

GUILHERME ADIB COURI

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS PELA ANÁLISE DE VALOR  
AGREGADO PARA OTIMIZAÇÃO DE ESCOPO, PRAZOS E CUSTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial Para a obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Engenharia Civil

Orientador: Prof. ORLANDO CELSO LONGO, D. Sc.

Niterói

2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da Escola de Engenharia e  
Instituto de Computação da UFF

C859 Couri, Guilherme Adib.

Gerenciamento de projetos pela análise de valor agregado para otimização de escopo, prazos e custos / Guilherme Adib Couri – Niterói,. RJ : [s.n.], 2006.

226 f.

Orientador: Orlando Celso Longo.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) -  
Universidade Federal Fluminense, 2006.

1. Construção civil - Gerenciamento. 2. Projeto - Gerenciamento. 3. Análise de valor (controle de custos). I. Título.

CDD 658.924

GUILHERME ADIB COURI

**GERENCIAMENTO DE PROJETOS PELA ANÁLISE DE VALOR  
AGREGADO PARA OTIMIZAÇÃO DE ESCOPO, PRAZOS E CUSTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial Para a obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Engenharia Civil

Aprovada em

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. ORLANDO CELSO LONGO, D. Sc. - Orientador  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. CARLOS ALBERTO PEREIRA SOARES, D. Sc.  
Universidade Federal Fluminense

---

Prof. CARLOS HENRIQUE SIQUEIRA CALDAS, D. Sc.  
University of Texas, Austin

---

ADRIANE MONTEIRO CAVALIERI BARBOSA, D.Sc.  
Instituto Nacional de Tecnologia

Niterói  
2006

## **OFERECIMENTOS**

Aos meus pais, Gloria e Gilberto, por me guiarem e servirem de exemplo de vida, além do estímulo e apoio à obtenção do título de Mestre.

Às minhas irmãs, Clarissa e Natalia, pela amizade e carinho.

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus familiares, meus professores, amigos e entes queridos que compartilham comigo de mais esta etapa da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos ao meu orientador, Orlando Celso Longo, que incentivou a participação nesta jornada de conhecimentos, compartilhando suas idéias e reflexões e possibilitando assim o aperfeiçoamento técnico-especializado. Agradeço também aos meus amigos de trabalho e do curso de mestrado, assim como aos professores do programa de Pós-Graduação da Universidade Federal Fluminense que contribuíram com aportes intelectuais e discussões técnicas de grande valia para a elaboração deste trabalho.

Às instituições, tenho a agradecer, inicialmente, ao Project Management Institute pelo material bibliográfico disponibilizado, e à Universidade Federal Fluminense pela acessibilidade aos recursos disponíveis para a elaboração desta dissertação. Com relação à construtora executora e às partes envolvidas no empreendimento analisado no estudo de caso, agradeço a oportunidade de compor a equipe do trabalho/projeto e os parabéns pelo êxito obtido no empreendimento.

## SUMÁRIO

OFERECIMENTOS .....	3
DEDICATÓRIA.....	3
AGRADECIMENTOS.....	4
SUMÁRIO.....	5
LISTA DE FIGURAS .....	9
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	12
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	13
RESUMO.....	16
ABSTRACT.....	17
1      INTRODUÇÃO .....	18
1.1    Caracterização do Problema .....	18
1.2    Objetivos.....	21
1.3    Metodologia.....	22
1.3.1  Universo de Interesse e Caso Selecionado .....	23
1.3.2  Coleta de Dados .....	24
1.3.3  Tratamento e Análise dos Dados .....	25
1.4    Resultados e Impactos Esperados .....	25
1.5    Estrutura do Trabalho.....	26
2      GERENCIAMENTO DE PROJETOS .....	28
2.1    Histórico .....	28
2.2    Definições .....	29
2.3    Ciclo de Vida e suas Fases .....	29
2.4    Os Processos de Gerenciamento de Projetos.....	32
2.5    Áreas de conhecimento ditadas pelo PMI .....	36
2.5.1  Gerenciamento da Integração do Projeto .....	38
2.5.2  Gerenciamento do Escopo do Projeto.....	40
2.5.3  Gerenciamento do Tempo do Projeto.....	42
2.5.4  Gerenciamento de Custos do Projeto .....	44
2.5.5  Gerenciamento da Qualidade do Projeto.....	45

2.5.6	Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto .....	46
2.5.7	Gerenciamento das Comunicações do Projeto.....	47
2.5.8	Gerenciamento de Riscos do Projeto.....	49
2.5.9	Gerenciamento de Aquisições do Projeto.....	50
3	ANÁLISE DE VALOR AGREGADO.....	52
3.1	A Origem da Análise do Valor Agregado .....	52
3.2	A Evolução da Análise do Valor Agregado .....	52
3.3	Análise do Valor Agregado no Brasil .....	55
3.4	Estruturação do Projeto para o Gerenciamento do Valor Agregado .....	64
3.4.1	Requisitos Básicos.....	64
3.4.2	Métodos de Medição.....	69
3.4.3	Implantação da AVA no Âmbito Corporativo .....	71
3.5	Os Elementos da Análise de Valor Agregado .....	74
3.5.1	Valor Planejado (VP) .....	75
3.5.2	Valor Agregado (VA).....	75
3.5.3	Custo Real (CR).....	76
3.6	Medidas de Desempenho .....	76
3.6.1	Variação de Custos (VC).....	76
3.6.2	Variação de Prazos (VP).....	77
3.6.3	Variação do Tempo (TV) .....	77
3.7	Índices de Desempenho.....	78
3.7.1	Índice de Desempenho de Custos (IDC) .....	78
3.7.2	Índice de Desempenho de Prazos (IDP) .....	78
3.7.3	“To - Complete Performance Index” (TCPI) .....	79
3.8	Previsão de Cenários Futuros .....	81
3.8.1	Estimativa no Término - ENT .....	81
3.8.2	Estimativa para Terminar (EPT).....	82
3.8.3	Plan at Completion (PAC) .....	84
3.8.4	Time Estimate at Completion (EAC <sub>t</sub> ) .....	84
3.8.5	Delay at Completion (DAC) .....	85
3.8.6	Variation at Completion (VAC).....	85
4	ESTUDO DE CASO .....	87
4.1	Descrição da Empresa.....	87
4.2	Caracterização do Empreendimento .....	88
4.2.1	Escopo do Projeto.....	88
4.2.2	Orçamento do Projeto.....	90
4.2.3	Cronograma do Projeto.....	93
4.3	Aplicação da AVA – Medição de Desempenho.....	93
4.3.1	Análise do Projeto – 15% do Planejamento concluído .....	95
4.3.1.1	Análise do Progresso.....	95
4.3.1.2	Projeção Final de Custo e Prazo.....	97
4.3.2	Análise do Projeto – 25% do Planejamento concluído .....	99
4.3.2.1	Análise do Progresso.....	100
4.3.2.2	Projeção Final de Custo e Prazo.....	101
4.3.3	Análise do Projeto – 50% do Planejamento concluído .....	103
4.3.3.1	Análise do Progresso.....	104
4.3.3.2	Projeção Final de Custo e Prazo.....	106
4.3.4	Análise do Projeto – 75% do Planejamento concluído .....	108

4.3.4.1	Análise do Progresso.....	109
4.3.4.2	Projeção Final de Custo e Prazo.....	111
4.3.5.	Análise do Projeto – 100% do Planejamento concluído .....	113
4.3.5.1	Análise do Progresso.....	114
4.3.5.2	Projeção Final de Custo e Prazo.....	116
4.4	Análise das Previsões – Avaliação da Capacidade de Projeção Futura	117
4.4.1	Estudo Comparativo – 15% do Planejamento Concluído .....	118
4.4.2	Estudo Comparativo – 25% do Planejamento Concluído .....	119
4.4.3	Estudo Comparativo – 50% do Planejamento Concluído .....	120
4.4.4	Estudo Comparativo – 75% do Planejamento Concluído .....	122
4.4.5	Estudo Comparativo – 100% do Planejamento Concluído .....	123
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	125
	REFERÊNCIAS .....	129
	APÊNDICE 1.....	133
	Escopo do Projeto .....	
	EAP (Estrutura Analítica do Projeto) .....	
	APÊNDICE 2.....	148
	Cronograma do Projeto.....	
	Gráfico de Gantt .....	
	APÊNDICE 3.....	150
	Orçamento do Projeto.....	
	APÊNDICE 4.....	159
	Análise de Valor Agregado.....	
	Relatório Gerencial .....	
	Medição .....	
	15% do Planejamento Concluído.....	
	APÊNDICE 5.....	172
	Análise de Valor Agregado.....	
	Relatório Gerencial .....	
	Medição .....	
	25% do Planejamento Concluído.....	
	APÊNDICE 6.....	185
	Análise de Valor Agregado.....	
	Relatório Gerencial .....	
	Medição .....	
	50% do Planejamento Concluído.....	
	APÊNDICE 7.....	198
	Análise de Valor Agregado.....	
	Relatório Gerencial .....	
	Medição .....	
	75% do Planejamento Concluído.....	

APÊNDICE 8.....	212
Análise de Valor Agregado.....	
Relatório Gerencial .....	
Medição .....	
100% do Planejamento Concluído.....	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Aspectos mais considerados no planejamento de projetos .	20
Figura 2 – Ciclo de vida representativo de um projeto de construção, por Morris. ....	30
Figura 3 – Fases de um projeto (empreendimento). ....	32
Figura 4 – Mapeamento entre os grupos de processos.....	34
Figura 5 – Três áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos	36
Figura 6 – Quatro áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos.....	37
Figura 7 – As nove áreas de conhecimento do PMBOK 2004. ....	37
Figura 8 – EAP da estrutura de concreto armado de uma edificação. .	42
Figura 9 – Gráfico de Gantt ilustrativo de um cronograma de um projeto de construção. ....	44
Figura 10 – Freqüência de utilização da AVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva Geral.....	56
Figura 11 – Freqüência de utilização do EVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva por Setor .....	57
Figura 12 – Freqüência de utilização do EVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva por Porte de Projeto .....	59
Figura 13 – Problemas que ocorrem com maior freqüência nos projetos – Perspectiva Geral.....	61
Figura 14 – Problemas que ocorrem com maior freqüência nos projetos – Perspectiva por Setor .....	62
Figura 15 – Problemas que ocorrem com maior freqüência nos projetos – Perspectiva por Porte do Projeto .....	63
Figura 16 – Matriz das CAPs.....	67
Figura 17 – Matriz Tradicional vs. Valor Agregado.....	68
Figura 18 – Sistema de planejamento e monitoramento de desempenho, segundo conceitos de Valor Agregado.....	69
Figura 19 – Os três elementos básicos da AVA .....	75
Figura 20 – Medidas de desempenho .....	76
Figura 21 – Monitoramento dos Indicadores da Análise de Valor Agregado .....	80
Figura 22 – Análise Gráfica das Projeções da AVA.....	86
Figura 23 – EAP Macro do Projeto com os seus Subprodutos. ....	90
Figura 24 – Curva do Orçamento do Projeto .....	91
Figura 25 – Participação percentual de cada grupo no orçamento do projeto .....	92
Figura 26 – Cronograma do Projeto .....	93

Figura 27 – Método Tradicional de Gerenciamento do Desempenho ...	94
Figura 28 – Análise de Valor Agregado – 15% do Planejamento concluído. ....	96
Figura 29 – Indicadores de Desempenho – 15% do Planejamento concluído. ....	97
Figura 30 – Previsões do Custo Final do Projeto – 15% do Planejamento concluído. ....	98
Figura 31 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 15% do Planejamento concluído. ....	99
Figura 32 – Análise de Valor Agregado – 25% do Planejamento concluído. ....	100
Figura 33 – Indicadores de Desempenho – 25% do Planejamento concluído. ....	101
Figura 34 – Previsões do Custo Final do Projeto – 25% do Planejamento concluído. ....	102
Figura 35 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 25% do Planejamento concluído. ....	103
Figura 36 – Análise de Valor Agregado – 50% do Planejamento concluído. ....	104
Figura 37 – Indicadores de Desempenho – 50% do Planejamento concluído. ....	105
Figura 38 – Previsões do Custo Final do Projeto – 50% do Planejamento concluído. ....	107
Figura 39 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 50% do Planejamento concluído. ....	108
Figura 40 – Análise de Valor Agregado – 75% do Planejamento concluído. ....	109
Figura 41 – Indicadores de Desempenho – 75% do Planejamento concluído. ....	110
Figura 42 – Previsões do Custo Final do Projeto – 75% do Planejamento concluído. ....	112
Figura 43 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 75% do Planejamento concluído. ....	113
Figura 44 – Análise de Valor Agregado – 100% do Planejamento concluído. ....	114
Figura 45 – Indicadores de Desempenho – 100% do Planejamento concluído. ....	115
Figura 46 – Previsões do Custo Final do Projeto – 100% do Planejamento concluído. ....	116
Figura 47 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 100% do Planejamento concluído. ....	117
Figura 48 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 15% .....	118
Figura 49 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 25% .....	120
Figura 50 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 50% .....	121
Figura 51 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 75% .....	122

Figura 52 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 100% .....	123
Figura 53 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Realizado – 100% - Visão Focada .....	124

## **LISTA DE TABELAS E QUADROS**

Tabela 1 – Mapeamento entre os processos de gerenciamento de projetos e os grupos de processos de gerenciamento de projetos com as áreas de conhecimento .....	35
Tabela 2 – Exemplo de relatório de desempenho tabular.....	48
Tabela 3 – Evolução da Análise de Valor Agregado .....	55
Tabela 4 – Termômetro dos indicadores de desempenho .....	80
Tabela 5 – Alternativas mais comuns para o Cálculo da EAC.....	82
Tabela 6 – Estrutura Analítica do Projeto – Diferentes Níveis .....	89
Tabela 7 – Participação percentual de cada grupo no orçamento do projeto. ....	91

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AACEI	The Association for the Advancement of Cost Engineering
ACWP	Actual Cost of Work Performed
ANSI	American National Standard Institute
AVA	Análise de Valor Agregado
BAC	Budget at Completion
BCWP	Budgeted Cost of Work Performed
BCWS	Budgeted Cost of Work Scheduled
C/SCSC	Cost/Schedule Control Systems Criteria
CAP	Control Account Plan
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil
CCPM	Critical Chain Project Management
COTA	Custo Orçado do Trabalho Agendado
COTR	Custo Orçado do Trabalho Realizado
CPI	Schedule Performance Index
CPM	Critical Path Method
CRTR	Custo Real do Trabalho Realizado
CV	Cost Variance
DAC	Delay at Completion

DoD	Department of Defense – United States of America
EAC	Estimate at Completion
EAC <sub>t</sub>	Time Estimate at Completion
EAO	Estrutura Analítica Organizacional
EAP	Estrutura Analítica de Projeto
EIA	Electronic Industries Alliance
ENT	Estimativa no Término
EPM	Enterprise Project Management
ERP	Enterprise Resource Planning
ETC	Estimate to Complete
EUA	Estados Unidos da América
EVA	Earned Value Analysis
EVP	Earned Value Professional
IDC	Índice de Desempenho de Custos
IDP	Índice de Desempenho de Prazos
ISO	International Organization for Standardization
OBS	Organization Breakdown Structure
ONT	Orçamento no Término
PAC	Plan at Completion
PERT	Project Evaluation Review Technique
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMO	Project Management Office
PMP	Project Management Professional
SPI	Cost Performance Index
SV	Schedule Variance
TCPI	To Complete Performance Index

TI	Tecnologia de Informação
TV	Time Variance
UFF	Universidade Federal Fluminense
VAC	Variance at Completion
VC	Variação de Custos
VP	Variação de Prazos
VT	Variação de Tempo
WBS	Work Breakdown Structure

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta o conceito de gerenciamento de projetos, abordando suas áreas e processos, e se foca na avaliação e análise de uma técnica gerencial de medição de desempenho e simulação de cenários futuros, com o objetivo central de reduzir custos e prazos. A abordagem inicial de gerenciamento de projetos estuda as definições, conceitos básicos, fases e processos do ciclo de vida de um projeto, que consiste na iniciação, planejamento e estruturação. Além disso, as nove áreas de conhecimento ditadas pelo PMI para excelência em gestão de projetos aparecem citadas a seguir neste trabalho. O corpo central do estudo consiste na análise de uma técnica denominada Análise de Valor Agregado, método utilizado para medição de desempenho em projetos e simulação de cenários futuros. Dentro dessa análise, serão abordados os pontos fortes e fracos do método, verificando sua aplicabilidade e limitações, com o objetivo de apresentar uma forma prática de utilizar a ferramenta. A técnica objetiva a previsão de cenários futuros, sendo uma maneira eficaz de otimizar a execução do projeto. No final, o trabalho apresenta um estudo de caso prático e real da aplicação da técnica num projeto de construção civil, para ilustrar o uso da técnica.

Palavras-chave: Valor Agregado, Gerenciamento, e Desempenho

## **ABSTRACT**

This work presents the concept of project management, its areas and processes, focusing on the analysis of a management technique to measure performance and predict different scenarios, with the intent to reduce cost and duration. The initial portion of this research will assess the project management's methodology, definitions, basic concepts, phases, processes, groups of processes, and the project life cycle. In addition, the nine areas of knowledge dictated by the PMI in project management excellence will be presented. The body of this paper studies a technique denominated Earned Value Analysis (EVA), which is a tool utilized for performance measurement, forecasting, and feedback. The analysis of the technique will identify its strengths and weaknesses by verifying the technique's applicability and limitations. The EVA focus on the forecast of future scenarios, being an effective tool to enhance project management, improving management results. At the end of this paper, a case study of a construction project is presented to illustrate the technique's practical application.

Keyword: Earned Value, Management, and Performance

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA**

O mundo se desenvolve através da implantação de empreendimentos. Em geral, empresas e entidades públicas focam seu crescimento na realização destas empreitadas. Diante da magnitude destes projetos e de suas respectivas importâncias dentro de um planejamento estratégico, tornou-se fundamental dominar técnicas e ferramentas que auxiliem no processo de planejamento, execução, controle e previsão de cenários futuros de projetos.

O conceito de gerenciamento de projetos obteve grande reconhecimento recentemente, devido aos inúmeros benefícios e conquistas propiciados. Com a formação do PMI (Project Management Institute) e com a certificação do profissional através do PMP (Project Management Professional), o conhecimento dessa metodologia se tornou um diferencial no mercado.

A implantação da prática ditada pelo PMI, com base no PMBOK (Project Management Body of Knowledge) procura estabelecer um paradigma de excelência na gestão de projetos, utilizando uma metodologia de trabalho que contempla boas práticas de gestão. De acordo com Dinsmore & Silveira Neto (2004), “o PMI estima que 10 trilhões de dólares são gastos anualmente no mundo em projetos, o que equivale a aproximadamente 25% do PIB mundial e que cerca de 16,5 milhões de profissionais estão envolvidos diretamente com a gerência de projetos no mundo.”.

Segundo um estudo de abrangência mundial, **CHAOS Demographics**, realizado pelo “The Standish Group” (2004) para determinar a boa prática de gerenciamento de projetos na área de TI (Tecnologia de Informação), foi constatado que somente 29% dos projetos realizados mundialmente conseguem terminar dentro do prazo programado ou dentro do orçamento previsto. Este dado demonstra, de forma definitiva, a necessidade de gerentes de projeto qualificados, não só na área específica do trabalho, mas nas técnicas de programação, acompanhamento e análise de desvios que possam a vir ocorrer ao longo do desenvolvimento de projetos específicos.

Diante disso, esse estudo trata um método dentro do conceito de gestão de projetos, que busca otimizar prazos e custos, para aumentar a eficiência da execução e do controle do desenvolvimento do projeto.

Este trabalho abordará a técnica conhecida como Análise de Valor Agregado – AVA (conhecida como Earned Value Analysis – EVA), método utilizado para medição do desempenho do projeto e simulação de cenários futuros. O método aborda principalmente três áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos: escopo, prazos e custos.

A AVA foi elaborada no final dos anos 60 pelo corpo técnico do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (DoD), maior contratante do mundo, para gerenciar seus projetos, como o desenvolvimento de caças, porta aviões, mísseis e bombas. De acordo com as estimativas orçamentárias aprovadas para o ano fiscal de 2007 para o Departamento de Defesa norte-americano, o mesmo irá investir aproximadamente 400 bilhões de dólares norte-americanos, durante o ano fiscal, em projetos. Esse número simboliza a magnitude e a importância de um método eficaz de medição de desempenho.

Assim sendo, a proposta deste trabalho é abordar a AVA e sua aplicação dentro do contexto de gerenciamento de projetos. O trabalho busca atingir, como resultado, um referencial teórico e prático que sirva de modelo para medição de desempenho, simultaneamente sendo um

simulador de cenários futuros. Além disso, abordar a utilização de boas práticas de gerenciamento de projetos, que afetam todo o processo de elaboração de um projeto (escopo, orçamento, cronograma, recursos, prazos, qualidade, e integração entre outras áreas) para sua otimização durante sua execução e controle, independentemente de sua natureza.

Durante um estudo de “Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil” realizado no ano de 2005 pelo PMI – Seção Rio de Janeiro, com 80 empresas inseridas em diferentes segmentos, foram determinados os aspectos mais considerados no planejamento de projetos. Os três aspectos mais considerados foram: escopo, prazos e custos, engrandecendo ainda mais a relevância da utilização de um método que aborde as três áreas, conforme comprova a figura 1 a seguir.



Figura 1 – Aspectos mais considerados no planejamento de projetos

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo principal desta pesquisa é apresentar a técnica do valor agregado, fundamentando-se na metodologia de gestão de projetos. A partir disso, demonstrar um estudo de caso que exemplifique os benefícios obtidos com a utilização da AVA.

Os objetivos específicos são:

- Efetuar pesquisa bibliográfica referente ao tema, montando um embasamento teórico que dê suporte ao desenvolvimento da dissertação;
- Estudar o conceito de gestão de projetos, analisando as ferramentas de planejamento e controle utilizadas para realizar uma análise crítica das mesmas;
- Revisar a metodologia de gerenciamento de projetos preconizada pelo PMBOK, listando suas nove áreas de conhecimento estudadas e seus respectivos processos;
- Pesquisar atuais programas de softwares ligados ao gerenciamento de projetos e simulação de cenários futuros;
- Abordar o método de Análise de Valor Agregado (Earned Value Analysis), analisando suas aplicações dentro do planejamento e controle;
- Apresentar um estudo de caso de construção civil, utilizando o método de Análise de Valor Agregado para medição do desempenho do projeto;
- Contribuir para o aprendizado contínuo, através de uma abordagem diferenciada do tema, possibilitando estudos futuros, e a utilização deste trabalho na prática profissional de gerenciamento de projetos e empreendimentos.

### 1.3 METODOLOGIA

Segundo Cruz & Ribeiro (2003), “A escolha da metodologia depende da abrangência do trabalho e do conteúdo do objeto do estudo.” A metodologia adotada envolveu uma revisão bibliográfica, uma pesquisa descritiva da área pesquisada e uma pesquisa experimental através de um estudo de caso, descrevendo o procedimento de coleta e análise dos dados.

Com a finalidade de atingir os objetivos propostos, inicialmente foi efetuada uma pesquisa bibliográfica nas diversas bibliotecas disponíveis nos campus da UFF, de outras universidades, de Bibliotecas Públicas, na Internet, na base de dados de periódicos da CAPES e outras fontes possíveis de consulta, tais como: empresas, escritórios de projetos de engenharia e associações de classe. Além disso, a verificação de outras dissertações desenvolvidas abordando o mesmo tema.

