ocorrido no projeto, o que não é possível pelo Método I. Além disso, permite identificar onde estão as variações entre o real e o planejado de uma forma mais detalhada. Pela rede de precedência utilizada no Método II, estima-se o impacto desse atraso na data final planejada do projeto. O Método II possibilita a aplicação de um sistema preditor x corretor que incorpora a análise tempo x custo através das projeções obtidas de simulações de ações corretivas, como por exemplo, identificar uma ação que pode reverter o quadro de atraso, dando velocidade à edificação e fazendo com que o fim planejado se mantenha próximo do previsto inicialmente, como demonstrado na Projeção 2.

Para melhor visibilidade dos resultados do Cenário II temos a Tabela 25 abaixo:

Tabela 25– Resumo dos Resultados do Cenário II

CENÁRIO II	TRABALHO PREVISTO X REALIZADO	STATUS DO PROJETO	TEMPO REMANESCENTE	TRABALHO REMANESCENTE
0 - Situação real	Realizado > Previsto	Atrasado	42 dias além do planejado	Igual ao planejado
I - Método I (EAP OS-5)	Realizado < Previsto	Em dia	Não é possível precisar	Não é possível precisar
II - Método II (EAP em Rede)	Realizado > Previsto	Atrasado	42 dias além do planejado	Igual ao planejado
II.1 - Projeção 1	-	-	42 dias além do planejado	Igual ao planejado
II.2 - Projeção 2	-	-	3 dias além do planejado	Igual ao planejado

3.5.4 Cenário III – Produtividade inferior ao planejado (data de análise 01 de julho)

As principais premissas para o cronograma modificado nesse cenário foram:

- Uma falha no planejamento da fase de construção do projeto estima um prazo de execução das atividades menor do que o realmente necessário;
- As atividades previstas para serem executadas em 5 dias levam na realidade 7 dias e as atividades estimadas em 10 dias levam na prática 14 dias;
- Em função da demora na execução das atividades, o trabalho executado está inferior ao previsto;
- Caso nenhuma ação seja tomada, o maior tempo de execução das atividades da disciplina Construção postergará o término previsto do projeto em quase dois meses;
- O maior prazo de execução das atividades levará o projeto a um maior trabalho

real total.

Dentro do cronograma do projeto, esse cenário equivale à data de corte 01 de julho de 2013, referente aos trabalhos realizados entre os meses de fevereiro e junho.

3.5.4.1 Análise através da EAP considerando estrutura padrão de orçamento praticada no Brasil

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, a Figura 60 mostra nitidamente o seu atraso começando no mês de abril, quando se inicia a disciplina Construção.

As barras de valores mensais seguem alinhadas somente nos meses de fevereiro e março. A partir de abril, ocorre uma queda acentuada em relação ao previsto, seguindo em queda por todos os próximos meses.

A comparação da curva do valor agregado acumulado demonstra a mesma situação, seguindo alinhada com o previsto até março, caindo em abril e mantendo a queda nos meses seguintes.

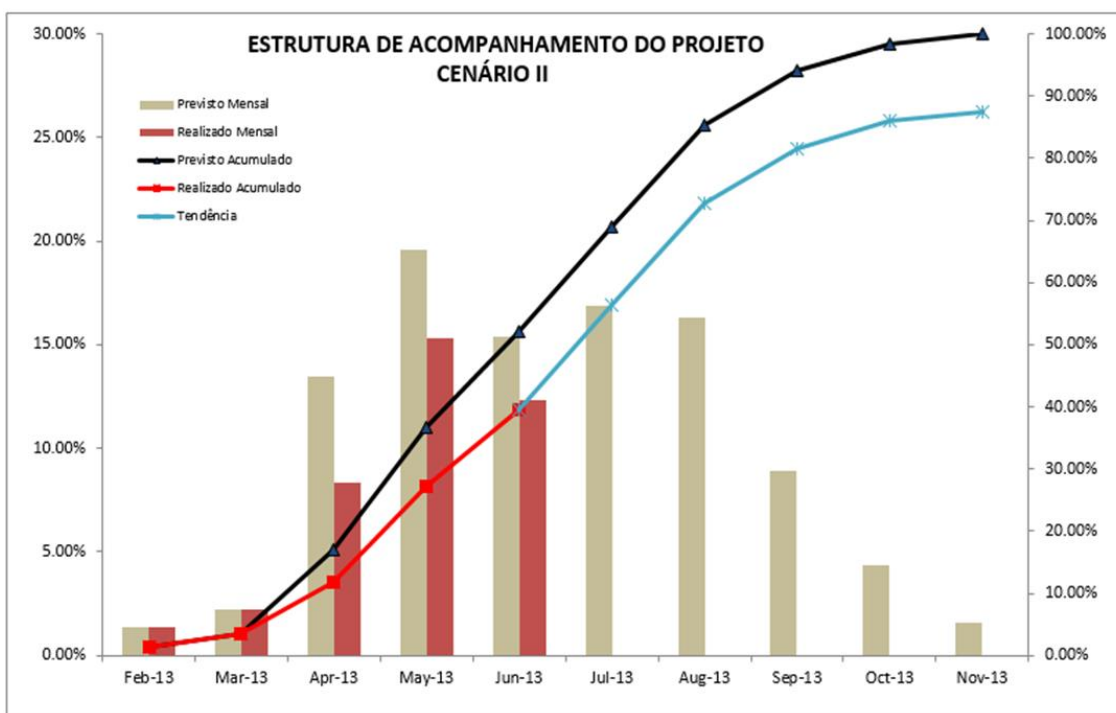


Figura 60– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Total do Projeto

Descendo o nível da análise para os grupos de atividades das Disciplinas, a Figura 61 mostra que as atividades da disciplina Gerenciamento apresentam uma pequena queda com relação ao previsto a partir do mês de abril.

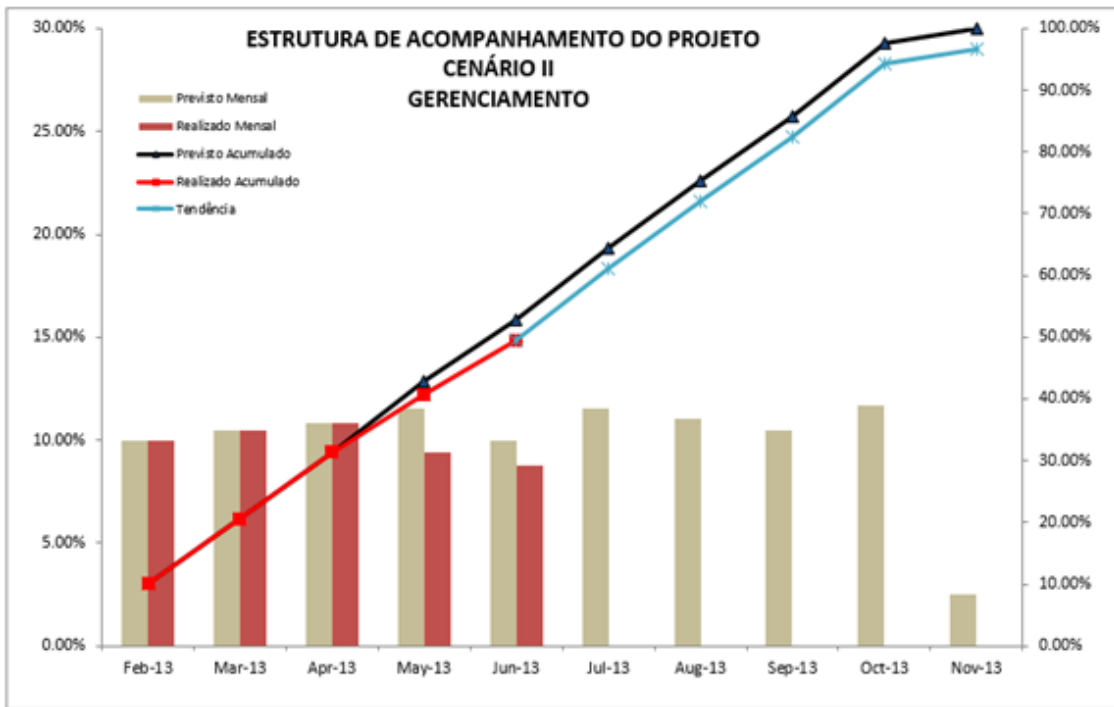


Figura 61– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Gerenciamento

Nas Figuras 62 e 63, é possível observar que as disciplinas Projeto e *Procurement* apresentam curvas de valor agregado alinhadas com o previsto. A primeira foi concluída em abril, enquanto a segunda foi concluída em junho.

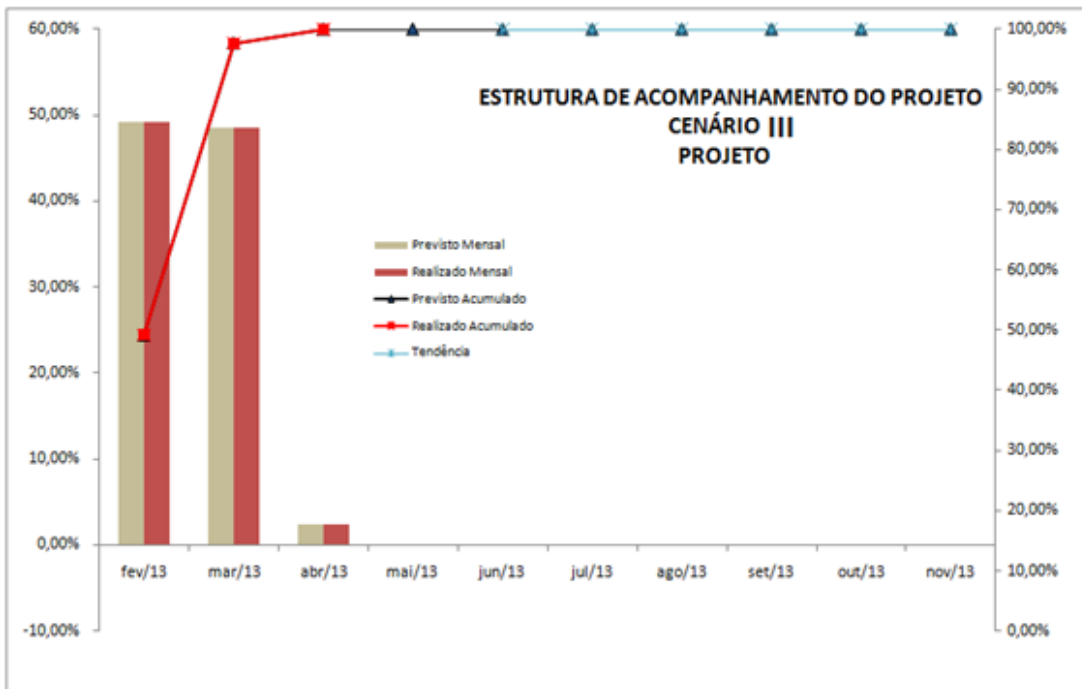


Figura 62– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Projeto

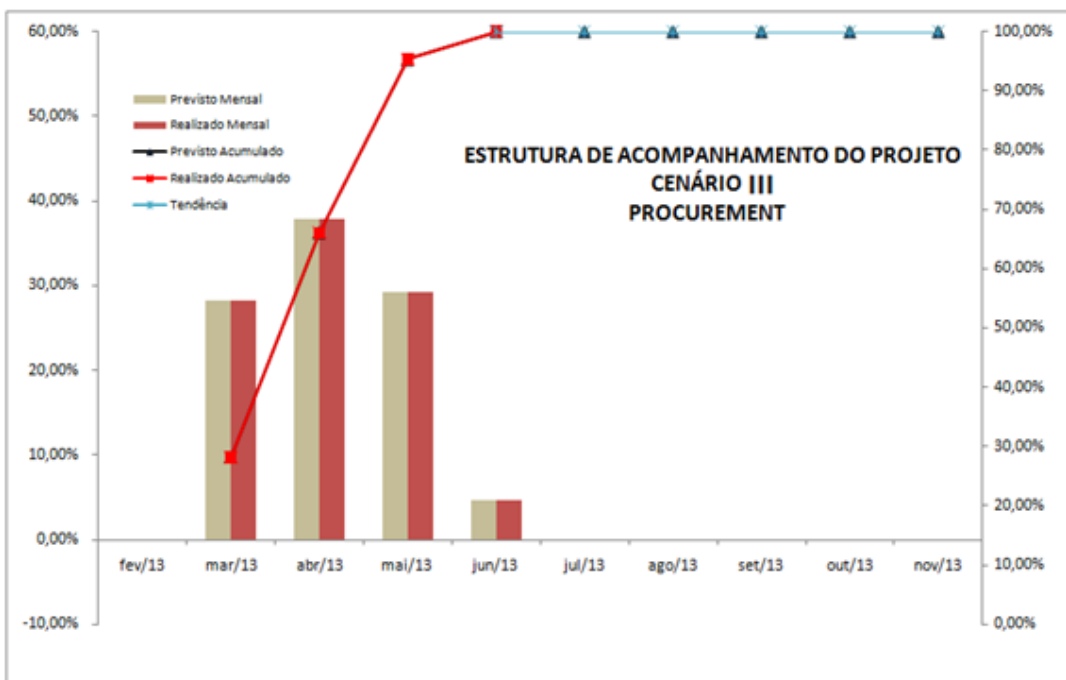


Figura 63– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Procurement

Já na disciplina de Construção, observa-se na Figura 64 que suas atividades começam abaixo do previsto já no primeiro mês (abril), mantendo a queda nos meses seguintes.

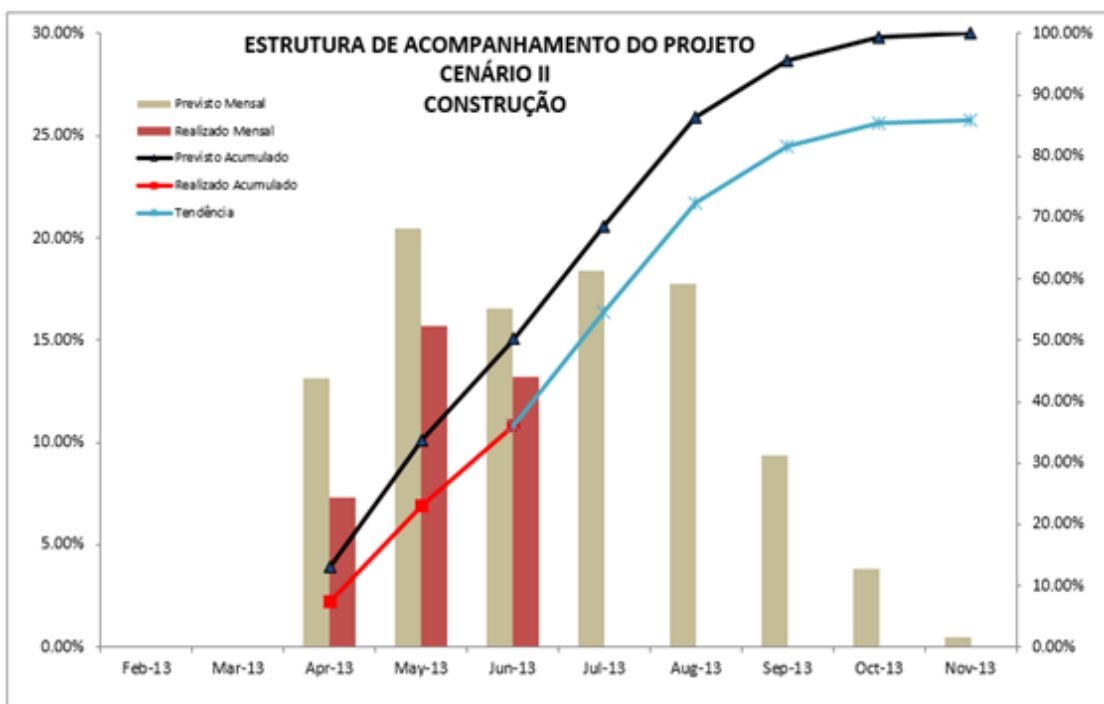


Figura 64– EAP OS-5 Curva S Cenário III – Disciplina Construção

Na análise das Curvas S fica claro então que a disciplina responsável pelo atraso do projeto foi a disciplina de Construção.

Com o objetivo de entender a origem do atraso na construção, aprofunda-se a análise através da EAP (Tabela 26). De início, foi analisado o valor agregado do projeto como um todo, com valor de 39,48% em relação ao valor previsto de 52%.

Na disciplina de Construção, observou-se que seu valor agregado acumulado foi de 36,18%, enquanto o previsto foi de 50,20%. No grupo de atividades de Estrutura, o valor agregado acumulado foi de 13,86%, já o previsto foi de 22,34%.

Observando as atividades, é possível verificar que as primeiras atividades executadas foram concluídas no mês de abril, como previsto. Contudo, a partir da atividade 4.1.1.3 (Edificação do Fundo), o realizado passa a ter uma queda acentuada em relação ao previsto. A partir disso, todas as atividades de Construção possuem valor realizado abaixo do previsto em todos os meses.

Tabela 26– EAP OS-5 Cenário III – Valor Agregado

Níveis	VBS Path	Activity ID	Níveis						P/R	Feb-T3	Mar-T3	Apr-T3	May-T3	Jun-T3
			1	2	3	4	5	6		%	%	%	%	%
	BALSA TRANSPORTE DE		100.00%	100.00%					P	1.34%	2.22%	13.47%	19.61%	15.36%
								R	1.34%	2.22%	8.32%	15.30%	12.31%	
								Pac	1.34%	3.56%	17.03%	36.64%	52.00%	
								Rac	1.34%	3.56%	11.88%	27.18%	39.48%	
	4 CONSTRUÇÃO		87.70%	87.70%	100.00%			P			13.17%	20.45%	16.58%	
								R			7.29%	15.70%	13.19%	
								Pac			13.17%	33.62%	50.20%	
								Rac			7.29%	22.99%	36.18%	
	4.00	4.0.0-GerConst	2.58%		2.94%						13.38%	14.65%	12.74%	
								R			11.73%	12.85%	11.27%	
	4.1ESTRUTURA		47.67%		54.35%	100.00%			P			23.50%	30.79%	22.34%
								R			12.78%	28.18%	13.86%	
		4.1.0.0-CooConstEstr	1.40%		2.93%				P			21.00%	23.00%	20.00%
								R			17.21%	18.85%	16.60%	
	4.11FUNDO		7.85%		16.47%	100.00%			P			81.26%	13.74%	
								R			50.28%	49.72%		
		4.1.1.1-FabFun	0.69%			8.83%			P			100.00%		
								R			100.00%			
		4.1.1.2-MonFun	2.95%			37.62%			P			100.00%		
								R			100.00%			
		4.1.1.3-EdiFun	4.20%			53.55%			P			65.00%	35.00%	
								R			7.14%	92.86%		
	4.12 FUNDO DUPLO		5.66%		11.88%	100.00%			P			47.50%	52.50%	
								R			17.33%	72.89%		
		4.1.2.1-FabFunDup	0.77%			13.60%			P			100.00%		
								R			100.00%			
		4.1.2.2-MonFunDup	2.95%			52.15%			P			65.00%	35.00%	
								R			7.14%	92.86%		
		4.1.2.3-EdiFunDup	1.94%			34.25%			P				100.00%	
								R				71.43%	28.57%	
	4.13 ANTEPARAS		5.52%		11.57%	100.00%			P			15.05%	83.93%	1.02%
								R				15.05%	46.13%	38.81%
		4.1.3.1-FabAnt	0.83%			15.05%			P			100.00%		
								R			100.00%			
		4.1.3.2-MonAnt	3.56%			64.59%			P				100.00%	
								R				71.43%	28.57%	
		4.1.3.3-EdiAnt	1.12%			20.36%			P				95.00%	5.00%
								R					100.00%	
	4.14 COSTADO BB		5.31%		11.15%	100.00%			P			12.25%	50.82%	36.94%
								R				1.75%	10.50%	57.16%
		4.1.4.1-FabCosBB	0.65%			12.25%			P			100.00%		
								R			14.29%	85.71%		
		4.1.4.2-MonCosBB	2.84%			53.49%			P				95.00%	5.00%
								R					100.00%	
		4.1.4.3-EdiCosBB	1.82%			34.26%			P					100.00%
								R						10.70%

Com isso, fica nítido observar que a disciplina de Construção é a responsável pelo baixo desempenho do projeto. Porém, não é possível, através do método, identificar exatamente qual é a origem do problema. Aparentemente foi algum evento ocorrido a partir do final do mês de abril.

3.5.4.2 Análise através da EAP considerando rede de atividades

Iniciando a análise pela Curva S do projeto, a Figura 65 mostra que a curva de valor agregado está alinhada com o *baseline* até o mês de março, porém há uma queda a partir do mês de abril, ficando bem inferior ao *baseline*.

Analisando as variações mensais, observa-se o mesmo, com custo atual equivalente ao previsto até o mês de março e, de abril em diante, uma queda acentuada com relação ao *baseline*.

Analisando a curva de custo estimado para os meses seguintes, observa-se que ela

segue abaixo do previsto até outubro, mas termina o projeto acima do previsto, demonstrando uma previsão de aumento de custo do projeto.

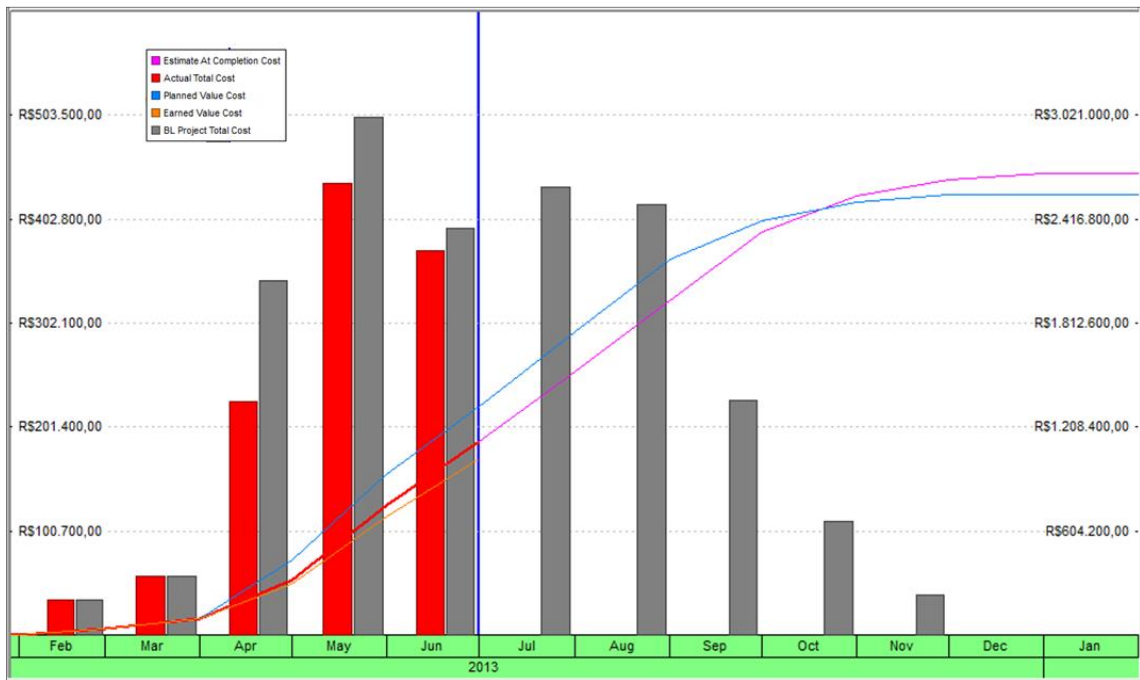


Figura 65– EAP em Rede Curva S Cenário III – Total do Projeto

Descendo o nível de análise da Curva S para as disciplinas a Figura 66 mostra que a disciplina de Gerenciamento apresenta um valor agregado inferior ao *baseline* a partir de abril, com uma tendência de maior queda a partir de julho.

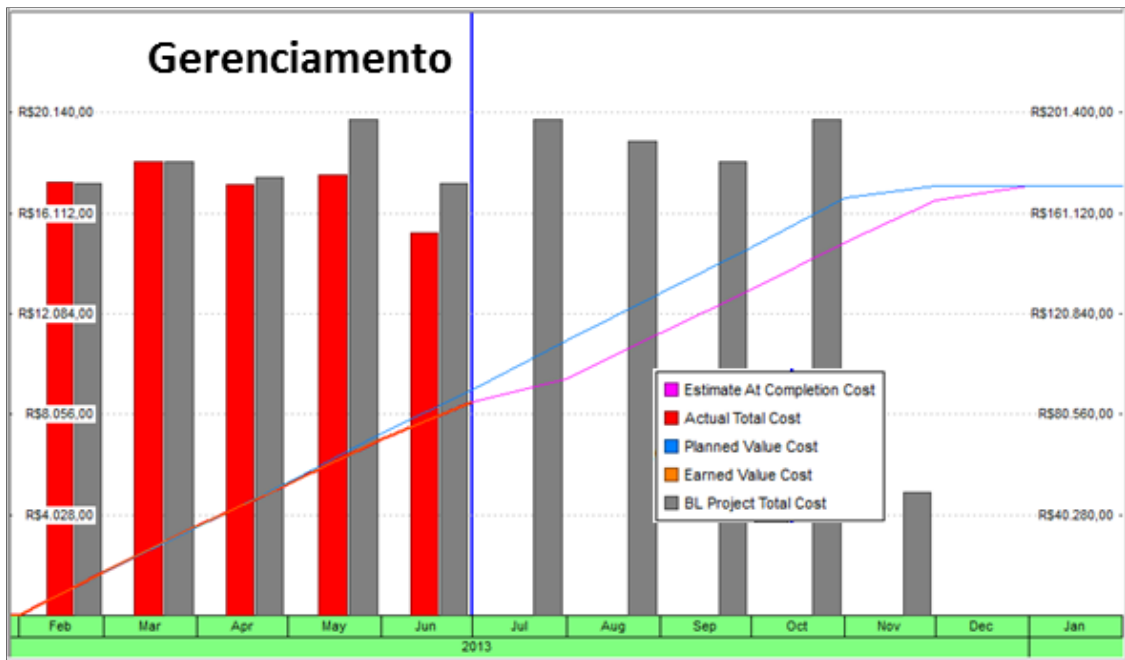


Figura 66– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplinamento Gerenciamento

Nas Figuras 67 e 68 vê-se que as disciplinas Projeto e *Procurement* encerraram suas atividades dentro do previsto, nos meses de abril e junho respectivamente.