Em seguida, foi efetuada uma pesquisa bibliográfica, também de caráter qualitativo e exploratório, da utilização da Análise de Valor Agregado, diante de abordagens teóricas e práticas, verificando sua aplicabilidade e funcionalidade dentro da indústria.

Após a etapa de pesquisa, fez-se necessária a avaliação dos dados levantados, bem como dos itens identificados, sua triagem e conclusão das idéias, para o cumprimento dos objetivos. Assim sendo, foi elaborado um estudo de caso para a avaliação da técnica, visando verificar a capacidade de medir desempenho e prever tendências, objetivando obter dinamismo e solidez ao projeto. Este modelo foi analisado criticamente quanto à sua aplicabilidade, funcionamento, características, benefícios, recursos, restrições e limitações, sempre sob a ótica da gestão de projetos.

### **1.3.1 Universo de Interesse e Caso Selecionado**

Segundo um estudo realizado pela CBIC (Câmara Brasileira da Indústria da Construção) relatado na Revista Construção Mercado (Junho 2006), “a indústria da construção tem um PIB de R\$ 126 bilhões, 7,3% do total nacional, e emprega cerca de 3,7 milhões de trabalhadores, 5,6% da mão-de-obra ocupada no País. Em 2004, a produtividade do setor (valor adicionado/pessoal ocupado) foi de R\$ 28.266,00, contra R\$ 22.418,00 da economia brasileira. A expectativa de crescimento para 2006 é de 6%.”

O setor da construção civil indica um cenário em desenvolvimento próspero. Entretanto, a indústria da construção civil ainda sofre com alguns agravantes: informalidade, carga tributária pesada, mão de obra desqualificada, dentre outros fatores.

Esses fatores característicos do setor da construção civil foram determinantes na escolha deste segmento para o estudo de caso abordado nesse trabalho, visando um cenário futuro otimista em conjunto com uma necessidade de melhora na gestão construtiva e empresarial.

O estudo de caso foi realizado com uma construtora de pequeno porte no Rio de Janeiro. A construtora em questão possuía um sistema gerencial desestruturado e uma gestão inadequada, sofrendo atrasos e ultrapassando o orçamento, simbolizando um baixo nível de maturidade em gerenciamento de projetos. A implantação de uma técnica gerencial utilizada para medir desempenho e projetar tendências em um ambiente desestruturado é um desafio real. Isso implicou em uma mudança cultural da equipe e uma reestruturação do processo de apropriação física e controle de custos dos empreendimentos. Esses fatores motivaram a seleção do estudo de caso abordado nesse trabalho, para verificar a acessibilidade da técnica em empresas em processo de estruturação.

O autor trabalhou no gerenciamento do empreendimento como engenheiro de custos, especialmente envolvido com os processos de orçamentação, cronogramação, planejamento e controle físico-financeiro do projeto, assim como aquisição de suprimentos e negociação com empreiteiros e fornecedores, de modo a melhor vivenciar as situações, e obter dados confiáveis.

A descrição da empresa e a caracterização do empreendimento (escopo, orçamento e cronograma) em questão estão descritos em maior detalhe no capítulo 4, referente ao estudo de caso.

### **1.3.2 Coleta de Dados**

A coleta de dados foi realizada mensalmente pela equipe envolvida no projeto. Durante a coleta de dados era realizado o levantamento quantitativo e a apropriação físico-financeira dos insumos, equipamentos e serviços.

Segundo Vargas (2004), "... o grande obstáculo na sua utilização (método do percentual completo) é o elevado grau de subjetividade em sua avaliação, sendo influenciado diretamente pela percepção do avaliador. Uma vez que a entrada de dados é fruto de uma percepção individual, o método do percentual completo é sujeito a maiores pressões pelo cliente ou alta gerência, podendo comprometer os resultados apurados. Para se minimizarem tais desvios, algumas empresas têm estabelecido procedimentos internos de avaliação do percentual completo. A experiência conduz a um maior acerto nas estimativas."

A apropriação física dos serviços executados foi realizada pelo engenheiro de planejamento (consultoria), sendo controlado e revisado pelo autor. Essa apropriação consistiu no levantamento do serviço executado, utilizando algum referencial de medida, como volume de produção, unidades concluídas, metragem executada e outros métodos de medição. A partir dessa inferência, um valor de percentual concluído

era atribuído para cada atividade ou serviço sendo executado, buscando eliminar, ao máximo, a subjetividade do avaliador.

### **1.3.3 Tratamento e Análise dos Dados**

A coleta de dados (apropriação físico-financeira) foi realizada mensalmente, porém a análise dos dados ocorreu nos marcos de 15% e nos quartos percentuais do planejamento do projeto. O motivo da frequência das medições será discutido no capítulo 4, referente ao estudo de caso.

O objetivo da análise de dados foi verificar e testar a capacidade da técnica de prever cenários futuros, comparando as diferentes projeções realizadas com o desempenho efetivo ao término do projeto. Dentro disso, os desvios ocorridos ao longo do projeto foram identificados e detectados, porém não computados ou corrigidos. Isso se deveu à abordagem ter como objetivo principal a verificação da capacidade da ferramenta de projetar cenários futuros, sem realizar uma verificação pontual dos desvios passados e futuros, utilizando, exclusivamente, o planejamento original como referência.

Os softwares utilizados foram: Microsoft Excel (orçamento, relatórios gerenciais, gráficos, tabelas, apropriação física e Análise de Valor Agregado), Microsoft Project (Cronograma, Controle de Prazos e Custos), e WBS Chart Pro (Definição do Escopo – Estrutura Analítica do Projeto).

## **1.4 RESULTADOS E IMPACTOS ESPERADOS**

Tendo em vista o quadro apresentado, espera-se um modelo/abordagem de gerenciamento de projetos que possa ser implantado e utilizado por gerentes de projeto, servindo de apoio técnico/gerencial e de utilidade pública. Deseja-se, também, que seja utilizado para melhorar a forma de gerenciar projetos e processos, atingindo resultados na redução de prazos e custos e replanejamento baseado em possíveis cenários.

Segundo Vargas (apud Valle 2002), “A Análise de Valor Agregado é uma das mais precisas e poderosas ferramentas de gerenciamento integrado da execução físico-financeira de um empreendimento”.

Esse trabalho se diferencia de outros trabalhos realizados no foro acadêmico (monografias e dissertações) e na mídia (revista, artigos e publicações) em função do detalhamento de cada passo na aplicação da técnica ao estudo de caso, seguindo um raciocínio lógico e cronológico, verificando desde medições de desempenho a projeções de tendências.

Este tipo de pesquisa estimulará a abordagem do tema por outros pesquisadores, para explorarem outros métodos, que possam ser utilizados de forma conjunta com a Análise do Valor Agregado. Alguns conceitos que podem ser abordados para essa finalidade são: Corrente Crítica, Simulação de Monte Carlo e Redes Neurais.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este estudo, objetivando atender todas as metas propostas, foi dividido e estruturado da seguinte maneira:

O capítulo 2 – **Gerenciamento de Projetos** apresenta o conceito de gestão de projetos, assim como seu contexto no mundo atual globalizado. Além disso, apresenta a história, definições, ciclo de vida e suas fases, bem como os processos de gerenciamento dentro de cada grupo e as áreas de conhecimento ditadas pelo PMBOK. Dentro desse capítulo foi feita uma abordagem mais detalhada de cada área de conhecimento, analisando os grupos de processos e os processos inerentes a cada área.

No capítulo 3 – **Análise de Valor Agregado**, é apresentada a origem do método, sua evolução histórica, seus critérios para adoção, verificando métodos de medição, estrutura analítica de projeto e centros de custo. Ainda dentro desse capítulo são apresentados os elementos da AVA, medidas e indicadores de desempenho, e por

último, a abordagem sobre a previsão de cenários futuros, utilizando gráficos e fórmulas.

O capítulo 4 – **Estudo de Caso**, onde é apresentado um projeto de construção civil, detalhadamente caracterizando o empreendimento em questão, sendo abordado dentro desse contexto: escopo, orçamento, cronograma, apropriação física, medidas de desempenho, relatórios gerenciais de desempenho, análise do progresso em diferentes marcos, análise global do projeto e encerrando com comentários e considerações sobre a aplicação da técnica.

No capítulo 5 – **Conclusão**, são discutidas as conclusões obtidas do trabalho realizado, relatando constatações e descobertas ocorridas, assim como propostas para a elaboração mais detalhada de outros trabalhos para o desenvolvimento do tema.

## **2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

### **2.1 HISTÓRICO**

O conceito de gestão de projetos possui suas raízes na engenharia. De alguma forma, o homem, desde seus primórdios, já pratica a técnica de gerenciar empreendimentos, construindo obras. As pirâmides do Egito são exemplos clássicos de obras realizadas pela humanidade. “As maravilhas do mundo antigo são testemunhos não apenas de uma impressionante habilidade para construir estruturas para abrigo, mas também monumentos em escalas gigantescas”. (HALPIN & WOODHEAD, 2002)

Segundo Limmer (1997), “Obras notáveis dessa fase da pedra são os templos de Stonehenge e as pirâmides de Egito. Dessas pirâmides, a de Quéops tinha um volume original de cerca de 2.521.000 m<sup>3</sup>,..... O que nos conta a História é que esse empreendimento, datado de 2.500 a. C., levou 20 anos sendo construído.” Além disso, Limmer explica que o prazo final para construção do monumento estava vinculado à morte do Faraó, a quem se destinava a pirâmide. Esse fato não indica vestígio algum de planejamento, mas, sem dúvida, simboliza a noção de prazo e a necessidade de gerenciar o tempo disponível. Outros empreendimentos de suma importância também marcaram a evolução do homem, perseguindo objetivos distintos, como o Canal do Panamá (comércio), a bomba atômica (guerra, poder político), e até mesmo um monumento nacional, Cristo Redentor (cultura). Esses desafios enfrentados pela humanidade são os pilares do conhecimento do gerenciamento de projetos.

## 2.2 DEFINIÇÕES

Empresas e organizações crescem e se desenvolvem a partir de novos projetos. Todo projeto é elaborado para atender a algum objetivo estratégico dentro de uma empresa. O desenvolvimento de um programa de software, construções, campanhas promocionais, eventos, lançamento de um foguete, são exemplos de projetos realizados pela humanidade.

Conforme Dinsmore & Cavalieri (2005), “um projeto é um empreendimento único com início e fim determinados, que utiliza recursos e é conduzido por pessoas, visando atingir objetivos predefinidos”.

Projetos são únicos, exclusivos e temporários. Um projeto é único, pois nenhum projeto é igual ao outro. Os projetos podem ser parecidos, no mesmo ramo de atividade, de mesmo porte, na mesma localidade, mas sempre com suas peculiaridades. O projeto é um esforço temporário, pois a partir do momento que se torna algo contínuo, não é mais um projeto, mas sim, um processo.

Bennett (1996) caracteriza um projeto de maneira mais detalhada, ressaltando os recursos escassos do projeto devido às disputas internas por esses recursos dentro de uma organização; um resultado único oriundo de: inúmeros esforços/atividades em conjunto, orçamentos peculiares, e de uma pessoa responsável pelo sucesso do mesmo.

## 2.3 CICLO DE VIDA E SUAS FASES

Projetos apresentam uma característica interessante, a tendência de passarem por fases similares entre seu início e seu término. O conjunto de todas essas fases do projeto entre o começo e o término é conhecido como o **Ciclo de Vida do Projeto**. O ciclo de vida de um projeto é peculiar à natureza do projeto, porém todo projeto “compõe-

se de quatro estágios básicos, quais sejam: **concepção, planejamento, execução e finalização**". (LIMMER 1997)

Kerzner (2001) aplica as definições teóricas do ciclo de vida de um sistema para um projeto dividindo o mesmo nas seguintes fases: **conceitual, planejamento, teste, implementação e encerramento**.

A revisão do PMBOK 2004 não exemplifica ciclo de vida peculiar a nenhuma indústria. Entretanto, a versão do PMBOK 2000 apresenta um ciclo de vida de um projeto de construção civil desenvolvido por Morris, conforme a figura 2.

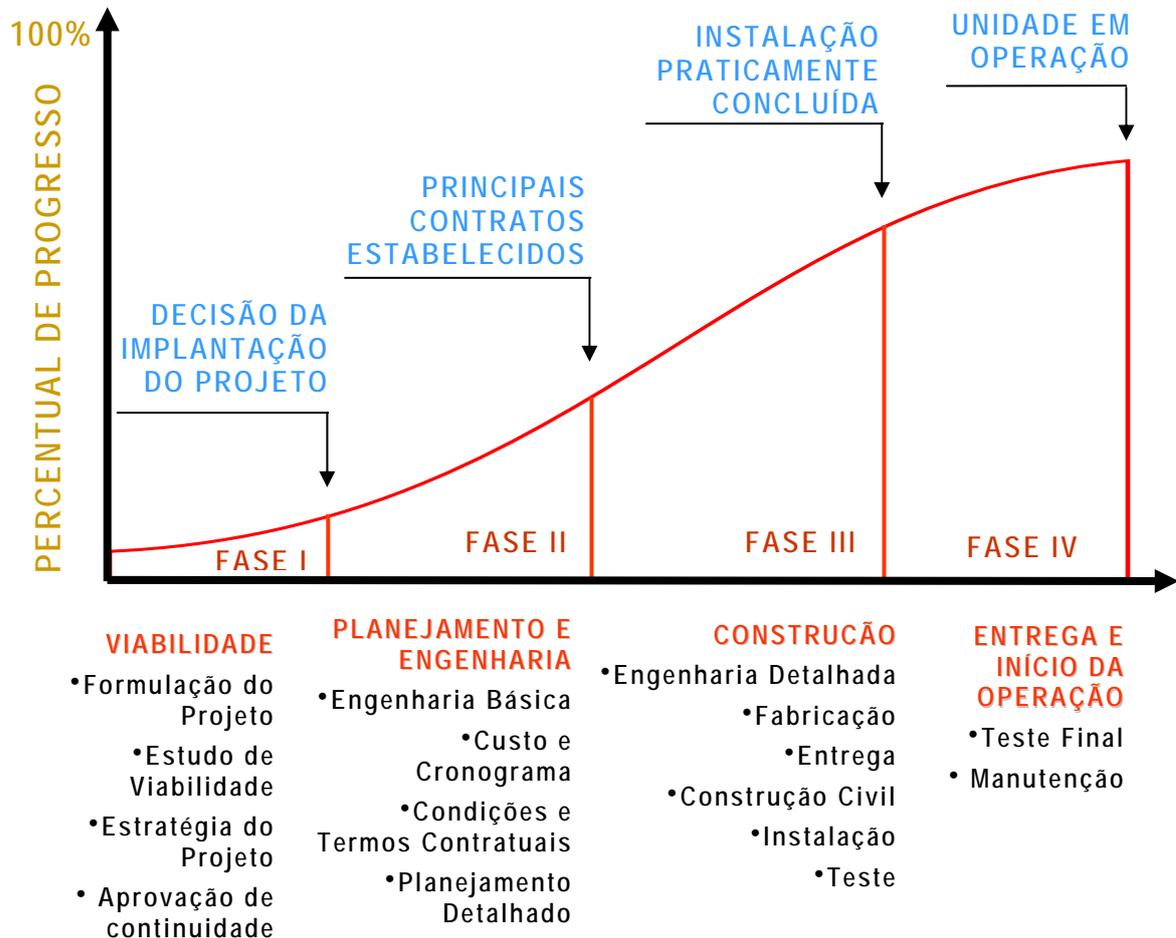


Figura 2 – Ciclo de vida representativo de um projeto de construção, por Morris.

Fonte: PMBOK 2000, baseado no modelo de Morris, adaptado pelo Autor.

Limmer (1997) aborda o conceito de ciclo de vida de maneira mais detalhada, caracterizando o projeto por fases, que se sobrepõem e que são geralmente interdependentes, visualizado na figura 3 e definidas como:

- **Viabilidade Técnico-Econômica:** fase de avaliação do projeto, considerando recursos tecnológicos disponíveis e a relação do custo-benefício a ser obtida quando da utilização do produto resultante do projeto. Nesta fase, desenvolve-se um modelo preliminar do projeto a ser executado;
- **Implementação** – materialização do modelo preliminar estabelecido na fase anterior, composto das seguintes etapas:
  - **Engenharização** – elaboração do Projeto Básico, seguido do desenvolvimento do Projeto Detalhado, possibilitando a determinação dos recursos necessários para a construção;
  - **Suprimentos** – aquisição de todos os materiais e equipamentos necessários à materialização do projeto;
  - **Construção** – execução do modelo criado pela Engenharização, pelos recursos adquiridos pelos Suprimentos, além da mão de obra qualificada e tecnologia apropriada;
  - **Pré-Operação** – início do funcionamento do produto obtido, ocorrendo de forma gradativa, integrando as partes dos produtos que vão sendo concluídas;
  - **Operação/Utilização** – o produto está em operação ou utilização, necessitando de manutenção para que possa continuar atendendo às suas finalidades;
  - **Desmobilização** – ao fim da vida útil do produto, ele precisa ser desmobilizado ou desmantelado.

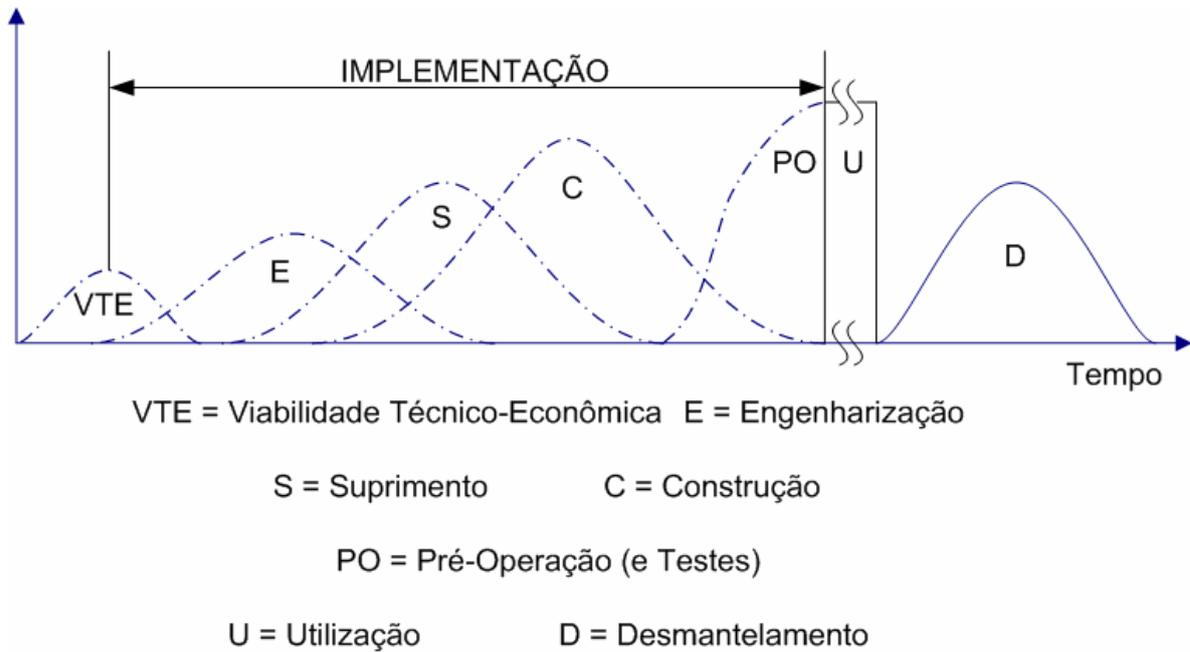


Figura 3 – Fases de um projeto (empreendimento).

Fonte: Limmer (1997) adaptado pelo autor.

O conhecimento do ciclo de vida do projeto é fundamental para o seu gerenciamento. A divisão do projeto em fases determina a maneira como ele será gerenciado, delineando os respectivos processos para cada fase. A interação entre o ciclo de vida do projeto e os processos de gerenciamento é vital para um projeto bem-sucedido. Além disso, um projeto bem-sucedido precisa da participação das partes interessadas, assim como estar dentro de uma estrutura organizacional que valorize o trabalho que está sendo realizado, possuindo apoio da diretoria executiva.

## 2.4 OS PROCESSOS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS

“Um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas realizadas para obter um conjunto pré-especificado de produtos, resultados ou serviços.” (PMBOK 2004). Um projeto, por definição, como já foi abordado anteriormente, é um esforço efêmero, sendo temporário e exclusivo. Porém, todo projeto, para a sua realização, se desenvolve através de um conjunto de processos. Esse

conjunto de processos inerentes ao gerenciamento de projetos é dividido em cinco grupos, de acordo com o PMBOK 2004:

- **Grupos de processos de iniciação** - Define e autoriza o projeto ou uma fase do projeto;
- **Grupos de processos de planejamento** - Define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado;
- **Grupos de processos de execução** - Integra pessoas e outros recursos, para realizar o plano de gerenciamento do projeto para o projeto;
- **Grupos de processos de monitoramento e controle** - Mede e monitora regularmente o progresso, para identificar variações em relação ao plano de gerenciamento do projeto, de forma que possam ser tomadas ações corretivas, quando necessário, para atender aos objetivos do projeto;
- **Grupos de processos de encerramento** – Formaliza a aceitação do produto, serviço ou resultado e conduz o projeto ou uma fase do projeto a um final ordenado.

Esses grupos de processos interagem entre si. O conceito utilizado para a interação desses grupos é o ciclo PDCA (plan-do-check-act) divulgado pela American Society of Quality, o qual implica a integração constante desses grupos ao longo do andamento do projeto, fornecendo um “feedback” para o replanejamento do projeto. A figura 4, a seguir, divulgada pelo PMBOK 2004 simboliza o inter-relacionamento dos grupos de processos.

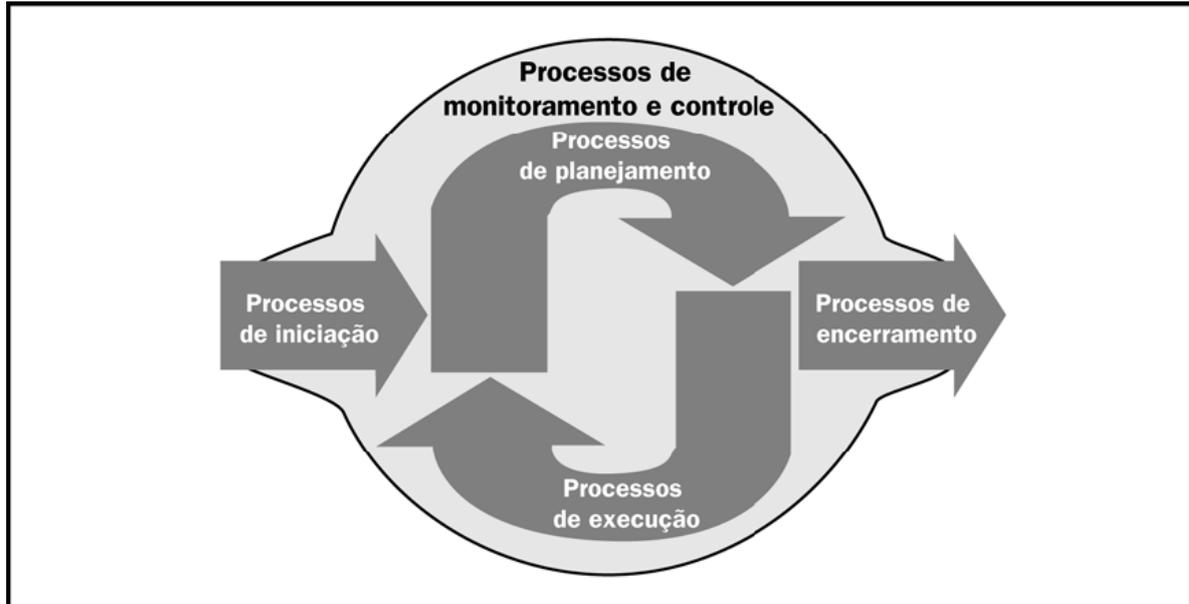


Figura 4 – Mapeamento entre os grupos de processos

Fonte: PMBOK 2004

Esses cinco grupos de processos de gerenciamento de projetos possuem diferentes processos ligados às nove áreas de conhecimento do PMBOK. Esses processos inerentes a cada grupo de processos serão estudados mais a fundo nos próximos capítulos. A tabela 1, retirada do PMBOK 2004, representa a ligação entre os processos e seus respectivos grupos.

Tabela 1 - Mapeamento entre os processos de gerenciamento de projetos e os grupos de processos de gerenciamento de projetos com as áreas de conhecimento

Processos de área de conhecimento	Grupos de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
<b>4. Integração do gerenciamento de projetos</b>	Desenvolver o termo de abertura do projeto 3.2.1.1 (4.1) Desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto 3.2.1.2 (4.2)	Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto 3.2.2.1 (4.3)	Orientar e gerenciar a execução do projeto 3.2.3.1 (4.4)	Monitorar e controlar o trabalho do projeto 3.2.4.1 (4.5) Controle integrado de mudanças 3.2.4.2 (4.6)	Encerrar o projeto 3.2.5.1 (4.7)
<b>5. Gerenciamento do escopo do projeto</b>		Planejamento do escopo 3.2.2.2 (5.1) Definição do escopo 3.2.2.3 (5.2) Criar EAP 3.2.2.4 (5.3)		Verificação do escopo 3.2.4.3 (5.4) Controle do escopo 3.2.4.4 (5.5)	
<b>6. Gerenciamento de tempo do projeto</b>		Definição da atividade 3.2.2.5 (6.1) Sequenciamento de atividades 3.2.2.6 (6.2) Estimativa de recursos da atividade 3.2.2.7 (6.3) Estimativa de duração da atividade 3.2.2.8 (6.4) Desenvolvimento do cronograma 3.2.2.9 (6.5)		Controle do cronograma 3.2.4.5 (6.6)	
<b>7. Gerenciamento de custos do projeto</b>		Estimativa de custos 3.2.2.10 (7.1) Orçamentação 3.2.2.11 (7.2)		Controle de custos 3.2.4.6 (7.3)	
<b>8. Gerenciamento da qualidade do projeto</b>		Planejamento da qualidade 3.2.2.12 (8.1)	Realizar a garantia da qualidade 3.2.3.2 (8.2)	Realizar o controle da qualidade 3.2.4.7 (8.3)	
<b>9. Gerenciamento de recursos humanos do projeto</b>		Planejamento de recursos humanos 3.2.2.13 (9.1)	Contratar ou mobilizar a equipe do projeto 3.2.3.3 (9.2) Desenvolver a equipe do projeto 3.2.3.4 (9.3)	Gerenciar a equipe do projeto 3.2.4.8 (9.4)	
<b>10. Gerenciamento das comunicações do projeto</b>		Planejamento das comunicações 3.2.2.14 (10.1)	Distribuição das informações 3.2.3.5 (10.2)	Relatório de desempenho 3.2.4.9 (10.3) Gerenciar as partes interessadas 3.2.4.10 (10.4)	
<b>11. Gerenciamento de riscos do projeto</b>		Planejamento do gerenciamento de riscos 3.2.2.15 (11.1) Identificação de riscos 3.2.2.16 (11.2) Análise qualitativa de riscos 3.2.2.17 (11.3) Análise quantitativa de riscos 3.2.2.18 (11.4) Planejamento de respostas a riscos 3.2.2.19 (11.5)		Monitoramento e controle de riscos 3.2.4.11 (11.6)	
<b>12. Gerenciamento de aquisições do projeto</b>		Planejar compras e aquisições 3.2.2.20 (12.1) Planejar contratações 3.2.2.21 (12.2)	Solicitar respostas de fornecedores 3.2.3.6 (12.3) Selecionar fornecedores 3.2.3.7 (12.4)	Administração de contrato 3.2.4.12 (12.5)	Encerramento do contrato 3.2.5.2 (12.6)

Fonte: PMBOK 2004.

A Análise de Valor Agregado é utilizada nos grupos de processos de execução, monitoramento e controle do projeto. A AVA contribui na retro alimentação do grupo de processo de monitoramento e controle

para o grupo de processo de execução, possibilitando a melhora no desempenho do projeto.

## 2.5 ÁREAS DE CONHECIMENTO DITADAS PELO PMI

O método tradicional e original de gerenciamento de projetos estudado pelo PMI sempre abordou três áreas de conhecimento: **qualidade**, **custo** e **tempo**. A triagem dessas três áreas sempre foi apresentada por um trinômio sagrado, conforme a figura 5 descrita por Dinsmore & Silveira Neto (2004).



Figura 5 – Três áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos

Fonte: Adaptada pelo Autor, baseado em Dinsmore & Silveira Neto (2004)

Essas três áreas são de vital importância para a gestão de projetos. Porém, conforme relatado por Dinsmore & Silveira Neto (2004), estudos posteriores transformaram o triângulo inicial num quadrado, ao incluir o **escopo**, conforme figura 6:

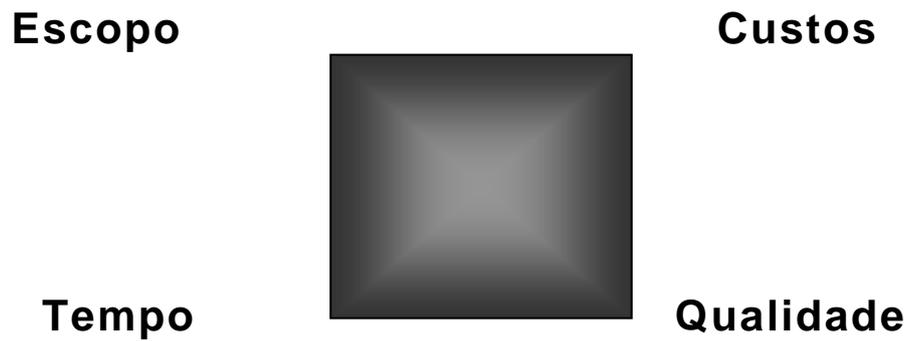


Figura 6 – Quatro áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos.

Fonte: Adaptada pelo Autor, baseado em Dinsmore e Silveira Neto (2004)

Assim mesmo, o PMI detectou que há outras áreas essenciais para um gerenciamento bem-sucedido. Desta maneira, foram adicionadas cinco outras áreas de conhecimento necessárias para obter excelência em gestão de projetos, totalizando nove áreas de conhecimento, conforme figura 7.

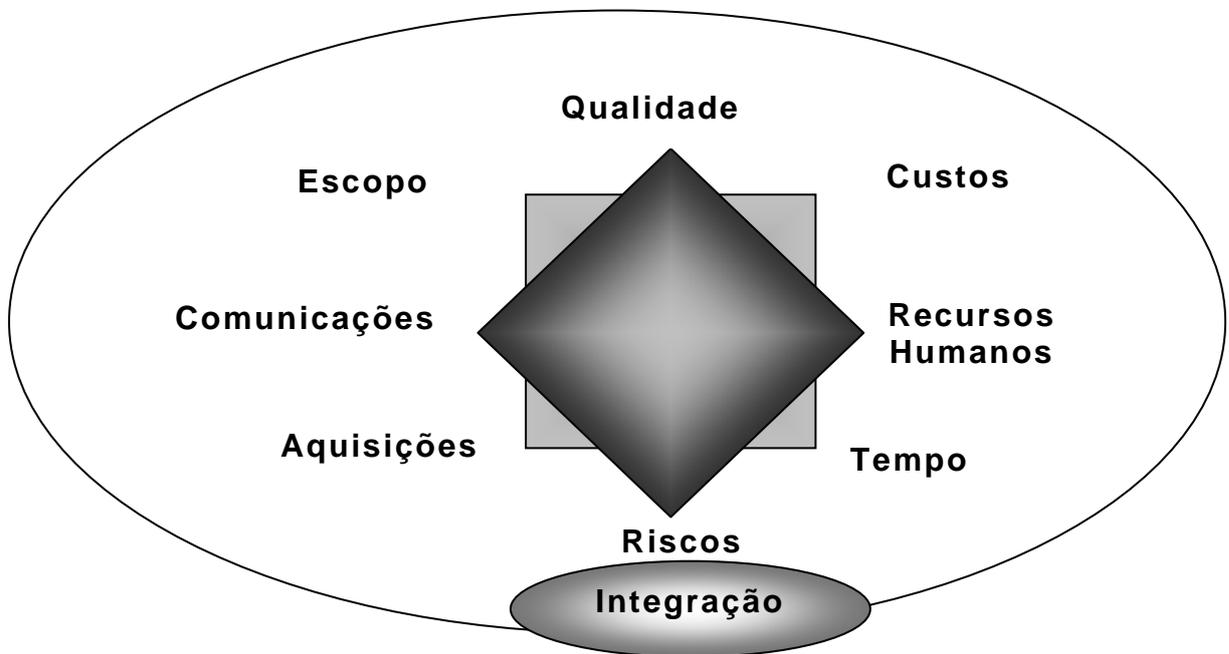


Figura 7 – As nove áreas de conhecimento do PMBOK 2004.

Fonte: Próprio Autor, baseado no PMBOK 2004.

O PMBOK 2004 sofreu algumas revisões em relação à revisão de 2000. Alguns processos foram realocados para outros grupos de processos e vinculados a diferentes áreas de conhecimento. Na tabela 1, retirada do PMBOK 2004, está visível a ligação entre os processos e os grupos de processos de gerenciamento.

Dentro dessas nove áreas de conhecimento, a AVA está diretamente envolvida com três áreas de conhecimento: escopo, custos e prazo (tempo). A área indiretamente envolvida na AVA é a comunicação, através do envio do relatório de desempenho para os envolvidos no projeto. Para a utilização da AVA é necessário que todo o trabalho a ser realizado no projeto esteja descrito na EAP, para que a medição possa ser feita de maneira precisa, reforçando a elaboração de um escopo bem definido. Além disso, possibilita a geração de indicadores de prazo e custos. Essa abordagem será mais abrangente nos capítulos a seguir.

Dentro dessa mesma abordagem, o PMI publicou o PMBOK – Construction Extension (Extensão sobre Construção) em 2003, um guia complementar ao PMBOK, específico para a área de construção. Além de possuir detalhes e assuntos ligados à área, o guia adiciona quatro áreas de conhecimento nesta nova abordagem: **segurança do trabalho/empreendimento, gestão ambiental (sustentabilidade), estruturação financeira e engenharia legal (“claims”)**. Isso indica que as áreas de conhecimento continuam em crescente processo de evolução, percebendo-se uma necessidade de conhecimentos cada vez maior para atuar na área de gestão de projetos.

### **2.5.1 Gerenciamento da Integração do Projeto**

O gerenciamento da integração do projeto envolve todas as fases e processos do projeto. A integração engloba todas as decisões, premissas e diretrizes que ocorrem ao longo da iniciação, planejamento, execução, monitoramento/controle e encerramento do

projeto. Assim sendo, o gerente de projetos agindo como integrador, necessita se organizar e planejar, para garantir o sucesso do projeto.

O PMBOK 2004 detalha os principais processos para a gestão integrada do projeto:

- **Desenvolver o termo de abertura do projeto** – documento autorizando a abertura do projeto, descrevendo seus objetivos;
- **Desenvolver a declaração do escopo preliminar do projeto** – fornece uma descrição de alto nível do escopo, delineando o trabalho a ser realizado;
- **Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto** – documentação das ações necessárias para definir, preparar, integrar e coordenar todos os planos auxiliares num plano de gerenciamento de projeto;
- **Orientar e gerenciar a execução do projeto** – execução do trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto, para atingir os requisitos do projeto definidos na declaração do escopo do projeto.
- **Monitorar e controlar o trabalho do projeto** – monitorar e controlar os processos usados para iniciar, planejar, executar e encerrar um projeto, visando atender os objetivos de desempenho definidos no plano de gerenciamento do projeto;
- **Controle integrado de mudanças** – revisão de todas as solicitações de mudança, sua aprovação e seu controle nas entregas e nos ativos de processos organizacionais;

- **Encerrar o projeto** – finalizar todas as atividades em todos os grupos de processos de gerenciamento de projetos, para encerrar formalmente o projeto.

Esse roteiro de processos define, de maneira muito sucinta, todas as atividades que devem ser exercidas ao longo da vida do projeto, para que o mesmo se inicie e termine dentro do programado. Os dois primeiros processos são os processos que constituem o grupo de processos de iniciação do projeto.

### **2.5.2 Gerenciamento do Escopo do Projeto**

O escopo do projeto lista as atividades necessárias para que a equipe realize somente o trabalho necessário, e de forma bem-sucedida.

A análise do valor agregado lida diretamente com o escopo do projeto, devido ao relacionamento direto entre o trabalho e o escopo. A AVA tem como objetivo medir o desempenho do projeto através da medição do avanço físico realizado, sendo de vital importância a medição do trabalho, com as delimitações do escopo de maneira harmônica.

De acordo com o PMBOK, são definidos cinco processos para a gerência do escopo do projeto:

- **Planejamento do Escopo** – desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Escopo que documentará como o escopo será definido, verificado, controlado e como a estrutura analítica do projeto (EAP, ou estrutura analítica de trabalho) será criada e definida;
- **Definição do Escopo** – desenvolvimento da declaração do escopo detalhada como base para futuras decisões;

- **Criação da EAP** – subdivisão dos resultados principais do projeto em componentes menores, para melhor gerenciamento;
- **Verificação do Escopo** – formalização da aprovação das entregas do projeto;
- **Controle do Escopo** – controle das mudanças no escopo do projeto.

Um escopo bem detalhado e definido é uma boa forma de evitar problemas com empreiteiros e clientes. Além disso, a construção da EAP (Estrutura Analítica do Projeto ou WBS – Work Breakdown Structure) possibilita a divisão em pacotes de trabalhos bem identificados, facilitando o entendimento do trabalho comum a ser realizado pelos envolvidos no projeto (“stakeholders”).

Segundo Limmer (1997), “a EAP é uma das ferramentas mais importantes do gerente do projeto, pois objetiva dividir o projeto em componentes de tamanho adequado e, assim, permitir que seja conhecido em todos os seus detalhes.”. As eventuais mudanças no escopo, ao longo do andamento do projeto, interferem na sua execução, para seu orçamento e para a moral da equipe nele envolvida, devendo ser monitoradas e controladas. Esse conceito será abordado com maior detalhe no capítulo referente a AVA.

A figura 8 traz um exemplo da diagramação de uma EAP.

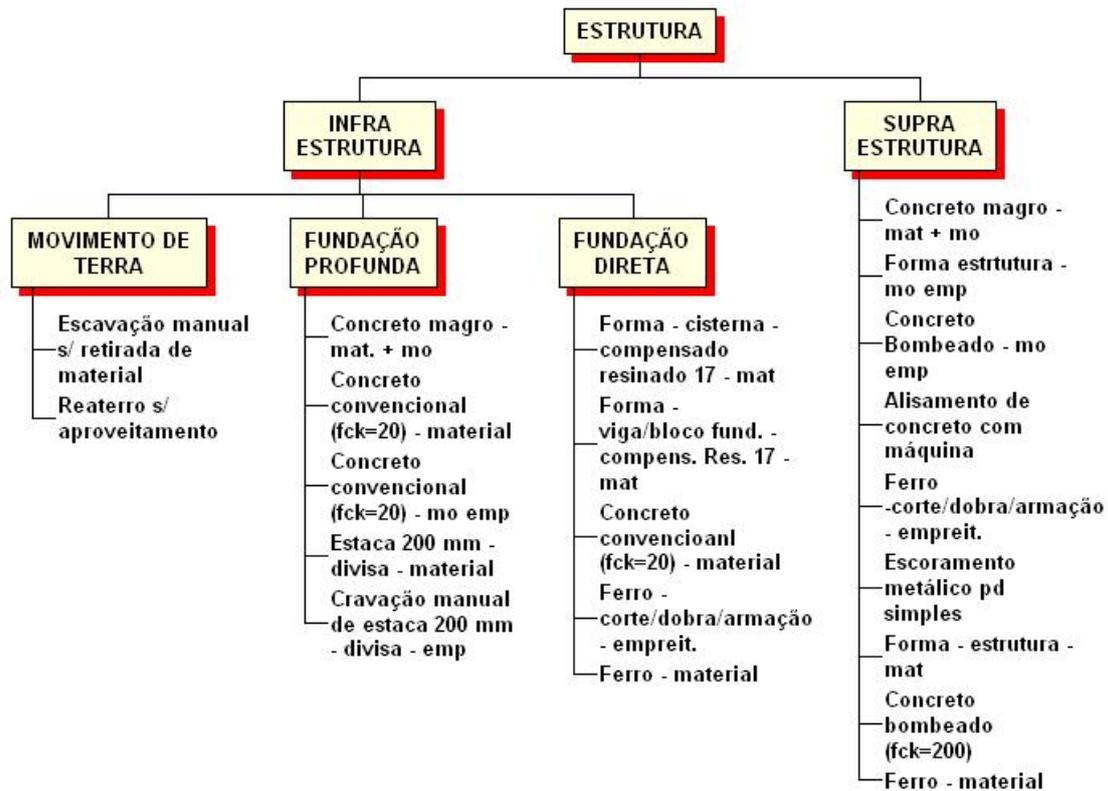


Figura 8 – EAP da estrutura de concreto armado de uma edificação.

Fonte: Próprio Autor

Dentro dessa mesma abordagem, o PMI publicou o PMBOK – WBS Extension (Extensão sobre EAP) em 2001, um guia complementar ao PMBOK específico para a construção e montagem da EAP de um projeto.

### 2.5.3 Gerenciamento do Tempo do Projeto

O gerenciamento do tempo é uma das áreas mais vitais para uma boa gestão. O tempo é inexorável, não é recuperável, necessitando uma administração clara e objetiva focada em prazo.

O objetivo principal do gerenciamento do tempo é garantir que o projeto inicie e encerre dentro do prazo estipulado no plano do projeto. Devido à importância de atender prazos, inúmeros métodos foram desenvolvidos para a cronogramação do projeto, os mais conhecidos são: Método do Caminho Crítico – CPM, Project Evaluation Review

Technique - PERT, Corrente Crítica – CCPM, Diagrama de Barras ou Gráfico de Gantt, e Linha de Balanço ou Tempo-Caminho.

A AVA é uma ferramenta de grande auxílio no gerenciamento do tempo. O método busca determinar a quantidade de trabalho realizado num intervalo de tempo, baseado no cronograma original.

Os principais processos de gerenciamento de tempo descritos pelo PMBOK estão listados abaixo:

- **Definição das Atividades** – identificação das atividades específicas do cronograma que devem ser executadas para que se atinjam os vários resultados principais do projeto;
- **Seqüenciamento das Atividades** – identificação e documentação das dependências existentes entre as atividades;
- **Estimativa dos Recursos da Atividade** – estimativa do tipo e das quantidades de recursos exigidos para cada atividade;
- **Estimativa da Duração das Atividades** – estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para que se conclua as atividades individuais;
- **Desenvolvimento do cronograma** – análise dos recursos necessários, das restrições do cronograma, prazos e seqüências de atividades para criar o cronograma do projeto;
- **Controle do cronograma** – controle das mudanças no cronograma do projeto.

O diagrama de barras, também conhecido como Gráfico de Gantt, é a técnica mais utilizada para a elaboração de cronogramas. A figura 9 traz um exemplo de um gráfico de Gantt.

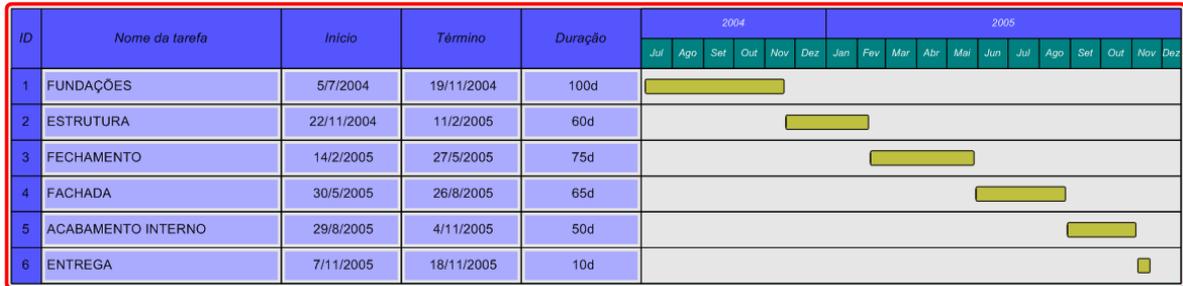


Figura 9 – Gráfico de Gantt ilustrativo de um cronograma de um projeto de construção.

Fonte: Próprio Autor

### 2.5.4 Gerenciamento de Custos do Projeto

O gerenciamento de custos tem por objetivo estimar, orçar e controlar os custos do projeto. Em qualquer estudo de viabilidade técnico-econômica, o fator custo é sempre determinante. O que as empresas e corporações mais odeiam é perder dinheiro, principalmente em seus projetos.

O tema deste trabalho, Análise de Valor Agregado, aborda fundamentalmente o **controle de custos** para determinar o desempenho do projeto em termos de custos e prazos. “Valor Agregado tem foco na relação entre os custos reais incorridos e o trabalho realizado no projeto dentro de um determinado período de tempo. O foco está no desempenho obtido em comparação com o que foi gasto para obtê-lo” (FLEMING & KOPPELMAN, 2000 apud Vargas)

Os principais processos para gerenciamento de custos estão listados abaixo, conforme publicado no PMBOK 2004, terceira edição:

- **Estimativa de custos** – desenvolvimento de uma estimativa de custos dos recursos necessários para terminar as atividades do projeto;

- **Orçamentação** – agregação dos custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho, para estabelecer uma linha de base de custos;
- **Controle de Custos** – controle dos fatores que criam as variações de custos e controle das mudanças no orçamento do projeto.

O processo de controle de custos será abordado profundamente ao longo do desenvolvimento deste trabalho.

### **2.5.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto**

A qualidade tem recebido atenção crescente devido às suas inúmeras contribuições para as mudanças dentro do processo de produção. Hoje, todas as grandes empresas buscam a obtenção da certificação ISO (Organização Internacional de Normalização) de qualidade. O gerenciamento da qualidade busca a melhoria contínua do processo (revendo fluxos e processos), indicadores de qualidade e satisfação do cliente.

Segundo Ireland (1991), “Devido à competição econômica internacional, onde produtos e serviços cruzam fronteiras internacionais com menores dificuldades, a tendência da qualidade se tornou mais importante do que nunca.” Esse comentário/conceito se estende hoje ao mundo de gerenciamento de projetos.

Os principais processos da gerência da qualidade do projeto estão detalhados abaixo, conforme o PMBOK 2004, terceira edição:

- **Planejamento da qualidade** - identificação dos padrões de qualidade relevantes para o projeto e determinação de como atender a esses padrões;
- **Realizar a garantia da qualidade** - aplicação das atividades de qualidade planejadas e sistemáticas para

assegurar que o projeto empregará todos os processos necessários para atender os requisitos;

- **Realizar o controle de qualidade** - monitoramento dos resultados específicos do projeto a fim de determinar se esses resultados estão de acordo com os padrões relevantes de qualidade e identificação de maneiras para eliminar as causas de um desempenho insatisfatório.