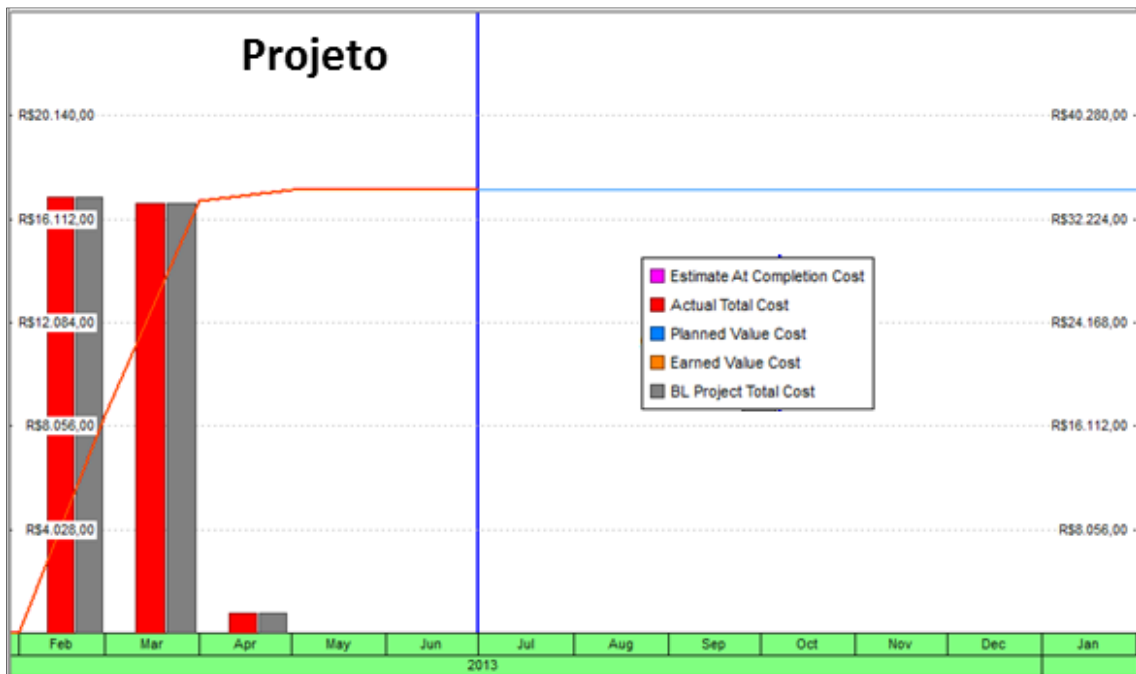


Figura 67– EAP em Rede Curva S Cenário III –Disciplinamento Projeto

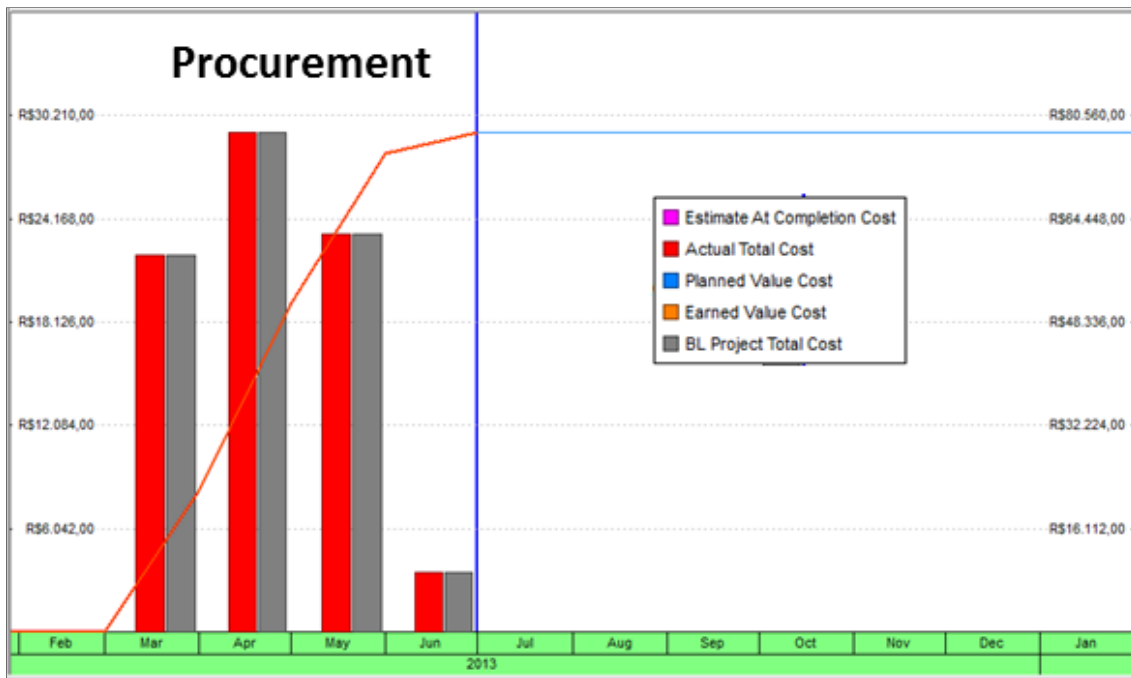


Figura 68– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Procurement

Na disciplina Construção, a Figura 69 mostra que já se inicia em abril abaixo do *baseline*, seguindo assim até o mês de junho. A curva de custo estimado mostra a tendência de queda contra o *baseline*, além de um valor agregado maior que o previsto a partir do mês de outubro.

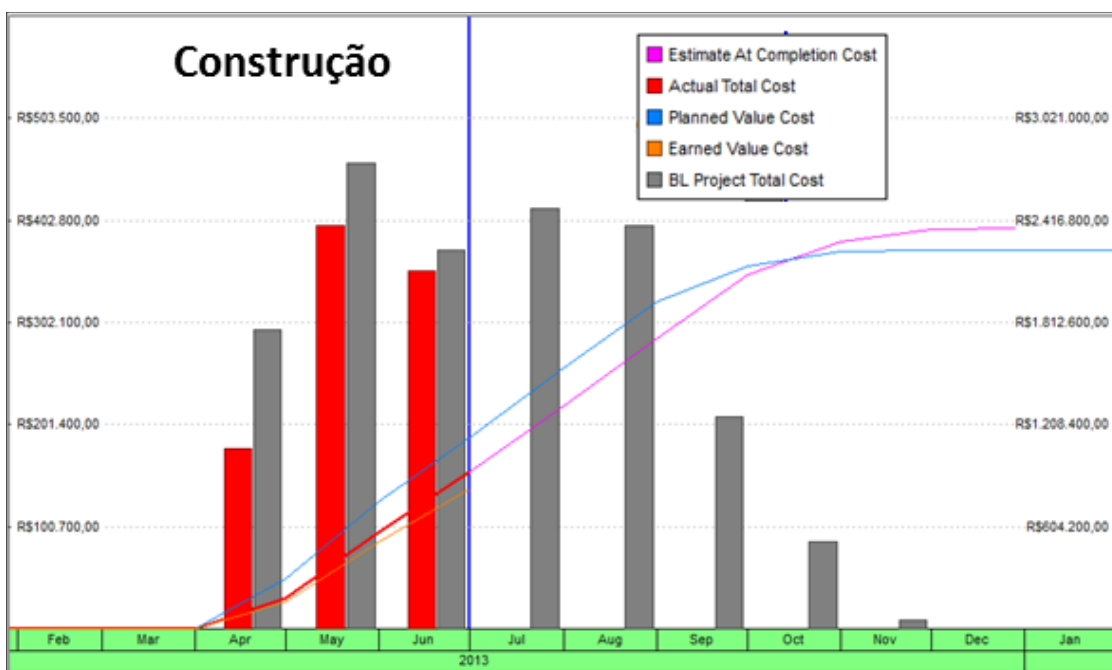


Figura 69– EAP em Rede Curva S Cenário III – Disciplina Construção

O passo seguinte é observar a tabela de atividades (Tabela 27) para analisar o que ocorreu com os valores do projeto. Comparando o custo atual do projeto (ATC) com o valor agregado até o momento (EVC), observa-se que as atividades estão com um custo maior do que o planejado. Isso é comprovado através do indicador CPI com 0,91. O indicador SPI em 0,77 indica atraso na execução de suas atividades.

Analisando as disciplinas, observa-se que a disciplina de Construção está com o CPI 0,89, demonstrando que o custo atual (ATC) é maior que o valor agregado (EVC).

Observando os valores estimados para o término do projeto, conclui-se que o valor do custo estimado ao término do projeto (EAC) está maior que o *baseline*, com uma variação (VAC) de R\$128,6mil.

Tabela 27– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado

Activity ID	BL Project Total Cost	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	SPI	CPI	E T C (Estimate To Complete)	E A C (Estimate At Completion)	VAC (Variance At Completion)
BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASC	R\$2.555.911,07	R\$1.330.076,52	R\$1.126.736,24	R\$1.023.733,47	0,77	0,91	R\$1.558.000,00	R\$2.684.736,24	(R\$128.825,17)
GERENCIAMENTO	R\$172.055,70	R\$90.169,95	R\$85.779,51	R\$85.779,51	0,95	1,00	R\$86.276,19	R\$172.055,70	R\$0,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	1,00	1,00	R\$0,00	R\$34.464,00	R\$0,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	1,00	1,00	R\$0,00	R\$78.004,90	R\$0,00
CONSTRUCAO	R\$2.242.618,07	R\$1.127.437,66	R\$928.487,83	R\$825.485,07	0,73	0,89	R\$1.442.955,41	R\$2.371.443,24	(R\$128.825,17)
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$4.102,80	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$4.102,80	R\$4.102,80	R\$0,00
ENCERRAMENTO	R\$24.665,60	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	0,00	0,00	R\$24.665,60	R\$24.665,60	R\$0,00

Descendo ainda mais a análise, observando agora as atividades da disciplina Construção, responsável pelo mau desempenho do projeto, é possível analisar individualmente seus indicadores de performance e cronograma. Através da Tabela 28 pode-se concluir que:

- 100% das atividades de construção executadas até o momento possuem um maior tempo de execução, além de um custo maior do que o previsto na linha de base. As atividades de Fabricação estão com uma variação de dois dias, enquanto as atividades de Montagem e Edificação possuem uma variação de quatro dias;
- Em função da demora na execução das atividades e da rede de precedências, existem atividades não concluídas no período, além de outras não iniciadas, se comparadas ao cronograma previsto na linha de base;
- O atraso na execução das atividades esta postergando a data final do projeto, planejada para 8 de novembro de 2013 e adiada para 10 de dezembro de 2013 (Tabela 29).

Tabela 28– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	Variance -BL	Planned Start	Planned Finish	S P C P I
CONSTRUCAO	R\$1.127.437,66	R\$928.487,83	R\$825.485,07	(R\$128.825,17)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-20	02-Apr-13 08:00	06-Dec-13 13:02	0,73 0,89
4-GeConst	R\$26.990,42	R\$33.128,64	R\$23.663,31	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-22	02-Apr-13 08:00	06-Dec-13 13:02	0,88 0,71
ESTRUTURA	R\$934.129,56	R\$761.059,12	R\$682.431,04	(R\$96.661,29)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-23	02-Apr-13 08:00	18-Sep-13 13:02	0,73 0,90
4.1-CosConstEstr	R\$22.944,80	R\$26.305,36	R\$18.789,54	R\$14.269,80	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-22	02-Apr-13 08:00	18-Sep-13 13:02	0,82 0,71
FUNDO	R\$200.715,43	R\$221.323,20	R\$200.715,43	(R\$20.677,31)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-May-13 12:00	20-May-13 12:00	-10	02-Apr-13 08:00	20-May-13 12:00	1,00 0,91
4.1.1.1-FabFun	R\$17.728,56	R\$19.800,65	R\$17.728,56	(R\$2.072,10)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	09-Apr-13 12:00	10-Apr-13 12:00	-2	02-Apr-13 08:00	10-Apr-13 12:00	1,00 0,90
4.1.1.2-MonFun	R\$75.508,80	R\$83.400,32	R\$75.508,80	(R\$7.891,52)	08-Apr-13 13:00	10-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	30-Apr-13 12:00	-4	10-Apr-13 13:00	30-Apr-13 12:00	1,00 0,91
4.1.1.3-EdFun	R\$107.478,13	R\$118.191,72	R\$107.478,13	(R\$10.713,59)	22-Apr-13 13:00	30-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	20-May-13 12:00	-4	30-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00	1,00 0,91
FUNDO DUPLC	R\$144.832,40	R\$150.657,76	R\$144.832,40	(R\$15.825,36)	02-Apr-13 13:00	10-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00	07-Jun-13 12:00	-12	10-Apr-13 13:00	07-Jun-13 12:00	1,00 0,93
4.1.2.1-FabFunDup	R\$19.638,40	R\$21.597,76	R\$19.638,40	(R\$2.299,36)	08-Apr-13 13:00	10-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	19-Apr-13 12:00	-2	10-Apr-13 13:00	19-Apr-13 12:00	1,00 0,90
4.1.2.2-MonFunDup	R\$75.508,80	R\$83.400,32	R\$75.508,80	(R\$7.891,52)	22-Apr-13 13:00	30-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	20-May-13 12:00	-4	30-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00	1,00 0,91
4.1.2.3-EdFunDup	R\$49.685,20	R\$55.659,68	R\$49.685,20	(R\$5.974,48)	06-May-13 13:00	20-May-13 13:00	20-May-13 12:00	07-Jun-13 12:00	-4	20-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	1,00 0,90
ANTEPARAS	R\$141.054,30	R\$156.240,20	R\$141.054,30	(R\$15.185,30)	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 13:00	03-Jun-13 12:00	27-Jun-13 12:00	-14	15-Apr-13 13:00	27-Jun-13 12:00	1,00 0,90
4.1.3.1-FabAnt	R\$21.232,44	R\$23.598,22	R\$21.232,44	(R\$2.365,78)	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	30-Apr-13 12:00	-3	19-Apr-13 13:00	30-Apr-13 12:00	1,00 0,90
4.1.3.2-MonAnt	R\$91.101,60	R\$100.310,24	R\$91.101,60	(R\$9.208,64)	06-May-13 13:00	20-May-13 13:00	20-May-13 12:00	07-Jun-13 12:00	-4	20-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	1,00 0,91
4.1.3.3-EdAnt	R\$28.720,86	R\$32.331,74	R\$28.720,86	(R\$3.610,88)	08-May-13 13:00	07-Jun-13 13:00	03-Jun-13 12:00	27-Jun-13 12:00	-4	07-Jun-13 13:00	27-Jun-13 12:00	1,00 0,89
COSTADO BOMBORDO	R\$135.861,53	R\$104.252,95	R\$34.300,57	(R\$14.604,37)	22-Apr-13 08:00	30-Apr-13 08:00	17-Jun-13 12:00		-16	30-Apr-13 08:00	17-Jul-13 12:00	0,63 0,90
4.1.4.1-FabCosBB	R\$16.640,46	R\$18.613,47	R\$16.640,46	(R\$1.973,01)	22-Apr-13 08:00	30-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	09-May-13 17:00	-3	30-Apr-13 08:00	09-May-13 17:00	1,00 0,89
4.1.4.2-MonCosBB	R\$72.672,80	R\$80.093,92	R\$72.672,80	(R\$7.421,12)	20-May-13 13:00	07-Jun-13 13:00	03-Jun-13 12:00	27-Jun-13 12:00	-4	07-Jun-13 13:00	27-Jun-13 12:00	1,00 0,91
4.1.4.3-EdCosBB	R\$46.548,27	R\$55.545,95	R\$46.548,27	(R\$8.997,31)	03-Jun-13 13:00	27-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00		-4	27-Jun-13 13:00	17-Jul-13 12:00	0,11 0,90
COSTADO BORESTE	R\$133.439,52	R\$29.024,40	R\$26.049,73	(R\$9.602,88)	26-Apr-13 13:00	08-May-13 13:00	01-Jul-13 12:00		-14	08-May-13 13:00	31-Jul-13 13:02	0,20 0,90
4.1.5.1-FabCosBE	R\$18.494,40	R\$20.676,16	R\$18.494,40	(R\$2.181,76)	26-Apr-13 13:00	08-May-13 13:00	03-May-13 12:00	17-May-13 12:00	-2	08-May-13 13:00	17-May-13 12:00	1,00 0,89
4.1.5.2-MonCosBE	R\$70.712,80	R\$8.348,24	R\$7.555,33	(R\$7.421,12)	03-Jun-13 13:00	27-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00		-4	27-Jun-13 13:00	17-Jul-13 12:00	0,11 0,91
4.1.5.3-EdCosBE	R\$44.232,32	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	17-Jun-13 13:00		01-Jul-13 12:00			01-Jul-13 12:00		0,00 0,00
COMVES PRINCIPAL	R\$125.324,72	R\$29.643,08	R\$26.732,20	(R\$2.910,88)	03-May-13 13:00	17-May-13 13:00	15-Jul-13 12:00		-12	17-May-13 13:00	14-Aug-13 13:02	0,21 0,90
4.1.6.1-FabConPhi	R\$26.732,20	R\$29.643,08	R\$26.732,20	(R\$2.910,88)	03-May-13 13:00	17-May-13 13:00	10-May-13 12:00	28-May-13 12:00	-2	17-May-13 13:00	28-May-13 12:00	1,00 0,90
4.1.6.2-MonConPhi	R\$98.592,52	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	17-Jun-13 13:00		01-Jul-13 12:00			01-Jul-13 13:02	31-Jul-13 13:02	0,00 0,00
4.1.6.3-EdConPhi	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	01-Jul-13 13:00		15-Jul-13 12:00			01-Jul-13 13:02	14-Aug-13 13:02	0,00 0,00
RAMPA PROA	R\$112.069,40	R\$13.663,16	R\$12.069,40	(R\$1.593,76)	10-May-13 13:00	28-May-13 13:00	29-Jul-13 12:00		-10	28-May-13 13:00	29-Aug-13 13:02	1,00 0,88
4.1.7.1-FabRamPro	R\$12.069,40	R\$13.663,16	R\$12.069,40	(R\$1.593,76)	10-May-13 13:00	28-May-13 13:00	17-May-13 12:00	04-Jun-13 12:00	-10	28-May-13 13:00	04-Jun-13 12:00	1,00 0,88

Tabela 29– EAP em Rede Cenário III – Cronograma Geral

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	Variance -BL	Planned Start	Planned Finish	S P C P I
BALSA TRANSPORTE COMB	R\$1.330.076,52	R\$1.126.736,24	R\$1.023.733,47	(R\$128.825,17)	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-30	01-Feb-13 08:00	10-Dec-13 15:02	0,77 0,91
GERENCIAMENTO	R\$90.169,95	R\$85.779,51	R\$85.779,51	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-22	01-Feb-13 08:00	10-Dec-13 15:02	0,95 1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00 1,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	06-Jun-13 15:00	0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,00 1,00
CONSTRUCAO	R\$1.127.437,66	R\$928.487,83	R\$825.485,07	(R\$128.825,17)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-20	02-Apr-13 08:00	06-Dec-13 13:02	0,73 0,89
COMISSIONAMENTO E TESTE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	14-Oct-13 13:00		21-Oct-13 12:00			13-Nov-13 13:02	20-Nov-13 13:02	0,00 0,00
ENCERRAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-Nov-13 13:00		08-Nov-13 15:00			06-Dec-13 13:02	10-Dec-13 15:02	0,00 0,00

Através desse método, e da análise conjunta de seus recursos, foi possível identificar a origem do atraso na disciplina Construção, e consequentemente do Projeto. Os prazos previstos na linha de base para as atividades de construção não estão sendo cumpridos pela equipe do projeto.

Considerando que as atividades futuras do projeto foram planejadas de acordo com os prazos originalmente definidos e essa realidade não foi cumprida ao longo do projeto, o recurso de execução de projeções do software Primavera® foi utilizado para visualizar qual será, efetivamente, o término previsto para o projeto, baseando-se nos prazos que estão ocorrendo na prática.

Diante disso, estimou-se um aumento nas horas trabalhadas para avaliar as consequências de ganho de tempo.

As projeções realizadas então foram:

- Projeção 1 – Refletir nas datas planejadas do projeto os prazos reais percebidos;
- Projeção 2 – A partir do resultado da Projeção 1, aumentar a quantidade de horas trabalhadas pelos recursos (horas extras).

Os resultados das projeções estão demonstrados abaixo.

PROJEÇÃO 1

Essa projeção tem por objetivo refletir os prazos reais nas atividades ainda por executar.

Como resultado da simulação, observa-se que, continuando o atraso na execução das atividades de Construção, o término previsto para essa disciplina é 20 de dezembro e o término previsto do projeto é 31 de dezembro, diferentemente das datas percebidas anteriormente (6 de dezembro e 10 de dezembro).

A Curva S obtida (Figura70) mostra também o aumento do custo estimado. A Tabela 30 da EAP demonstra o aumento do valor estimado para o projeto e as datas planejadas obtidas.

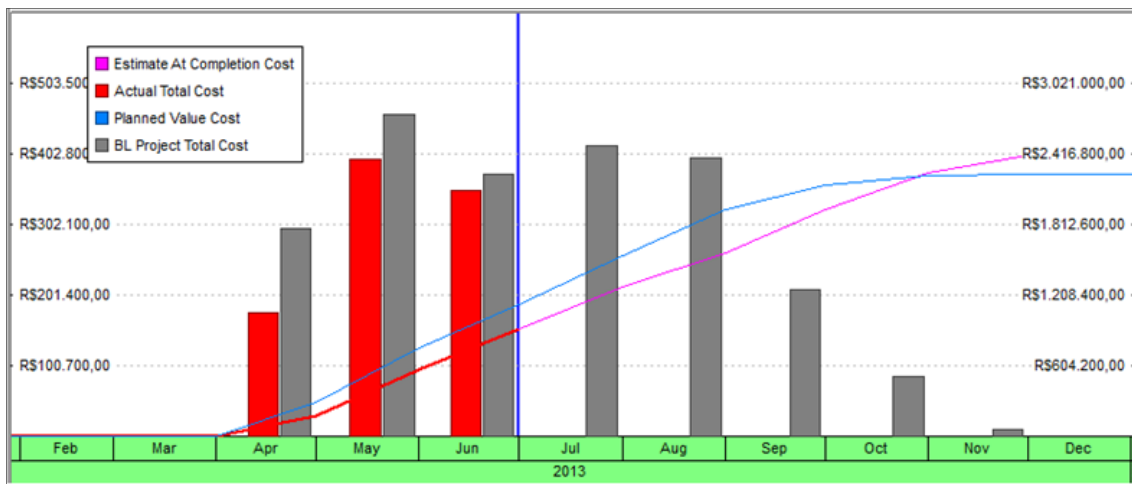


Figura 70– EAP em Rede Cenário III – Curva S Projeção 1

Tabela 30– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 1

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	SPI	CPI
BALSA TRANSPORTE COMBUS	R\$1.330.076,52	R\$1.126.639,17	R\$1.025.494,71	(R\$217.606,80)	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-34	01-Feb-13 08:00	31-Dec-13 15:02	0,77	0,91
GERENCIAMENTO	R\$30.169,95	R\$32.188,48	R\$32.188,48	R\$5.596,80	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		-37	01-Feb-13 08:00	31-Dec-13 15:02	1,02	1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	06-Jun-13 15:00	0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,00	1,00
CONSTRUCAO	R\$1.127.437,66	R\$921.981,79	R\$920.837,33	(R\$223.203,40)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-30	02-Apr-13 08:00	20-Dec-13 13:02	0,73	0,89
4-GeConst	R\$26.990,42	R\$31.371,19	R\$22.407,99	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-32	02-Apr-13 08:00	20-Dec-13 13:02	0,83	0,71
ESTRUTURA	R\$934.129,56	R\$757.664,98	R\$680.006,65	(R\$142.433,05)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-40	02-Apr-13 08:00	14-Oct-13 13:02	0,73	0,90
REDES	R\$195.636,03	R\$86.705,16	R\$80.943,90	(R\$35.473,41)	24-May-13 13:00	17-Jun-13 13:00	19-Aug-13 12:00		-24	17-Jun-13 13:00	14-Oct-13 13:02	0,60	0,93
ELETRICIDADE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	(R\$7.454,23)	19-Aug-13 13:00		09-Sep-13 12:00		-7	14-Oct-13 13:02	12-Nov-13 13:02	0,00	0,00
MAQUINAS	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	(R\$25.391,81)	29-Jul-13 13:00		14-Oct-13 12:00		-15	13-Sep-13 13:02	20-Dec-13 13:02	0,00	0,00
ACESSORIOS DE CASCO E CONVES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	15-Jul-13 13:00		29-Aug-13 12:00		-10	26-Aug-13 13:02	24-Oct-13 13:02	0,00	0,00
ACABAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	27-Aug-13 13:00		12-Sep-13 12:00		0	22-Oct-13 13:02	07-Nov-13 13:02	0,00	0,00
PINTURA DE CASCO E TANQUES	R\$30.681,66	R\$46.240,45	R\$37.478,79	(R\$12.450,90)	05-Jun-13 15:00	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00		-30	05-Jun-13 15:00	18-Dec-13 13:02	1,22	0,81
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	14-Oct-13 13:00		21-Oct-13 12:00		0	20-Dec-13 13:02	27-Dec-13 13:02	0,00	0,00
ENCERRAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-Nov-13 13:00		08-Nov-13 15:00		0	27-Dec-13 13:02	31-Dec-13 15:02	0,00	0,00

PROJEÇÃO 2

Essa projeção se baseou no resultado da Projeção 1, estimando um aumento na quantidade de horas trabalhadas de cerca de 25%.