O conceito de qualidade já está amplamente difundido no setor industrial. Assim sendo, vários métodos, técnicas, modelos e conceitos desenvolvidos pela indústria, hoje são utilizados no gerenciamento da qualidade em projetos.

### **2.5.6 Gerenciamento de Recursos Humanos do Projeto**

O gerenciamento de recursos humanos do projeto é uma tarefa árdua e dura para o gerente de projetos. Lidar, gerenciar e liderar uma equipe requer muita habilidade, bom-senso e vivência.

O principal objetivo para o gerente de projetos é compor uma equipe que trabalhe de forma colaborativa, e que sua equipe esteja alocada de forma adequada em termos de quantidade, especialidade e efetividade.

Os processos de gerenciamento de recursos humanos descritos pelo PMBOK 2004 estão citados abaixo:

- **Planejamento de recursos humanos** – Identificação e documentação de funções, responsabilidades e relações hierárquicas do projeto, além da criação do plano de gerenciamento de pessoal;
- **Contratar ou mobilizar a equipe do projeto** – Obtenção dos recursos humanos necessários para terminar o projeto;

- **Desenvolver a equipe do projeto** – Melhoria de competências e interação de membros da equipe para aprimorar o desempenho do projeto;
- **Gerenciar a equipe do projeto** – Acompanhamento do desempenho de membros da equipe, fornecimento de feedback, resolução de problemas e coordenação de mudanças para melhorar o desempenho do projeto.

De todos os recursos humanos envolvidos, o gerente de projeto se destaca, pois é quem lidera a equipe e assume a responsabilidade pelo bom desempenho do projeto.

### **2.5.7 Gerenciamento das Comunicações do Projeto**

Uma comunicação efetiva é um elemento essencial para um ambiente de gerenciamento dinâmico. Para um bom desempenho no projeto, é necessário que a equipe esteja integrada e informada sobre o andamento do projeto. Para isso, são necessários canais de comunicação de fácil acesso e utilização, para manter todos igualmente informados.

Dentro do mundo corporativo atual, existem inúmeros sistemas de gestão integrada que facilitam e otimizam a comunicação entre os envolvidos no projeto. Dentre as ferramentas mais utilizadas estão o ERP (Enterprise Resource Planning) e o EPM (Enterprise Project Management). Ambas são utilizadas em ambiente computadorizado e em rede, possibilitando uma gestão integrada em comunicações.

Os processos de gerenciamento das comunicações do projeto são descritas abaixo, conforme o PMBOK 2004:

- **Planejamento das comunicações** – determinação das necessidades de informações e comunicações das partes interessadas no projeto;

- **Distribuição das informações** – colocação das informações necessárias à disposição das partes interessadas no projeto, no momento adequado;
- **Relatório de desempenho** – coleta e distribuição das informações sobre o desempenho. Isso inclui o relatório de andamento, medição do progresso e previsão;
- **Gerenciar as partes interessadas** – gerenciamento das comunicações para satisfazer os requisitos das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas.

Um dos processos listados acima se refere ao processo de elaboração do relatório de desempenho do projeto. O tema desse trabalho, Análise de Valor Agregado, lida com a medição de desempenho do projeto. Assim sendo, esse relatório é elaborado a partir da medição e é enviado para os envolvidos no projeto, servindo de apoio e orientação para a execução do mesmo. A tabela 2 retirada do PMBOK 2004 exemplifica um relatório de desempenho aplicando os conceitos da Análise de Valor Agregado.

Tabela 2 – Exemplo de relatório de desempenho tabular

Elemento da EAP	Planejado	Agregado	Custo					Índice de Desempenho	
	Orçamento	Valor Agregado	Custo real	Variação de Custos		Variação de prazos		Custo	Cronograma
	(\$) (VP)	(\$) (VA)	(\$) (CR)	(\$) (VA - CR)	(%) (VC ÷ VA)	(\$) (VA - VP)	(%) (VP ÷ VP)	IDC (VA ÷ CR)	IDP (VA ÷ VP)
1.0 Plano pré-piloto	63.000	58.000	62.500	-4.500	-7,8	-5.000	-7,9	0,93	0,92
2.0 Listas de verificação	64.000	48.000	46.800	1.200	2,5	-16.000	-25,0	1,03	0,75
3.0 Currículo	23.000	20.000	23.500	-3.500	-17,5	-3.000	-13,0	0,85	0,87
4.0 Avaliação intermediária	68.000	68.000	72.500	-4.500	-6,6	0	0,0	0,94	1,00
5.0 Suporte à implementação	12.000	10.000	10.000	0	0,0	-2.000	-16,7	1,00	0,83
6.0 Manual da Prática	7.000	6.200	6.000	200	3,2	-800	-11,4	1,03	0,89
7.0 Plano de Lançamento	20.000	13.500	18.100	-4.600	-34,1	-6.500	-32,5	0,075	0,68
<b>Totais</b>	<b>257.000</b>	<b>223.700</b>	<b>239.400</b>	<b>-15.700</b>	<b>-7,0</b>	<b>-33.300</b>	<b>-13,0</b>	<b>0,93</b>	<b>0,87</b>

Fonte: PMBOK 2004

### 2.5.8 Gerenciamento de Riscos do Projeto

O gerenciamento de riscos tem por objetivo otimizar o desempenho do projeto buscando aumentar a ocorrência de eventos positivos, e mitigar os eventos negativos ao projeto. Diante disso, a identificação, quantificação e análise desses eventos possibilitam a elaboração de um planejamento mais afinado e condicionado para situações adversas ou favoráveis ao desempenho.

Segundo Raftery (1996), “risco é a probabilidade do resultado real de um evento em particular desviar-se do valor previsto e estimado.”

Os processos de gerenciamento de riscos listados pelo PMBOK 2004 são:

- **Planejamento do Gerenciamento de Riscos** – decisão sobre como abordar, planejar, e executar as atividades de gerenciamento de riscos do projeto;
- **Identificação de Riscos** – determinação dos riscos que podem afetar o projeto e a documentação de suas características;
- **Análise Qualitativa de Riscos** – priorização dos riscos para análise ou ação subsequente, por meio de avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- **Análise Quantitativa de Riscos** – medição da probabilidade e do impacto dos riscos e estimativa de suas implicações nos objetivos do projeto;
- **Planejamento de Respostas a Riscos** – desenvolvimento de opções e ações para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto;

- **Monitoramento e Controle de Riscos** – acompanhamento dos riscos residuais, identificação de novos riscos, execução de planos de respostas a riscos e avaliação da eficácia desses planos durante todo o ciclo de vida.

Durante a análise de riscos no projeto, é possível utilizar métodos que simulem múltiplos cenários, baseados nos impactos causados por cada risco. As técnicas mais utilizadas são: Monte Carlo e Redes Neurais. Isso possibilita a visualização de cenários futuros, que aperfeiçoam o planejamento e, conseqüentemente, o desempenho.

### **2.5.9 Gerenciamento de Aquisições do Projeto**

Em geral, todo projeto necessita lidar com aquisições de serviços, mão-de-obra, materiais e equipamentos. Assim sendo, torna-se fundamental estar em parceria com fornecedores qualificados, mão de obra especializada e bons prestadores de serviço, necessitando contratos adequados e uma boa gestão destes terceiros.

Segundo Dinsmore & Cavalieri (2005), “os termos contratuais negociados devem assegurar o atendimento das necessidades do projeto. E, finalmente, requer-se um esforço de coordenação e diligenciamento para garantir que a parte contratada realmente forneça as mercadorias ou serviços dentro do prazo e com a qualidade especificada.” Esse esforço será abordado na listagem dos processos de gerenciamento de aquisições do projeto descritos abaixo, de acordo com o PMBOK 2004:

- **Planejar compras e aquisições** – determinação do que comprar ou adquirir, e de quando e como fazer isso;
- **Planejar contratações** – documentação dos requisitos de produtos, serviços e resultados, e identificação de possíveis fornecedores;

- **Solicitar respostas de fornecedores** – obtenção de informações, cotações, preços, ofertas ou propostas, conforme adequado;
  
- **Administração de contrato** – gerenciamento do contrato e da relação entre o comprador e o fornecedor, análise e documentação do desempenho atual ou passado de um fornecedor a fim de estabelecer ações corretivas necessárias e fornecer uma base para futuras relações com o fornecedor, gerenciamento de mudanças relacionadas ao contrato e, quando adequado, gerenciamento da relação contratual com o comprador externo do projeto;
  
- **Encerramento do contrato** – terminar e liquidar cada contrato, inclusive a resolução de quaisquer itens em aberto, encerrar cada contrato aplicável ao projeto ou a uma fase do projeto.

O gerenciamento de contratos de grande magnitude irá utilizar os mesmos conceitos abordados. As boas práticas de gestão de projetos (as áreas de conhecimento) servem para controlar e acompanhar um contrato como sendo um projeto. “O fornecedor normalmente irá gerenciar o trabalho como um projeto se a aquisição não for apenas de material, bens ou produtos comuns.” (PMBOK 2004).

### **3 ANÁLISE DE VALOR AGREGADO**

#### **3.1 A ORIGEM DA ANÁLISE DO VALOR AGREGADO**

A técnica de análise do valor agregado, AVA, foi elaborada no final dos anos 60, pelo Departamento de Defesa (DoD) dos Estados Unidos da América, para gerenciar seus projetos. A efetividade deste método foi mundialmente reconhecida, e hoje é largamente aplicado, nas agências governamentais e na indústria privada. Entretanto, a AVA não foi sempre reconhecida, nem bem aceita, pelos prestadores de serviços para o DoD.

“Historicamente, a AVA não teve seu valor reconhecido, devido a seu uso obrigatório para qualquer serviço/projeto prestado para agências governamentais norte-americanas, se tornando uma barreira obrigatória e burocrática ao invés de uma ferramenta gerencial efetiva”. (Fleming & Koppelman, 2002). O método era originalmente conhecido como “Cost/Schedule Control Systems Criteria” (C/SCSC). O primeiro impresso foi lançado em 1967 pelo DoD e possuía trinta e cinco critérios, que eram utilizados para assegurar a consistência dos relatórios de desempenho elaborados para os projetos. Esses critérios eram “muito complicados, muito rígidos para serem aplicados ao universo de gerenciamento de projetos”. (Fleming & Koppelman 2002).

#### **3.2 A EVOLUÇÃO DA ANÁLISE DO VALOR AGREGADO**

A AVA foi concebida no chão das fábricas norte-americanas, no final do século XIX, por engenheiros industriais. “Esses engenheiros

industriais fizeram o que muitos executivos hoje não fazem, eles determinavam o desempenho produtivo da fábrica, comparando o valor agregado com o custo real, aplicando o conceito de AVA na sua forma mais simples” (FLEMING & KOPPELMAN, 2002)

A evolução do método sofreu modificações e influências ao longo dos anos. Porém, os nomes mais reconhecidos como influenciadores e pesquisadores são Frederick W. Taylor, Frank Galbreth, Lílian Galbreth e Henry Gantt. O Gráfico de Gantt é atualmente o método mais utilizado para visualização da programação e cronogramação de projetos, sendo utilizado praticamente sem nenhuma modificação em relação ao seu uso original.

Em 1958, a Marinha dos Estados Unidos da América introduziu o PERT, ou também conhecido como análise de rede. Entre 1962 e 1965, foi concebida uma derivação do PERT original: o **PERT Custo**. “Ambas as técnicas caíram em desuso, sendo hoje somente referenciadas como técnicas de planejamento, mas não sendo mais utilizadas na sua forma original.” (Bennett, 1996).

Em 1967, como já descrito anteriormente, foi lançado o Cost/Schedule Control Systems Criteria (C/SCSC), que por sua complexidade foi desvalorizado perante a indústria.

Em 1996, foi publicado o EVMIG (Earned Value Management Implementation Guide), no qual houve a revisão do C/SCSC, reduzindo de trinta e cinco para trinta e dois o número de critérios de desempenho adotados. Esse guia foi revisado com o intuito de se tornar mais prático, conseqüentemente facilitando sua adoção pela iniciativa privada.

Em 2000, foi publicada a nova versão do PMBOK, no qual a seção sobre AVA foi abordada com mais clareza e detalhes, apresentando os seus principais elementos e demonstrando exemplos de gráficos, relatórios e indicadores de desempenho.

Em 2004, o PMI publicou o Practice Standard for Earned Value Management ou Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado, no qual são apresentados os elementos, indicadores e previsões, dentre outros recursos da AVA.

Em 2005, foi apresentado um novo conceito dentro da AVA - o Earned Schedule. O “Earned Schedule” (Cronograma Agregado) realiza os cálculos de prazos em função do tempo, e não em função dos custos, conforme o método atual da AVA.

Em 2006, o AACEI (The Association for the Advancement of Cost Engineering International) iniciou a certificação profissional para profissionais especializados na AVA, titulando-os como EVP (Earned Value Professional). Estima-se para breve, que essa certificação se tornará um concorrente da certificação PMP, disputando posição entre as certificações mais almejadas no mundo de gerenciamento de projetos.

A tabela 3 sintetiza a abordagem sobre a evolução do método AVA, além de eventos, técnicas e a certificação, que influenciaram muito para a difusão deste método.

Tabela 3 - Evolução da Análise de Valor Agregado

DATA	ACONTECIMENTO
1890 - 1910	O conceito de Valor Agregado foi concebido no chão de fábricas dos Estados Unidos
1957 - 1962	Desenvolvimento das técnicas do PERT e PERT/Custo
1963	Aplicação do conceito do Valor Agregado (míssil MINUTEMAN)
1967	Publicação do Cost/Schedule Control Systems Criteria (C/SCSC)
1996	Revisão do C/SCSC que passou de 35 para 32 critérios.
1996	Criação do Earned Value Management Implementation Guide (EVMIG)
1998	Publicação da Norma ANSI/EIA 748-98 EVMS
2000	O PMBOK é atualizado e passa a detalhar a AVA.
2002	A norma ANSI/EIA 748 é revisada.
2004	O PMI lança em sua homepage um esboço das Práticas Padrões para a AVA
2005	Apresentação do conceito de "Earned Schedule".
2006	O AACE International promove a certificação de indivíduos como EVP (Earned Value Professional), conforme ANSI/EIA 748.

Fonte: Pereira (2004), adaptada e atualizada pelo autor.

### 3.3 ANÁLISE DO VALOR AGREGADO NO BRASIL

O gerenciamento de projetos está se expandindo rapidamente no Brasil. Um dos motivos para essa expansão de conhecimento e cultura estar ocorrendo é o surgimento de novos capítulos/seções do PMI em diferentes estados brasileiros, possuindo hoje, um total de dez representações no território nacional. De acordo com o PMI, o Brasil, abriga hoje, aproximadamente 3.000 (três mil) profissionais com a certificação PMP, demonstrando um número expressivo de profissionais qualificados. Embora os dados apresentados acima relatem uma trajetória próspera para o gerenciamento de projetos no Brasil, a AVA ainda se encontra bastante incipiente.

Durante o estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil realizado no ano de 2005 pelo PMI – Seção Rio de Janeiro, com 80 empresas inseridas em diferentes segmentos, foi

pesquisada a frequência de utilização da AVA para controle do desempenho dos projetos dentro das empresas. As figuras 10, 11 e 12 apresentam os resultados obtidos dentro de uma perspectiva geral, por setor e por porte financeiro do projeto.

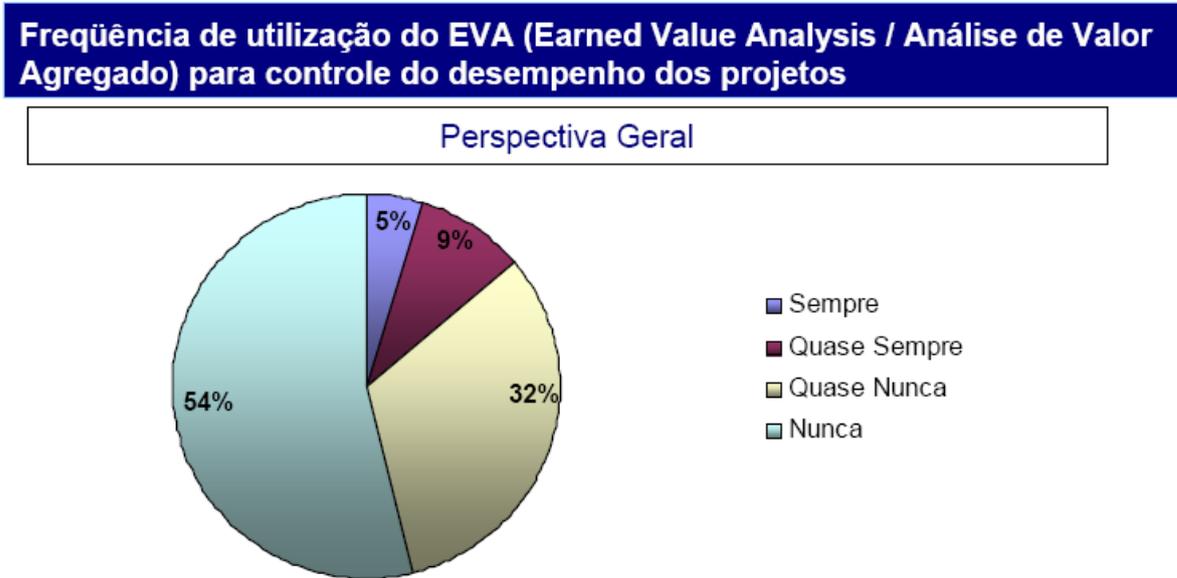


Figura 10 - Frequência de utilização da AVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva Geral

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro

A figura 10 indica que 54% das empresas nunca usaram a AVA para controle do desempenho dos projetos. Isso indica, não só um atual desuso da AVA, como um provável desconhecimento da técnica por grande parte das empresas que trabalham com projetos.

A figura 11 traz uma perspectiva da utilização da técnica por setor. O gráfico indica que parte do setor de TI (tecnologia de informação) já incorporou a prática desta técnica em todos os projetos realizados.

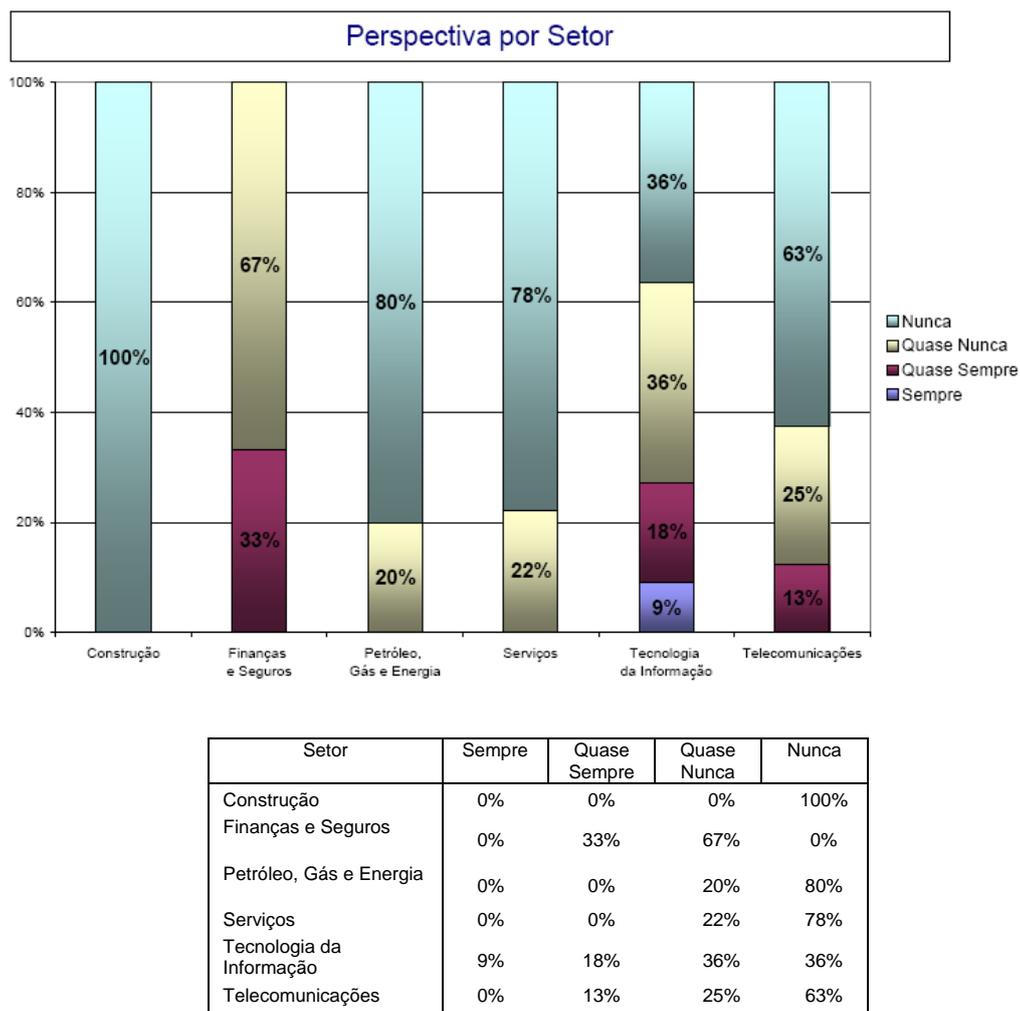


Figura 11 - Frequência de utilização do EVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva por Setor

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro.

O gráfico por setor indica um desuso total da técnica pelo setor de construção civil. A partir desse dado, torna-se importante ressaltar que somente cinco empresas de construção participaram da pesquisa, não representando o universo das empresas do setor no Brasil. Na realidade, muitas empresas de engenharia e construtoras aplicam o conceito do valor agregado na sua forma mais simples e conceitual, porém não conhecem essa técnica pelo nome AVA.

Segundo Fleming & Koppelman (2002), “a indústria de construção civil aplica o conceito de AVA como qualquer outra indústria, porém raramente se referenciam a esse termo “AVA”. Muitas vezes nem

percebem que estão aplicando a AVA, mas a partir do momento que os engenheiros de custo traçam uma linha de base, que consiste de um cronograma detalhado contendo todo o trabalho a ser realizado, tendo os recursos necessários alocados para o serviço, e posteriormente o engenheiro de custo realiza os pagamentos aos empreiteiros, baseados no trabalho realizado, baseado no orçamento autorizado e nos custos incorridos, isso é valor agregado na sua forma mais pura”.

Esse fato não ocorre somente na indústria de construção civil dos EUA, isso também ocorre aqui no Brasil. A partir do momento que uma empresa realiza uma comparação entre o avanço físico real e o avanço físico planejado, considerando o orçamento e o cronograma, essa empresa está aplicando o conceito de valor agregado. Algumas empresas já trabalham dessa maneira hoje no Brasil, sem conhecer a terminologia “valor agregado”. As empresas que já trabalham com análise de valor agregado costumam ser da área de construção e engenharia.

O gráfico de utilização por porte do projeto indica uma utilização não uniforme da técnica em projetos de valores diversos. Isso deveria ser irrelevante. “A AVA pode ser aplicada para qualquer projeto que envolva capital, em qualquer indústria, e em qualquer forma de contratação aplicada.” (Flemming & Koppelman, 2002) Porém, o seu custo de implantação pode ser caro e doloroso. A adoção do gerenciamento do valor agregado envolve uma mudança cultural em termos de visão de projeto. Isso inclui a necessidade da criação de uma EAP, pacotes de trabalho, detalhamento do orçamento, listagem dos recursos e detalhamento das atividades, para que a partir disso possam ser gerados os índices, as medidas e as previsões futuras. Esse trabalho consome tempo e recursos. É sempre necessário se aferir o retorno financeiro por esse investimento.

Entretanto, o inverso da lógica aparenta ser o resultado do estudo de Benchmarking realizado. Projetos com valor total abaixo de cem mil Reais, utilizam a AVA com maior frequência do que projetos de valor

acima de dez milhões de Reais. Esse levantamento deveria estar vinculado ao tipo de empreendimento, assim como à finalidade do projeto. É possível que alguns desses projetos de menor porte sejam financiados por capital de risco (“venture capital”), necessitando de um maior controle.

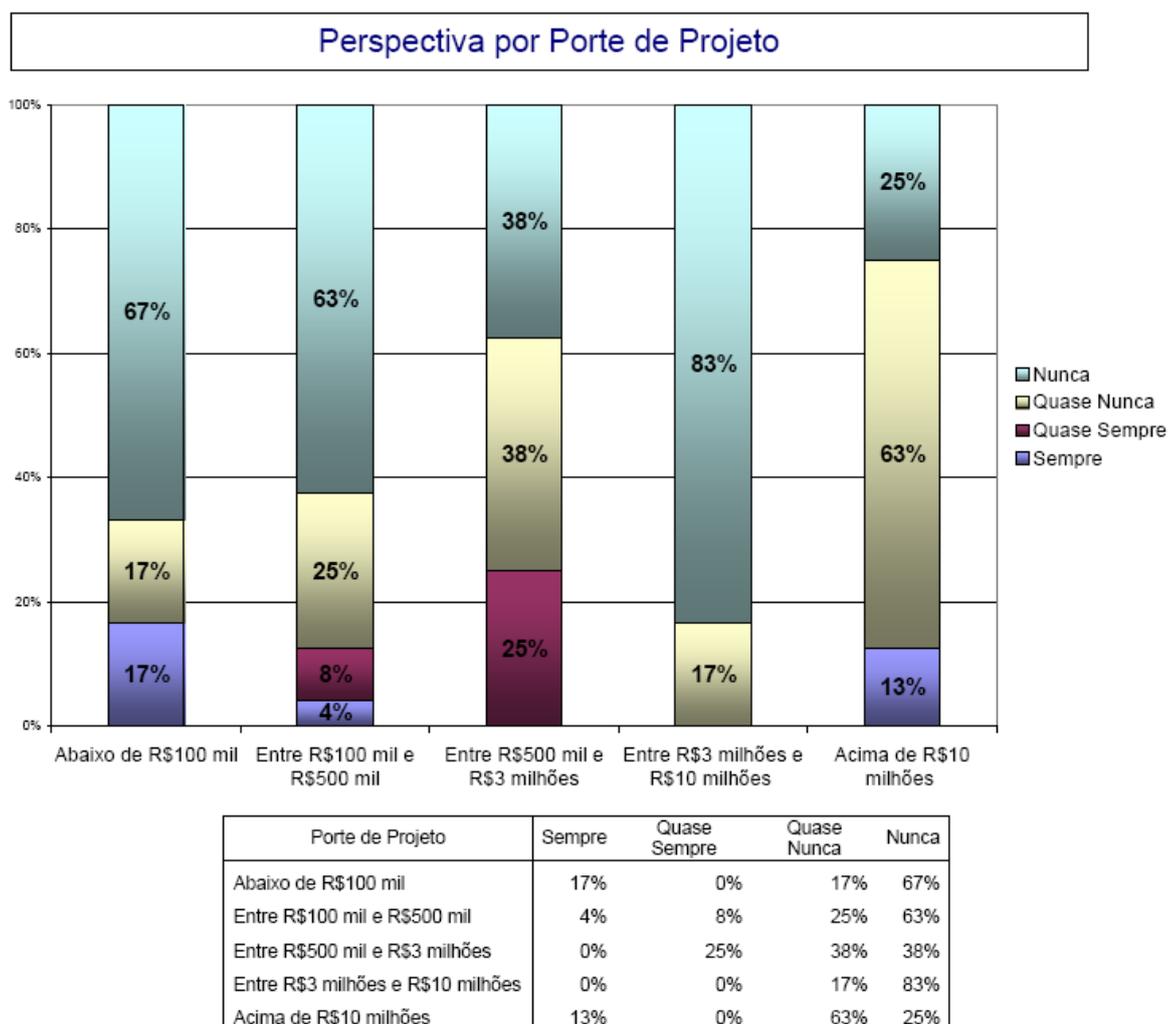


Figura 12 - Frequência de utilização do EVA para controle do desempenho de projetos – Perspectiva por Porte de Projeto

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro

Durante o Oil & Gas Brazilian Meeting promovido pelo PMI – Seção Rio de Janeiro em 2006 foi realizada uma mesa redonda sobre Perspectivas e Tendências de Gerenciamento de Projetos de Petróleo e Gás. Um dos integrantes da mesa era o Engenheiro Moises Otávio de

Carvalho, responsável pela área de Práticas de Implementação em Empreendimentos, o qual foi questionado sobre a utilização da AVA dentro da Petrobras (Petróleo Brasileiro S.A., empresa estatal, líder no Brasil no segmento de petróleo e gás). Ele respondeu que a Petrobras ainda não adota a AVA nos seus projetos, mas que pretende implementar essa prática. Depois do encontro foi realizada uma entrevista, quando ele relatou que o maior problema enfrentado pela Petrobras é o encerramento de seus projetos dentro do prazo. De acordo com o Engenheiro Moises, “Esse problema ocorre devido a modificações de escopo que ocorrem ao longo do andamento dos projetos, que ocasionam atrasos na data de entrega planejada”. Essa dificuldade relatada não é restrita à Petrobras, mas à indústria em geral.

Durante o estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil, realizado no ano de 2005 pelo PMI – Seção Rio de Janeiro, com 80 empresas inseridas em diferentes segmentos, foram pesquisados os problemas que ocorrem com maior frequência nos projetos. As figuras 13, 14 e 15 descrevem os problemas dentro de uma perspectiva geral, por setor e por porte do projeto. A partir da interpretação dos gráficos, é percebido que o cumprimento de prazos estabelecidos é um problema generalizado, que abrange diversas indústrias e também atinge projetos de diversos valores.

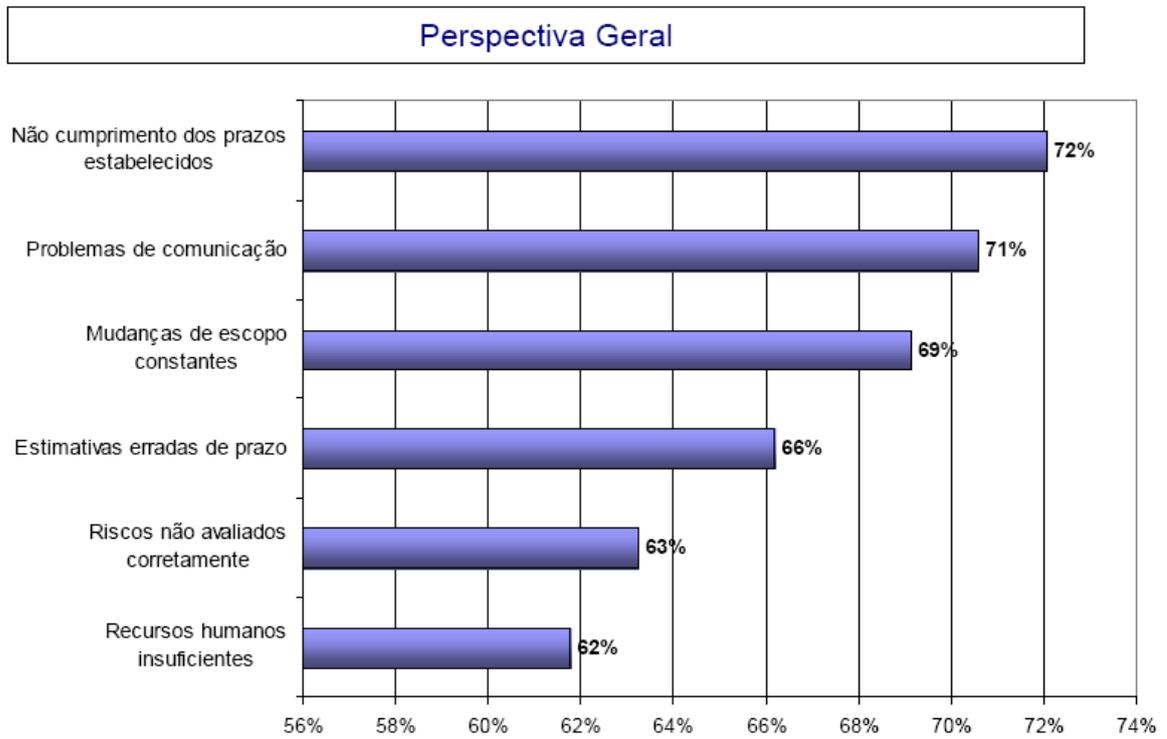
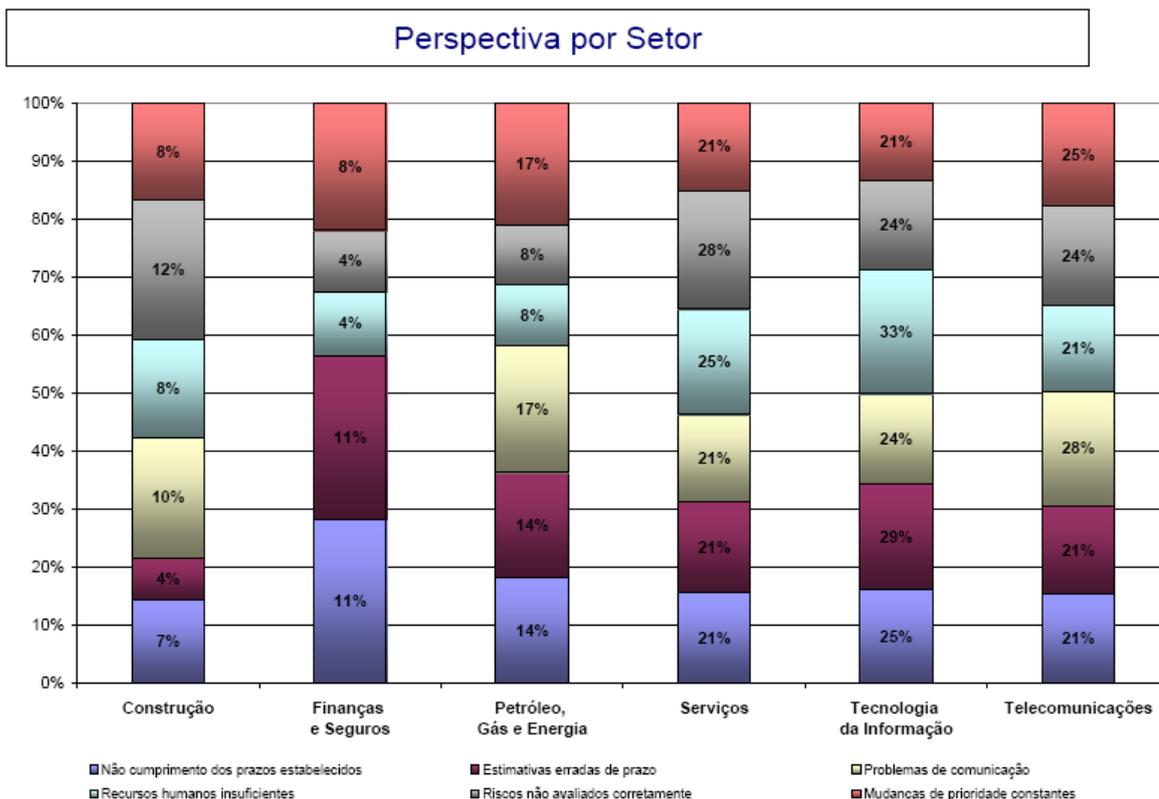
**Problemas que ocorrem com maior frequência nos projetos**

Figura 13 - Problemas que ocorrem com maior frequência nos projetos  
– Perspectiva Geral

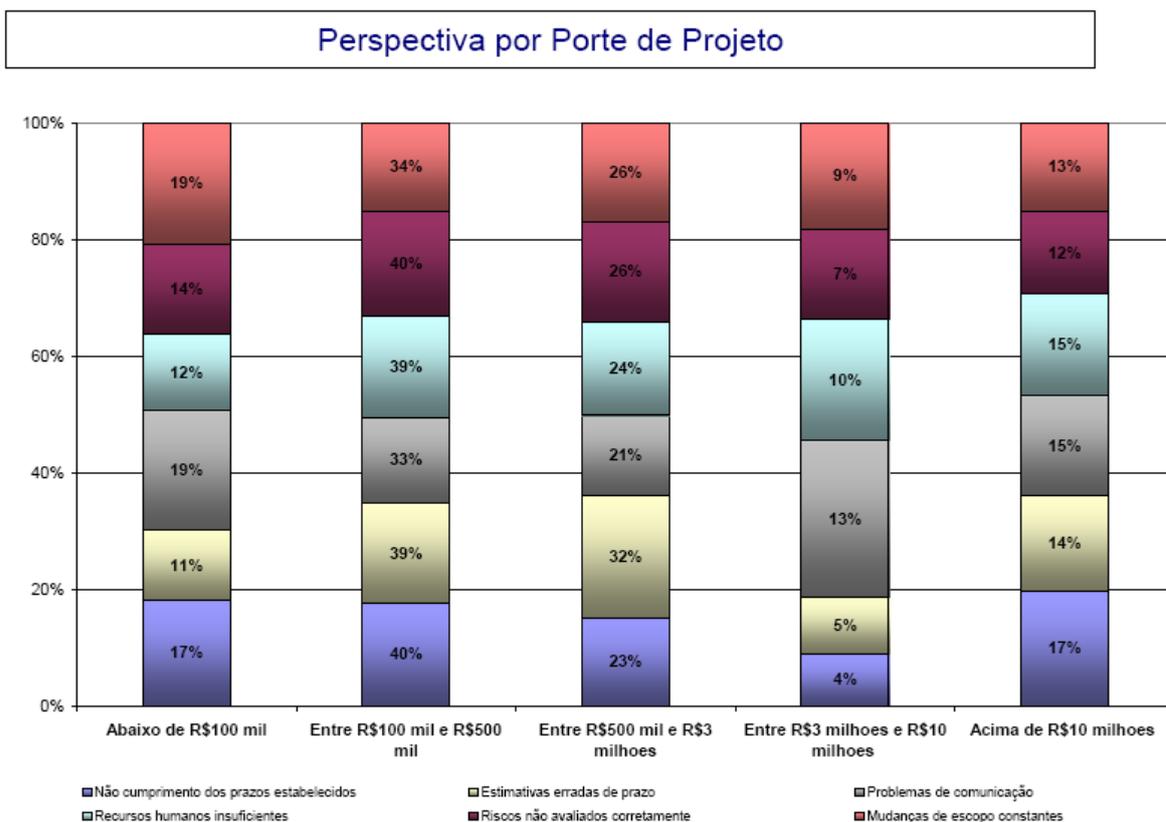
Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro



setor	Mudanças de prioridade	Riscos não avaliados corretamente	Recursos humanos insuficientes	Problemas de comunicação	Estimativas erradas de prazo	Não cumprimento dos prazos estabelecidos
Construção	8%	12%	8%	10%	4%	7%
Finanças e Seguros	8%	4%	4%	0%	11%	11%
Petróleo, Gás e Energia	17%	3%	8%	17%	14%	14%
Serviços	21%	28%	25%	21%	21%	21%
Tecnologia da Informação	21%	24%	33%	24%	29%	25%
Telecomunicações	25%	24%	21%	28%	21%	21%

Figura 14 - Problemas que ocorrem com maior freqüência nos projetos  
– Perspectiva por Setor

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro



Porte de Projeto	Mudanças de prioridade	Riscos não avaliados corretamente	Recursos humanos insuficientes	Problemas de comunicação	Estimativas erradas de prazo	Não cumprimento dos prazos estabelecidos
Abaixo de R\$100 mil	19%	14%	12%	19%	11%	17%
Entre R\$100 mil e R\$500 mil	34%	40%	39%	33%	39%	40%
Entre R\$500 mil e R\$3 milhões	26%	26%	24%	21%	32%	23%
Entre R\$3 milhões e R\$10 milhões	9%	7%	10%	13%	5%	4%
Acima de R\$10 milhões	13%	12%	15%	15%	14%	17%

Figura 15 - Problemas que ocorrem com maior freqüência nos projetos  
– Perspectiva por Porte do Projeto

Fonte: Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos no Brasil 2005, PMI – Seção Rio de Janeiro

## 3.4 ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PARA O GERENCIAMENTO DO VALOR AGREGADO

### 3.4.1 Requisitos Básicos

O gerenciamento do valor agregado envolve uma mudança cultural em relação a projetos, e implica em uma estruturação da equipe gerenciadora para aplicar a técnica. A AVA é uma ferramenta utilizada para gerenciar o desempenho, estando inserida no grupo de processos de monitoramento e controle, o qual realimenta informações atualizadas para o grupo de processos de execução, possibilitando ao último tomar as devidas providências para garantir o desempenho do projeto.

Sua utilização, porém, requer que o projeto seja planejado de maneira adequada para a aplicação desta técnica. O primeiro passo é a construção de uma linha de base do projeto.

A linha de base é um planejamento guia para o projeto, que fornece os pontos de referência a partir do qual é verificado o andamento real do projeto. A linha de base inclui as melhores estimativas para a duração de tarefas, suas datas de início e de término, seus custos e outras variáveis do projeto que se deseje monitorar. Fleming & Koppelman (2002) sugerem alguns requisitos básicos para trabalhar com a técnica de valor agregado:

- 1. Definição do Escopo do Projeto** – um escopo bem definido, que descreva todo o trabalho a ser realizado no projeto. O gerenciamento do escopo é considerado um dos maiores desafios do gerente de projeto, pois um escopo mal definido, inconsistente e incompleto, provavelmente irá comprometer algum aspecto do projeto;
- 2. Estrutura Analítica do Projeto (EAP)** – todo trabalho (escopo) a ser realizado no projeto deverá estar relatado na EAP ou WBS. A EAP deverá contemplar todo trabalho, em

todos os níveis do projeto, sendo que o seu nível mais baixo representa a atividade que será realizada e por quem será executada. A EAP decompõe o escopo do projeto em subprodutos ou resultados (*“deliverables”*). Segundo Limmer (1997), “a EAP pode conter qualquer número de níveis de partição ou de desdobramento, não se devendo, entretanto, passar de seis níveis (o grau de detalhamento torna-se muito grande a partir daí e *de tanta árvore não se consegue enxergar a floresta*), sendo quatro o número recomendável de níveis”;

3. **Dicionário da EAP ou WBS** – documento que define o trabalho a ser realizado em cada pacote de trabalho (elemento do nível mais inferior da EAP). “O dicionário da EAP forma uma especificação inicial dos *“deliverables”* do projeto.” (Xavier, 2006). Esse documento simboliza um roteiro do escopo do projeto para a execução de todos os itens do projeto;
4. **Declaração do Trabalho (“Statement of Work” - SOW)** – o SOW é utilizado quando alguma parcela do projeto será executada por uma organização terceirizada. Nesse caso, o escopo do projeto não cabe somente à organização executora do projeto. “O *“Statement of Work”* é equivalente à declaração do escopo, porém aplicado especificamente ao contrato.” (Dinsmore & Cavalieri, 2005);
5. **Percentual do trabalho concluído** – capacidade de medir o percentual de progresso em qualquer momento do projeto. Isso implica em um sistema efetivo e atualizado de medição do avanço físico e financeiro do projeto;
6. **Estrutura Analítica Organizacional (EAO)** – a EAO (*“Organization Breakdown Structure”* - OBS) subdivide a

organização em diferentes níveis hierárquicos e funcionais. Existem organizações estruturadas por projeto, possuindo um grau elevado de maturidade em gerenciamento de projetos. Porém, grandes partes das organizações funcionam como uma estrutura funcional (tradicional) ou matricial. O mais importante é que haja a interação/interseção clara e bem definida entre a EAP e a EAO.

- 7. Conta de Controle (“Control Account Plan” - CAP) –** é a interseção entre a EAO e EAP, “estabelecendo de forma objetiva e transparente, Centros de Responsabilidade” (Limmer, 1997). Essa interação define os pacotes de trabalho a serem realizados. Esse pacote de trabalho ou CAP, é o nível mais inferior da EAP, sendo a célula de medição no gerenciamento de valor agregado. Segundo Fleming & Koppelman (2000), “uma CAP, para ser viável, deve possuir três elementos discretos: 1) escopo do trabalho especificado, 2) um prazo para execução, e 3) um custo orçado para sua realização”. A linha de base do projeto é constituída pelo somatório de todas as CAPs do projeto. Cada pacote de trabalho é denominado um CAP. A figura 16 representa a interação entre a EAP e a EAO.

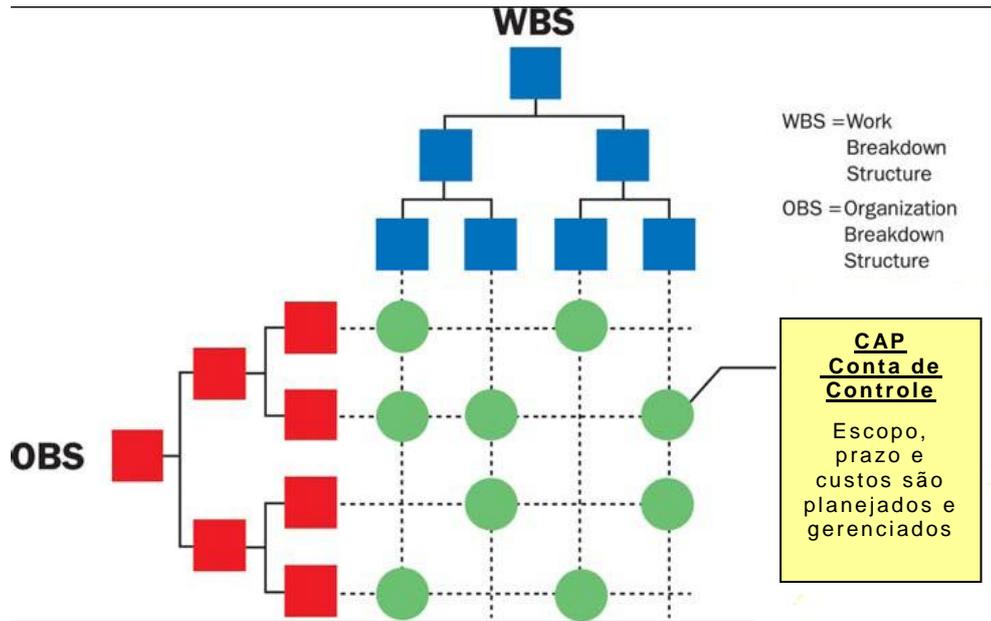


Figura 16 - Matriz das CAPs.

Fonte: Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado (2004), PMI.

Segundo Limmer (1997), existem outros centros de controle que podem ser estabelecidos entre diferentes elementos do projeto, porém essa abordagem ficou restrita à CAP devido à sua relação direta com o gerenciamento do valor agregado.

Fleming & Koppelman (1999) comparam um projeto estruturado da maneira convencional com um projeto estruturado para gerenciar o valor agregado, estando subdividido em CAPs, conforme a figura 17 a seguir.