Como resultado dessa projeção, recupera-se parte do prazo de execução das atividades de Construção, antecipando o seu término de 20 de dezembro, para 10 de dezembro e, com isso, antecipando também o término do projeto de 31 de dezembro para 12 de dezembro. Isso permite que seja obtido um ganho em prazo, mantendo, porém, o esforço esperado de trabalho, visto que o total de horas previsto para as atividades não sofreu alterações.

A Curva S obtida (Figura 71) praticamente não sofre alterações quando comparada à Curva S da projeção anterior. A tabela com a EAP (Tabela 31) demonstra os novos valores planejados.

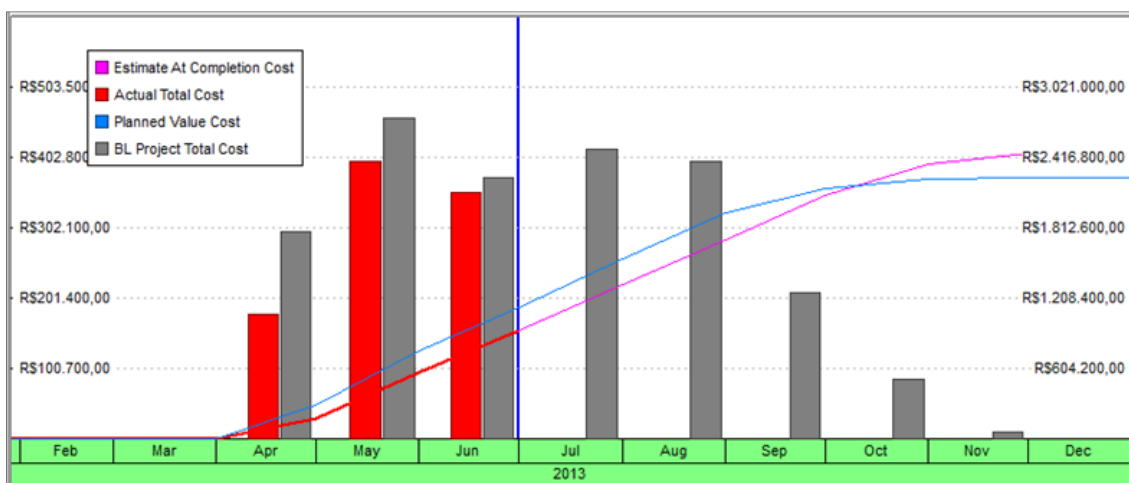


Figura 71– EAP em Rede Cenário III – Curva S Projeção 2

Tabela 31– EAP em Rede Cenário III – Valor Agregado/ Cronograma Projeção 2

Activity ID	Planned Value Cost	ATC (Actual Total Cost)	EVC (Earned Value Cost)	VAC (Variance At Completion)	BL Project Start	Actual Start	BL Project Finish	Actual Finish	variance - BL	Planned Start	Planned Finish	S P I	C P I
BALSA TRANSPORTE COMBUS	R\$1.330.076,52	R\$1.126.656,32	R\$1.024.184,99	(R\$21.337,80)	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	09-Nov-13 17:00		-22	01-Feb-13 08:00	12-Dec-13 15:02	0,77	0,91
GERENCIAMENTO	R\$90.169,95	R\$97.537,73	R\$97.537,73	R\$1.865,60	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	09-Nov-13 17:00		-24	01-Feb-13 08:00	12-Dec-13 15:02	0,97	1,00
PROJETO	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$34.464,00	R\$0,00	01-Feb-13 08:00	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	01-Apr-13 17:00	0	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	1,00	1,00
PROCUREMENT	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$78.004,90	R\$0,00	08-Mar-13 08:00	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	06-Jun-13 15:00	0	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	1,00	1,00
CONSTRUCAO	R\$1.127.437,66	R\$926.658,69	R\$824.178,25	(R\$223.203,40)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-22	02-Apr-13 08:00	10-Dec-13 13:02	0,73	0,89
4-GeConst	R\$26.990,42	R\$32.761,57	R\$23.401,12	R\$0,00	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		-24	02-Apr-13 08:00	10-Dec-13 13:02	0,87	0,71
E ESTRUTURA	R\$934.129,56	R\$760.019,42	R\$681.688,35	(R\$142.433,05)	02-Apr-13 08:00	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		-27	02-Apr-13 08:00	25-Sep-13 13:02	0,73	0,90
REDES	R\$135.636,03	R\$97.395,87	R\$81.437,61	(R\$35.473,41)	24-May-13 13:00	17-Jun-13 13:00	19-Aug-13 12:00		-11	17-Jun-13 13:00	25-Sep-13 13:02	0,60	0,93
ELETRICIDADE	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	(R\$7.454,23)	19-Aug-13 13:00		09-Sep-13 12:00		-3	25-Sep-13 13:02	18-Oct-13 13:02	0,00	0,00
MAQUINAS	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	(R\$25.391,81)	29-Jul-13 13:00		14-Oct-13 12:00		-3	02-Sep-13 13:02	21-Nov-13 13:02	0,00	0,00
ACESSORIOS DE CASCO E CONVES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	15-Jul-13 13:00		29-Aug-13 12:00		-3	16-Aug-13 13:02	07-Oct-13 13:02	0,00	0,00
ACABAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	27-Aug-13 13:00		12-Sep-13 12:00		0	03-Oct-13 13:02	21-Oct-13 13:02	0,00	0,00
PINTURA DE CASCO E TANQUES	R\$30.681,66	R\$46.481,84	R\$37.651,23	(R\$12.450,90)	05-Jun-13 15:00	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00		-24	05-Jun-13 15:00	10-Dec-13 13:02	1,23	0,81
COMISSONAMENTO E TESTES	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	14-Oct-13 13:00		21-Oct-13 12:00		0	21-Nov-13 13:02	28-Nov-13 13:02	0,00	0,00
ENCERRAMENTO	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00	06-Nov-13 13:00		08-Nov-13 15:00		0	10-Dec-13 13:02	12-Dec-13 15:02	0,00	0,00

3.5.4.3 Comparação dos resultados

Para comparar os resultados, às questões abordadas na introdução deste trabalho serão referenciadas, para analisar como seriam respondidas por cada um dos métodos.

- Qual a diferença entre o trabalho previsto e o trabalho realizado?

Sabe-se que, na data de corte, o trabalho atual está inferior ao planejado e ao agregado.

O Método I (EAP OS-5) mostra como a produtividade foi baixa, especialmente em construção, com o valor agregado menor do que o previsto.

O Método II (EAP em Rede) mostra o mesmo quadro apresentado no Método I, além dos indicadores CPI (0,91) e SPI (0,77), que significam que o trabalho realizado foi inferior ao previsto, fruto de um prazo estendido na execução das atividades. Esse método clarifica a origem do custo mais baixo, já apontando o problema a ser enfrentado.

- Qual o status atual do projeto? Adiantado ou atrasado?

O projeto está com baixa produtividade nas atividades de construção, o que significa que, caso uma solução não seja implementada, o cronograma do projeto sofrerá um atraso de um mês.

Pelo Método I (EAP OS-5) na análise da EAP, pode-se inferir que o projeto está atrasado, devido à diferença entre o valor agregado real e previsto.

Pelo Método II (EAP em Rede), através da análise conjunta dos seus indicadores e do cronograma atualizado pela rede de precedência, observa-se com clareza o atraso do projeto, com a data final planejada postergada em 32 dias.

- Com o atual desempenho do projeto, qual o tempo e trabalho remanescente esperado?

Sabe-se que o maior prazo de execução das atividades de construção impacta diretamente no aumento do trabalho real do projeto. Além disso, é esperado um atraso de quase dois meses no término do projeto.

Pelo Método I (EAP OS-5), é possível observar que o projeto está com uma baixa produtividade, mas não se sabe com clareza o impacto desse atraso no tempo e trabalho remanescente esperado, visto que o método não possui rede de precedências.

Já no Método II (EAP em Rede), apesar de o trabalho real estar abaixo no previsto na data de corte, é possível observar, pela apropriação do trabalho real às atividades, que é esperado um trabalho maior do que o previsto para o projeto como um todo, devido à disciplina de Construção. Inicialmente, o atraso estimado é de 32 dias, já que as estimativas de término do projeto, custo e prazo são calculadas de acordo com os prazos

originalmente previstos para a construção. Para saber o real impacto do maior prazo das atividades ao projeto, utiliza-se o recurso de execução de simulações, adequando os prazos das atividades que ainda serão realizadas à produtividade real obtida até a data de corte. Isso permite que se alcance uma previsão mais realista de tempo e trabalho previstos até o término do projeto.

Como exercício, foi simulado um aumento na quantidade de HH por atividade, com o objetivo de observar o ganho que seria obtido no prazo previsto de término do projeto, sabendo que não refletiria em redução ao maior trabalho total já esperado.

Resumindo, o Método II é mais preciso que o primeiro devido a utilização da rede de precedência para apurar as atualizações no nível das atividades ao longo do tempo, além de realinhar as atividades impactadas na rede. O Método II mostra que o trabalho realizado até a data de corte, foi inferior ao previsto, fruto de um prazo estendido na execução das atividades, além de esclarecer a origem do custo mais baixo, já apontando o problema a ser enfrentado. Mostra também, através da análise conjunta dos seus indicadores e do cronograma atualizado pela rede de precedência, o atraso do projeto, com a data final planejada postergada em 32 dias. Além disso indica que é esperado para a conclusão do projeto, um trabalho maior que o planejado, especificamente na disciplina Construção.

O Método II possibilita a aplicação de um sistema preditor x corretor incorporando a análise tempo x custo através das projeções obtidas de simulações de ações corretivas. Como exercício, foi simulado um aumento na quantidade de HH por atividade, objetivando observar o ganho obtido no prazo previsto de término do projeto, sabendo que não refletiria em redução ao maior trabalho total e custo já esperado.

Para melhor visibilidade dos resultados do Cenário III temos a Tabela 32 abaixo:

Tabela 32– Resumo dos Resultados no Cenário III

CENÁRIO III	TRABALHO PREVISTO X REALIZADO	STATUS DO PROJETO	TEMPO REMANESCENTE	TRABALHO REMANESCENTE
0 - Situação real	Realizado < Previsto	Atrasado	2 meses além do planejado	Maior que o planejado
I - Método I (EAP OS-5)	Realizado < Previsto	Atrasado	Não é possível precisar	Não é possível precisar
II - Método II (EAP em Rede)	Realizado < Previsto	Atrasado	32 dias além do planejado	Maior que o planejado
II.1 - Projeção 1	-	-	53 dias além do planejado	Maior que o planejado
II.2 - Projeção 2	-	-	34 dias além do planejado	Maior que o planejado

4 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No acompanhamento e controle de projetos, vimos que os processos necessários para monitorar, revisar e regular o progresso e o desempenho do projeto são de vital importância para o seu êxito, através da identificação das atividades nas quais são demandadas mudanças do planejado e a implementação tempestiva dessas mudanças. Destaca-se como principal benefício, o fato de que o desempenho do projeto pode ser observado e mensurado de forma periódica e uniforme para identificar as variações em relação ao planejado. Além disso, foram verificadas outras vantagens, como o controle das mudanças e indicações de ações preventivas em antecipação a possíveis problemas.

"As Empresas atingem de fato a maturidade na gestão de projetos, sendo sempre bem sucedidas nas suas empreitadas, quando conseguem criar a cultura de medição e registro dos indicadores de desempenho e a análise dos riscos de seus projetos" – (Harold Kerzner).

Foram abordados dois métodos de acompanhamento e controle de projetos. O primeiro, muito aplicado na construção naval brasileira, que utiliza uma EAP baseada na OS-5 do FMM e um segundo método alternativo, bastante aplicado em outras áreas, que utiliza uma EAP baseada na rede de precedência das atividades e nas técnicas de valor agregado (EVM).

Nos métodos apresentados, aplicou-se a análise de Cenários, utilizando uma EAP com a análise de eventos do cronograma, dimensionando, assim, o quanto o projeto pode ser completado dentro do prazo e orçamento. Foram utilizadas estimativas de durações e custos, considerando também a incerteza de se prever uma data de término realista. Premissas foram estabelecidas em cada um desses cenários para ajustar o cronograma planejado ao cenário analisado.

No Cenário Básico, com o propósito de auxiliar na comparação da aplicação dos métodos aos demais cenários, foram aplicados os métodos no projeto executado exatamente como o planejado, ou seja, sem nenhuma interferência de fatos que poderiam implicar em desvios do planejamento, configurando um cenário ideal.

Pelo Método I (EAP OS-5) nesse Cenário Básico, pela Curva S do projeto, observou-se que o projeto foi executado por completo dentro do cronograma.

As barras dos valores mensais previstos e realizados estão iguais durante todo o projeto. E a curva do valor agregado real coincidiu com a curva do valor agregado previsto, e que o mesmo quadro se repetiu para todas as disciplinas do projeto. Analisando a EAP, vimos

que todas as disciplinas tiveram suas atividades executadas 100% igual ao planejado.

Pelo Método II (EAP em Rede) no Cenário Básico, a análise pela Curva S do projeto, observou-se que as curvas de linha de base e valor agregado ficaram coincidentes durante todo o projeto. O mesmo acontece com as barras mensais de valores da linha de base e reais. Descendo o nível de análise da Curva S para as disciplinas foi observado que todas apresentaram suas curvas de valor agregado e planejado coincidentes. O mesmo para as barras de valores reais e da linha de base. Foi observado a tabela de atividades para esse cenário e se analisou os indicadores de EVM calculados pelo Primavera®. O projeto como um todo apresentou os índices SPI e CPI iguais a 1. O mesmo para todas as disciplinas. Observou-se também que não existe variação entre o valor agregado e o valor previsto na linha de base.

Como foi observado, o projeto totalmente executado como o planejado, as análises comparativas dos resultados tornam-se desnecessárias em virtude dos resultados serem os mesmos nos dois métodos.

No Cenário I foram estabelecidos atrasos nas atividades de negociação com o fornecedor, impactando no prazo de entrega de algumas compras, porém não impactou significativamente até a data de corte, no trabalho realizado no projeto, mas como essas atividades fazem parte do caminho crítico do projeto foi detectada a expectativa de atraso da construção e do final do projeto.

Pelo Método I (EAP OS-5) no Cenário I, a Curva S do Projeto indicou que o mesmo está em dia, assim como os grupos de atividades das Disciplinas, tanto na curva de agregado real como na curva de tendência. Embora as atividades da disciplina *Procurement* estejam um pouco abaixo do previsto, não foi possível estimar precisamente as consequências do atraso do projeto e não há ferramentas de previsibilidade do impacto desse atraso nas demais atividades do projeto.

Ao descer no nível da análise para a EAP observou-se uma variação mínima entre o valor agregado e o previsto, mas ao aprofundar a análise dentro da disciplina *Procurement*, vimos que o grupo Estrutura sinalizou um problema no andamento do Projeto, com atrasos nos recebimentos de chapa e perfil trefilado. O impacto nos níveis acima foi diluído em função dos seus respectivos pesos, embora as atividades atrasadas estivessem no caminho crítico e tendessem a postergar o término do projeto em 20 dias, a diferença entre o real e o previsto foi mínima, tanto podendo significar um atraso como um ganho de produtividade, não sendo possível precisar.

Já pelo Método II (EAP em Rede) no Cenário I, com o custo atual apurado e o custo

da linha de base, foi observado um custo real um pouco maior que o previsto, devido ao aumento da duração de uma das atividades, porém sem impacto significativo nos custos do projeto. Observou-se claramente o atraso nas atividades de *Procurement* e o atraso impactado na etapa de Construção, bem como pela rede de precedência estimou-se o impacto desse atraso na data final do projeto.

Também pelo Método II, com o cronograma atualizado pela rede de precedência, observou-se o atraso no início da construção e o aumento do tempo previsto para o projeto em 20 dias. Não foi verificado um impacto direto no custo da mão de obra, embora a manutenção de equipes ociosas num projeto certamente implica em maiores custos. Foi possível determinar por esse método ações de mitigação dos riscos do projeto, simulando três projeções nesse cenário. Na primeira projeção, observou-se que o projeto ganharia em tempo mas perderia em custo, devido ao aumento das horas trabalhadas. Já na segunda e também na terceira projeção, os resultados foram equivalentes, com redução do prazo e praticamente nenhuma variação de mão de obra. Isso porque o total de horas trabalhadas não se alterou com o aumento de recursos, visto que os prazos das atividades foram reduzidos.

No Cenário II sabe-se que, no momento da data de análise, o custo real está maior do que o planejado e igual ao valor agregado, ou seja, equivalente ao custo esperado para as atividades encerradas. Não houve aumento de custo nas atividades e o cenário simula a interrupção do processo de edificação que, por ser caminho crítico do projeto, ocasiona atraso da atividade em 42 dias, conseqüentemente, atrasando o término do projeto. Na ausência de mitigação a esse risco e nenhuma ação sendo implementada, o projeto termina com 42 dias de atraso e sem variação de custo.

Pelo Método I (EAP OS-5) nesse Cenário II observou-se um valor agregado menor que o previsto. A distribuição de pesos relativos das atividades fez com que o percentual de realização ficasse inferior ao previsto e esse método não foi capaz de mostrar a situação de atraso do projeto. Observou-se inicialmente um atraso na construção, mas que no mês seguinte foi recuperado. Devido à falta da rede de precedência, não foi possível identificar o impacto disso no futuro do projeto e como a diferença entre o agregado real e o previsto era pequena, isso induziu a concluir que seu andamento estava adequado, com baixa probabilidade de problemas futuros, porém isso não refletia a verdadeira realidade do projeto.

No Método II (EAP em Rede) no Cenário II, tem-se o custo atual apurado em cada atividade, através dos recursos alocados e dados reais de execução, além da linha de base

para comparação. Com isso, foi possível observar a variação existente entre o custo real e o custo planejado até a data. Foi também observado que o valor agregado era exatamente igual ao custo real. Esse Método II conseguiu apresentar exatamente a situação ocorrida com o cenário. Mostrou um custo real maior, porém igual ao valor agregado, fazendo com que seu indicador CPI estivesse igual a 1. O SPI era maior que 1 e indicava o adiantamento de atividades, o que justifica, nesse caso, o maior custo real.

Nessa análise há uma divergência nos resultados, devido à qualidade dos indicadores dos métodos. No primeiro não foi possível aprofundar a análise como foi feito no segundo método, que mostrou claramente o trabalho que foi executado, através de seus indicadores e do cronograma, atualizado pela rede de precedência.

No Método II aplicado a esse Cenário II, apenas pela análise dos indicadores CPI e SPI, entendeu-se que o projeto estava adiantado. Mas a análise da Curva S permitiu observar que as curvas de custo estimado do projeto e da construção (EAC) tiveram quedas significativas nos meses de julho, agosto e setembro, quando comparadas à linha de base. Também a análise do cronograma atualizado pela rede de precedência permitiu observar os impactos nas datas planejadas para o projeto. Esse Método II permitiu identificar claramente o grande atraso ocorrido no projeto, o mesmo não se refletiu no Método I.

Por esse Método II (EAP em Rede), o atraso e a variação entre as datas previstas e planejadas de término foram claramente percebidos. Contudo, foi possível analisar também que não havia expectativa de variação no custo final do projeto.

Com a análise das ferramentas oferecidas pelo Método II, identificou-se onde exatamente estavam as variações e o resultado das ações aplicadas ao projeto. Nesse caso, se nada fosse feito para ganho de tempo na execução das atividades de edificação, o projeto atrasaria. Através do recurso de simulação de ações corretivas, foi possível, por exemplo, identificar uma ação que pôde reverter o quadro de atraso, dando velocidade à edificação e fazendo com que o fim planejado se mantivesse próximo do previsto inicialmente, conforme explicitado na Projeção 2.

No Cenário III sabe-se que, na data de análise, o trabalho atual estava inferior ao planejado e ao agregado. O projeto estava com baixa produtividade nas atividades de construção, o que significa que, na ausência de implementação de uma ação corretiva, o cronograma do projeto sofreria um atraso de um mês. Sabe-se que o maior prazo de execução das atividades de construção impactaram diretamente no aumento do trabalho real do projeto e em um atraso de quase dois meses no término do projeto.

O Método I (EAP OS-5) mostrou como a produtividade foi baixa, nesse Cenário III, especialmente em construção, com o valor agregado menor do que o previsto e na análise da EAP, pôde-se inferir o atraso do projeto, devido à diferença entre o valor agregado real e previsto. Foi possível observar a baixa produtividade do projeto, embora sem precisão do impacto desse atraso no tempo e trabalho remanescente esperado, visto que o método não possui rede de precedências.

O Método II (EAP em Rede) mostrou nesse Cenário III o mesmo quadro apresentado no Método I, além dos indicadores CPI (0,91) e SPI (0,77), que significam que o trabalho realizado foi inferior ao previsto, fruto de um prazo estendido na execução das atividades. O Método II clarificou a origem do custo mais baixo, apontando o problema a ser enfrentado. Através da análise conjunta dos seus indicadores e do cronograma atualizado pela rede de precedência, observou-se com clareza o atraso do projeto, com a data final planejada postergada em 32 dias. Apesar do trabalho real estar abaixo do previsto na data de corte, foi possível observar, pela apropriação do trabalho real às atividades, a expectativa de um trabalho maior do que o previsto para o projeto como um todo, especificamente na disciplina de Construção. Inicialmente, o atraso estimado foi de 32 dias, já que as estimativas de término do projeto, custo e prazo foram calculadas de acordo com os prazos originalmente previstos para a construção.

Utilizou-se o recurso de execução de simulações para saber o real impacto do maior prazo das atividades ao projeto, adequando os prazos das atividades que ainda seriam realizadas à produtividade real obtida até a data de análise. Com isso se alcançou uma previsão mais realista de tempo e trabalho previstos até o término do projeto. Foi simulado um aumento na quantidade de HH por atividade, com o objetivo de observar o ganho que seria obtido no prazo previsto de término do projeto, sabendo que não refletiria em redução ao maior trabalho total já esperado.

Em uma estrutura de orçamentação padrão, utilizada pelo método da EAP baseada na OS-5, através do Quadro de Usos e Fontes, a análise é baseada somente no acompanhamento físico-financeiro da obra, onde se pode apenas acompanhar os indicadores de evolução da obra, comparando-os com os percentuais estabelecidos no Quadro de Usos e Fontes. É uma análise determinística simples, na qual realizar alguma inferência ou prospecção de cenários futuros depende, fundamentalmente, da experiência e vivência dos gestores dos projetos.

Através dos indicadores desse método, não é possível fazer uma análise preditiva baseada nos dados apurados, pois não há controle do progresso físico compatível com o

nível de detalhamento de controle financeiro e o acompanhamento da obra se realiza através da comparação dos indicadores de evolução da obra (real) com os valores estabelecidos na OS-5 (orçado). Esses indicadores são descritivos, apenas consolidam as informações das atividades já ocorridas e, pelos resultados apurados por esse método, não é possível fazer uma previsão consistente da evolução do projeto. Pode-se dizer que é um acompanhamento praticamente baseado no controle financeiro.

Para aplicação no acompanhamento realizado pelo armador e pelos agentes financeiros, voltado ao pagamento do trabalho realizado pelo estaleiro, o primeiro método atende à essas demandas, mas é carente de recursos para outras decisões de gestão.

A possibilidade de utilização das diversas análises fornecidas pelo EVM, bem como a aplicação do cronograma atualizado pela rede de precedência, se configura nas principais vantagens do segundo método, levando a conclusões mais precisas e completas sobre o projeto. Esse método possibilita a percepção da real situação do projeto, pois suas ferramentas são aplicadas até o nível de atividade, com seus respectivos indicadores que, quando analisados, sinalizam o nível de risco de cada uma delas. Isso ajuda a identificar quais atividades contribuem com maior peso no resultado global, além de sinalizar as que necessitam de uma maior atenção futura na sua execução. É fundamentalmente um acompanhamento baseado no controle físico.

Outra diferença básica do segundo método em relação ao método da EAP OS-5 é a possibilidade de projetar diferentes situações futuras ao projeto. Ele permite simular ações e, através disso, antever o resultado das ações elaboradas no andamento do projeto. Essa é uma ferramenta de extrema valia para os gerentes, pois apoia a tomada de decisão nas ações de mitigação de riscos incorridos ao projeto.

Contudo, o segundo método ainda não é uma ferramenta completa de gestão. Ele prevê somente uma data de conclusão, bem como somente um custo, visto que são utilizados valores únicos para as durações das atividades e custos. É basicamente uma análise determinística, onde incertezas não são consideradas. Dentre as incertezas e/ ou aleatoriedades não consideradas no segundo modelo, pode-se destacar: variação no tempo de execução das atividades, retrabalhos das atividades, ramificação condicional das atividades, falhas aleatórias em máquinas, etc.

Ferramentas mais elaboradas de análise de risco, tais como simulação de Monte Carlo, consideram essas incertezas. A simulação de um projeto utiliza um modelo que introduz as incertezas, especificadas de maneira detalhada, no seu possível impacto no objetivo do projeto. As simulações iterativas em geral são executadas usando o método

de Monte Carlo. Em uma simulação, o modelo do projeto é calculado várias vezes com os valores de entrada (por exemplo, estimativas de custos e durações das atividades) selecionados aleatoriamente para cada iteração das distribuições de probabilidades dessas variáveis. A distribuição de probabilidades (por exemplo, custo total ou data de término do projeto) é calculada a partir das iterações. Para uma análise de riscos de custos, a simulação utiliza estimativas de custos. Para uma análise de riscos de cronograma, são usados o diagrama de rede do cronograma e estimativas de duração. Existem aplicativos comerciais como o PrimaveraRisk® que processam a análise de riscos. Essa pode ser uma abordagem interessante para trabalhos futuros.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBA, W. F, 1997, *Earned Value Management: Reconciling Government and Commercial Practices*. Program Manager 26 (Jan-Feb 1997);
- ABBA, W. F, 1998, *Defense Acquisition Reform and Project Management*. 29th Annual Project Management Institute Seminars & Symposium, Long Beach, USA, 1998;
- ANSI EIA 748, 1998, American National Standards Institute ANSI/EIA Standard 748, Earned Value Managements System, 1998. Disponível em: <http://acqnotes.com/acqnote/tasks/ansi-eia-748-earned-value-management>
- BALARINE, O. F. O., 1999, “O controle de projetos através dos conceitos de desempenho real (earned value)”. In: XIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção – Anais. ENEGEP, Rio de Janeiro.
- COLIN, J., VANHOUCKE, M., 2015, “A comparison of the performance of various project control methods using earned value management systems”, Expert Systems with Applications, v. 42, Issue 6, (April), pp 3159-3175, ELSEVIER, Belgium
- DAF. 1980, *Cost/Schedule Control Systems Criteria Joint Implementation Guide*. Washington: United States of America, Departments of the Air Force, the Army, the Navy, and the Defense Logistic Agency;
- DAF. 1986, *Software Management Indicators*. Washington: United States of America, Department of the Air Force, Air Force Systems Command;
- DINSMORE, P.C., CAVALIERI, A., 2005, *Como Se Tornar um Profissional em Gerenciamento de Projeto*. 2 ed: Qualitymark, 2005. 384p;
- DOD. 1997. *Earned Value Management Implementation Guide*. Washington: United States of America, Department of Defense;
- DOD. 2005. *Glossary of Earned Value Management Terms*. Washington: United States of

America, Department of Defense, Disponível em: <http://www.acq.osd.mil/pm/faqs/glossary.htm> (2005). Defense Systems Management;

FLEMING, Q. W., KOPPELMAN, J. M., 1999. *Earned value Project Management*, 2th ed. Newton Square, U.S. Project Management Institute.

FLORAC, W. A., 1999, “Measuring software process- Statistical process control for software process improvement”. Addison-Wesley, 1999

FLORAC, W. A., 2000, “Statistical process control: Analyzing a space shuttle onboard software process”. IEEE Software, 2000,17(4): 97-105

GEIPOT, 1999, *Política governamental e competitividade da indústria brasileira de construção naval*. v 2, Brasília;

GEIPOT, 1999, *Política governamental e competitividade da marinha mercante brasileira*. v 3, Brasília;

GEROSA S., CAPODIFERRO C., 1999, “Earned value Management (EMV) Techniques form Engineering and Prototype Production Activities”. *30th Annual Project Management Institute Seminars & Symposium*. Philadelphia, USA;

GOULART F., ALCIDES, 2010, “Presença e Ausência do Estado na Trajetória da Indústria da Construção Naval Brasileira 1959-1989”. *30º Encontro da Associação Portuguesa de História Econômica e Social*, Lisboa, Portugal, 19-20 Novembro.

GUIMARÃES, L., PIRES JR., F. C. M., ASSIS, L. F., *Análise de Risco no Acompanhamento de Projetos de Construção Naval*. In: 23º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore, 2010, Rio de Janeiro. 23º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Engenharia Naval, 2010. v. 1. p. 1-15.

HELDMAN, K., 2006, *Gerência de Projetos*. 3 ed. Rio de Janeiro, Elsevier

- JALOTE, P., 1999, “CMM in Practice – Processes for executing software projects at Infosys”, Addison-Wesley Longman, SEI Series on Software Engineering, 1999.
- KAN, S. H., 2003, “Metrics And Models In Software Quality Engineering”. Addison-Wesley Publishing Company, 2003
- KERZNER, H. R., 2002, *Gestão de Projetos – As Melhores Práticas*. São Paulo: Bookman, 2002.
- KERZNER, H. R., 2013, *Project Management - A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. John Wiley & Sons, Inc. Eleventh ISBN-13: 9781118022276
- LAYMAN, B., CURTIS, B., PUFFER, J., WEBET, C., 2002, “Solving the Challenge of Quantitative Management, Section 4: Problems in the use of Control Charts”. SEPG 2002 QM Tutorial, Phoenix, Arizon, February 18-21, 2002 354 Q. Wang et al.
- LEE, E., Shin, J.G., Park, Y., 2007, “Uma Análise Estatística de Projeto de Engenharia de Riscos na Indústria Naval Coreana”, *Journal of Ship Production*, v. 23, n.4, pp. 223-230, Nov. 2007.
- LEISHMAN, T. R., SMITH, L., 2000, *Software Project Management Technology Report*. Computer Resources Support Improvement Program (CRSIP) April 9, 2000 Version 4.6 Utah 84056
- LIPKE, W., Mar 2002, “Statistical Process Control of Project Performance”, *CrossTalk, The Journal of Defense Software Engineering*, Vol 15, NO.3 March 2002, pp.15-18
- LIPKE, W., Dec 2002, “A Study of the Normality of Earned Value Management Indicators”, *The Measurable News*, December 2002
- NATIONAL HISTORIC SITE, National Park Service, U.S. Department of the Interior. Minuteman Missile. Disponível em:

<http://npshistory.com/publications/mimi/srs/history.htm>. Acesso em: 15 mar 2015

PIRES JR., F. C. M., 1999. “An assessment of the Brazilian Shipbuilding Industry Competitive Potential”. *Journal of Ship Production*, v.15 (2); 114-125.

PIRES JR., F. C. M., GUIMARÃES, L. F., ASSIS, L. F., et al, *Um sistema integrado para acompanhamento e controle de projetos de construção naval*. In: 23º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore, 2010, Rio de Janeiro. 23º Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Engenharia Naval, 2010. v. 1. p. 1-15;

PIRES JR., F. C. M., GUIMARÃES, L. F., ASSIS L. F., *Risk analysis in shipbuilding contracts*. 13º Congress of Intl. Maritime Assoc. of Mediterranean IMAM 2009, Istanbul, Turkey, 12-15 Oct.2009;

PMI. 2008. A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 4th ed. U.S. Project Management Institute;

PUTNAM, L. H., MYERS, W., 1997, “Industrial Strength Software-Effective Management Using Measure”. IEEE Computer Society Press, 1997

RASUL, C. L., MACALINDONG, R. O., *Results Monitoring And Evaluation Tools and Techniques*, 2000

ROCHA, A., 2015, “Os desafios de 2015 para a construção naval”, Artigo do presidente do SINAVAL, Ariovaldo Rocha. Disponível em: <http://sinaval.org.br/2015/01/os-desafios-de-2015-para-a-construcao-naval/>_ Acesso em: 12/2/2015, 16:30:30

SILVEIRA, J. G., 2008, *Gerenciando Projetos com Primavera® Enterprise 6 Client/Server*. 1 ed. Rio de Janeiro, Brasport;

TAVARES, L.V., 2002, “A Review of the contribution of operational research to project management”, *European Journal of Operational Research*, v.136, p.1-18, 2002.

- VANHOUCHE, M., 2006, “A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics”, *International Journal of Project Management*, v. 24, Issue 4, (May), pp 289–302
- VANHOUCHE, M., 2009, “Measuring Time: Improving Project Performance Using Earned Value Management” In: *International Series in Operations Research & Management Science* v. 136, 2009;
- VARGAS, R. V., 2004, “Construindo Previsões de Custo Final do Projeto Utilizando Análise de Valor Agregado e Simulação de Monte Carlo”, *Revista Brasileira de Gerenciamento de Projetos*, pp. 1-16;
- VARGAS, R. V., 2014, *Análise de Valor Agregado*. 6ª ed. Rio de Janeiro, Brasport;
- WELLER, E. F., 2000, “Practical applications of statistical process control”. *IEEE Software*, 2000, 17(3): 48-55
- WIDEMAN, R. M., 1995, *Custo Controle de Projetos de Capital*, BiTech Publishers Ltd, Richmond, BC, Canadá, 1995
- WILLIAMS, T., 2003, “The contribution of mathematical modelling to the practice of project management”, *Management Science: Theory, Method & Practice*, 2003-4, p.1-41, 2003.

LEGISLAÇÃO:

- BRASIL. Lei nº 3.381, de 24 de abril de 1958. Cria o Fundo da Marinha Mercante e a Taxa de Renovação da Marinha Mercante e dá outras providências. *Diário Oficial da União - Seção 1 - 25/4/1958*, Página 9385 (Publicação Original). Rio de Janeiro, DF, 1958. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1950-1959/lei-3381-24-abril-1958-354677-norma-pl.html>;
- BRASIL. Decreto-Lei nº 1.142, de 30 de dezembro de 1970. Altera e consolida a legislação referente ao Fundo de Marinha Mercante, dispõe o adicional ao Frete

para a Renovação da Marinha Mercante e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 30/12/1970, Página 11041 (Publicação Original) Brasília, DF, 1970. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1970-1979/decreto-lei-1142-30-dezembro-1970-376461-norma-pe.html>;

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.404, de 23 de dezembro de 1987. Dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante (AFRMM) e o Fundo da Marinha Mercante e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/2/1988, Página 2690 (Republicação Atualizada) Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1980-1987/decreto-lei-2404-23-dezembro-1987-366918-republicacaoatualizada-14124-pe.html>;

BRASIL. Decreto-Lei nº 2.414, de 12 de fevereiro de 1988. Altera o Decreto-Lei nº 2.404, de 23 de dezembro de 1987, que dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante e o Fundo da Marinha Mercante. Diário Oficial da União - Seção 1 - 17/2/1988, Página 2693 (Publicação Original) Brasília, DF, 1988. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1988/decreto-lei-2414-12-fevereiro-1988-374984-norma-pe.html>;

BRASIL. Constituição Federal promulgada em 1988, art. 149, § 2º, inciso I. Art. 149. Compete exclusivamente à União instituir contribuições sociais, de intervenção no domínio econômico e de interesse das categorias profissionais ou econômicas, como instrumento de sua atuação nas respectivas áreas, observado o disposto nos arts. 146, III, e 150, I e III, e sem prejuízo do previsto no art. 195, § 6º, relativamente às contribuições a que alude o dispositivo. § 2º As contribuições sociais e de intervenção no domínio econômico de que trata o caput deste artigo: (Incluído pela Emenda Constitucional nº 33, de 2001). I - não incidirão sobre as receitas decorrentes de exportação; (Incluído pela Emenda Constitucional nº 33, de 2001) Brasília, DF, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm

BRASIL. Lei nº 10.893/04 julho de 2004, Dispõe sobre o Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante - AFRMM e o Fundo da Marinha Mercante - FMM, e dá outras providências. Diário Oficial da União - Seção 1 - 14/7/2004,

Página 2 (Publicação Original) Brasília, DF, 2004. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2004/lei-10893-13-julho-2004-533017-norma-pl.html>

BRASIL. Lei nº 10.893/2004, art. 22. Art. 22. O FMM é um fundo de natureza contábil, destinado a prover recursos para o desenvolvimento da Marinha Mercante e da indústria de construção e reparação naval brasileiras. Diário Oficial da União - Seção 1 - 14/7/2004, Página 2 (Publicação Original) Brasília, DF, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.893.htm

BRASIL. Portaria GM nº 253, de 12/03/2009, publicada em 16/12/2009 Art. 5 e Art.11 Aprova os procedimentos e regras para a concessão de prioridade pelo Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante e a liberação de recursos financeiros do Fundo da Marinha Mercante durante a execução dos projetos aprovados. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www2.transportes.gov.br/BaseJuridica/Detalhe.asp?Codigo=7034>

BRASIL. Ministério dos Transportes. Transporte Aquaviário. Fundo da Marinha Mercante Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/fundo-marinha-mercante.html> Conselho Diretor do Fundo da Marinha Mercante Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/fundo-marinha-mercante/47-servicos/2798-conselho-fmm.html>

APÊNDICE A

ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO – EAP (Padrão OS-5)	
A – PROJETO	
1 . Especificações e Desenhos	
1.1 . Especificação de Encomendas dos principais Equipamentos	
1.2 . Lista Desenhos	
B – SUPRIMENTOS	
2 . ENCOMENDA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	
2.1 – Nacionais	
2.2. Importados	
3 – RECEBIMENTO DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	
3.1 – Nacionais	
3.2. Importados	
C – PRODUÇÃO	
C1 – ESTRUTURA	
4 – AÇO PROCESSADO	
5 – MONTAGEM	
6 – EDIFICAÇÃO	
7- APROVAÇÃO ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO	
C2 – MÁQUINAS	
8. COLOCAR EQUIPAMENTOS À BORDO	
9. MONTAGEM DE EQUIPAMENTOS	
C3 – REDES E TUBULAÇÕES	
10. FABRICAÇÃO DE TUBOS	
11. MONTAGEM DE TUBOS	
12 –INSTALAÇÃO DE TUBOS	
C4 – ELETRICIDADE	
13 – LANÇAMENTO DE CABOS ELÉTRICOS	
14. COLOCAR À BORDO PRINCIPAIS PAINÉIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
15 – MONTAR PAINÉIS / EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
16 –INSTALAR PAINÉIS / EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS	
C5 – ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
17 – FABRICAÇÃO DE ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
18 – MONTAGEM DE ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	
C6 – ACABAMENTO	
19 –ISOLAMENTO DE ANTEPARAS E TETOS	
20-MONTAR ANTEPARAS	
21 – MONTAR TETOS	
22 –CIMENTAÇÃO DO PISO	
23 – FABRICAR MÓVEIS	
24 – MONTAR MÓVEIS	
C7 – TRATAMENTO E PINTURA	
25 – PINTURA ESTRUTURAL	
26 – PINTURA DE TANQUES/COMPARTIMENTOS/CASCO	
C8 – RISCO E APOIO	
27 – INSPECÇÕES E TESTES	
27.1 – Teste de Tanques	
27.2 – Virada de Equipamentos	
27.3 – Provas de Cais e Prova de Inclinação	

Figura 72– EAP baseada na OS-5

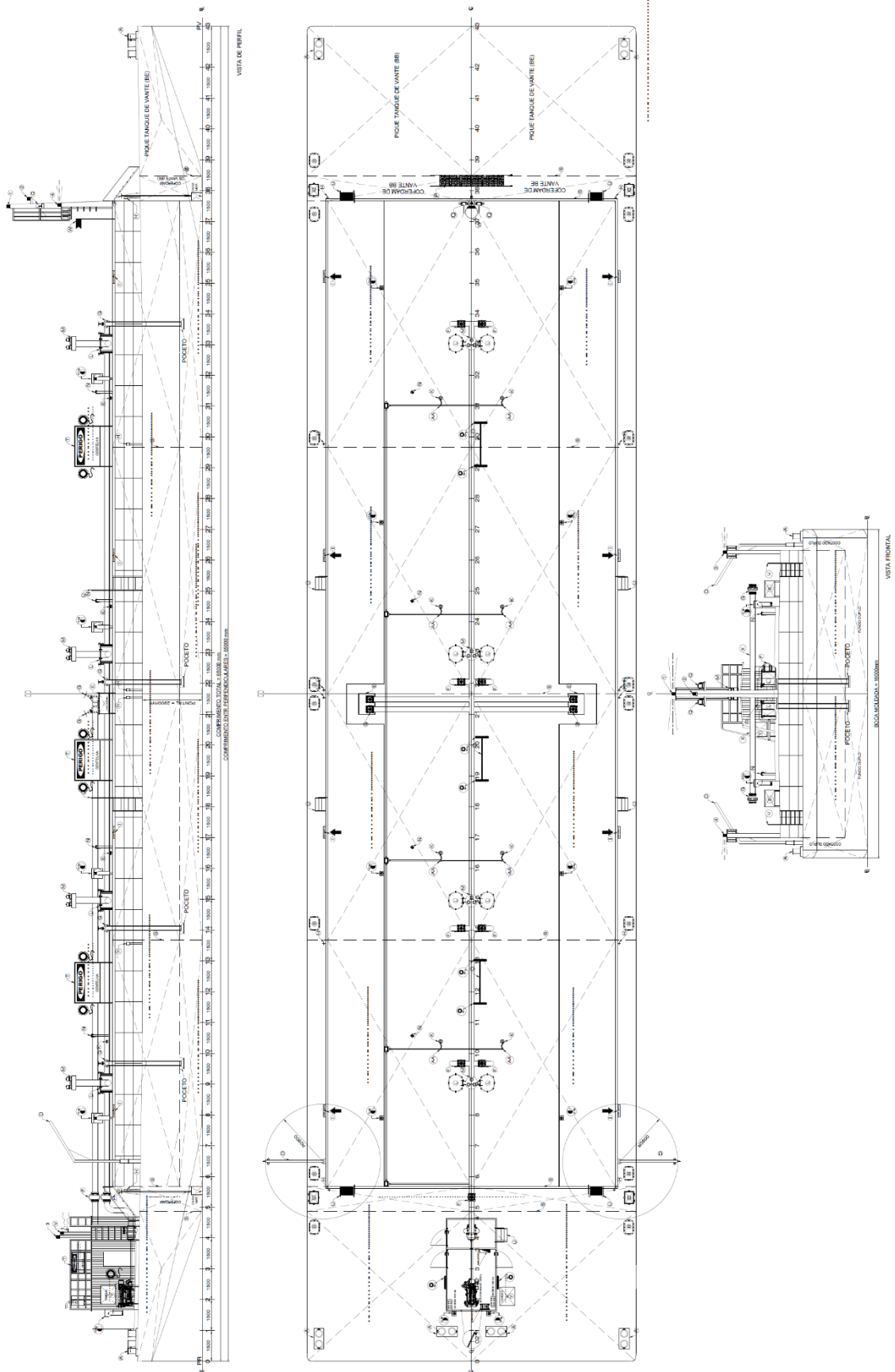


Figura 73– Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis

ITEM	DESCRIÇÃO
A	CABEÇO DE AMARRAÇÃO DUPLO
B	ELIPSE DE ACESSO AO PIQUE TANQUE E AO ESPAÇO VAZIO
C	ESCOTILHA DE ACESSO AO COFERDAM
D	PAU DE CARGA
E	BADEJA DE RESPINGO CAP. 400 L
F	ACIONAMENTO REMOTO DE VÁLVULA
G	MANIFOLD DE CARGA / DESCARGA
H	SUSPIRO
I	BARRA DE ATERRAMENTO
J	BARREIRA DE CONTENÇÃO - h=200mm
K	SENSOR DO ALARME DE NÍVEL
L	ESCOTILHA DE ACESSO AO TANQUE DE CARGA
M	SUSPIRO COM VÁLVULAS DE VÁCUO E PRESSÃO
N	TUBO DE SONDAGEM DOSM TANQUES DE CARGA
O	PLACA DE ADVERTÊNCIA
P	PRANCHA PORTÁTIL
Q	REFLETOR
R	PLANO DE EMERGÊNCIA PARA POLUIÇÃO POR ÓLEO (KIT SOPEP)
S	ANTEPARA TRANSVERSAL ESTANQUE
T	ANTEPARA LONGITUDINAL ESTANQUE
U	ESCADA
V	SINAL SONORO E LUMINOSO DO ALARME DE NÍVEL ALTO
W	BANDEIRA BRAVO
X	REDE DE CARGA / DESCARGA Ø=10"
Y	TANQUE DE COMBUSTÍVEL DIESEL
Z	CAIXA DE FAGULHA
AA	ELETRODUTO

Figura 74– Legenda do Plano de Arranjo Geral da Balsa Tanque para Transporte de Combustíveis

DEPARTAMENTO DO FUNDO DA MARINHA MERCANTE	
COORDENAÇÃO GERAL DE PROJETOS	
DETALHAMENTO DO ORÇAMENTO E QUADRO DE USOS E FONTES	
<p>1 SOMENTE AS CÉLULAS COM FUNDO BRANCO DEVEM SER PREENCHIDAS</p> <p>2 AS DESCRIÇÕES CONTIDAS NAS CÉLULAS COM FUNDO BRANCO PODEM SER MODIFICADAS DE ACORDO COM A NECESSIDADE DE CADA OBRA.</p> <p>3 O NÃO PREENCHIMENTO DOS CAMPOS QUANT (QUANTIDADE) E UNID (UNIDADE) INVALIDARÁ O ITEM</p> <p>4 AS PLANILHAS QUADRO III B E QUADRO III C ESTÃO PROPOSITAMENTE BLOQUEADAS</p> <p>5 ALGUNS CAMPOS DAS DEMAIS PLANILHAS TAMBÉM ENCONTRAM-SE BLOQUEADOS</p>	
<p>OBSERVAÇÃO: QUANDO FOR PEDIDO ALGUMA ESPECIFICAÇÃO ESTA DEVERÁ ESTAR ANEXA A OS5 FAZENDO REFERÊNCIA AO ITEM (EXEMPLO: QUADRO IV, ITEM I.2)</p>	

Figura 75– Departamento do Fundo da Marinha Mercante - OS-5

QUADRO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA EMBARCAÇÃO			
DOCUMENTO DE APRESENTAÇÃO DE PREÇO DE CONSTRUÇÃO			
TIPO DE EMBARCAÇÃO:	Balsa tanque de casco duplo de 2.500 m3		
MOEDA (R\$ / US\$):	R\$	09/01/2009	1US\$=R\$2,2867
DATA BASE (dd/mm/aaaa):	01/02/2013		1US\$=R\$2,0312
2,2867			
2,0312			
CARACTERÍSTICAS GERAIS:			
- Comprimento Total	65,00	M	
- Comprimento entre Perpendiculares	64,35	M	
- Boca Moldada	15,00	M	
- Pontal a Meia Nau	3,80	M	
- Calado de Projeto	3,30	M	
- Calado de Máximo		M	
- Número de Tripulantes	0		
- Número de Passageiros	0		
- Velocidade de Serviço	0	KNOTS	
PROPULSÃO:			
- Quantidade de Motores:	0		
- Azimutais? (Sim/Não)	0		
- Potência Instalada de cada motor	0	BHP	
- Rotação	0	RPM	
- Tração Estática	0	TTE	
GERAÇÃO DE ENERGIA:			
- Quantidade de Motores:	0		
- Gerador de eixo? (Sim/Não)	0		
- Potência Elétrica de cada motor	0	KVA	
- Potência Elétrica Geração Eixo	0	KVA	
HABITAÇÃO:			
- Área dos Compartimentos Habitáveis (acomodações)		M2	
GOVERNO:			
- Quantidade de Lemes			
MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS:			
- Aparelhos de Carga	Bomba de carga		
Tipo 1	Moto-bomba centrífuga		
Quantidade	1	und	
Capacidade (T)	500	m3/h	
ARMAZENAGEM DE CARGAS (Navios de Carga):			
- Tanque de carga			
Quantidade	8		
Capacidade total (T)	2.568	m3	
	L	B	T
Dimensões (todos) (LBT) M			
- Contêineres	TEUS	FEUS	
(Capacidade nominal em TEUS/FEUS)			
- Veículos			
CAPACIDADE DE CARGA (Supplies)			
	M3	T	
- Granel sólido (M3/T)			
- Granel líquido (M3/T)			
DESEMPENHO			
- Combustível motor principal			
- Combustível motor auxiliar			
	T/DIA		
- Consumo/dia no porto motor principal			
- Consumo/dia no porto motor auxiliar			
- Consumo/dia no navegando ou operando motor principal			
- Consumo/dia navegando ou operando motor auxiliar			
CLASSIFICAÇÃO:			
- Sociedade Classificadora:	RBNA		