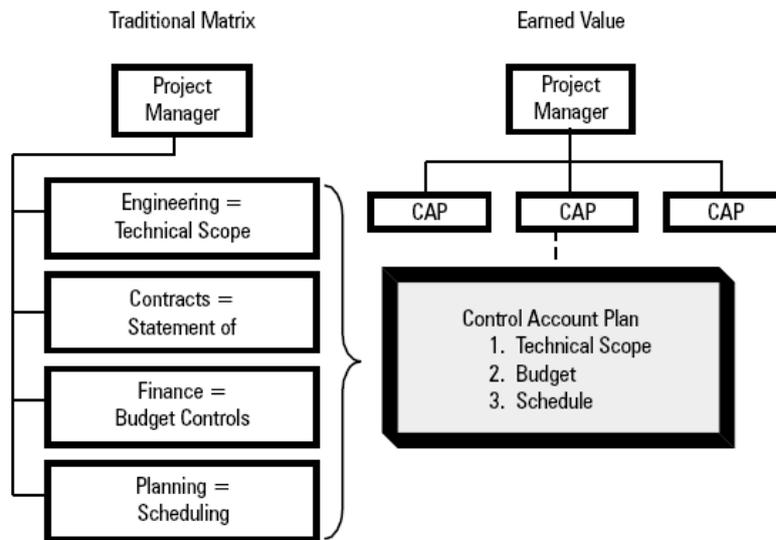


Figura17 - Matriz Tradicional vs. Valor Agregado

Fonte: Fleming & Koppelman (1999).

Essas medidas sendo adotadas, o projeto dispõe de uma linha de base (“performance measurement baseline” - PMB) que possibilita o controle de prazos e custos, e da divisão do projeto em CAP’s, facilitando o controle, assim concluindo a fase de planejamento e organização do projeto, para o início da execução. Diante disso, pode se iniciar a fase de monitoramento e controle do projeto, utilizando a AVA para medição do desempenho do projeto. A figura 18 representa um projeto adotando um sistema de planejamento e monitoramento, segundo conceitos de Valor Agregado:

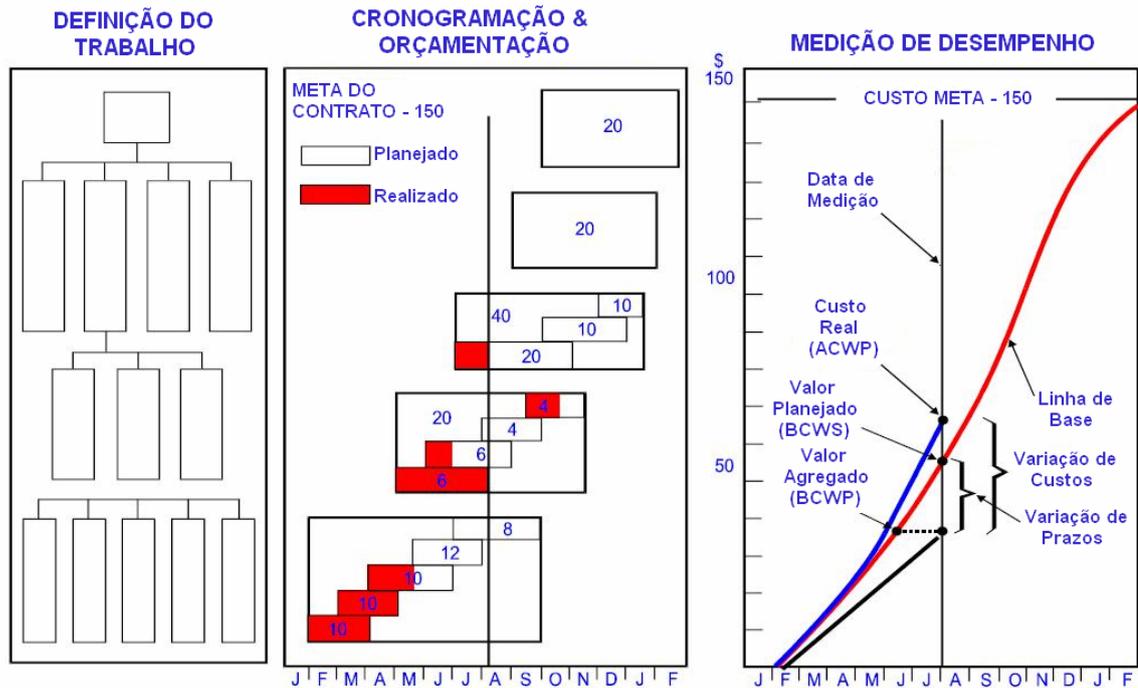


Figura 18 - Sistema de planejamento e monitoramento de desempenho, segundo conceitos de Valor Agregado.

Fonte: Vargas (2002, apud Abba) adaptado pelo autor.

### 3.4.2 Métodos de Medição

A técnica a ser utilizada para medição do trabalho realizado ou do valor agregado deve ser definida durante a fase de planejamento do projeto. De acordo com o PMI (2004), a técnica a ser utilizada para medição deve ser baseada em três atributos determinantes: a duração da atividade, atividade repetitiva ou não, e a tangibilidade do produto resultante do trabalho realizado na atividade. Esses atributos são referentes à quantificação de trabalho ou ao avanço físico. Porém, existem outros fatores que influenciam a medição:

- **Método de contratação** – as atividades ou serviços terceirizados através de contratos podem influenciar a medição, dependendo da modalidade de contratação (empreitada global, custos reembolsáveis, etc.);

- **Tipo de Atividade** – a natureza da atividade irá influenciar a forma de medição (engenharia vs construção vs suprimentos).

A medição de desempenho do projeto ocorre periodicamente, podendo ser diária, semanal, quinzenal ou mensal. Fleming & Koppelman (2000) e o PMI (2004) sugerem métodos similares de medição:

- **Fórmula Fixa** – é o método que divide a atividade em duas partes, que somadas, completam 100% do trabalho. As fórmulas mais utilizadas são 25/75, 50/50, e 75/25. A fórmula 25/75 divide o trabalho em duas partes: 25% ocorrem no início da atividade, e os restantes 75% ocorrem quando a atividade está concluída. A fórmula 50/50 indica que 50% do trabalho serão considerados no início da atividade, e os restantes 50% no final da atividade;
- **Percentual concluído** – esse método é o mais simples e mais utilizado no mundo do gerenciamento de projetos. Esse método atribui um percentual de conclusão à atividade, que não deve ser determinado por subjetividade, mas sim, seguindo algum parâmetro de medição, como por exemplo:

Medição - 10 m<sup>3</sup> de concreto executado,

Total Previsto para a atividade – 100 m<sup>3</sup> de concreto,

Percentual concluído = 10%.

Esse percentual da atividade multiplicado pelo custo total da atividade representa a parcela do orçamento já executada, e conseqüentemente do cronograma físico-financeiro;

- **Marcos do projeto com resultados tangíveis** – essa técnica divide o trabalho a ser executado em frações, onde cada fração é observada através de um marco atingido. A partir daí, para cada sub-marco realizado, atribui-se um valor ponderado. Essa técnica é sugerida somente para atividades longas, com realizações intermediárias e marcos tangíveis dentro das atividades;
  
- **Combinação entre percentual concluído e marcos do projeto** – esse método é uma compilação dos dois métodos anteriores, no qual cada acontecimento ou marco dentro da atividade representa um percentual concluído. Essa técnica estabelece uma medição mais precisa do trabalho realizado, retirando a subjetividade na determinação do percentual concluído, se balizando em algum resultado tangível;
  
- **Unidades equivalentes** – essa técnica subdivide o trabalho ou a atividade em unidades equivalentes de medida, sendo utilizada para medição de unidades produzidas ou realizadas dentro de algum parâmetro de custo. Essa técnica geralmente é adotada em projetos com atividades de natureza repetitiva.

A técnica de medição que será utilizada deverá ser determinada pela organização responsável pela execução do projeto. Não existe melhor técnica de medição, cada técnica possui seus benefícios. Fleming & Koppelman (2000) sugerem que “a melhor técnica é a utilização conjunta de diferentes métodos de medição, dependendo de cada atividade a ser executada”.

### **3.4.3 Implantação da AVA no Âmbito Corporativo**

O uso da AVA no âmbito corporativo está se tornando cada vez mais freqüente. “O benefício mais significativo do uso da AVA é aplicar o gerenciamento por exceção.” (Fleming & Koppelman, 1999). O

conceito do gerenciamento por exceção permite que a partir do momento que a linha de base (planejamento) do projeto esteja definida, a gerência só necessite intervir quando houver algum desvio em relação ao planejado. Caso não haja, o projeto estará indo bem, de acordo com os padrões e definições da empresa.

Além de todas as boas práticas, requisitos básicos e a estruturação do projeto para gerenciar o valor agregado, Fleming & Koppelman (2000) indicam três cuidados que devem ser tomadas para garantir a credibilidade da medição do desempenho pela AVA:

1. **Qualidade da Linha de Base** – a linha de base é uma representação do planejamento original do projeto, e é a referência que será utilizada para verificar seu desempenho. Assim sendo, um planejamento inadequado, representado por um orçamento com estimativas distorcidas e inatingíveis, um cronograma enxuto sem critérios de prazos em produtividade ou trabalho, e um escopo mal definido, com certeza irá tornar o uso da AVA desnecessário, não indicando qualquer representação real do desempenho do projeto;
2. **Performance Real vs. Linha de Base Aprovada** – tendo a linha de base aprovada para o trabalho a ser executado, torna-se importante o monitoramento constante dos indicadores de desempenho, para, estatisticamente, prever o futuro do projeto.
3. **Determinação da Gerência de influenciar o resultado final** – o controle de desempenho do projeto irá projetar um resultado final. A atuação da gerência executiva ou diretoria em atingir os resultados iniciais projetados se torna crucial para a conclusão do projeto dentro do prazo. Essa parceria da diretoria com o projeto torna-se fundamental para o bom desempenho do projeto, sob o ponto de vista de

investimento de novos recursos assumirem maiores riscos e modificarem a abordagem para o restante das atividades restantes do projeto.

Complementando o enfoque exposto sobre a participação da gerência executiva ou diretoria no projeto, isso implica também no surgimento dos ditos “donos” do projeto. A atuação da diretoria no projeto deve ocorrer em sintonia com o gerente de projeto. Qualquer tomada de decisão feita por um diretor ou gerente executivo deve estar em sintonia com o trabalho, sendo realizado pelo gerente do projeto. Caso contrário, isso poderá acarretar em perda de comunicação entre a equipe do projeto, baixa da moral do gerente do projeto perante a equipe, e inconsistência nas informações devido às falhas de comunicação. O gerente do projeto é a pessoa responsável pelo empreendimento e deve ser informado de qualquer aspecto relacionado ao bom andamento do seu projeto.

A AVA na sua maneira original e formal, ou seja, o EVMS baseado na ANSI/EIA 748-A, é recomendado para contratos de custos reembolsáveis. Considerando que a grande maioria dos projetos realizados não se enquadra nessa modalidade de contrato, Fleming & Koppelman (2000) sugerem dez passos que devem ser seguidos para a implantação da AVA no setor privado:

1. Definir 100% do escopo do projeto, utilizando a EAP para detalhar o trabalho, lembrando dos serviços a serem terceirizados;
2. Elaborar um cronograma mestre que possibilite o rastreamento vertical para os subprodutos do projeto, e a identificação de todas as restrições horizontais entre as atividades;
3. Estimar os recursos necessários para executar o escopo do projeto;

4. Definir as contas de controle, CAP, para facilitar o controle de prazos, custos e escopo;
5. Supervisionar a execução das CAPs por gerentes seniores;
6. Elaborar uma linha de base de desempenho composta do somatório das CAPs, incluindo os custos indiretos, contingências e até mesmo, lucro;
7. Comparar, periodicamente, o previsto, o realizado e o agregado. em termos financeiros e temporais;
8. Prever, periodicamente, a estatística dos custos finais do projeto, analisando os cenários: otimista, realista e pessimista;
9. Informar, continuamente, a gerência executiva/diretoria sobre o desempenho do projeto, para que as devidas decisões sejam tomadas;
10. Controlar todas as mudanças propostas no escopo definido, aprovando ou rejeitando os aditivos do contrato/projeto.

### 3.5 OS ELEMENTOS DA ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

A metodologia utilizada para a aplicação da AVA utiliza uma terminologia específica com base nas normas ANSI/EIA 748-A e ANSI/PMI 99-001-2004 da American National Standards Institute para formalizar e padronizar os parâmetros e conceitos abordados. Os três elementos básicos da AVA são: Valor Planejado, Valor Agregado e Custo Real. Esses três elementos são visíveis na figura 19, a seguir.

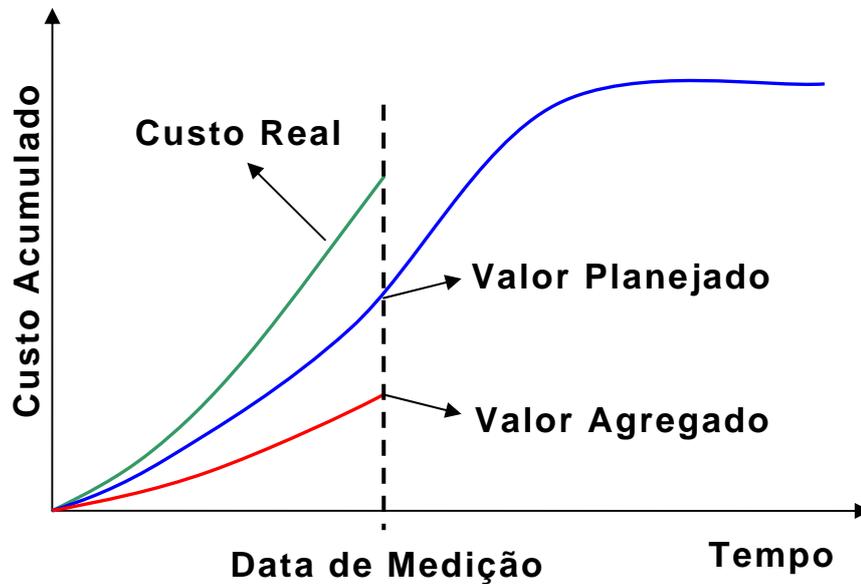


Figura 19 - Os três elementos básicos da AVA

Fonte: Autor, baseado no PMBOK 2004.

### 3.5.1 Valor Planejado (VP)

O valor planejado é o valor correspondente ao orçamento do projeto. Esse valor é uma representação da linha de base (planejamento), elaborado durante a fase de planejamento do projeto, servindo como parâmetro de referência para a medição do desempenho. Esse valor é calculado até a data de medição, ou data atual. O valor planejado é denominado **BCWS** – “**Budgeted Cost of Work Scheduled**”, ou COTA – Custo Orçado do Trabalho Agendado .

### 3.5.2 Valor Agregado (VA)

O valor agregado indica a parcela do orçamento que deveria ser gasta, baseada no trabalho executado (avanço físico) até a data de medição, em relação ao custo da linha de base. O valor agregado é também denominado de **BCWP** – “**Budgeted Cost of Work Performed**”, ou COTR – Custo Orçado do Trabalho Realizado.

### 3.5.3 Custo Real (CR)

O custo real é o valor representativo de todo gasto do projeto até a data de medição, provenientes dos dados financeiros. Esse valor também é reconhecido como **ACWP** – “**Actual Cost of Work Performed**” ou CRTR – Custo Real do Trabalho Realizado.

## 3.6 MEDIDAS DE DESEMPENHO

A partir da abordagem dos elementos da AVA, o DoD elaborou medidas de desempenho, comparando os elementos da AVA. Essas medidas são indicadas na figura 20 e abordadas posteriormente.

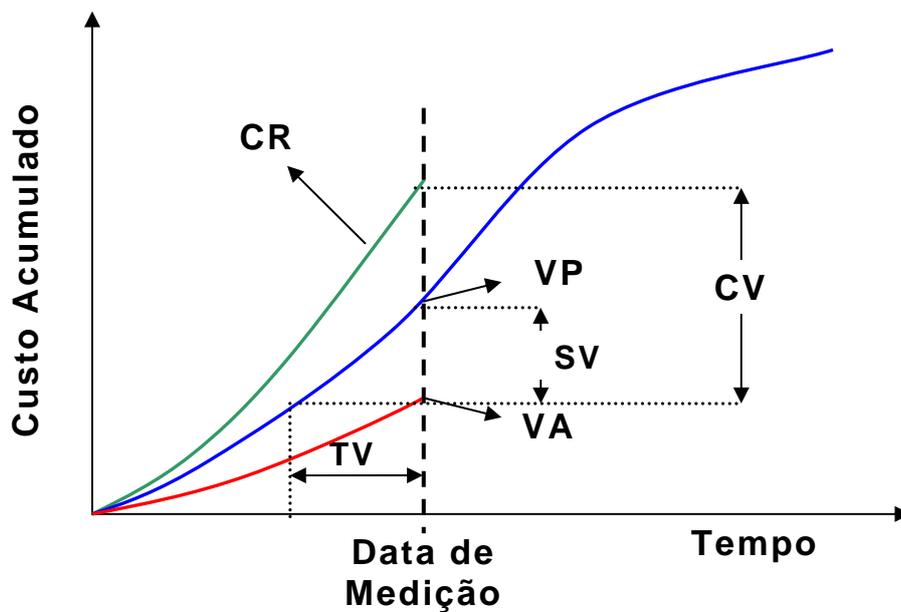


Figura 20 - Medidas de desempenho

Fonte: Autor, baseado no PMBOK 2004.

### 3.6.1 Variação de Custos (VC)

A variação de custos – VC, é a diferença entre o valor agregado (BCWS) e o custo real (ACWP) do projeto na data de medição, ou na data atual. Essa variação é denominada em inglês de **CV** – “**Cost Variance**”.

$$\mathbf{CV = BCWP - ACWP}$$

O valor do CV sendo positivo, indica que o custo do projeto está abaixo do previsto no orçamento. No caso do valor ser negativo, indica que o custo ultrapassou o orçamento, e sendo o CV nulo, o projeto está em perfeita sincronia com o planejamento financeiro.

Esse valor também pode ser representado como um percentual, dividindo a variação de custos pelo valor agregado.

$$\mathbf{CV\% = \frac{CV}{BCWP} \times 100}$$

### **3.6.2 Variação de Prazos (VP)**

A variação de prazos – VP, é a diferença entre o valor agregado e o valor oriundo do orçamento, em termos de custo. Essa variação é denominada em inglês de **SV – “Schedule Variance”**.

$$\mathbf{SV = BCWP - BCWS}$$

O valor do SV sendo positivo, indica que o projeto está adiantado em termos de custo. No caso do valor ser negativo, indica que o projeto está atrasado em termos de custo, e sendo nulo, indica que o projeto está em perfeita sincronia com o cronograma.

Esse valor também pode ser representado como um percentual, dividindo a variação de prazos pelo valor planejado.

$$\mathbf{SV\% = \frac{SV}{BCWS} \times 100}$$

### **3.6.3 Variação do Tempo (TV)**

Essa variação, representada em termos de tempo, é a diferença entre o previsto e o agregado. “Esse valor é determinado graficamente pela projeção da curva BCWS e BCWP, encontrando a data em que o BCWS agrega o mesmo valor do BCWP” (Vargas, 2002) Isso representa

a diferença entre o planejamento físico e o avanço real físico, em termos de tempo.

### 3.7 ÍNDICES DE DESEMPENHO

Os índices de desempenho são gerados a partir dos elementos da AVA, e indicam a eficiência do projeto em diferentes termos, conforme apresentado pelo PMI nas Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado (2004):

#### 3.7.1 Índice de Desempenho de Custos (IDC)

O **Índice de Desempenho de Custos – IDC** ou **“Cost Performance Index” – CPI** é um indicador cumulativo de eficiência em termos de custo do projeto. O CPI indica, também, a eficiência no uso dos recursos. Esse índice é uma razão entre o valor agregado e o custo real do projeto.

$$\text{CPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}}$$

O valor do CPI sendo menor que 1, indica que o projeto está gastando mais do que o planejado originalmente. No caso do valor ser maior que 1, indica que o projeto está gastando menos que previsto, e sendo igual a 1, que o projeto está acompanhando o valor orçado.

#### 3.7.2 Índice de Desempenho de Prazos (IDP)

O **Índice de Desempenho de Prazos – IDP** ou **SPI – “Schedule Performance Index”** é a divisão entre o valor agregado e o valor planejado. O SPI é um indicador da eficiência do uso do tempo pela equipe do projeto.

$$\text{SPI} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}}$$

O valor do SPI sendo menor que 1, indica que o projeto está atrasado no tempo, não conseguindo agregar valor (produzir trabalho)

dentro da taxa planejada. No caso do valor ser maior que 1, indica que o projeto está adiantado, conseguindo agregar valor, produzir numa taxa superior à planejada. Sendo o SPI igual a 1, que o projeto está cumprindo o prazo do cronograma.

### 3.7.3 “To - Complete Performance Index” (TCPI)

O “**To - Complete Performance Index**” – **TCPI** é um índice que determina a eficiência que deve ser empregada para o trabalho remanescente, para que o projeto se encerre na data de término planejada. O TCPI é a divisão do trabalho remanescente pelo saldo orçamentário restante.

$$\text{TCPI} = \frac{(\text{BAC} - \text{BCWP})}{(\text{BAC} - \text{ACWP})}$$

A sigla **BAC** – “**Budget at Completion**” significa o Orçamento no Término – ONT do projeto. O valor do TCPI sendo menor que 1, indica que o projeto está atrasado no tempo, e necessitará de um esforço adicional para melhorar o desempenho do restante do projeto, para poder finalizar na data prevista originalmente. No caso do valor ser maior que 1, indica que o projeto está adiantado, necessitando de um desempenho inferior ao obtido até a data de medição para concluir o projeto dentro do prazo estimado. Sendo o TCPI igual a 1, o projeto deverá manter o mesmo nível de desempenho ou esforço, para concluir o projeto dentro do prazo previsto.

A figura 21 a seguir indica como interpretar o resultado de cada indicador:

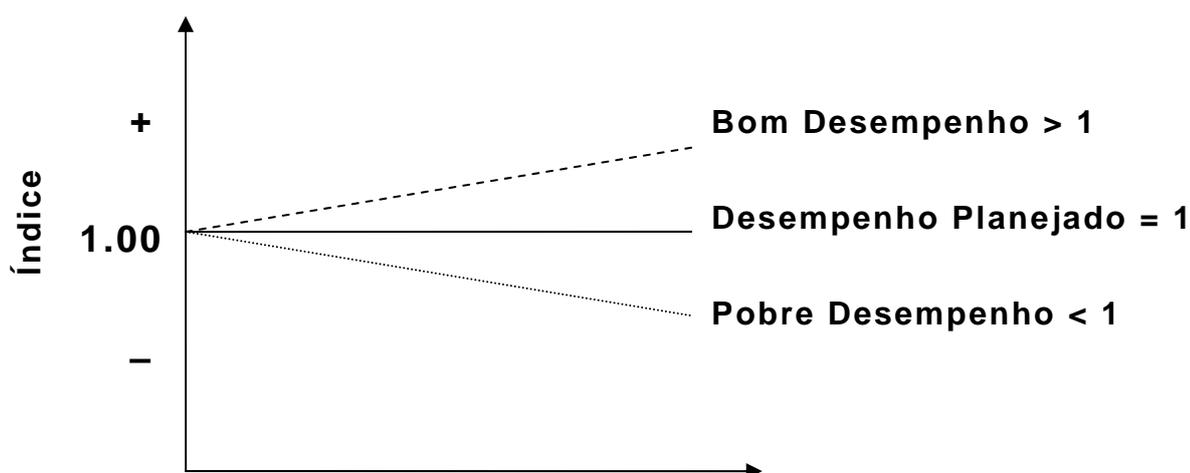


Figura 21 – Monitoramento dos Indicadores da Análise de Valor Agregado

Fonte: Fleming & Koppelman (2000) adaptada pelo Autor.