Figura 76- QUADRO I - INFORMAÇÕES GERAIS DA EMBARCAÇÃO

QUADRO II - COMPOSIÇÃO DO PREÇO DE VENDA		
CUSTO TOTAL		
TIPO DE EMBARCAÇÃO:	Balsa tanque de casco duplo de 2.500 m3	
MOEDA (R\$ / US\$):	R\$	
DATA BASE (dd/mm/aaaa):	01/02/2013	
1 - CUSTOS DIRETOS	2.071.248,23	
SUB-TOTAL MÃO DE OBRA	671.506,10	
SUB-TOTAL MATERIAL NACIONAL	1.399.742,13	
2 - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO	485.828,84	
3 - SUBTOTAL	2.557.077,07	
4 - CUSTOS INDIRETOS	306.849,25	12,00%
5 - SUBTOTAL	2.863.926,32	
6 - LUCRO PRESUMIDO	343.671,16	12,00%
7 - SUBTOTAL	3.207.597,48	
8 - DESPESAS COM IMPORTAÇÃO (estimativa que deverá ser comprovada)	0,00	4,00%
9 - CUSTO TOTAL DA PRODUÇÃO	3.207.597,48	
10 - TRIBUTOS	160.379,87	
11 - JUROS PRODUÇÃO	0,00	
12 - TOTAL DO CUSTO DA EMBARCAÇÃO	3.367.977,35	

Figura 77– QUADRO III A - CUSTOS DIRETOS

				MOEDA	R\$
QUADRO III A - CUSTOS DIRETOS					
GRUPO A - ESTRUTURA					
ITEM A.1	DESCRIÇÃO ESTRUTURA	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
A.1.1	Chapas classificadas	343,00	T	651.880,00	0,00
A.1.2	Chapas não classificadas				0,00
A.1.3	Perfis classificados	78,00	T	181.574,00	0,00
A.1.4	Casaria	2,00	T	8.046,00	0,00
A.1.5	Fundidos				0,00
A.1.6	Tubos (de uso não estrutural)				0,00
A.1.7	Barras (Perfis Trefilados)	15,00	T	21.272,42	0,00
SOMA		438,00		862.772,42	0,00
A.2 MÃO DE OBRA PRÓPRIA					TOTAL HH
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo A					24.958
A.3 MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA					TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo A					

Figura 78– QUADRO III A - CUSTOS DIRETOS

GRUPO B - MÁQUINAS					
ITEM B.7	DESCRIÇÃO MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
B.7.1	Motor industrial 285 bhp	2	un	87.300,00	
B.7.2	Bomba ksb centrífuga 500 m3/h	2	un	17.700,00	0,00
B.7.3	Sistema de acoplamento	2	vb	10.260,00	0,00
B.7.4	Moto-bomba de incêndio	1	un	5.082,00	0,00
B.7.5	Sistema de partida à mola	2	vb	6.900,00	0,00
B.7.6	Tanque de combustível 380 lts	2	un	4.900,00	0,00
B.7.7	Caixa de descarga anti-faixa	2	un	4.680,00	0,00
B.7.8	Tanque de escorva	2	un	3.700,00	0,00
B.7.9	Sistema de escape de gases	2	vb	4.700,00	0,00
B.7.10	Filtro de combustível	2	un	3.700,00	0,00
B.7.15		0		0,00	0,00
SOMA				148.922,00	0,00
ITEM B.8	DESCRIÇÃO EQUIPAMENTOS ESPECIAIS	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
B.8.1	Fios e mantas de amianto	2	cj	3.700,00	
B.8.2	Tomada de força central	2	cj	4.274,00	0,00
B.8.3	Eixo Cardan	2	un	5.174,00	0,00
B.8.23		0		0,00	0,00
SOMA				13.148,00	0,00
ITEM B	DESCRIÇÃO CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES			CUSTO TOTAL	
		P. NACIONAL	P. IMPORTADA		
B.1	PROPULSÃO			0,00	0,00
B.2	GERAÇÃO DE ENERGIA			0,00	0,00
B.3	AUXILIARES			0,00	0,00
B.4	EQUIPAMENTOS DE HABITAÇÃO			0,00	0,00
B.5	EQUIPAMENTOS DE GOVERNO			0,00	0,00
B.6	FUNDEIO, ATRACAÇÃO E REBOQUE			0,00	0,00
B.7	MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM DE CARGA			148.922,00	0,00
B.8	EQUIPAMENTOS ESPECIAIS			13.148,00	0,00
SOMA				162.070,00	0,00
B.9 MÃO DE OBRA PRÓPRIA					TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo B					3.712
B.10 MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA					TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo B					

Figura 79– GRUPO B - MÁQUINAS

GRUPO C - REDES E TUBULAÇÕES					
ITEM C.1	DESCRIÇÃO TUBOS	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
C.1.1	Tubos de aço preto	1	cj	75.018,63	0,00
C.1.2	Tubos de aço inoxidável	1	cj		
C.1.3	Tubos de aço galvanizado	1	cj	15.752,00	0,00
C.1.4	Tubos metais não ferrosos	1	cj	6.815,37	0,00
C.1.5	Curvas	1	cj	7.389,00	0,00
SOMA				104.975,00	0,00
ITEM C.2	DESCRIÇÃO VÁLVULAS E ACESSÓRIOS	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
C.2.1	Válvulas de pressão e vácuo	1	cj	22.471,00	0,00
C.2.2	Conexões	1	cj	4.830,23	0,00
C.2.3	Filtros	1	cj	2.458,13	0,00
C.2.4	Juntas	1	cj	1.960,00	0,00
C.2.5	Instrumentos de medição	1	cj		
C.2.6	Revestimentos	1	cj	968,32	0,00
C.2.7	Diversos	1	cj		0,00
SOMA				32.687,68	0,00
SOMA DOS SUB-TOTAIS - ITEM C				137.662,68	0,00
C.3	MÃO DE OBRA PRÓPRIA				TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo C					4.824
C.4	MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA				TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo C					0

Figura 80- GRUPO C - REDES E TUBULAÇÕES

GRUPO D - ELETRICIDADE, COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO					
ITEM D.1	DESCRIÇÃO CABOS E CAMINHOS MECÂNICOS	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
D.1.1	Cabos elétricos	1	cj	4.400,00	0,00
D.1.2	Peças de passagem	1	cj	870,32	0,00
D.1.3	Calhas e suportes	1	cj	Incl. D.1.1	0,00
D.1.4	Acessórios de fixação	1	cj	519,00	0,00
SOMA				5.789,32	0,00
ITEM D.2	DESCRIÇÃO QUADRO ELÉTRICO E ACESSÓRIOS	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
D.2.1	Quadro elétrico principal	0		0,00	0,00
D.2.2	Painéis de distribuição	1	cj	3.450,00	0,00
D.2.3	Demarradores	0		0,00	0,00
D.2.4	Luminárias	1	cj	853,22	0,00
D.2.5	Chaves, tomadas, cxs. ligação, etc.	0		Incl.D.2.4	0,00
D.2.6	Holofotes e refletores	0		10.300,56	0,00
D.2.7	Luzes de navegação	0		Incl.D.2.6	0,00
SOMA				14.603,78	0,00
ITEM D.3	DESCRIÇÃO SINALIZAÇÃO, NAVEGAÇÃO E SEGURANÇA	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
D.3.1	Sist. de controle e alarme - nível dos tanques carga	1	cj	13.923,93	0,00
D.3.2	Sist. de monitor. abertura e fecham.das escotilhas	1	un	12.600,00	0,00
D.3.3	Eco-sonda e ecobatímetro	0		0,00	0,00
D.3.4	Rádio VHF	0		0,00	0,00
D.3.5	Rádio SSB	0		0,00	0,00
SOMA				26.523,93	0,00
SOMA DOS SUB-TOTAIS - ITEM D				46.917,03	0,00
D.4	MÃO DE OBRA PRÓPRIA				TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo D					1.064
D.5	MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA				TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo D					0
GRUPO E - ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS					
ITEM E.1	DESCRIÇÃO ACESSÓRIOS CASCO	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
E.1.1	Jazentes	1	cj	2.800,00	0,00
E.1.2	Portas de aço	0		0,00	0,00
E.1.3	Turcos	2	cj	2.700,00	0,00
E.1.4	Portas de visita	14	cj	2.200,00	0,00
E.1.5	Braçolas	0		0,00	0,00
E.1.6	Cabeços	11	cj	6.600,00	0,00
E.1.7	Tanques não estruturais	0		0,00	0,00
E.1.8	Corrimão	1	cj	1.853,28	0,00
E.1.9	Dutos de ventilação natural e forçada	0		0,00	0,00
E.1.10	Mastro de vante central	1	cj	2.680,00	0,00
E.1.11	Comando a distancia de valvulas	16	cj	0,00	
E.1.12	Escadas	1	cj	2.350,00	0,00
E.1.13	Estrado da praça de bombas	0		0,00	0,00
E.1.14	Escotilhas	8	cj	2.000,00	0,00
E.1.15	Bandejas de contecao	4	cj	1.300,00	0,00
E.1.16	Marcacoes e placas	1	cj	1.200,00	0,00
E.1.17	Barra de contencao	1	cj	2.642,39	0,00
E.1.18	Argola para defensas	30	cj	1.200,00	0,00
SOMA				29.525,67	0,00
ITEM E.2	DESCRIÇÃO EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
E.2.1	Esquicho	1	cj	1.080,00	0,00
E.2.2	Manguera de combate a incendio	3	cj	2.149,04	
E.2.3	Extintores de incendio	10	cj	1.600,00	0,00
E.2.4	Adaptador para mangueira de incendio	3	un	457,29	0,00
E.2.8	Valvula para hidrante de incendio	3	cj	1.440,00	0,00
SOMA				6.726,33	0,00
SOMA DOS SUB-TOTAIS - ITEM E				36.252,00	0,00
E.4	MÃO DE OBRA PRÓPRIA				TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo E					4.016
E.5	MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA				TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo E					

Figura 81- GRUPO D / GRUPO E

GRUPO F - ACABAMENTO					
ITEM F.3	DESCRIÇÃO MARINHARIA	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
F.3.1	Âncoras	0		6.915,28	0,00
F.3.3	Cabos atracação e reboque	1	cj	8.400,00	0,00
F.3.10	Defensas de borracha	1	cj	1.954,72	0,00
F.3.11	Verdugos	0		0,00	0,00
SOMA				17.270,00	0,00
ITEM F.4	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
F.4.3	Bóias e coletes salva vidas	1	cj	1.200,00	0,00
F.4.7	Caixa primeiros socorros	0		0,00	0,00
SOMA				1.200,00	0,00
SOMA DOS SUB-TOTAIS - ITEM F				18.470,00	0,00
F.5	MÃO DE OBRA PRÓPRIA				TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo F					516
F.6	MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA				TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo F					0
GRUPO G - TRATAMENTO E PINTURA					
ITEM G.1	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
G.1.1	Shop-primer	0		15.298,00	0,00
G.1.2	Tintas e vernizes	1	cj	73.000,00	0,00
G.1.3	Solventes	1	cj	18.200,00	0,00
G.1.4	Revestimentos betuminosos	0		0,00	0,00
G.1.5	Abrasivos e escovas	0		0,00	0,00
G.1.6	Sais para galvanização	0		0,00	0,00
G.1.7	Jateamento abrasivo	1	cj	23.800,00	0,00
SOMA				130.298,00	0,00
ITEM G.2	DESCRIÇÃO	QUANT	UNID	CUSTO TOTAL	
				P. NACIONAL	P. IMPORTADA
G.2.1	Proteção por corrente impressa	0		0,00	0,00
G.2.2	Ânodos de sacrifício	1	cj	5.300,00	0,00
G.2.3		0		0,00	0,00
G.2.4		0		0,00	0,00
G.2.5		0		0,00	0,00
SOMA				5.300,00	0,00
SOMA DOS SUB-TOTAIS - ITEM G				135.598,00	0,00
G.3	MÃO DE OBRA PRÓPRIA				TOTAL HH
Total estimado de HH própria para as atividades do Grupo G					10.765
G.4	MÃO DE OBRA SUBCONTRATADA				TOTAL HH
Total estimado de HH subcontratadas para as atividades do Grupo G					0
			CUSTO DO HH PRÓPRIA (UM/HH)		
CUSTO-HORA DA MÃO DE OBRA PRÓPRIA			18,23		
			12,93		
			15,16		
			13,64		
			13,99		
			13,15		
			15,55		
			CUSTO DO HH SUB CONTRATADA (UM/HH)		
CUSTO-HORA DA MÃO DE OBRA SUB CONTRATADA			12,00		
UM - UNIDADE MONETÁRIA (R\$ ou US\$)			R\$		

Figura 82– GRUPO F / GRUPO G

						MOEDA	R\$
QUADRO III B - CUSTOS DIRETOS							
DEMONSTRATIVO DE MÃO DE OBRA							
CUSTO TOTAL							
GRUPO	MÃO DE OBRA PRÓPRIA		M.O. SUBCONTRATADA		MÃO DE OBRA PRÓPRIA		
	TOTAL HH	CUSTO TOTAL	TOTAL HH	CUSTO TOTAL	TOTAL HH	CUSTO TOTAL	
A. ESTRUTURA	24.958	322.700,50	0	0,00	40,07%	32,78%	
B. MÁQUINAS	3.712	56.285,44	0	0,00	5,96%	5,72%	
C. REDES E TUBULAÇÕES	4.824	65.812,80	0	0,00	7,74%	6,69%	
D. ELETRICIDADE, COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO	1.064	14.881,20	0	0,00	1,71%	1,51%	
E. ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	4.016	52.829,44	0	0,00	6,45%	5,37%	
F. ACABAMENTO	516	8.021,76	0	0,00	0,83%	0,81%	
G. TRATAMENTO E PINTURA	10.765	0,00	0	0,00	17,28%	0,00%	
SOMA	49.855	520.531,14	0	0,00	80,03%	52,88%	
QUADRO IV - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO	12.438	463.828,84			19,97%	47,12%	
SOMA	62.293	984.359,98			100,00%	100,00%	

Figura 83– QUADRO III B - CUSTOS DIRETOS - M.O.

						MOEDA	R\$
QUADRO III C - CUSTOS DIRETOS							
CONSOLIDAÇÃO DOS VALORES							
CUSTO TOTAL							
GRUPO	CUSTO TOTAL				MÃO DE OBRA		
	Mat + Equip + M.O.	MAT + EQUIP			CUSTO TOTAL		
A. ESTRUTURA	1.185.472,92	862.772,42		61,64%	322.700,50		61,99%
B. MÁQUINAS	218.355,44	162.070,00		11,58%	56.285,44		10,81%
C. REDES E TUBULAÇÕES	203.475,48	137.662,68		9,83%	65.812,80		12,64%
D. ELETRICIDADE, COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO	61.798,23	46.917,03		3,35%	14.881,20		2,86%
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	89.081,44	36.252,00		2,59%	52.829,44		10,15%
F. ACABAMENTO	26.491,76	18.470,00		1,32%	8.021,76		1,54%
G. TRATAMENTO E PINTURA	135.598,00	135.598,00		9,69%	0,00		0,00%
SOMA	1.920.273,27	1.399.742,13		100,00%	520.531,14		100,00%
GRUPO	P. NACIONAL	P. IMPORTADA	SOMA (NAC+IMP)				
A. ESTRUTURA	862.772,42	0,00	862.772,42				
B. MÁQUINAS	162.070,00	0,00	162.070,00				
C. REDES E TUBULAÇÕES	137.662,68	0,00	137.662,68				
D. ELETRICIDADE, COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO	46.917,03	0,00	46.917,03				
E. ACES. DE CASCO E CONVÉS	36.252,00	0,00	36.252,00				
F. ACABAMENTO	18.470,00	0,00	18.470,00				
G. TRATAMENTO E PINTURA	135.598,00	0,00	135.598,00				
SOMA	1.399.742,13	0,00	1.399.742,13				

Figura 84– QUADRO III C - CUSTOS DIRETOS

		MOEDA	R\$
QUADRO IV - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO			
J.2 MÃO DE OBRA PRÓPRIA			
		CUSTO DO HH	TOTAL HH
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.1			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.2			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.3			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.4			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.5			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.6			0
Total estimado de HH próprias para as atividades do Grupo J.1.7		37,29	12.438
Mão de obra indireta (especificar cargos, salários, etc)			
SOMA			12.438
CUSTO TOTAL MÃO DE OBRA PROJETO, TESTES E APOIO			
		MÃO DE OBRA PRÓPRIA	MÃO DE OBRA SUB CONTRATADA
			CUSTO TOTAL
Grupo J.1.1			0,00
Grupo J.1.2			0,00
Grupo J.1.3			0,00
Grupo J.1.4			0,00
Grupo J.1.5			0,00
Grupo J.1.6			0,00
Grupo J.1.7		463.828,84	463.828,84
Mão de obra indireta (especificar cargos, salários, etc)			0,00
SOMA		463.828,84	0,00
ITEM K	DESCRIÇÃO DESPESAS EM GERAL	QUANT	UNID
			CUSTO TOTAL
			P. NACIONAL
			P. IMPORTADA
K.1	Docagem		
K.2	Garantia		0,00
K.3	Manuais e documentos de entrega		22.000,00
K.4	Viagens a serviço apropriáveis	0	0,00
K.5	Custeio (especificar)		0,00
SOMA			22.000,00
TOTAL DAS DESPESAS DIRETAS DE PRODUÇÃO			485.828,84
ITEM M	DESCRIÇÃO TRIBUTOS	BASE LEGAL	INCIDÊNCIA
			CUSTO TOTAL
M.1	PIS + COFINS	5%	3.018.214,49
			150.910,72

Figura 85– QUADRO IV - OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO

GRUPO	DISCRIMINAÇÃO	ORÇAMENTO TOTAL											
		MÊS 1		MÊS 2		MÊS 3		MÊS 4		MÊS 5		MÊS 6	
	R\$	Programado	Realizado	Programado	Realizado	Programado	Realizado	Programado	Realizado	Programado	Realizado	Programado	Realizado
A	ESTRUTURA	296.368,23	0,00	177.820,94	0,00	118.547,29	0,00	237.094,58	0,00	237.094,58	0,00	118.547,29	0,00
	- Mão de Obra própria	80.675,13		48.405,08		32.270,05		64.540,10		64.540,10		32.270,05	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	862.772,42		129.415,86		86.277,24		172.564,48		172.564,48		86.277,24	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
B	MÁQUINAS	218.355,44	0,00	32.753,32	0,00	21.835,54	0,00	43.671,09	0,00	43.671,09	0,00	21.835,54	0,00
	- Mão de Obra própria	58.285,44		8.442,82		5.628,54		11.257,09		11.257,09		5.628,54	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	162.070,00		24.310,50		16.207,00		32.414,00		32.414,00		16.207,00	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
C	REDES E TUBULAÇÕES	203.475,48	0,00	30.521,32	0,00	20.347,55	0,00	40.695,10	0,00	40.695,10	0,00	20.347,55	0,00
	- Mão de Obra própria	65.812,80		9.871,92		6.581,28		13.162,56		13.162,56		6.581,28	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	137.662,68		20.649,40		13.766,27		27.532,54		27.532,54		13.766,27	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
D	ELETRICIDADE	61.798,23	0,00	9.469,73	0,00	6.179,82	0,00	12.359,65	0,00	12.359,65	0,00	6.179,82	0,00
	- Mão de Obra própria	14.881,20		2.232,18		1.488,12		2.976,24		2.976,24		1.488,12	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	48.917,03		7.037,55		4.691,70		9.383,41		9.383,41		4.691,70	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
E	ACESSÓRIOS CASCO E CONVÉS	89.081,44	0,00	13.362,22	0,00	8.908,14	0,00	17.816,29	0,00	17.816,29	0,00	8.908,14	0,00
	- Mão de Obra própria	52.829,44		7.924,42		5.282,94		10.565,89		10.565,89		5.282,94	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	36.252,00		5.437,80		3.625,20		7.250,40		7.250,40		3.625,20	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
F	ACABAMENTO	26.491,76	0,00	3.973,76	0,00	2.649,18	0,00	5.298,35	0,00	5.298,35	0,00	2.649,18	0,00
	- Mão de Obra própria	8.021,76		1.203,26		802,18		1.604,35		1.604,35		802,18	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	18.470,00		2.770,50		1.847,00		3.694,00		3.694,00		1.847,00	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
G	TRATAMENTO E PINTURA	135.998,00	0,00	20.339,70	0,00	13.559,80	0,00	27.119,60	0,00	27.119,60	0,00	13.559,80	0,00
	- Mão de Obra própria	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Mão de Obra sub contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Material e equipamentos nacionais	135.998,00		20.339,70		13.559,80		27.119,60		27.119,60		13.559,80	
	- Material e equipamentos importados	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
H	OUTRAS DESPESAS DE PRODUÇÃO	636.739,56	0,00	95.510,93	0,00	63.673,96	0,00	127.347,91	0,00	127.347,91	0,00	63.673,96	0,00
	- Materiais diretos	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Classificação	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
I	J.1	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
J.2	- Projeto, Testes e Apoio	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
J.3	- Mão de Obra Própria Direta	463.828,84		69.574,33		46.382,88		92.765,77		92.765,77		46.382,88	
K	- Mão de Obra Indireta	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
L	- Mão de Obra Direta Sub Contratada	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
M	- Despesas em geral	22.000,00		3.300,00		2.200,00		4.400,00		4.400,00		2.200,00	
	- Sub Contratação de serviços	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	- Tributos	150.910,72		22.636,61		15.091,07		30.182,14		30.182,14		15.091,07	
	SUB-TOTAL	2.557.012,83	0,00	383.551,21	0,00	255.701,28	0,00	511.402,57	0,00	511.402,57	0,00	255.701,28	0,00
	LUCRO	323.380,12		48.507,02		32.338,01		64.676,02		64.676,02		32.338,01	
	DESPESAS COM IMPORTAÇÕES	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	JUROS DURANTE A CONSTRUÇÃO	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	TOTAL	2.880.392,96	0,00	432.058,94	0,00	288.039,30	0,00	576.078,59	0,00	576.078,59	0,00	288.039,30	0,00
	TOTAL ACUMULADO	720.098,24	0,00	1.152.157,18	0,00	1.440.196,48	0,00	2.016.275,07	0,00	2.592.353,66	0,00	2.880.392,96	0,00
	FONTES												
	RECURSOS EMPRESA NAVEGAÇÃO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	PRÓPRIOS	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	RECURSOS ESTALEIRO	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	FIMI	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	PRÓPRIOS	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	
	TOTAL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Figura 86- QUADRO DE USOS E FONTES

WBS Code	WBS Name	Start	Finish	BL Project Duration
No Project Manager		01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	201
BTCCD DD130201LB	BALSA TRANSPORTE COMBUSTIVEL CASCO DUPLO Planejad	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	201
BTCCD DD130201LB.1	GERENCIAMENTO	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00	201
BTCCD DD130201LB.1.1	FAS DO INÍCIO DO PROJETO ATÉ O INÍCIO DO PROCESSAMENTO	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00	43
BTCCD DD130201LB.1.2	FAS DO INÍCIO DO PROCESSAMENTO DO AÇO ATÉ O BATIMENTO	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00	13
BTCCD DD130201LB.1.3	FAS DO BATIMENTO DE QUILHA ATÉ O LANÇAMENTO	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00	122
BTCCD DD130201LB.1.4	FAS DO LANÇAMENTO ATÉ A ENTREGA	14-Oct-13 13:00	08-Nov-13 12:00	19
BTCCD DD130201LB.2	PROJETO	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00	42
BTCCD DD130201LB.2.1	PROJETO BÁSICO			0
BTCCD DD130201LB.2.1.1	PROJETO BÁSICO			0
BTCCD DD130201LB.2.2	PROJETO CONSTRUÇÃO	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20
BTCCD DD130201LB.2.2.1	PROJETO CONSTRUÇÃO	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00	20
BTCCD DD130201LB.2.3	ESPECIFICAÇÕES DE ENCOMENDA	01-Mar-13 08:00	01-Apr-13 17:00	22
BTCCD DD130201LB.2.3.1	ESPECIFICAÇÕES DE ENCOMENDA	01-Mar-13 08:00	01-Apr-13 17:00	22
BTCCD DD130201LB.3	PROCUREMENT	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00	65
BTCCD DD130201LB.3.1	ESTRUTURA	08-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00	18
BTCCD DD130201LB.3.1.1	CHAPAS	08-Mar-13 08:00	27-Mar-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.1.2	PERFIL TREFILADO	12-Mar-13 08:00	29-Mar-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.1.3	CASARIA	14-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.2	REDES	18-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00	16
BTCCD DD130201LB.3.2.1	VALVULAS DE ESFERA	18-Mar-13 08:00	04-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.2.2	TUBOS	20-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.3	ELETRICIDADE	22-Mar-13 15:00	10-Apr-13 15:00	13
BTCCD DD130201LB.3.3.1	SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO			0
BTCCD DD130201LB.3.3.2	SISTEMA DE CONTROLE E SUPERVISÃO	22-Mar-13 15:00	10-Apr-13 15:00	13
BTCCD DD130201LB.3.4	MAQUINAS	03-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	23
BTCCD DD130201LB.3.4.1	BOMBAS DE CARGA	03-Apr-13 08:00	25-Apr-13 17:00	17
BTCCD DD130201LB.3.4.1.1	BOMBAS	03-Apr-13 08:00	22-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.4.1.2	MCA	08-Apr-13 08:00	25-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.4.2	BOMBA DE INCENDIO	11-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	17
BTCCD DD130201LB.3.4.2.1	BOMBAS	11-Apr-13 08:00	30-Apr-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.4.2.2	MCA	16-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00	14
BTCCD DD130201LB.3.5	ACESSÓRIOS DE CASCO E CONVÉS	18-Apr-13 08:00	03-Jun-13 15:00	33
BTCCD DD130201LB.3.5.1	ACESSÓRIOS DE CASCO	18-Apr-13 08:00	03-Jun-13 15:00	33
BTCCD DD130201LB.3.5.1.1	CABEÇO	18-Apr-13 08:00	20-May-13 17:00	23
BTCCD DD130201LB.3.5.1.2	MASTRO	23-Apr-13 08:00	23-May-13 17:00	23
BTCCD DD130201LB.3.5.1.3	ESCOTILHA DOS TANQUES	26-Apr-13 08:00	28-May-13 17:00	23
BTCCD DD130201LB.3.5.1.4	PORTA DE VISITA	01-May-13 08:00	03-Jun-13 15:00	24
BTCCD DD130201LB.3.6	ACABAMENTO	06-May-13 08:00	04-Jun-13 15:00	22
BTCCD DD130201LB.3.6.1	CABO DE ATRACAÇÃO E REBOQUE	06-May-13 08:00	04-Jun-13 15:00	22
BTCCD DD130201LB.3.7	PINTURA DE CASCO E TANQUES	09-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00	21
BTCCD DD130201LB.3.7.1	PINTURA DE CASCO E TANQUES	09-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00	21
BTCCD DD130201LB.3.7.1.1	Zona de Pintura 1 (Casco)	09-May-13 08:00	05-Jun-13 15:00	20
BTCCD DD130201LB.3.7.1.2	Zona de Pintura 2 (Tanques)	14-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00	18
BTCCD DD130201LB.4	CONSTRUCAO	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	157
BTCCD DD130201LB.4.1	ESTRUTURA	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00	100
BTCCD DD130201LB.4.1.1	FUNDO	02-Apr-13 08:00	06-May-13 12:00	25
BTCCD DD130201LB.4.1.2	FUNDO DUPLO	08-Apr-13 13:00	20-May-13 12:00	30
BTCCD DD130201LB.4.1.3	ANTEPARAS	15-Apr-13 13:00	03-Jun-13 12:00	35
BTCCD DD130201LB.4.1.4	COSTADO BOMBORDO	22-Apr-13 08:00	17-Jun-13 12:00	41
BTCCD DD130201LB.4.1.5	COSTADO BORESTE	26-Apr-13 13:00	01-Jul-13 12:00	46
BTCCD DD130201LB.4.1.6	CONVES PRINCIPAL	03-May-13 13:00	15-Jul-13 12:00	51
BTCCD DD130201LB.4.1.7	RAMPA PROA	10-May-13 13:00	29-Jul-13 12:00	56
BTCCD DD130201LB.4.1.8	RAMPA POPA	17-May-13 13:00	12-Aug-13 12:00	61
BTCCD DD130201LB.4.1.9	CASARIA	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5
BTCCD DD130201LB.4.2	REDES	24-May-13 13:00	19-Aug-13 12:00	61
BTCCD DD130201LB.4.2.1	REDE DE CARGA	24-May-13 13:00	05-Aug-13 12:00	51
BTCCD DD130201LB.4.2.2	REDE DE INCENDIO	31-May-13 13:00	19-Aug-13 12:00	56
BTCCD DD130201LB.4.3	ELETRICIDADE	19-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	15