A tabela 4 seguinte complementa o conceito do gráfico dos indicadores de desempenho apresentado anteriormente, atuando como um termômetro dos indicadores.

Tabela 4 - Termômetro dos indicadores de desempenho

Medidas de Desempenho		Prazos		
		SV > 0 & SPI > 1.0	SV = 0 & SPI = 1.0	SV < 0 & SPI < 1.0
Custos	CV > 0 & CPI > 1.0	Cronograma adiantado abaixo do orçamento	Cronograma cumprindo o planejado e abaixo do orçamento	Cronograma atrasado e abaixo do orçamento
	CV = 0 & CPI = 1.0	Cronograma adiantado e cumprindo o orçamento	Cronograma cumprindo o planejado e o orçamento	Cronograma atrasado e cumprindo o orçamento
	CV < 0 & CPI < 1.0	Cronograma adiantado e acima do orçamento	Cronograma cumprindo o planejado e acima do orçamento	Cronograma atrasado e acima do orçamento

Fonte: Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado (2004), PMI.

### 3.8 PREVISÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

O método AVA permite a previsão de cenários futuros a partir da determinação das variações e dos índices de prazos e custos. A previsão de cenários futuros é uma das grandes vantagens da adoção desse método. A terminologia utilizada abaixo se baseia nas Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado desenvolvidas pelo PMI em 2004.

#### 3.8.1 Estimativa no Término - ENT

A **Estimativa no Término – ENT** ou **Estimate at Completion – EAC** indica o custo final do projeto, considerando a tendência atual de desempenho mantida. Um dos métodos utilizados para calcular a EAC é a divisão do orçamento no término do projeto pelo índice de desempenho de custos. A fórmula descrita é visualizada abaixo:

$$EAC = ACWP + ETC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI} = \frac{BAC}{CPI}$$

O ETC será abordado no próximo capítulo e é o fator determinante para a geração das fórmulas do EAC. Esta fórmula indicada assume que o desempenho cumulativo do projeto, baseado na CPI, irá continuar dessa maneira durante toda a duração do projeto. A utilização das medidas e índices de desempenho da AVA deveria considerar os padrões e as tendências de desempenho do projeto. Porém, conforme descrito pela Extensão do PMBOK sobre AVA (2004), podem surgir cenários no qual tenha que se utilizar uma fórmula alternativa para o cálculo, devido a alguma situação adversa. Uma alternativa seria a utilização conjunta com o índice de desempenho de prazo, indicando que custos e recursos adicionais seriam necessários para alinhar o andamento do projeto ao cronograma. Outra alternativa seria a utilização do desempenho nos últimos três meses, ou nas últimas três medições, como referencial de desempenho para o restante do projeto. Essa avaliação terá de ser realizada pelo gerente de projeto ou pelo engenheiro de custos.

A tabela 5 sumariza algumas alternativas para o cálculo da EAC apresentadas nas Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado (2004).

Tabela 5 – Alternativas mais comuns para o Cálculo da EAC.

Suposição	Fórmula
O desempenho futuro será o mesmo que desempenho passado de custos	$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI} = \frac{BAC}{CPI}$
O desempenho futuro será o mesmo das últimas três medições realizadas	$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{\frac{(BCWP_i + BCWP_j + BCWP_k)}{(ACWP_i + ACWP_j + ACWP_k)}}$
O desempenho futuro será o mesmo que os desempenhos passados de custos e prazos	$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI \times SPI}$
O desempenho futuro será uma combinação proporcional aos dois índices de desempenho, custos e prazos	$EAC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{c_1 \times CPI + c_2 \times SPI}$ Obs.: $c_1$ & $c_2$ – coeficientes de desempenho

Fonte: Práticas Padrões para o Gerenciamento de Valor Agregado (2004), PMI. Adaptada pelo autor.

### 3.8.2 Estimativa para Terminar (EPT)

A **Estimativa para Terminar – EPT** ou **ETC** – “**Estimate to Complete**” é o valor necessário para concluir o projeto. Esse elemento é quem gera todas as derivações abordadas acima para as fórmulas apresentadas para a EAC. A sua formulação será determinada pelo gerente de projeto, de acordo com a necessidade do projeto. A fórmula genérica para esse elemento está assim descrita:

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{\text{Índice}}$$

Fleming & Koppelman (2000) também abordam a elaboração de fórmulas para a determinação do ETC, e conseqüentemente do EAC.

Eles abordam o conceito de uma maneira um pouco diferente da metodologia exposta na Extensão do PMBOK sobre AVA. São apresentados três cenários, gerando três fórmulas:

### **1) EAC Matemático (Cenário Otimista)**

Essa fórmula considera que o restante do projeto terá um desempenho de acordo com o planejado no cronograma original. Qualquer desvio ocorrido ao longo do projeto é considerado um acontecimento pontual, não influenciando a tendência de desempenho do restante do projeto. Essa estimativa é considerada otimista, resultando na utilização do índice igual a 1.

$$\text{Índice} = 1$$

$$\text{ETC} = \frac{\text{BAC} - \text{BCWP}}{\text{Índice}} = \text{BAC} - \text{BCWP}$$

$$\text{EAC} = \text{ACWP} + \text{ETC} = \text{ACWP} + \text{BAC} - \text{BCWP}$$

### **2) EAC com CPI Cumulativo (Cenário realista ou mais provável)**

Essa fórmula considera que o restante do projeto irá se comportar de acordo com o índice de desempenho de custos. Fleming & Koppelman (2000) relatam que a experiência em projetos mostrou que ocorre uma estabilização no índice de desempenho de custos do projeto após a marca de 15 a 20% de sua conclusão. “Pesquisadores descobriram que o CPI cumulativo não muda mais do que 10% depois que o projeto atingiu a conclusão de 20%; na maioria dos casos, o CPI cumulativo só piora ao longo do andamento do projeto” (Christensen 1994 apud Fleming & Koppelman 2000). Assim sendo, essa fórmula é a mais utilizada, e é considerada uma estimativa mais realista do desempenho financeiro do projeto.

$$\text{Índice} = \text{CPI}$$

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{\text{Índice}} = \frac{BAC - BCWP}{CPI}$$

$$EAC = ACWP + ETC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{CPI}$$

### 3) EAC, combinação do CPI cumulativo com o SPI (Cenário Pessimista)

Essa fórmula considera que o restante do projeto seguirá as projeções financeiras e de prazos oriundas dos indicadores de desempenho, podendo ser considerada a mais pessimista dentre as três apresentadas, assumindo os indicadores abaixo de 1, conforme a seguir:

$$\text{Índice} = SPI \times CPI$$

$$ETC = \frac{BAC - BCWP}{\text{Índice}} = \frac{BAC - BCWP}{SPI \times CPI}$$

$$EAC = ACWP + ETC = ACWP + \frac{BAC - BCWP}{SPI \times CPI}$$

#### 3.8.3 Plan at Completion (PAC)

O **Plan at Completion – PAC** é a data de término prevista para o projeto, conforme cronograma inicial.

#### 3.8.4 Time Estimate at Completion (EAC<sub>t</sub>)

O **Time Estimate at Completion – EAC<sub>t</sub>** é a data de término planejada para o projeto, baseada no desempenho de prazos até a data de medição ou data atual. O **EAC<sub>t</sub>** é razão entre a data de término prevista no cronograma (PAC) pelo índice de desempenho de prazos (SPI), conforme a fórmula:

$$EAC_t = \frac{\frac{BAC}{SPI}}{\frac{BAC}{PAC}} = \frac{PAC}{SPI}$$

### 3.8.5 Delay at Completion (DAC)

A **DAC – Delay at Completion** é a diferença entre data de término prevista (PAC) e a data de término projetada (TAC), representando a duração do atraso do projeto.

$$DAC = PAC - EAC_t$$

### 3.8.6 Variation at Completion (VAC)

A **VAC – Variation at Completion** é a diferença entre o custo total do orçamento (BAC) e o custo projetado para o término do projeto (EAC). Esse valor representa o excedente ao orçamento previsto.

$$VAC = BAC - EAC$$

A figura 22 a seguir representa graficamente todos os elementos apresentados referentes à AVA.

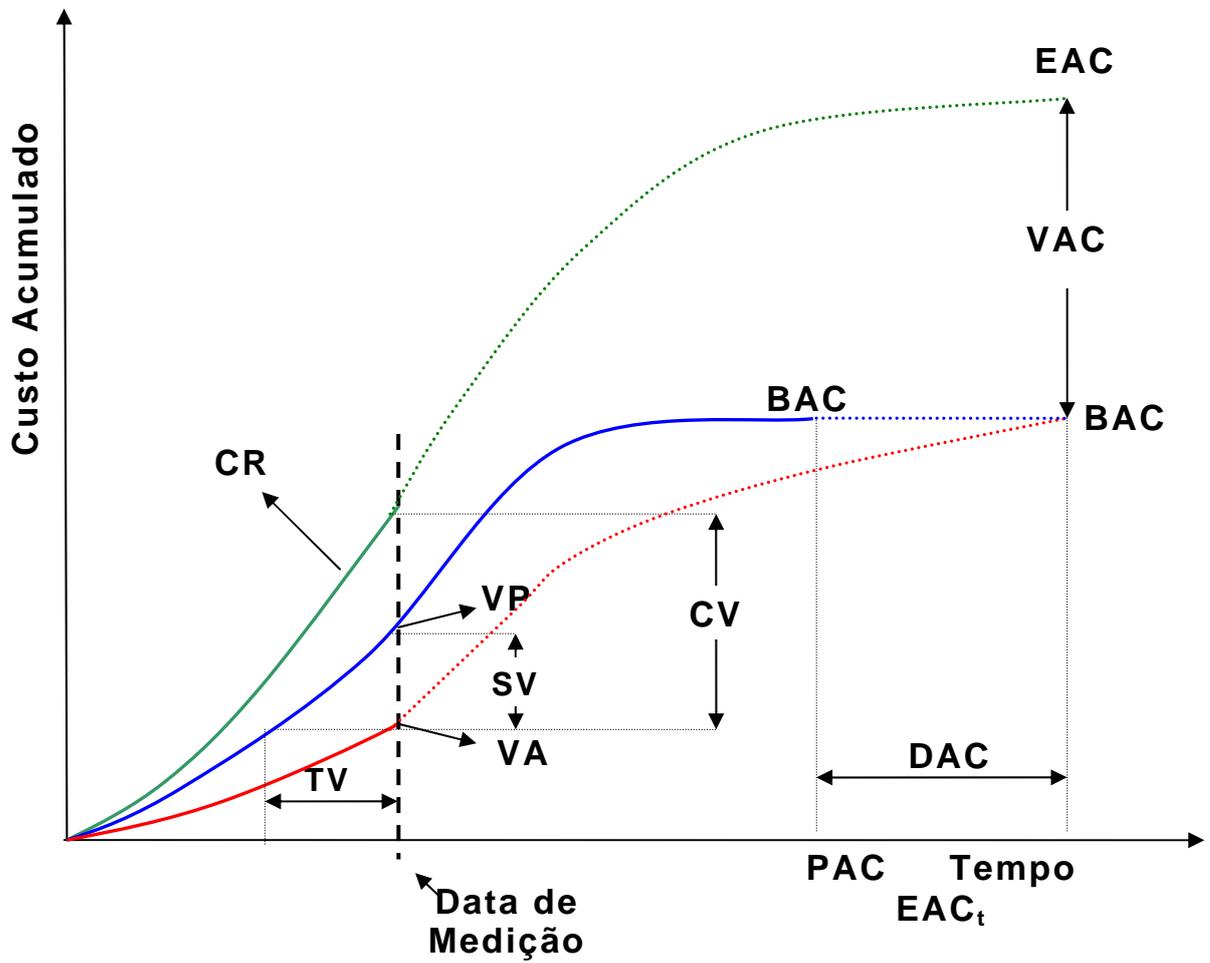


Figura 22 – Análise Gráfica das Projeções da AVA

Fonte: Autor, baseado em Vargas (2002).

## **4 ESTUDO DE CASO**

### **4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

A empresa estudada é uma construtora e incorporadora, com 20 (vinte) anos de atuação na cidade do Rio de Janeiro, especificamente no bairro do Recreio dos Bandeirantes, na construção de edifícios residenciais de médio a alto padrão. Foram construídos em torno de 20.000 (vinte mil) metros quadrados de obras distribuídas em 80 unidades. No momento da pesquisa, havia dois empreendimentos em construção e um faturamento anual acima de 1 milhão de reais.

O quadro funcional da empresa é composto por 15 profissionais. A equipe técnica é composta por engenheiros, arquitetos, mestres de obra, pedreiros, bombeiro/eletricista e serventes. Além disso, a empresa trabalha com profissionais liberais, autônomos e terceirizados. A empresa possui uma parceria com diferentes empreiteiros de mão-de-obra para cada tipo de serviço executado na obra.

A construtora contratou uma empresa de consultoria para realizar o gerenciamento de desempenho do empreendimento a ser estudado. A empresa contratada, com 15 anos de experiência na atividade, possui um departamento de gerenciamento de obras focado na gestão de empreendimentos, e presta serviços, primordialmente, na construção de edifícios, condomínios, complexos e obras residenciais unifamiliares, principalmente em Niterói no Estado do Rio de Janeiro. A contratada disponibilizou um engenheiro de planejamento e um analista

de sistemas para prestarem consultoria e acompanhamento gerencial ao empreendimento em questão.

## 4.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento estudado é um edifício residencial localizado no bairro do Recreio dos Bandeirantes na Cidade do Rio de Janeiro. O edifício possui 6 (seis) pavimentos: garagem, térreo, dois pavimentos tipo, cobertura e telhado. A estrutura está sendo construída em concreto armado com fechamento em alvenaria cerâmica.

O cliente é um grupo de investidores que constituíram um condomínio. O grupo, vem investindo em empreendimentos imobiliários nos últimos 5 (cinco) anos no bairro do Recreio dos Bandeirantes na cidade do Rio de Janeiro.

O prazo previsto para a realização do projeto foi de 24 meses, iniciando-se no princípio de Julho de 2003 e terminando no final de Junho de 2005.

O orçamento do projeto foi confeccionado pela consultora, utilizando índices e parâmetros obtidos com sua experiência em obras gerenciadas pela própria empresa. O custo total (material, mão de obra e equipamentos) para a construção do edifício foi estimado em R\$ 1.567.000,00.

### 4.2.1 Escopo do Projeto

O escopo do projeto foi montado, seguindo as boas práticas ditadas no PMBOK 2004 e pelo PMBOK - WBS Extension (2001). Assim sendo, o primeiro passo para a definição do escopo do projeto foi a elaboração do memorial descritivo da obra, que representa a declaração do escopo preliminar do projeto. Esse documento discrimina todas as especificações do projeto, detalhando todos os subprodutos dele em termos de materiais e serviços.

A partir do memorial descritivo, para detalhar o escopo, foi montado a EAP do projeto. A montagem da EAP seguiu a metodologia sugerida por Limmer (1997), sendo subdivida em 4 (quatro) níveis. O nível mais baixo representa um pacote de trabalho ou uma CAP, que possui um escopo (trabalho) definido, um orçamento e um prazo de execução. A EAP representa o modo como será realizado o gerenciamento das CAPs, e conseqüentemente, o gerenciamento do escopo do projeto. A tabela 6, a seguir, representa os diferentes níveis da EAP:

Tabela 6 – Estrutura Analítica do Projeto – Diferentes Níveis

<b>ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP</b>	
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>
<b>1.1</b>	<b>SERVIÇO TÉCNICO</b>
1.1.1	Projeto de arquitetura
1.1.2	Projeto de cálculo estrutural
1.1.3	Projeto de inst. elet/hid/esg/gás/tel
1.1.4	Projeto de incêndio
1.1.5	Sondagem
1.1.6	Mobilização de equipamento p/sondagem
1.1.7	Orçamentos
1.1.8	Cronograma
<b>1.2</b>	<b>SEGUROS, TAXAS E EMOLUMENTOS</b>
1.2.1	Despesas com vizinhos
<b>1.3</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>
1.3.1	Tapume - pinho - mat. + mo
1.3.2	Barracão - mat + mo
1.3.3	Tela de proteção - mat. + mo
1.3.4	Pestana salva vidas - principal
1.3.5	Manutenção canteiro de obra
1.3.6	Placas obrigatórias
1.3.7	Instalação provisória - mat. + mo
<b>1.4</b>	<b>MÁQUINAS E FERRAMENTAS</b>
1.4.1	Manutenção de equipamento

A figura 23 representa a diagramação da EAP Macro do projeto, demonstrando os níveis 1 e 2, representando os pacotes de trabalho ou os “*deliverables*”.



Figura 23 – EAP Macro do Projeto com os seus Subprodutos.

A EAP completa e detalhada em tabelas e diagramas encontra-se no Apêndice 1.

#### 4.2.2 Orçamento do Projeto

O primeiro passo para a aplicação do AVA no projeto é traçar a linha de base, a representação do planeamento do projeto. O orçamento do projeto é a representação do planeamento (linha de base) em termos financeiros. O procedimento para a elaboração do orçamento do projeto envolveu: estimativa de custos, experiência em projetos similares, conhecimento dos empreiteiros e fornecedores, dentre outros aspectos inerentes ao projeto em particular.

Como já informado, o orçamento do projeto preparado pela empresa gerenciadora foi de R\$ 1.567.000,00.

A figura 24 representa o orçamento do projeto ao longo do tempo, retratando os gastos mensais acumulados previstos.

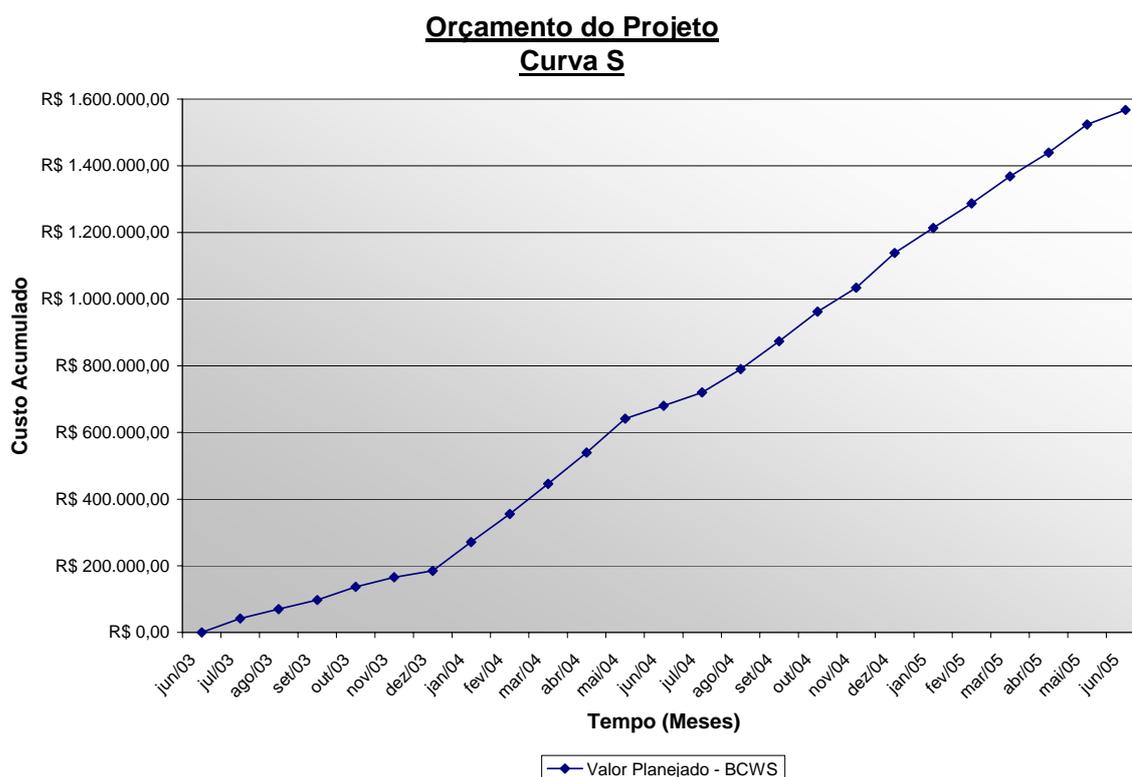


Figura 24 – Curva do Orçamento do Projeto

A tabela 7 e a figura 25 representam a participação percentual de cada grupo de serviços a serem realizados no projeto em relação ao orçamento global.

Tabela 7 – Participação percentual de cada grupo no orçamento do projeto.

<b>ORÇAMENTO</b>	
<b>DESCRIÇÃO</b>	<b>PERCENTUAL</b>
01-SERVIÇOS PRELIMINARES	25,53%
02-INFRA ESTRUTURA	7,50%
03-SUPRA ESTRUTURA	21,04%
04-PAREDES E PAINÉIS	8,46%
05-COBERTURAS E PROTEÇÕES	1,82%
06-REVESTIMENTOS	14,21%
07-PAVIMENTAÇÕES	5,58%
08-INSTALAÇÕES E APARELHOS	15,17%
09-COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA	0,70%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

### Orçamento do Projeto Participação de cada Grupo

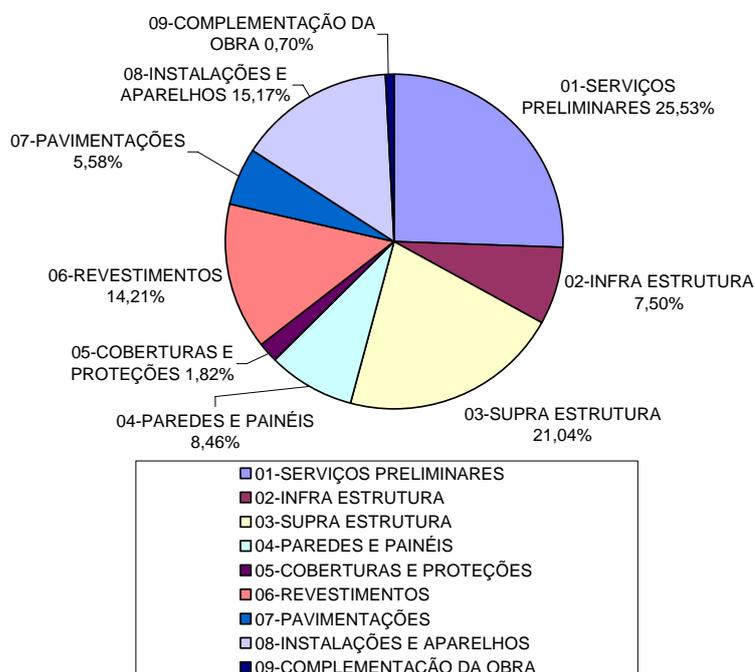


Figura 25 – Participação percentual de cada grupo no orçamento do projeto

A figura 25 demonstra a grande participação dos serviços preliminares no orçamento global do empreendimento. Os serviços preliminares representam os projetos técnicos, instalações provisórias, aluguel de equipamentos, administração e mão de obra, limpeza permanente e despesas em gerais. Nota-se, porém, que a mão de obra é um fator de peso no orçamento, representando 14% do total. Essa mão de obra é apenas a mão-de-obra indireta e regularmente contratada. Empreiteiros, autônomos e terceirizados estão distribuídos nos outros grupos e composições de custo.