Figura 87– EAP Dados básicos (1/2)

WBS Code	WBS Name	Start	Finish	BL Project Duration
■ BTCCD DD130201LB.4.3.1	SISTEMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO			0
■ BTCCD DD130201LB.4.3.2	SISTEMA DE CONTROLE E SUPERVISÃO	19-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	15
■ BTCCD DD130201LB.4.4	MAQUINAS	29-Jul-13 13:00	14-Oct-13 12:00	55
■ BTCCD DD130201LB.4.4.1	BOMBAS DE CARGA	29-Jul-13 13:00	23-Sep-13 12:00	40
■ BTCCD DD130201LB.4.4. BOMBAS		29-Jul-13 13:00	16-Sep-13 12:00	35
■ BTCCD DD130201LB.4.4. MCA		12-Aug-13 13:00	23-Sep-13 12:00	30
■ BTCCD DD130201LB.4.4.2 BOMBAS DE INCENDIO		19-Aug-13 13:00	14-Oct-13 12:00	40
■ BTCCD DD130201LB.4.4. BOMBAS		19-Aug-13 13:00	30-Sep-13 12:00	30
■ BTCCD DD130201LB.4.4. MCA		26-Aug-13 13:00	14-Oct-13 12:00	35
■ BTCCD DD130201LB.4.5	ACESSORIOS DE CASCO E CONVES	15-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00	33
■ BTCCD DD130201LB.4.5.1	ACESSORIOS DE CONVES	15-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00	33
■ BTCCD DD130201LB.4.5. CABEÇO		15-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	8
■ BTCCD DD130201LB.4.5. MASTRO		19-Jul-13 13:00	23-Aug-13 12:00	25
■ BTCCD DD130201LB.4.5. ESCOTILHAS DOS TANQUES		25-Jul-13 13:00	27-Aug-13 12:00	23
■ BTCCD DD130201LB.4.5. PORTAS DE VISITA		31-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00	21
■ BTCCD DD130201LB.4.6	ACABAMENTO	27-Aug-13 13:00	12-Sep-13 12:00	12
■ BTCCD DD130201LB.4.6.1	ZONA DE ACABAMENTO 1	27-Aug-13 13:00	12-Sep-13 12:00	12
■ BTCCD DD130201LB.4.7	PINTURA DE CASCO E TANQUES	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00	110
■ BTCCD DD130201LB.4.7.1	PINTURA DE CASCO E TANQUES	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00	110
■ BTCCD DD130201LB.5	COMISSONAMENTO E TESTES	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5
■ BTCCD DD130201LB.5.1	COMISSONAMENTO E TESTES	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5
■ BTCCD DD130201LB.5.1.1	COMISSONAMENTO E TESTES	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5
■ BTCCD DD130201LB.6	ENCERRAMENTO	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00	2
■ BTCCD DD130201LB.6.1	ENCERRAMENTO	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00	2

Figura 88– EAP Dados básicos (2/2)

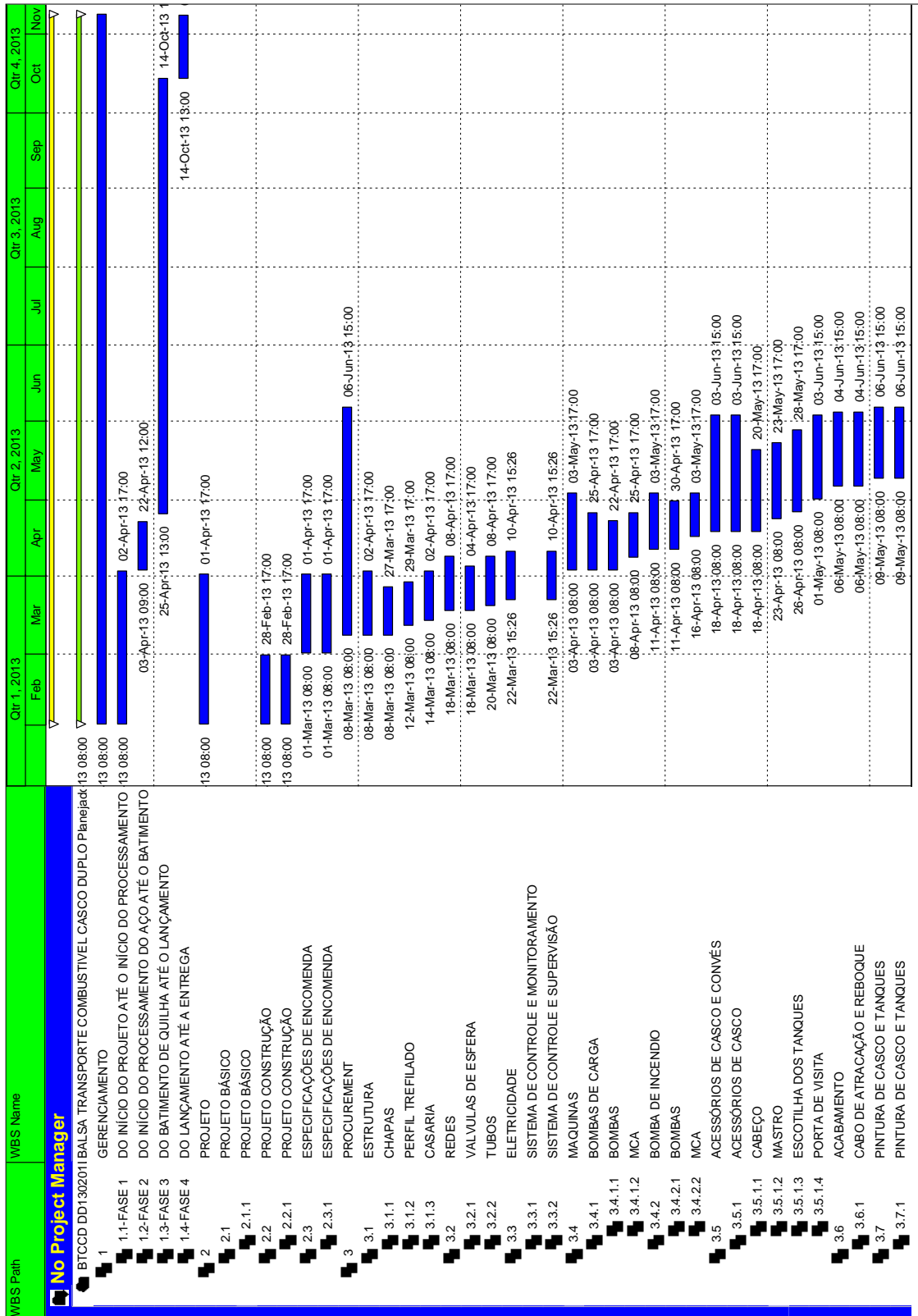


Figura 89– EAP Gráfico de Gantt (1/2)

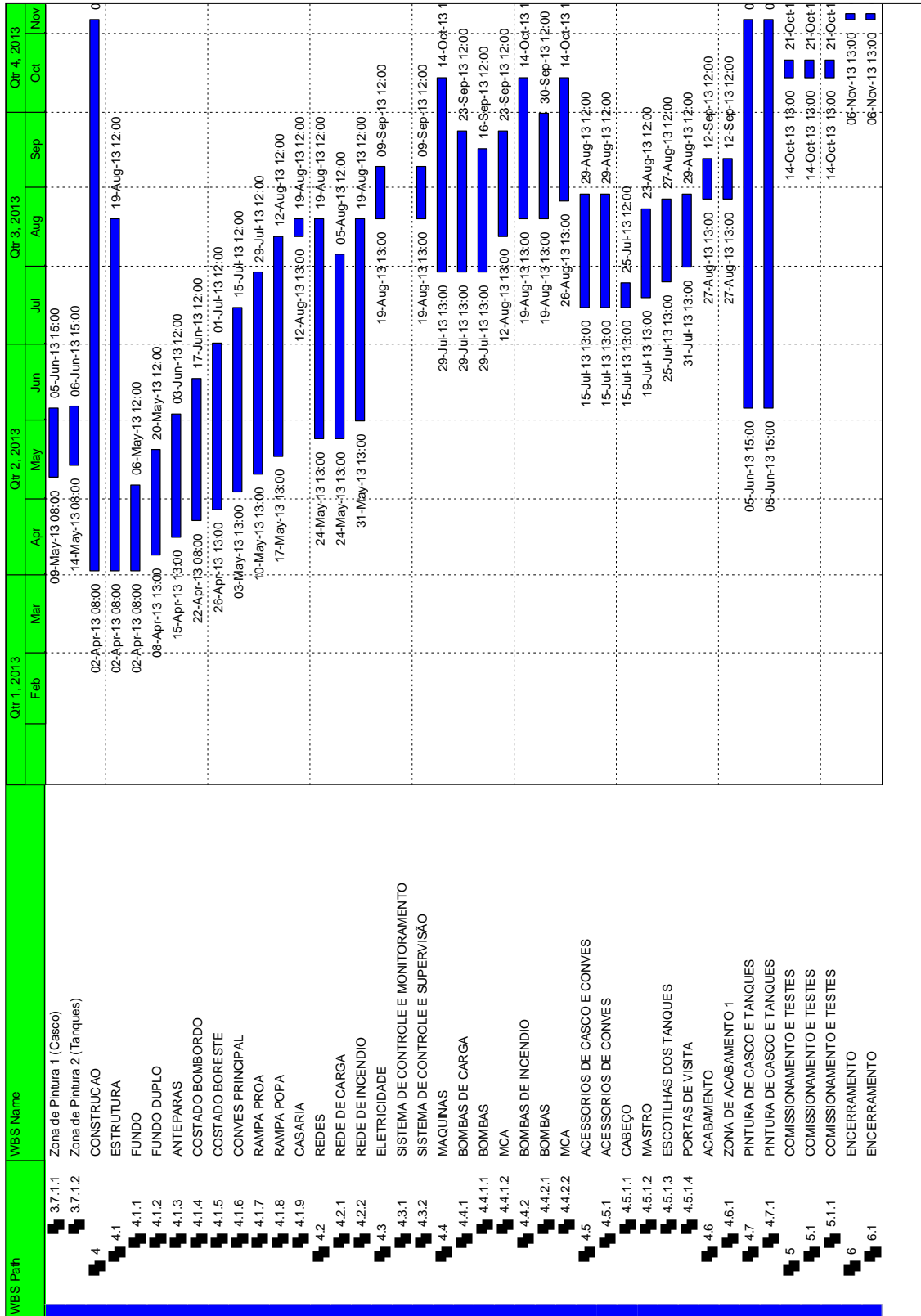


Figura 90– EAP Gráfico de Gantt (2/2)

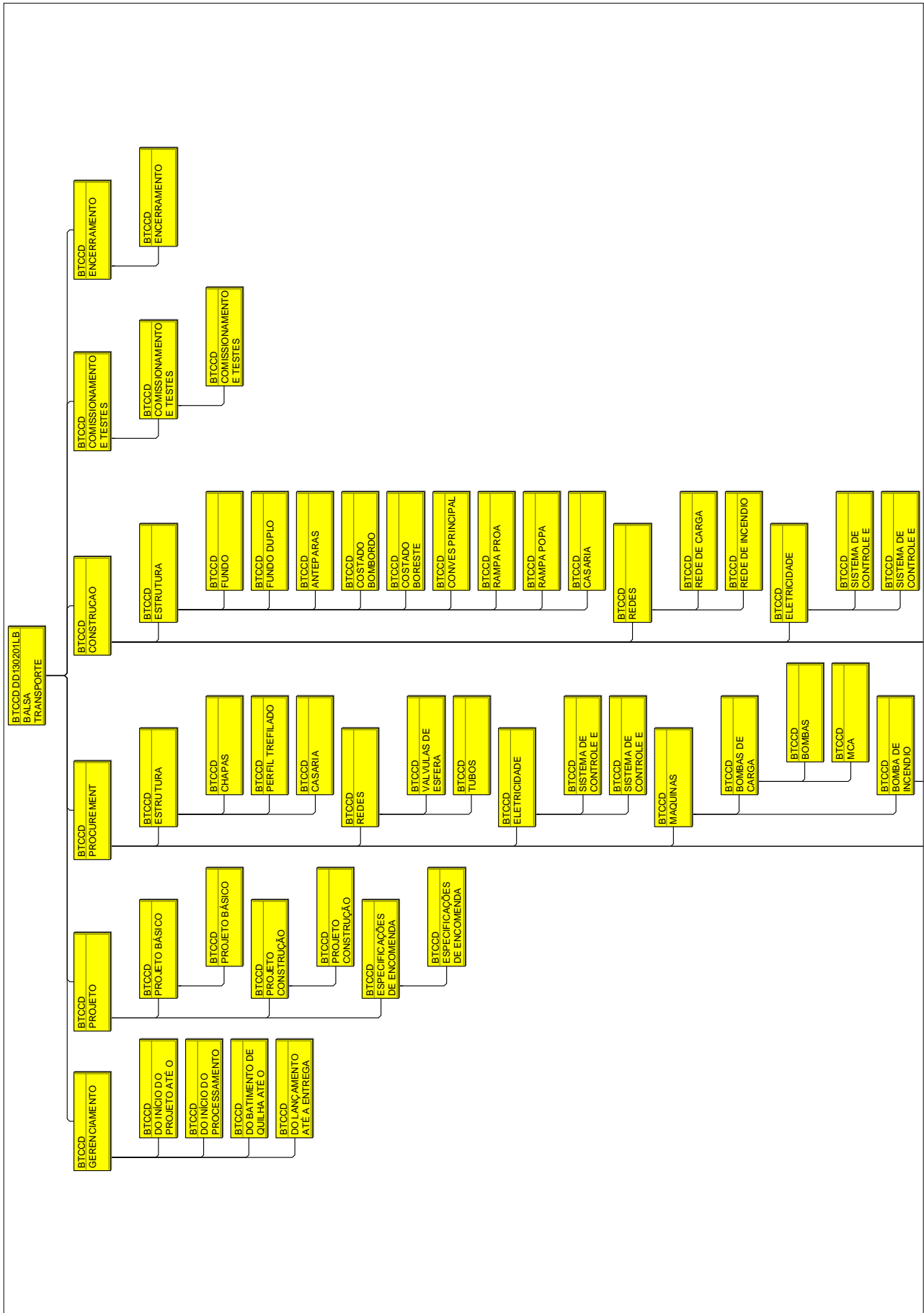


Figura 91– EAP (1/2)

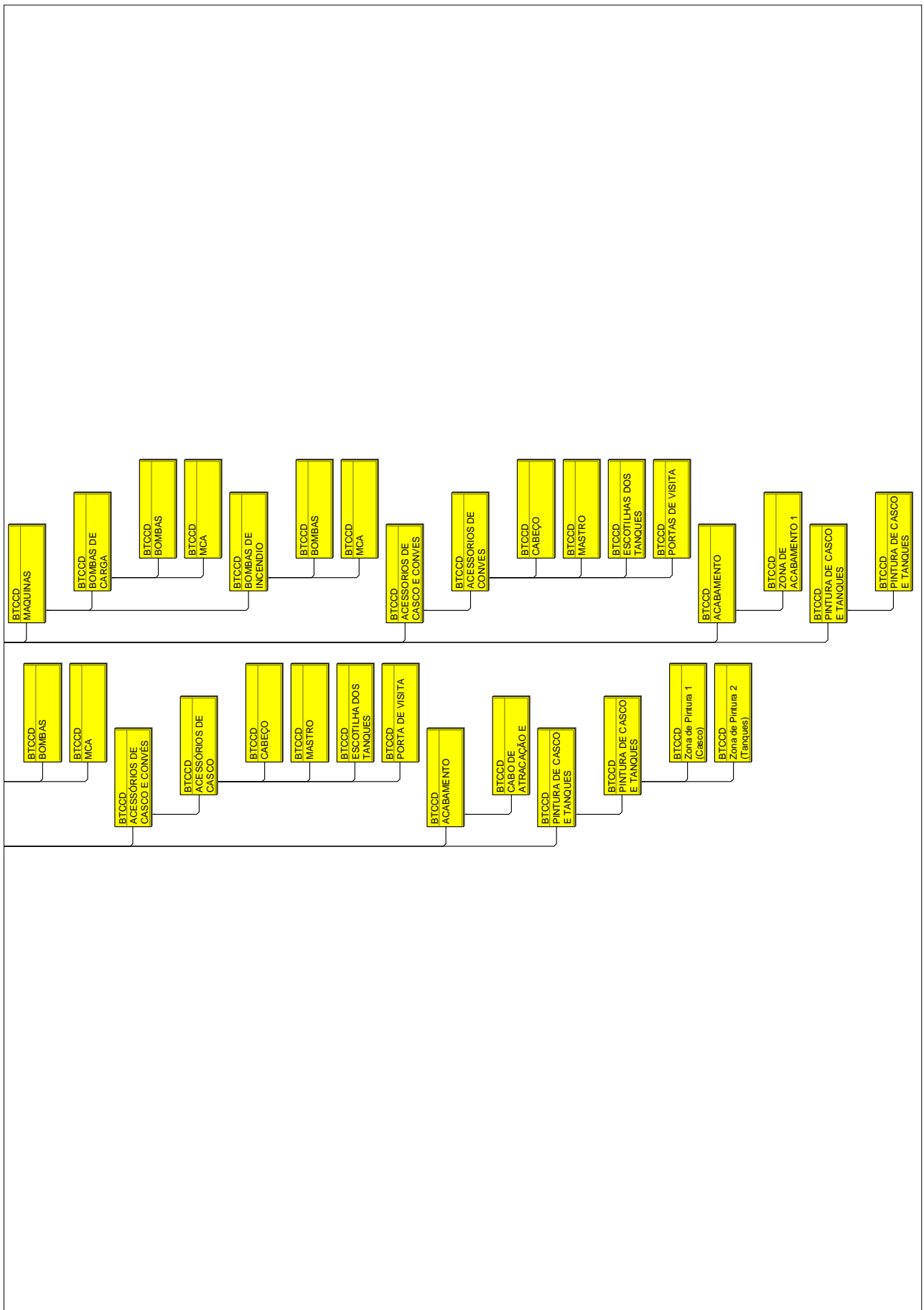


Figura 92– EAP (2/2)

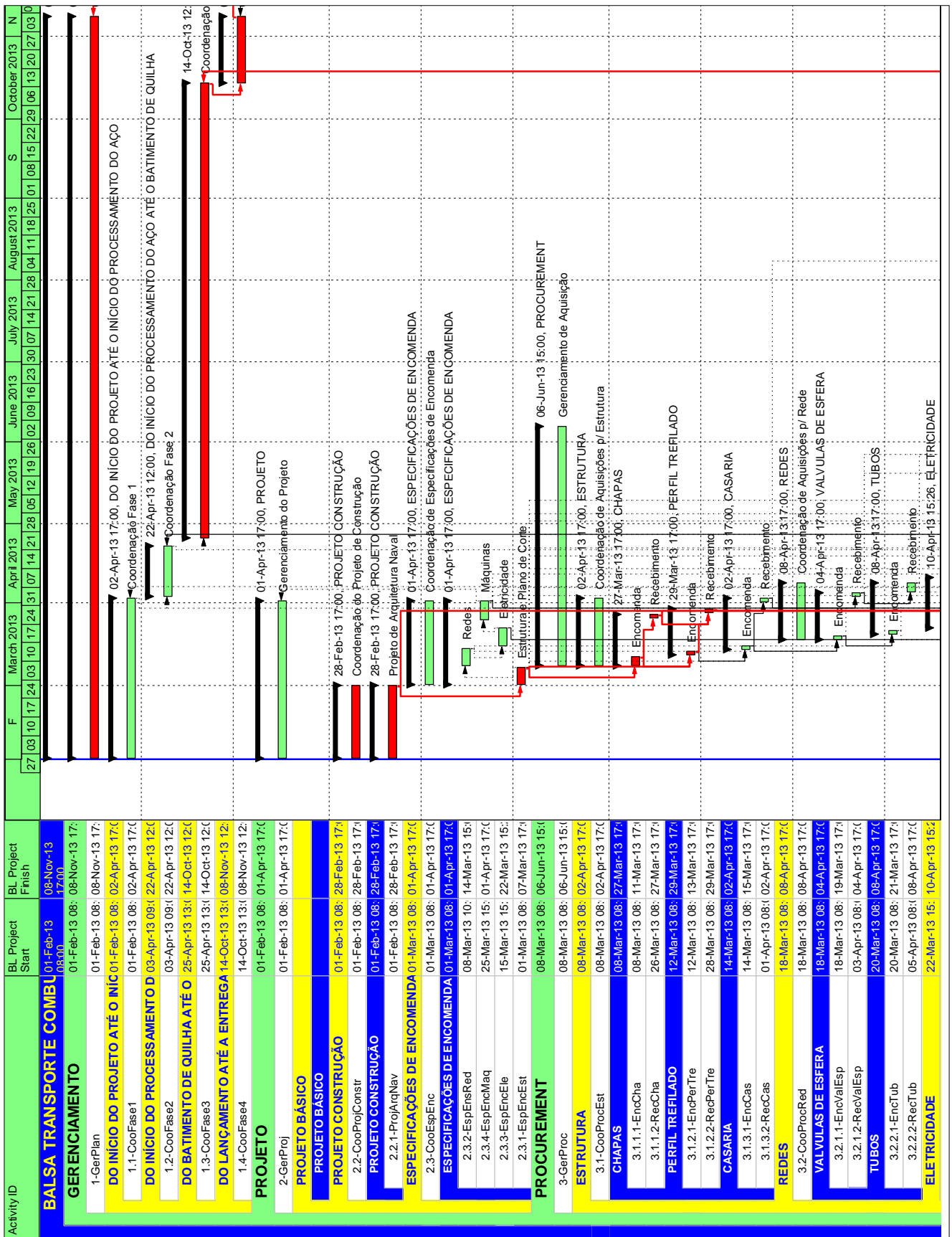


Figura 93– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (1/5)

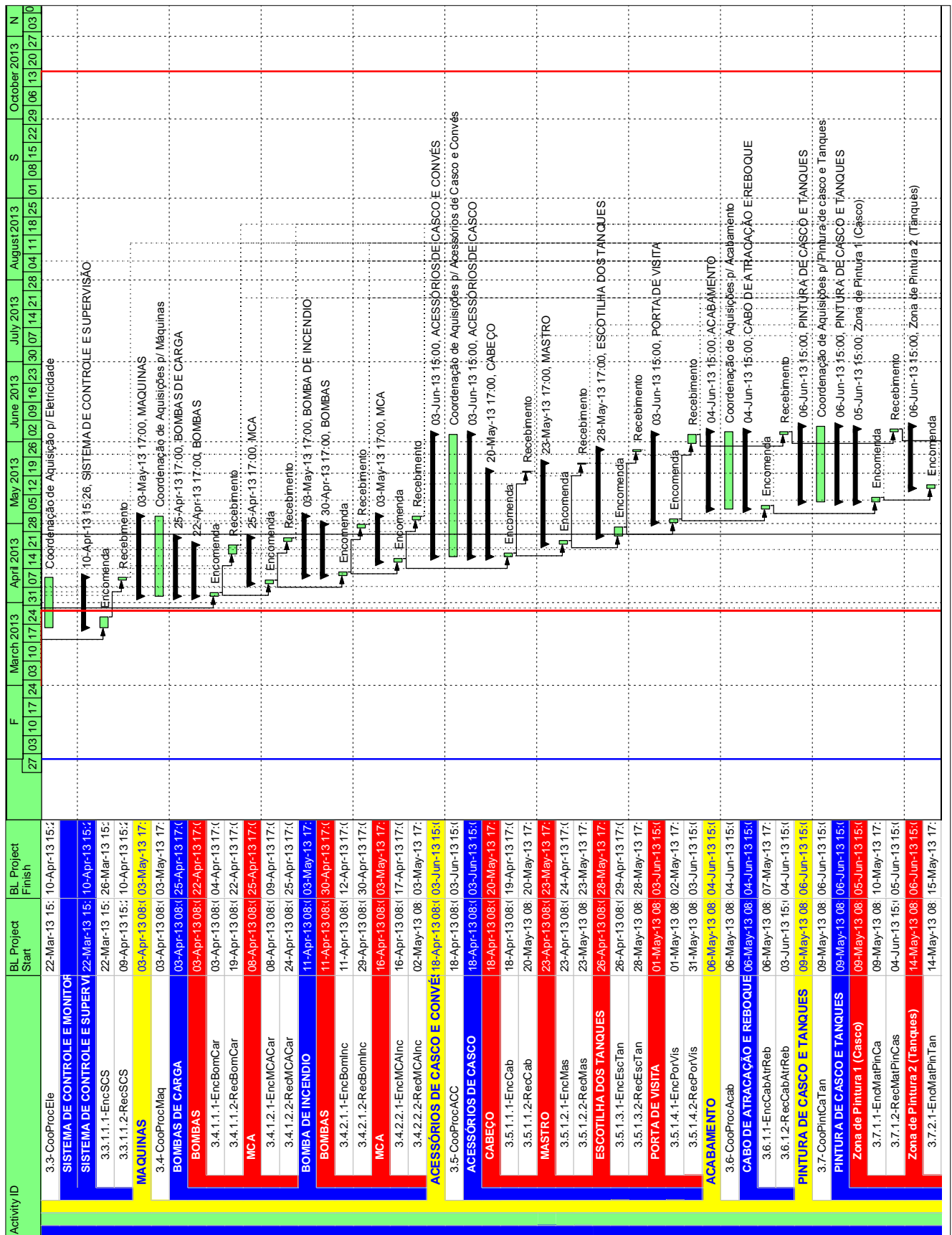


Figura 94– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (2/5)

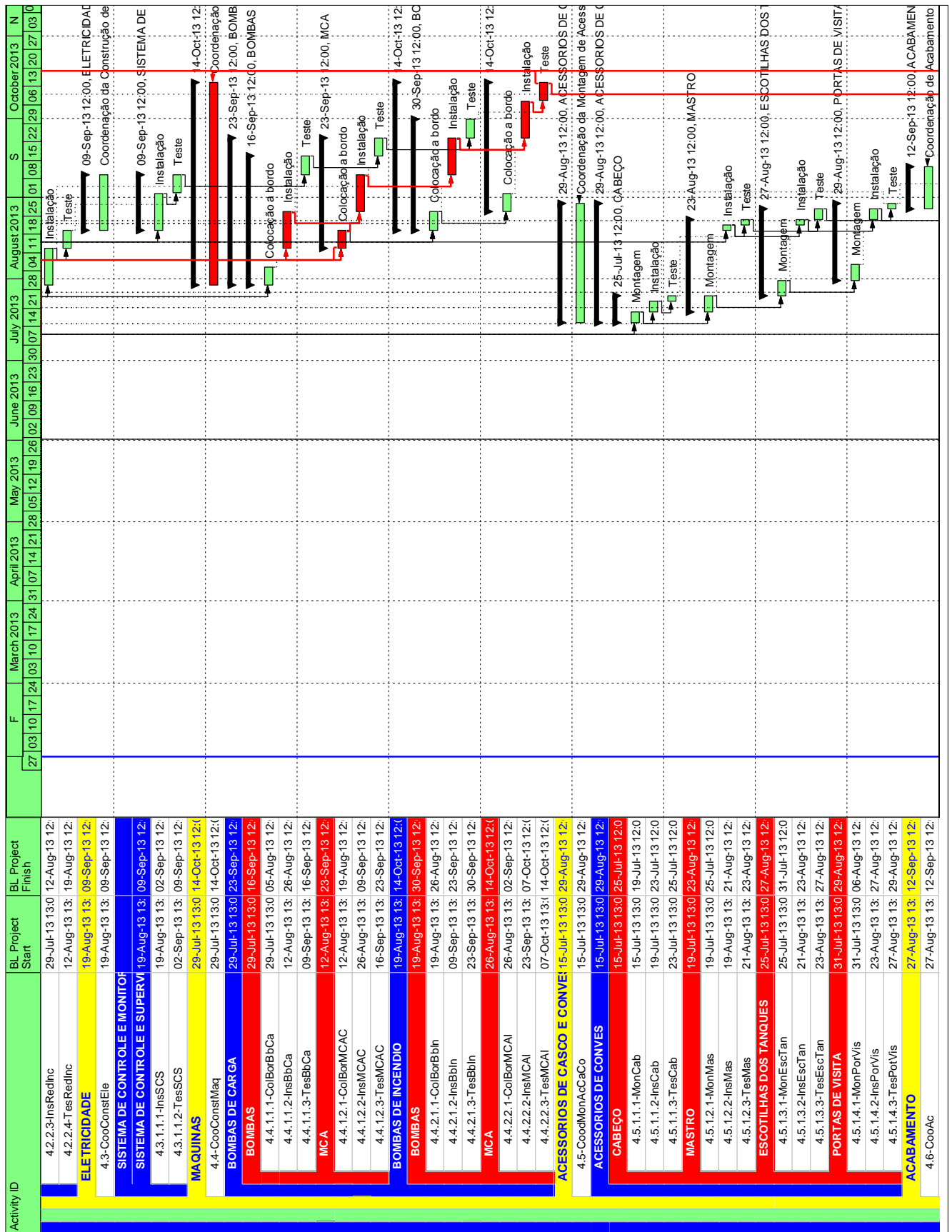


Figura 96– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (4/5)

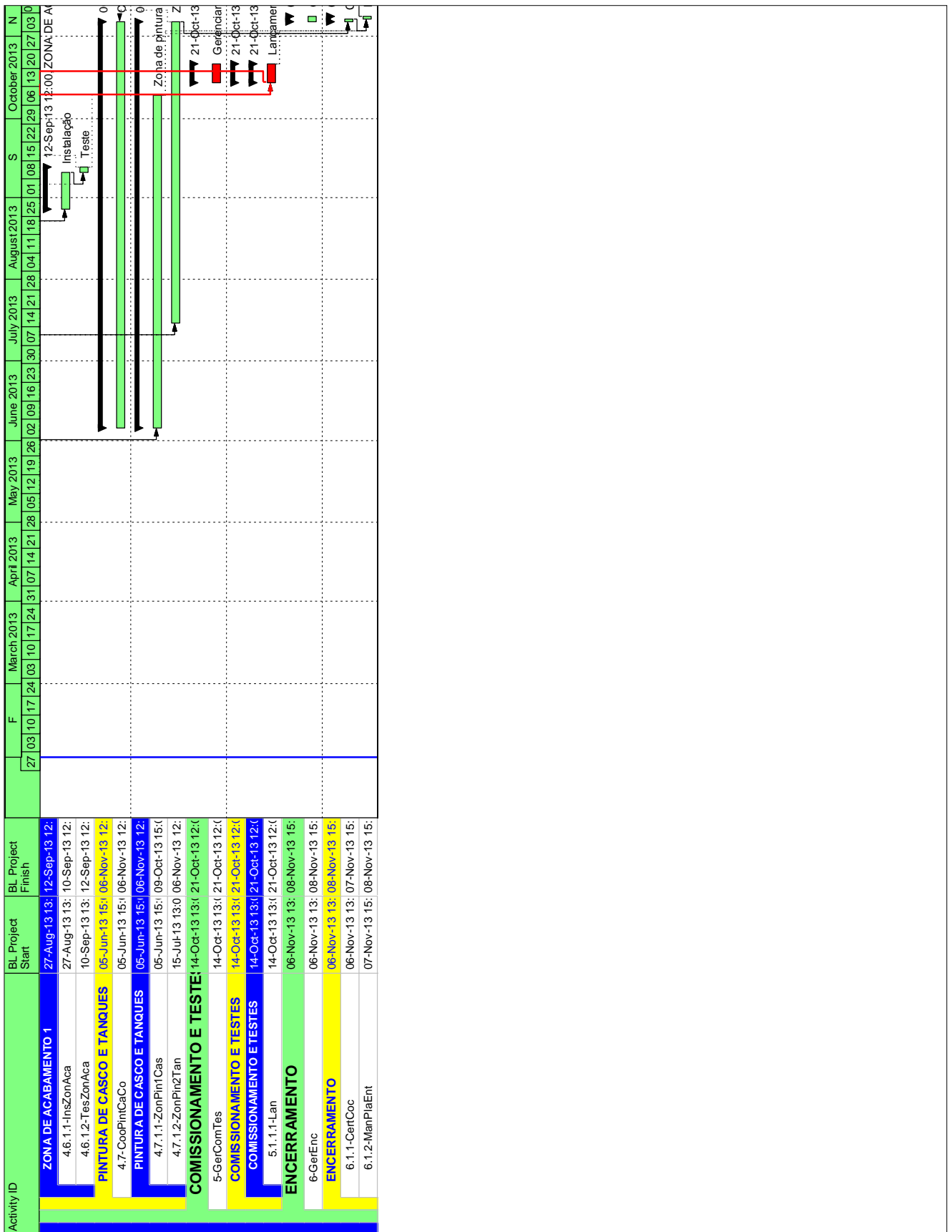


Figura 97– EAP com Gráfico de Gantt e rede de precedência (5/5)

ActivityID	Budgeted Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cos
Diretor do Projeto			01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		201	R\$1.134.168,9
Gerente			01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		201	R\$1.134.168,9
2-GerProj	8/d	R\$50,00/h	01-Feb-13 08:00	01-Apr-13 17:00		42	R\$16.000,00
6-GerEnc	7/d	R\$50,00/h	06-Nov-13 13:00	08-Nov-13 15:00		2	R\$800,00
1-GerPlan	8/d	R\$50,00/h	01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 17:00		201	R\$80.000,00
3-GerProc	7/d	R\$50,00/h	08-Mar-13 08:00	06-Jun-13 15:00		65	R\$23.850,00
5-GerComTes	8/d	R\$50,00/h	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00		5	R\$2.000,00
4-GerConst	8/d	R\$50,00/h	02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00		157	R\$66.000,00
Coordenador			01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 15:00		201	R\$945.518,9
2.3-CooEspEnc	7/d	R\$34,30/h	01-Mar-13 08:00	01-Apr-13 17:00		22	R\$5.488,00
2.2-CooProjConstr	8/d	R\$34,30/h	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00		20	R\$5.488,00
6.1.1-CertCoc	13/d	R\$34,30/h	06-Nov-13 13:00	07-Nov-13 15:00		1	R\$548,80
6.1.2-ManPlaEnt	16/d	R\$34,30/h	07-Nov-13 15:00	08-Nov-13 15:00		1	R\$548,80
1.4-CooFase4	8/d	R\$34,30/h	14-Oct-13 13:00	08-Nov-13 12:00		19	R\$5.213,60
1.3-CooFase3	8/d	R\$34,30/h	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00		122	R\$33.476,80
1.1-CooFase1	8/d	R\$34,30/h	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00		43	R\$11.799,20
1.2-CooFase2	8/d	R\$34,30/h	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00		13	R\$3.670,10
3.7-CooPintCaTan	10/d	R\$34,30/h	09-May-13 08:00	06-Jun-13 15:00		21	R\$6.860,00
3.2-CooProcRed	13/d	R\$34,30/h	18-Mar-13 08:00	08-Apr-13 17:00		16	R\$6.962,90
3.1-CooProcEst	12/d	R\$34,30/h	08-Mar-13 08:00	02-Apr-13 17:00		18	R\$7.134,40
3.4-CooProcMaq	10/d	R\$34,30/h	03-Apr-13 08:00	03-May-13 17:00		23	R\$7.683,20
3.3-CooProcEle	14/d	R\$34,30/h	22-Mar-13 15:26	10-Apr-13 15:26		13	R\$6.036,80
3.5-CooProcACC	7/d	R\$34,30/h	18-Apr-13 08:00	03-Jun-13 15:00		33	R\$7.957,60
3.6-CooProcAcab	0/d	R\$34,30/h	06-May-13 08:00	04-Jun-13 15:00		22	R\$0,00
4.6-CooAc	8/d	R\$34,30/h	27-Aug-13 13:00	12-Sep-13 12:00		12	R\$3.292,80
4.5-CooMonAcCaCo	7/d	R\$34,30/h	15-Jul-13 13:00	29-Aug-13 12:00		33	R\$7.717,50
4.7-CooPintCaCo	8/d	R\$34,30/h	05-Jun-13 15:00	06-Nov-13 12:00		110	R\$31.144,40
4.4-CooConstMaq	5/d	R\$34,30/h	29-Jul-13 13:00	14-Oct-13 12:00		55	R\$10.290,00
4.3-CooConstEle	8/d	R\$34,30/h	19-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00		15	R\$4.304,60
4.2-CooConstRed	12/d	R\$34,30/h	24-May-13 13:00	19-Aug-13 12:00		61	R\$24.468,40
4.1-CooConstEstr	10/d	R\$34,30/h	02-Apr-13 08:00	19-Aug-13 12:00		100	R\$35.672,00
Analista / Projetista / Almoixarife / Encarregado			01-Feb-13 08:00	08-Nov-13 15:00		201	R\$719.760,9
2.3.2-EspEnsRed	8/d	R\$24,00/h	08-Mar-13 10:00	14-Mar-13 15:00		5	R\$864,00
2.3.4-EspEncMaq	7/d	R\$24,00/h	25-Mar-13 15:00	01-Apr-13 17:00		5	R\$864,00
2.3.3-EspEncEle	8/d	R\$24,00/h	15-Mar-13 15:26	22-Mar-13 15:26		5	R\$960,00
2.3.1-EspEncEst	8/d	R\$24,00/h	01-Mar-13 08:00	07-Mar-13 17:00		5	R\$960,00
2.2.1-ProjArqNav	8/d	R\$24,00/h	01-Feb-13 08:00	28-Feb-13 17:00		20	R\$3.840,00
6.1.1-CertCoc	13/d	R\$24,00/h	06-Nov-13 13:00	07-Nov-13 15:00		1	R\$384,00
6.1.2-ManPlaEnt	16/d	R\$24,00/h	07-Nov-13 15:00	08-Nov-13 15:00		1	R\$384,00
1.4-CooFase4	8/d	R\$24,00/h	14-Oct-13 13:00	08-Nov-13 12:00		19	R\$3.648,00
1.3-CooFase3	8/d	R\$24,00/h	25-Apr-13 13:00	14-Oct-13 12:00		122	R\$23.424,00
1.1-CooFase1	8/d	R\$24,00/h	01-Feb-13 08:00	02-Apr-13 17:00		43	R\$8.256,00
1.2-CooFase2	8/d	R\$24,00/h	03-Apr-13 09:00	22-Apr-13 12:00		13	R\$2.568,00
3.7.1.1-EncMatPinCa	8/d	R\$24,00/h	09-May-13 08:00	10-May-13 17:00		2	R\$384,00
3.7.1.2-RecMatPinCas	8/d	R\$24,00/h	04-Jun-13 15:00	05-Jun-13 15:00		1	R\$192,00
3.7.2.1-EncMatPinTan	8/d	R\$24,00/h	14-May-13 08:00	15-May-13 17:00		2	R\$384,00
3.7.2.2-RecMatPinTan	8/d	R\$24,00/h	05-Jun-13 15:00	06-Jun-13 15:00		1	R\$192,00
3.2.2.1-EncTub	8/d	R\$24,00/h	20-Mar-13 08:00	21-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.2.2.2-RecTub	8/d	R\$24,00/h	05-Apr-13 08:00	08-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.2.1.1-EncValEsp	8/d	R\$24,00/h	18-Mar-13 08:00	19-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.2.1.2-RecValEsp	8/d	R\$24,00/h	03-Apr-13 08:00	04-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.1.1-EncCha	8/d	R\$24,00/h	08-Mar-13 08:00	11-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.1.2-RecCha	8/d	R\$24,00/h	26-Mar-13 08:00	27-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.3.1-EncCas	8/d	R\$24,00/h	14-Mar-13 08:00	15-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.3.2-RecCas	8/d	R\$24,00/h	01-Apr-13 08:00	02-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.2.1-EncPerTre	8/d	R\$24,00/h	12-Mar-13 08:00	13-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.1.2.2-RecPerTre	8/d	R\$24,00/h	28-Mar-13 08:00	29-Mar-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.2.2.1-EncMCAInc	8/d	R\$24,00/h	16-Apr-13 08:00	17-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.2.2.2-RecMCAInc	8/d	R\$24,00/h	02-May-13 08:00	03-May-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.2.1.1-EncBomInc	8/d	R\$24,00/h	11-Apr-13 08:00	12-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.2.1.2-RecBomInc	8/d	R\$24,00/h	29-Apr-13 08:00	30-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.1.1.1-EncBomCar	8/d	R\$24,00/h	03-Apr-13 08:00	04-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.1.1.2-RecBomCar	8/d	R\$24,00/h	19-Apr-13 08:00	22-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.1.2.1-EncMCACar	8/d	R\$24,00/h	08-Apr-13 08:00	09-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.4.1.2.2-RecMCACar	8/d	R\$24,00/h	24-Apr-13 08:00	25-Apr-13 17:00		2	R\$384,00
3.3.1.1.1-EncSCS	8/d	R\$24,00/h	22-Mar-13 15:26	26-Mar-13 15:26		2	R\$384,00
3.3.1.1.2-RecSCS	8/d	R\$24,00/h	09-Apr-13 15:26	10-Apr-13 15:26		1	R\$192,00
3.5.1.1.1-EncCab	8/d	R\$24,00/h	18-Apr-13 08:00	19-Apr-13 17:00		2	R\$384,00

Figura 98– Alocação de recursos (1/5)

ActivityID	Budgeted Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cos
3.5.1.1.2-RecCab	8/d	R\$24,00/f	20-May-13 08:00	20-May-13 17:00	1	8	R\$192,00
3.5.1.4.1-EncPorVis	8/d	R\$24,00/f	01-May-13 08:00	02-May-13 17:00	2	16	R\$384,00
3.5.1.4.2-RecPorVis	5/d	R\$24,00/f	31-May-13 08:00	03-Jun-13 15:00	2	8	R\$192,00
3.5.1.3.1-EncEscTan	8/d	R\$24,00/f	26-Apr-13 08:00	29-Apr-13 17:00	2	16	R\$384,00
3.5.1.3.2-RecEscTan	8/d	R\$24,00/f	28-May-13 08:00	28-May-13 17:00	1	8	R\$192,00
3.5.1.2.1-EncMas	8/d	R\$24,00/f	23-Apr-13 08:00	24-Apr-13 17:00	2	16	R\$384,00
3.5.1.2.2-RecMas	8/d	R\$24,00/f	23-May-13 08:00	23-May-13 17:00	1	8	R\$192,00
3.6.1.1-EncCabAtrReb	8/d	R\$24,00/f	06-May-13 08:00	07-May-13 17:00	2	16	R\$384,00
3.6.1.2-RecCabAtrReb	8/d	R\$24,00/f	03-Jun-13 15:00	04-Jun-13 15:00	1	8	R\$192,00
5.1.1.1-Lan	8/d	R\$24,00/f	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.6.1.1-InsZonAca	8/d	R\$24,00/f	27-Aug-13 13:00	10-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.6.1.2-TesZonAca	8/d	R\$24,00/f	10-Sep-13 13:00	12-Sep-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.1.1-MonCab	8/d	R\$24,00/f	15-Jul-13 13:00	19-Jul-13 12:00	4	32	R\$768,00
4.5.1.1.2-InsCab	8/d	R\$24,00/f	19-Jul-13 13:00	23-Jul-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.1.3-TesCab	8/d	R\$24,00/f	23-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.3.1-MonEscTan	8/d	R\$24,00/f	25-Jul-13 13:00	31-Jul-13 12:00	4	32	R\$768,00
4.5.1.3.2-InsEscTan	8/d	R\$24,00/f	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.3.3-TesEscTan	8/d	R\$24,00/f	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.2.1-MonMas	8/d	R\$24,00/f	19-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	4	32	R\$768,00
4.5.1.2.2-InsMas	8/d	R\$24,00/f	19-Aug-13 13:00	21-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.2.3-TesMas	8/d	R\$24,00/f	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.4.1-MonPorVis	8/d	R\$24,00/f	31-Jul-13 13:00	06-Aug-13 12:00	4	32	R\$768,00
4.5.1.4.2-InsPorVis	8/d	R\$24,00/f	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.5.1.4.3-TesPotVis	8/d	R\$24,00/f	27-Aug-13 13:00	29-Aug-13 12:00	2	16	R\$384,00
4.7.1.1-ZonPin1Cas	8/d	R\$24,00/f	05-Jun-13 15:00	09-Oct-13 15:00	90	720	R\$17.280,00
4.7.1.2-ZonPin2Tan	8/d	R\$24,00/f	15-Jul-13 13:00	06-Nov-13 12:00	82	656	R\$15.744,00
4.4.1.2.1-ColBorMCAC	8/d	R\$24,00/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.1.2.2-InsMCAC	8/d	R\$24,00/f	26-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.4.1.2.3-TesMCAC	8/d	R\$24,00/f	16-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.1.1.1-ColBorBbCa	8/d	R\$24,00/f	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.1.1.2-InsBbCa	8/d	R\$24,00/f	12-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.4.1.1.3-TesBbCa	8/d	R\$24,00/f	09-Sep-13 13:00	16-Sep-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.2.2.1-ColBorMCAI	8/d	R\$24,00/f	26-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.2.2.2-InsMCAI	8/d	R\$24,00/f	23-Sep-13 13:00	07-Oct-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.4.2.2.3-TesMCAI	8/d	R\$24,00/f	07-Oct-13 13:00	14-Oct-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.2.1.1-ColBorBbIn	8/d	R\$24,00/f	19-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.4.2.1.2-InsBbIn	8/d	R\$24,00/f	09-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.4.2.1.3-TesBbIn	8/d	R\$24,00/f	23-Sep-13 13:00	30-Sep-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.3.1.1.1-InsSCS	8/d	R\$24,00/f	19-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.3.1.1.2-TesSCS	8/d	R\$24,00/f	02-Sep-13 13:00	09-Sep-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.2.2.1-FabRedInc	8/d	R\$24,00/f	31-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.2.2.2-MonRedInc	8/d	R\$24,00/f	14-Jun-13 13:00	28-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.2.2.3-InsRedInc	8/d	R\$24,00/f	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.2.2.4-TesRedInc	8/d	R\$24,00/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.2.1.1-FabRedCar	8/d	R\$24,00/f	24-May-13 13:00	31-May-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.2.1.2-MonRedCar	8/d	R\$24,00/f	31-May-13 13:00	14-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.2.1.3-InsRedCar	8/d	R\$24,00/f	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.2.1.4-TesRedCar	8/d	R\$24,00/f	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.4.3-EdiCosBB	8/d	R\$24,00/f	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.4.1-FabCosBB	8/d	R\$24,00/f	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	5	36	R\$864,00
4.1.4.2-MonCosBB	8/d	R\$24,00/f	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.8.2-MonRamPop	8/d	R\$24,00/f	12-Jul-13 13:40	26-Jul-13 13:40	10	80	R\$1.920,00
4.1.8.3-EdiRamPop	8/d	R\$24,00/f	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.8.1-FabRamPop	8/d	R\$24,00/f	17-May-13 13:00	24-May-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.9.1-EdiCas	8/d	R\$24,00/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.2.2-MonFunDup	8/d	R\$24,00/f	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.2.3-EdiFunDup	8/d	R\$24,00/f	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.2.1-FabFunDup	8/d	R\$24,00/f	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.7.2-MonRamPro	8/d	R\$24,00/f	01-Jul-13 13:00	12-Jul-13 13:40	9	73	R\$1.744,00
4.1.7.3-EdiRamPro	8/d	R\$24,00/f	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.7.1-FabRamPro	8/d	R\$24,00/f	10-May-13 13:00	17-May-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.5.2-MonCosBE	8/d	R\$24,00/f	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.5.3-EdiCosBE	8/d	R\$24,00/f	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.5.1-FabCosBE	8/d	R\$24,00/f	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	5	40	R\$960,00
4.1.1.3-EdiFun	8/d	R\$24,00/f	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.1.2-MonFun	8/d	R\$24,00/f	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.1.1-FabFun	8/d	R\$24,00/f	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	5	36	R\$864,00
4.1.3.1-FabAnt	8/d	R\$24,00/f	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	5	36	R\$864,00

Figura 99– Alocação de recursos (2/5)

Activity ID	Budgeted Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cos
4.1.3.3-EdiAnt	8/d	R\$24,00/h	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.3.2-MonAnt	8/d	R\$24,00/h	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.6.2-MonConPri	8/d	R\$24,00/h	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.6.3-EdiConPri	8/d	R\$24,00/h	01-Jul-13 13:00	15-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.920,00
4.1.6.1-FabConPri	8/d	R\$24,00/h	03-May-13 13:00	10-May-13 12:00	5	40	R\$960,00
Chefe			02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	157	4486€	R\$551.000,80
5.1.1.1-Lan	8/d	R\$16,81/h	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.6.1.1-InsZonAca	8/d	R\$16,81/h	27-Aug-13 13:00	10-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.6.1.2-TesZonAca	8/d	R\$16,81/h	10-Sep-13 13:00	12-Sep-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.1.1-MonCab	8/d	R\$16,81/h	15-Jul-13 13:00	19-Jul-13 12:00	4	32	R\$537,92
4.5.1.1.2-InsCab	8/d	R\$16,81/h	19-Jul-13 13:00	23-Jul-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.1.3-TesCab	8/d	R\$16,81/h	23-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.3.1-MonEscTan	8/d	R\$16,81/h	25-Jul-13 13:00	31-Jul-13 12:00	4	32	R\$537,92
4.5.1.3.2-InsEscTan	8/d	R\$16,81/h	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.3.3-TesEscTan	8/d	R\$16,81/h	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.2.1-MonMas	8/d	R\$16,81/h	19-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	4	32	R\$537,92
4.5.1.2.2-InsMas	8/d	R\$16,81/h	19-Aug-13 13:00	21-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.2.3-TesMas	8/d	R\$16,81/h	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.4.1-MonPorVis	8/d	R\$16,81/h	31-Jul-13 13:00	06-Aug-13 12:00	4	32	R\$537,92
4.5.1.4.2-InsPorVis	8/d	R\$16,81/h	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.5.1.4.3-TesPotVis	8/d	R\$16,81/h	27-Aug-13 13:00	29-Aug-13 12:00	2	16	R\$268,96
4.7.1.1-ZonPin1Cas	8/d	R\$16,81/h	05-Jun-13 15:00	09-Oct-13 15:00	90	720	R\$12.103,20
4.7.1.2-ZonPin2Tan	8/d	R\$16,81/h	15-Jul-13 13:00	06-Nov-13 12:00	82	656	R\$11.027,36
4.4.1.2.1-ColBorMCAC	8/d	R\$16,81/h	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.1.2.2-InsMCAC	8/d	R\$16,81/h	26-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.4.1.2.3-TesMCAC	8/d	R\$16,81/h	16-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.1.1.1-ColBorBbCa	8/d	R\$16,81/h	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.1.1.2-InsBbCa	8/d	R\$16,81/h	12-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.4.1.1.3-TesBbCa	8/d	R\$16,81/h	09-Sep-13 13:00	16-Sep-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.2.2.1-ColBorMCAI	8/d	R\$16,81/h	26-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.2.2.2-InsMCAI	8/d	R\$16,81/h	23-Sep-13 13:00	07-Oct-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.4.2.2.3-TesMCAI	8/d	R\$16,81/h	07-Oct-13 13:00	14-Oct-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.2.1.1-ColBorBbln	8/d	R\$16,81/h	19-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.4.2.1.2-InsBbln	8/d	R\$16,81/h	09-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.4.2.1.3-TesBbln	8/d	R\$16,81/h	23-Sep-13 13:00	30-Sep-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.3.1.1.1-InsSCS	8/d	R\$16,81/h	19-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.3.1.1.2-TesSCS	8/d	R\$16,81/h	02-Sep-13 13:00	09-Sep-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.2.2.1-FabRedInc	8/d	R\$16,81/h	31-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.2.2.2-MonRedInc	8/d	R\$16,81/h	14-Jun-13 13:00	28-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.2.2.3-InsRedInc	8/d	R\$16,81/h	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.2.2.4-TesRedInc	8/d	R\$16,81/h	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.2.1.1-FabRedCar	8/d	R\$16,81/h	24-May-13 13:00	31-May-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.2.1.2-MonRedCar	8/d	R\$16,81/h	31-May-13 13:00	14-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.2.1.3-InsRedCar	8/d	R\$16,81/h	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.2.1.4-TesRedCar	8/d	R\$16,81/h	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.4.3-EdiCosBB	8/d	R\$16,81/h	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.4.1-FabCosBB	8/d	R\$16,81/h	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	5	36	R\$605,16
4.1.4.2-MonCosBB	8/d	R\$16,81/h	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.8.2-MonRamPop	8/d	R\$16,81/h	12-Jul-13 13:40	26-Jul-13 13:40	10	80	R\$1.344,80
4.1.8.3-EdiRamPop	8/d	R\$16,81/h	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.8.1-FabRamPop	8/d	R\$16,81/h	17-May-13 13:00	24-May-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.9.1-EdiCas	8/d	R\$16,81/h	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.2.2-MonFunDup	8/d	R\$16,81/h	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.2.3-EdiFunDup	8/d	R\$16,81/h	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.2.1-FabFunDup	8/d	R\$16,81/h	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.7.2-MonRamPro	8/d	R\$16,81/h	01-Jul-13 13:00	12-Jul-13 13:40	9	73	R\$1.221,54
4.1.7.3-EdiRamPro	8/d	R\$16,81/h	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.7.1-FabRamPro	8/d	R\$16,81/h	10-May-13 13:00	17-May-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.5.2-MonCosBE	8/d	R\$16,81/h	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.5.3-EdiCosBE	8/d	R\$16,81/h	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.5.1-FabCosBE	8/d	R\$16,81/h	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	5	40	R\$672,40
4.1.1.3-EdiFun	8/d	R\$16,81/h	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.1.2-MonFun	8/d	R\$16,81/h	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.1.1-FabFun	8/d	R\$16,81/h	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	5	36	R\$605,16
4.1.3.1-FabAnt	8/d	R\$16,81/h	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	5	36	R\$605,16
4.1.3.3-EdiAnt	8/d	R\$16,81/h	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.3.2-MonAnt	8/d	R\$16,81/h	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.6.2-MonConPri	8/d	R\$16,81/h	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.344,80

Figura 100– Alocação de recursos (3/5)

ActivityID	Budgeted Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cos
4.1.6.3-EdiConPri	8/d	R\$16,81/f	01-Jul-13 13:00	15-Jul-13 12:00	10	80	R\$1.344,80
4.1.6.1-FabConPri	8/d	R\$16,81/f	03-May-13 13:00	10-May-13 12:00	5	40	R\$672,40
Operador / Operário			02-Apr-13 08:00	06-Nov-13 12:00	157	4023€	R\$473.193,00
5.1.1.1-Lan	8/d	R\$11,76/f	14-Oct-13 13:00	21-Oct-13 12:00	5	40	R\$470,40
4.6.1.1-InsZonAca	21/d	R\$11,76/f	27-Aug-13 13:00	10-Sep-13 12:00	10	210	R\$2.469,60
4.6.1.2-TesZonAca	45/d	R\$11,76/f	10-Sep-13 13:00	12-Sep-13 12:00	2	90	R\$1.058,40
4.5.1.1.1-MonCab	77/d	R\$11,76/f	15-Jul-13 13:00	19-Jul-13 12:00	4	308	R\$3.622,00
4.5.1.1.2-InsCab	255/c	R\$11,76/f	19-Jul-13 13:00	23-Jul-13 12:00	2	510	R\$5.997,60
4.5.1.1.3-TesCab	102/c	R\$11,76/f	23-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	2	204	R\$2.399,00
4.5.1.3.1-MonEscTan	77/d	R\$11,76/f	25-Jul-13 13:00	31-Jul-13 12:00	4	308	R\$3.622,00
4.5.1.3.2-InsEscTan	255/c	R\$11,76/f	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	510	R\$5.997,60
4.5.1.3.3-TesEscTan	102/c	R\$11,76/f	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	204	R\$2.399,00
4.5.1.2.1-MonMas	26/d	R\$11,76/f	19-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	4	104	R\$1.223,00
4.5.1.2.2-InsMas	85/d	R\$11,76/f	19-Aug-13 13:00	21-Aug-13 12:00	2	170	R\$1.999,20
4.5.1.2.3-TesMas	34/d	R\$11,76/f	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	68	R\$799,60
4.5.1.4.1-MonPorVis	77/d	R\$11,76/f	31-Jul-13 13:00	06-Aug-13 12:00	4	308	R\$3.622,00
4.5.1.4.2-InsPorVis	255/c	R\$11,76/f	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	510	R\$5.997,60
4.5.1.4.3-TesPorVis	102/c	R\$11,76/f	27-Aug-13 13:00	29-Aug-13 12:00	2	204	R\$2.399,00
4.7.1.1-ZonPin1Cas	41/d	R\$11,76/f	05-Jun-13 15:00	09-Oct-13 15:00	90	3645	R\$42.865,20
4.7.1.2-ZonPin2Tan	53/d	R\$11,76/f	15-Jul-13 13:00	06-Nov-13 12:00	82	4320	R\$50.803,20
4.4.1.2.1-ColBorMCAC	44/d	R\$11,76/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	220	R\$2.587,20
4.4.1.2.2-InsMCAC	37/d	R\$11,76/f	26-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	10	370	R\$4.351,20
4.4.1.2.3-TesMCAC	29/d	R\$11,76/f	16-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	5	147	R\$1.728,70
4.4.1.1.1-ColBorBbCa	66/d	R\$11,76/f	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	330	R\$3.880,80
4.4.1.1.2-InsBbCa	55/d	R\$11,76/f	12-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	10	550	R\$6.468,00
4.4.1.1.3-TesBbCa	44/d	R\$11,76/f	09-Sep-13 13:00	16-Sep-13 12:00	5	221	R\$2.598,90
4.4.2.2.1-ColBorMCAI	14/d	R\$11,76/f	26-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	5	70	R\$823,20
4.4.2.2.2-InsMCAI	12/d	R\$11,76/f	23-Sep-13 13:00	07-Oct-13 12:00	10	120	R\$1.411,20
4.4.2.2.3-TesMCAI	9/d	R\$11,76/f	07-Oct-13 13:00	14-Oct-13 12:00	5	46	R\$540,90
4.4.2.1.1-ColBorBbIn	14/d	R\$11,76/f	19-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	5	70	R\$823,20
4.4.2.1.2-InsBbIn	12/d	R\$11,76/f	09-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	10	120	R\$1.411,20
4.4.2.1.3-TesBbIn	8/d	R\$11,76/f	23-Sep-13 13:00	30-Sep-13 12:00	5	40	R\$470,40
4.3.1.1.1-InsSCS	56/d	R\$11,76/f	19-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	10	560	R\$6.585,60
4.3.1.1.2-TesSCS	48/d	R\$11,76/f	02-Sep-13 13:00	09-Sep-13 12:00	5	240	R\$2.822,40
4.2.2.1-FabRedInc	46/d	R\$11,76/f	31-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	5	230	R\$2.704,80
4.2.2.2-MonRedInc	34/d	R\$11,76/f	14-Jun-13 13:00	28-Jun-13 12:00	10	340	R\$3.998,40
4.2.2.3-InsRedInc	34/d	R\$11,76/f	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	340	R\$3.998,40
4.2.2.4-TesRedInc	46/d	R\$11,76/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	228	R\$2.681,20
4.2.1.1-FabRedCar	106/c	R\$11,76/f	24-May-13 13:00	31-May-13 12:00	5	530	R\$6.232,80
4.2.1.2-MonRedCar	80/d	R\$11,76/f	31-May-13 13:00	14-Jun-13 12:00	10	800	R\$9.408,00
4.2.1.3-InsRedCar	80/d	R\$11,76/f	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	800	R\$9.408,00
4.2.1.4-TesRedCar	106/c	R\$11,76/f	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	532	R\$6.256,30
4.1.4.3-EdiCosBB	83/d	R\$11,76/f	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	830	R\$9.760,80
4.1.4.1-FabCosBB	65/d	R\$11,76/f	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	5	293	R\$3.439,80
4.1.4.2-MonCosBB	130/c	R\$11,76/f	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	1300	R\$15.288,00
4.1.8.2-MonRamPop	126/c	R\$11,76/f	12-Jul-13 13:40	26-Jul-13 13:40	10	1260	R\$14.817,60
4.1.8.3-EdiRamPop	80/d	R\$11,76/f	12-Aug-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	800	R\$9.408,00
4.1.8.1-FabRamPop	63/d	R\$11,76/f	17-May-13 13:00	24-May-13 12:00	5	315	R\$3.704,40
4.1.9.1-EdiCas	69/d	R\$11,76/f	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	345	R\$4.057,20
4.1.2.2-MonFunDup	140/c	R\$11,76/f	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	1400	R\$16.464,00
4.1.2.3-EdiFunDup	89/d	R\$11,76/f	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	890	R\$10.466,40
4.1.2.1-FabFunDup	70/d	R\$11,76/f	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	5	350	R\$4.116,00
4.1.7.2-MonRamPro	88/d	R\$11,76/f	01-Jul-13 13:00	12-Jul-13 13:40	9	800	R\$9.408,00
4.1.7.3-EdiRamPro	47/d	R\$11,76/f	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	470	R\$5.527,20
4.1.7.1-FabRamPro	40/d	R\$11,76/f	10-May-13 13:00	17-May-13 12:00	5	200	R\$2.352,00
4.1.5.2-MonCosBE	130/c	R\$11,76/f	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	1300	R\$15.288,00
4.1.5.3-EdiCosBE	83/d	R\$11,76/f	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	830	R\$9.760,80
4.1.5.1-FabCosBE	65/d	R\$11,76/f	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	5	325	R\$3.822,00
4.1.1.3-EdiFun	200/c	R\$11,76/f	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	2000	R\$23.520,00
4.1.1.2-MonFun	140/c	R\$11,76/f	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	10	1400	R\$16.464,00
4.1.1.1-FabFun	70/d	R\$11,76/f	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	5	315	R\$3.704,40
4.1.3.1-FabAnt	84/d	R\$11,76/f	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	5	378	R\$4.445,20
4.1.3.3-EdiAnt	49/d	R\$11,76/f	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	490	R\$5.762,40
4.1.3.2-MonAnt	168/c	R\$11,76/f	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	1680	R\$19.756,80
4.1.6.2-MonConPri	193/c	R\$11,76/f	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	1930	R\$22.696,80
4.1.6.3-EdiConPri	124/c	R\$11,76/f	01-Jul-13 13:00	15-Jul-13 12:00	10	1240	R\$14.582,40
4.1.6.1-FabConPri	96/d	R\$11,76/f	03-May-13 13:00	10-May-13 12:00	5	480	R\$5.644,80
Despesas em reais			02-Apr-13 08:00	08-Nov-13 15:00	159	1421742	R\$1.421.742,10

Figura 101– Alocação de recursos (4/5)

Activity ID	Budgeted Units / Time	Price / Unit	Planned Start	Planned Finish	Original Duration	Budgeted Units	Budgeted Cos
6.1.1-CertCoc	9600/c	R\$0,00/h'	06-Nov-13 13:00	07-Nov-13 15:00	1	1200C	R\$12.000,00
6.1.2-ManPlaEnt	10000/c	R\$0,00/h'	07-Nov-13 15:00	08-Nov-13 15:00	1	1000C	R\$10.000,00
4.6.1.1-InsZonAca	1293/c	R\$0,00/h'	27-Aug-13 13:00	10-Sep-13 12:00	10	1292E	R\$12.929,00
4.6.1.2-TesZonAca	2771/c	R\$0,00/h'	10-Sep-13 13:00	12-Sep-13 12:00	2	5541	R\$5.541,00
4.5.1.1.1-MonCab	562/c	R\$0,00/h'	15-Jul-13 13:00	19-Jul-13 12:00	4	2248	R\$2.247,91
4.5.1.1.2-InsCab	1873/c	R\$0,00/h'	19-Jul-13 13:00	23-Jul-13 12:00	2	3747	R\$3.746,62
4.5.1.1.3-TesCab	749/c	R\$0,00/h'	23-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	2	1499	R\$1.498,61
4.5.1.3.1-MonEscTan	755/c	R\$0,00/h'	25-Jul-13 13:00	31-Jul-13 12:00	4	3018	R\$3.018,11
4.5.1.3.2-InsEscTan	2515/c	R\$0,00/h'	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	5030	R\$5.030,11
4.5.1.3.3-TesEscTan	1006/c	R\$0,00/h'	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	2012	R\$2.012,07
4.5.1.2.1-MonMas	388/c	R\$0,00/h'	19-Jul-13 13:00	25-Jul-13 12:00	4	1551	R\$1.550,61
4.5.1.2.2-InsMas	1292/c	R\$0,00/h'	19-Aug-13 13:00	21-Aug-13 12:00	2	2584	R\$2.584,47
4.5.1.2.3-TesMas	517/c	R\$0,00/h'	21-Aug-13 13:00	23-Aug-13 12:00	2	1034	R\$1.033,79
4.5.1.4.1-MonPorVis	1015/c	R\$0,00/h'	31-Jul-13 13:00	06-Aug-13 12:00	4	4059	R\$4.058,84
4.5.1.4.2-InsPorVis	3382/c	R\$0,00/h'	23-Aug-13 13:00	27-Aug-13 12:00	2	6765	R\$6.764,72
4.5.1.4.3-TesPorVis	1353/c	R\$0,00/h'	27-Aug-13 13:00	29-Aug-13 12:00	2	2706	R\$2.705,89
4.7.1.1-ZonPin1Cas	692/c	R\$0,00/h'	05-Jun-13 15:00	09-Oct-13 15:00	90	6229C	R\$62.290,00
4.7.1.2-ZonPin2Tan	894/c	R\$1,00/h'	15-Jul-13 13:00	06-Nov-13 12:00	82	7330E	R\$73.308,00
4.4.1.2.1-ColBorMCAC	2354/c	R\$0,00/h'	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	11772	R\$11.772,00
4.4.1.2.2-InsMCAC	1962/c	R\$0,00/h'	26-Aug-13 13:00	09-Sep-13 12:00	10	1962C	R\$19.620,00
4.4.1.2.3-TesMCAC	1570/c	R\$0,00/h'	16-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	5	7848	R\$7.848,00
4.4.1.1.1-ColBorBbCa	4709/c	R\$0,00/h'	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	2354A	R\$23.544,00
4.4.1.1.2-InsBbCa	3924/c	R\$0,00/h'	12-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	10	3924C	R\$39.240,00
4.4.1.1.3-TesBbCa	3139/c	R\$0,00/h'	09-Sep-13 13:00	16-Sep-13 12:00	5	1569E	R\$15.696,00
4.4.2.2.1-ColBorMCAI	1509/c	R\$0,00/h'	26-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	5	7544	R\$7.544,00
4.4.2.2.2-InsMCAI	1257/c	R\$0,00/h'	23-Sep-13 13:00	07-Oct-13 12:00	10	12572	R\$12.573,41
4.4.2.2.3-TesMCAI	1006/c	R\$0,00/h'	07-Oct-13 13:00	14-Oct-13 12:00	5	5029	R\$5.029,31
4.4.2.1.1-ColBorBbln	1152/c	R\$0,00/h'	19-Aug-13 13:00	26-Aug-13 12:00	5	5761	R\$5.760,91
4.4.2.1.2-InsBbln	960/c	R\$0,00/h'	09-Sep-13 13:00	23-Sep-13 12:00	10	9602	R\$9.601,51
4.4.2.1.3-TesBbln	768/c	R\$0,00/h'	23-Sep-13 13:00	30-Sep-13 12:00	5	3841	R\$3.840,62
4.3.1.1.1-InsSCS	3284/c	R\$0,00/h'	19-Aug-13 13:00	02-Sep-13 12:00	10	32842	R\$32.841,91
4.3.1.1.2-TesSCS	2815/c	R\$0,00/h'	02-Sep-13 13:00	09-Sep-13 12:00	5	1407E	R\$14.075,11
4.2.2.1-FabRedInc	1065/c	R\$0,00/h'	31-May-13 13:00	07-Jun-13 12:00	5	5327	R\$5.327,21
4.2.2.2-MonRedInc	799/c	R\$0,00/h'	14-Jun-13 13:00	28-Jun-13 12:00	10	7991	R\$7.990,91
4.2.2.3-InsRedInc	799/c	R\$0,00/h'	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	7991	R\$7.990,91
4.2.2.4-TesRedInc	1065/c	R\$0,00/h'	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	5327	R\$5.327,21
4.2.1.1-FabRedCar	12261/c	R\$0,00/h'	24-May-13 13:00	31-May-13 12:00	5	6130E	R\$61.305,31
4.2.1.2-MonRedCar	1865/c	R\$0,00/h'	31-May-13 13:00	14-Jun-13 12:00	10	1864E	R\$18.645,41
4.2.1.3-InsRedCar	1865/c	R\$0,00/h'	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	1864E	R\$18.645,41
4.2.1.4-TesRedCar	2486/c	R\$1,00/h'	29-Jul-13 13:00	05-Aug-13 12:00	5	1243C	R\$12.430,00
4.1.4.3-EdiCosBB	3352/c	R\$0,00/h'	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	33522	R\$33.522,61
4.1.4.1-FabCosBB	2607/c	R\$1,00/h'	22-Apr-13 08:00	26-Apr-13 12:00	5	11732	R\$11.731,51
4.1.4.2-MonCosBB	5412/c	R\$0,00/h'	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	5412C	R\$54.120,00
4.1.8.2-MonRamPop	5032/c	R\$0,00/h'	12-Jul-13 13:40	26-Jul-13 13:40	10	5032C	R\$50.320,00
4.1.8.3-EdiRamPop	3235/c	R\$0,00/h'	29-Jul-13 13:00	12-Aug-13 12:00	10	32352	R\$32.352,11
4.1.8.1-FabRamPop	2516/c	R\$1,00/h'	17-May-13 13:00	24-May-13 12:00	5	1258C	R\$12.580,00
4.1.9.1-EdiCas	1609/c	R\$0,00/h'	12-Aug-13 13:00	19-Aug-13 12:00	5	8046	R\$8.046,00
4.1.2.2-MonFunDup	5578/c	R\$0,00/h'	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	5578C	R\$55.780,00
4.1.2.3-EdiFunDup	3586/c	R\$0,00/h'	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	35864	R\$35.864,00
4.1.2.1-FabFunDup	2790/c	R\$1,00/h'	08-Apr-13 13:00	15-Apr-13 12:00	5	1395C	R\$13.950,00
4.1.7.2-MonRamPro	3234/c	R\$0,00/h'	01-Jul-13 13:00	12-Jul-13 13:40	9	2937E	R\$29.375,61
4.1.7.3-EdiRamPro	1889/c	R\$0,00/h'	15-Jul-13 13:00	29-Jul-13 12:00	10	1888E	R\$18.885,11
4.1.7.1-FabRamPro	1617/c	R\$1,00/h'	10-May-13 13:00	17-May-13 12:00	5	8085	R\$8.085,00
4.1.5.2-MonCosBE	5216/c	R\$0,00/h'	03-Jun-13 13:00	17-Jun-13 12:00	10	5216C	R\$52.160,00
4.1.5.3-EdiCosBE	3353/c	R\$0,00/h'	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	3353E	R\$33.534,71
4.1.5.1-FabCosBE	2608/c	R\$1,00/h'	26-Apr-13 13:00	03-May-13 12:00	5	1304C	R\$13.040,00
4.1.1.3-EdiFun	8069/c	R\$0,00/h'	22-Apr-13 13:00	06-May-13 12:00	10	80692	R\$80.693,31
4.1.1.2-MonFun	5578/c	R\$1,00/h'	08-Apr-13 13:00	22-Apr-13 12:00	10	5578C	R\$55.780,00
4.1.1.1-FabFun	2790/c	R\$1,00/h'	02-Apr-13 08:00	08-Apr-13 12:00	5	1255E	R\$12.555,00
4.1.3.1-FabAnt	3404/c	R\$0,00/h'	15-Apr-13 13:00	19-Apr-13 17:00	5	1531E	R\$15.318,00
4.1.3.3-EdiAnt	1969/c	R\$0,00/h'	20-May-13 13:00	03-Jun-13 12:00	10	19694	R\$19.693,61
4.1.3.2-MonAnt	6808/c	R\$1,00/h'	06-May-13 13:00	20-May-13 12:00	10	6808C	R\$68.080,00
4.1.6.2-MonConPri	7782/c	R\$0,00/h'	17-Jun-13 13:00	01-Jul-13 12:00	10	7782C	R\$77.820,00
4.1.6.3-EdiConPri	5003/c	R\$0,00/h'	01-Jul-13 13:00	15-Jul-13 12:00	10	50031	R\$50.030,51
4.1.6.1-FabConPri	3891/c	R\$1,00/h'	03-May-13 13:00	10-May-13 12:00	5	1945E	R\$19.455,00

Figura 102– Alocação de recursos (5/5)