Em segundo lugar está a estrutura em concreto armado, tanto a infra-estrutura como a supra-estrutura. Os insumos, concreto e aço, se destacam como itens de valor expressivo na obra, em termos de materiais.

O orçamento detalhado do projeto encontra-se no apêndice 2.

### 4.2.3 Cronograma do Projeto

O prazo estimado para a realização do projeto foi de 24 meses, iniciando no princípio de Julho de 2003 e terminando no final de Junho de 2005. Esse prazo foi determinado em função dos seguintes fatores:

- Tempo necessário para a execução dos serviços;
- Taxa de produtividade;
- Capacidade de desembolso financeiro por parte dos investidores;
- Experiência passada em projetos similares.

A figura 26 a seguir representa o cronograma sumarizado do projeto, listando os principais grupos de serviços a serem realizados.

ID	Nome da tarefa	Início	Término	Duração	2003												2004												2005											
					Jul	Ago	Ser	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Ser	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Ser	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
1	Construção de Edifício Residencial	1/7/2003	1/7/2005	524d	[Barra de cronograma]																																			
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	1/7/2003	1/7/2005	524d	[Barra de cronograma]																																			
3	ESTRUTURA	22/7/2003	31/5/2004	225d	[Barra de cronograma]																																			
4	PAREDES E PAINÉIS	1/6/2004	9/5/2005	245d	[Barra de cronograma]																																			
5	COBERTURAS E PROTEÇÕES	5/10/2004	6/12/2004	45d	[Barra de cronograma]																																			
6	REVESTIMENTOS	1/6/2004	10/1/2005	160d	[Barra de cronograma]																																			
7	PAVIMENTAÇÕES	19/10/2004	20/12/2004	45d	[Barra de cronograma]																																			
8	INSTALAÇÕES E APARELHOS	1/6/2004	18/4/2005	230d	[Barra de cronograma]																																			
9	COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA	10/5/2005	1/7/2005	39d	[Barra de cronograma]																																			

Figura 26 – Cronograma do Projeto

O cronograma do projeto com maior nível de detalhamento é apresentado no apêndice 3.

### 4.3 APLICAÇÃO DA AVA – MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

A empresa estudada possui um baixo nível de maturidade em gerenciamento de projetos, não aplicando uma metodologia bem definida. Assim sendo, ela optou por implantar a AVA para o projeto em questão objetivando otimizar o controle de prazos e custos.

O método tradicional adotado pela construtora era ineficaz em sua capacidade de aferir o desempenho de seus projetos; realizava uma simples comparação entre o previsto e o realizado em termos de

custos financeiros, provocando uma percepção difusa do real desempenho do projeto. A figura 27 representa o método tradicional de gerenciamento adotado pela empresa.

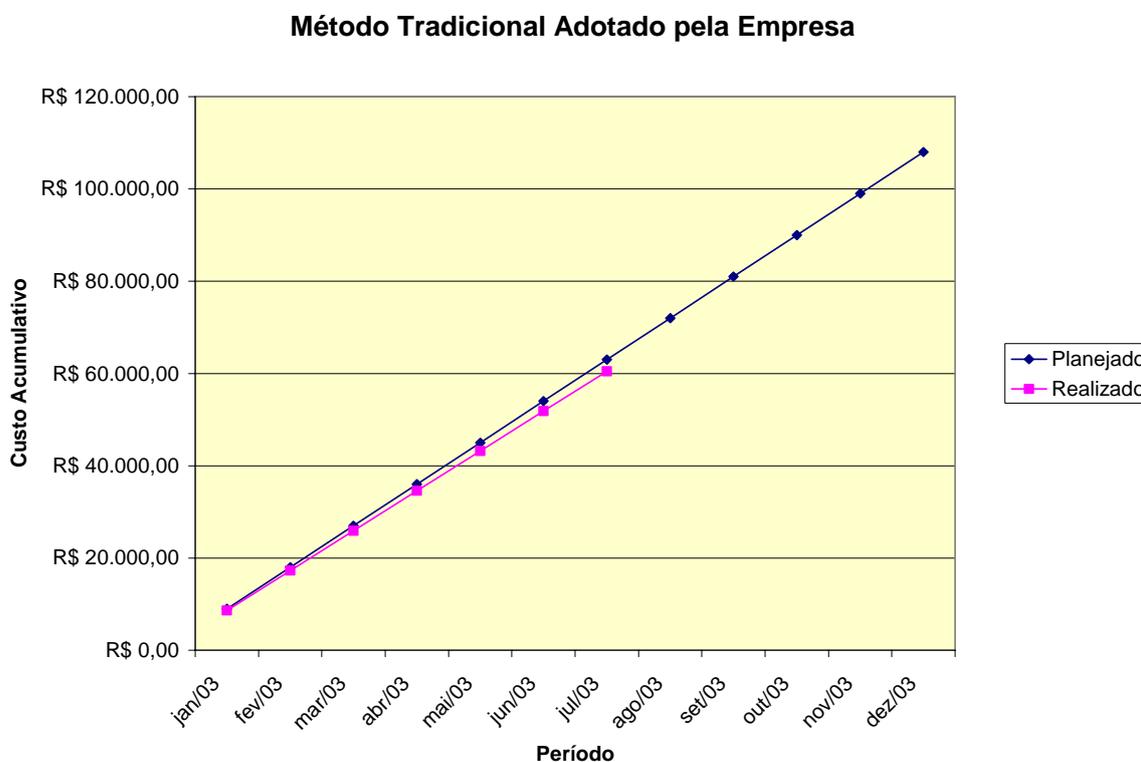


Figura 27 - Método Tradicional de Gerenciamento do Desempenho

Os benefícios da adoção da AVA foram abordados teoricamente nos capítulos anteriores. Nos próximos subitens, as medições realizadas ao longo do projeto irão demonstrar os benefícios práticos da adoção da técnica para determinar o real desempenho do projeto e capacidade de prever seus cenários futuros.

Dentre os métodos apresentados no capítulo anterior para a medição do trabalho realizado, foi escolhido o método do **percentual concluído**.

Esse método foi adotado devido a sua facilidade de uso e sua capacidade de indicar o desempenho das tarefas ou atividades. Segundo Vargas (2002), "... o grande obstáculo na sua utilização é o elevado grau de subjetividade em sua avaliação, sendo influenciado

diretamente pela percepção do avaliador. Para se minimizarem tais desvios, algumas empresas têm estabelecido procedimentos internos de avaliação do percentual concluído. A experiência com projetos utilizando Valor Agregado conduz a um maior acerto nas estimativas.”. As medições realizadas ao longo do projeto foram mensais. Cada insumo adquirido ou serviço contratado foi alocado a um CAP específico durante a apropriação física da obra.

#### **4.3.1 Análise do Projeto – 15% do Planejamento concluído**

Embora tenham sido realizadas apropriações/medições mensais na obra, a primeira análise do desempenho do projeto foi realizada no marco de 15% de planejamento da execução. Segundo Fleming & Koppelman (2002), “... existe uma tendência de estabilizar o desempenho de custos do projeto a partir do marco de 15% - 20% do projeto.”. Esse marco é uma referência na literatura sobre gerenciamento do valor agregado.

De acordo com o planejamento realizado para o projeto, o marco de 15% de execução deveria ocorrer entre os meses de dezembro de 2003 e janeiro de 2004. Assim sendo, a análise foi realizada no mês de janeiro de 2004, quando o projeto atingiria 17,30% da sua conclusão.

##### **4.3.1.1 Análise do Progresso**

A análise de progresso determinou que o projeto estava gastando menos do que o planejado, mas estaria atrasado em relação ao previsto no cronograma. A figura 28 representa a análise gráfica da AVA.

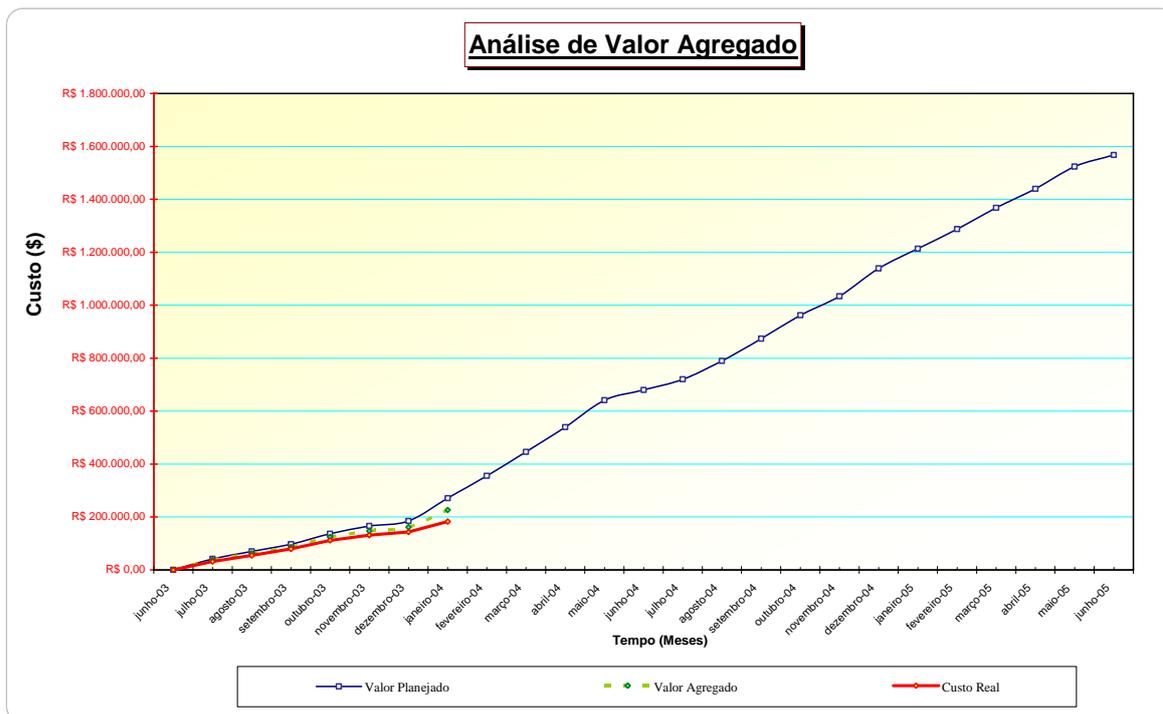


Figura 28 - Análise de Valor Agregado – 15% do Planejamento concluído.

Nesse estágio, o projeto já gastara 11,66% do orçamento e já realizara 14,48% de avanço físico. Esses percentuais refletiam nas variações de desempenho de custos e prazos. A variação de custos acumulada era de 19,44%, ou seja, o projeto estava 19,44% abaixo do orçamento, representando uma economia. A variação de prazos acumulada era de -16,31%, ou seja, 16,31% do trabalho planejado ainda não fora realizado, indicando uma taxa de produtividade inferior ao planejado no cronograma físico.

A figura 29 demonstra os indicadores de desempenho, representando a eficiência do projeto.

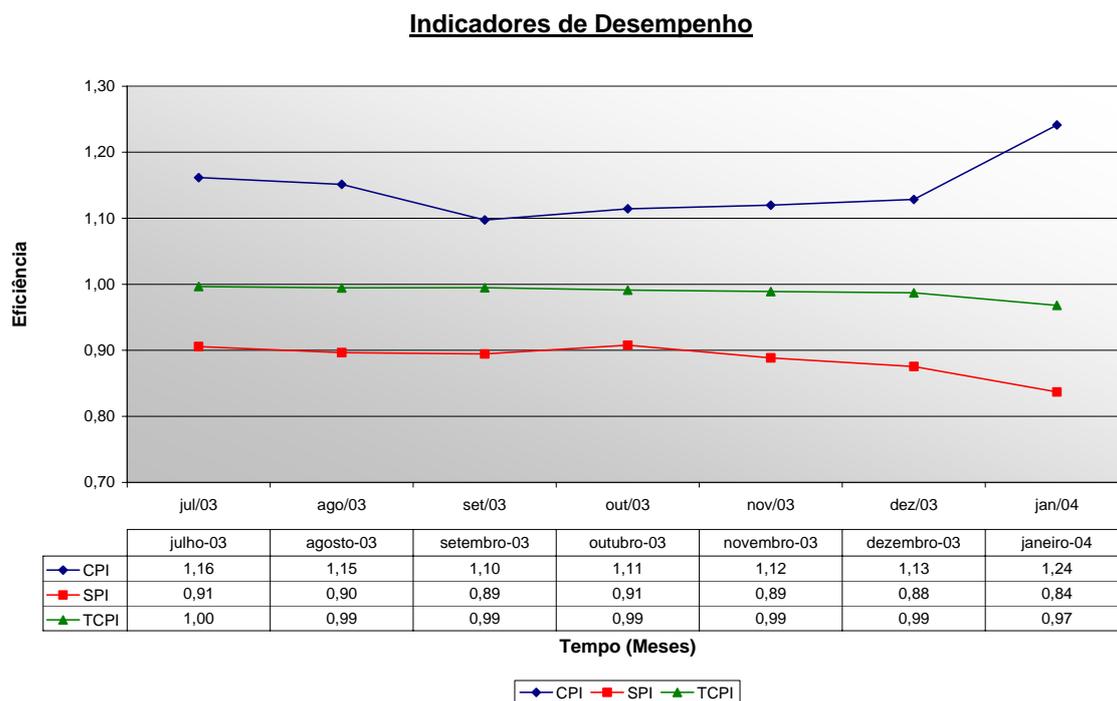


Figura 29 – Indicadores de Desempenho – 15% do Planejamento concluído.

O relatório gerencial completo da análise realizada no marco de 15% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 4, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.1.2 Projeção Final de Custo e Prazo

Diante da apropriação feita, foi realizado um estudo de previsão/projeção final de custo e de prazo do projeto. Devido à grande variação do custo do projeto, o cálculo da estimativa final de custo (EAC) foi realizado com base no índice de desempenho de custo (CPI ou IDC), sendo denominado de EAC Provável. As outras EACs também foram consideradas, porém, seus valores divergiram do provável custo final do projeto. Essa decisão foi tomada baseada na experiência e sensibilidade do analista do projeto. A figura 30 demonstra as diferentes projeções do custo final do projeto.

### Previsões do Custo Final do Projeto

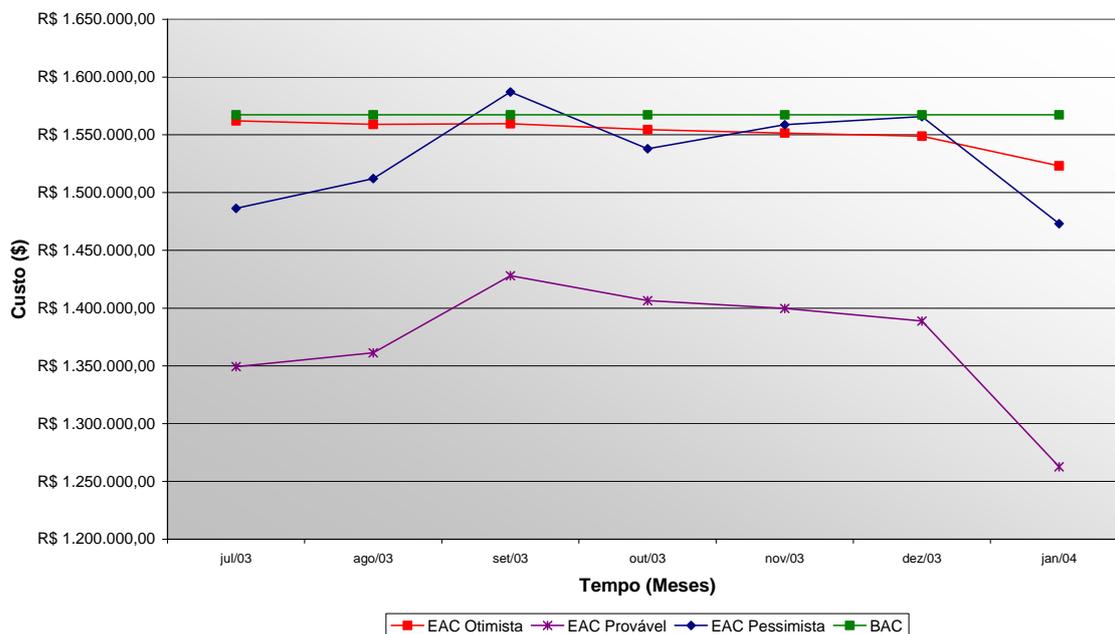


Figura 30 – Previsões do Custo Final do Projeto – 15% do Planejamento concluído.

O estudo previu um **EAC provável** de R\$ 1.262.640,03 (representando uma redução de 19,44% do orçamento) e um  $EAC_t$  (Estimativa do Prazo Final) de, aproximadamente, 29 meses, representando um atraso em torno de 5 meses. Com base nessas projeções foi traçada a figura 31.

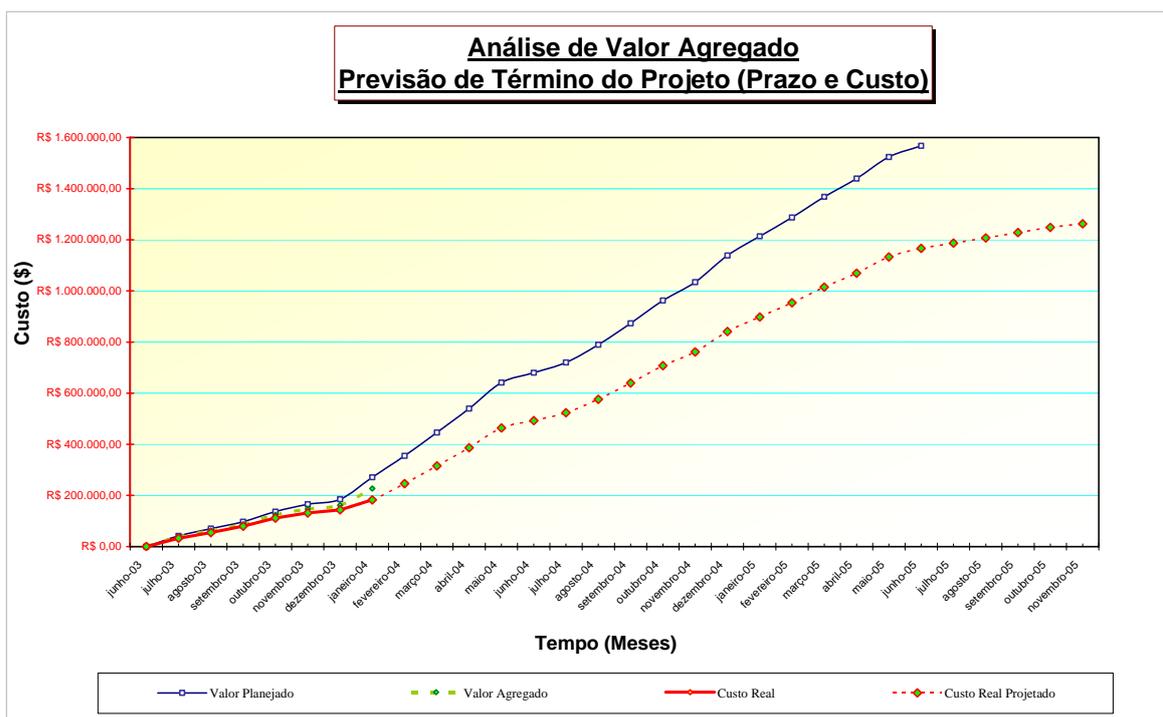


Figura 31 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 15% do Planejamento concluído

As estimativas mensais de custo real para os meses posteriores à medição do projeto foram calculadas através da multiplicação do valor mensal planejado pelo indexador de desempenho de custos. Esse procedimento foi adotado até o término planejado do projeto (24 meses). Após o término do planejamento do projeto, os meses subsequentes foram calculados a partir de uma nova ETC (estimativa de custo para terminar o projeto), gerando uma projeção mensal dos custos reais do projeto até o término efetivo projetado.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 15% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 4, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.2 Análise do Projeto – 25% do Planejamento concluído

De acordo com o planejamento realizado para o projeto, o marco de 25% de conclusão ocorreria entre os meses de fevereiro e março de

2004. Assim sendo, a análise foi realizada em março de 2004, quando o projeto atingiria 28,47% de sua conclusão planejada.

#### 4.3.2.1 Análise do Progresso

A interpretação da análise gráfica do progresso continuou resultando num orçamento superestimado e num cronograma com prazo não-provável de cumprimento. O projeto permaneceu atrasado em relação ao cronograma e gastando menos do que o previsto no orçamento. A figura 32 representa a análise gráfica da AVA.

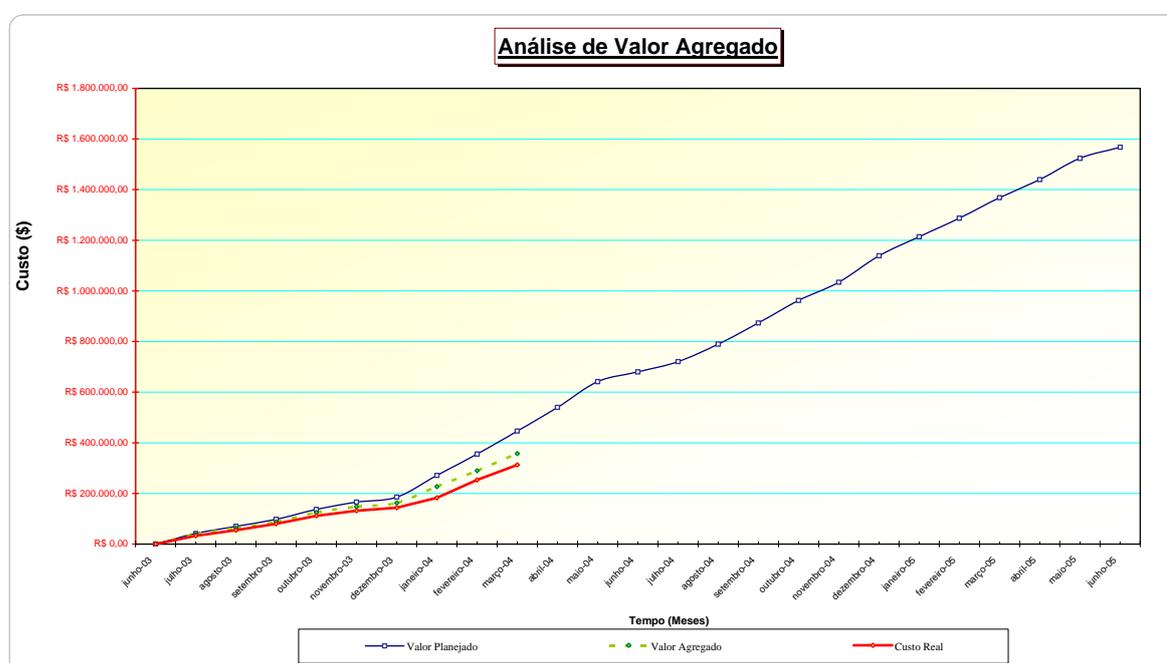


Figura 32 – Análise de Valor Agregado – 25% do Planejamento concluído.

Nesse estágio, o projeto já gastara 19,96% do orçamento e já realizara 22,81% de avanço físico. Esses percentuais refletiam nas variações de desempenho de custos e prazos. A variação de custos acumulada era de 12,48%, ou seja, o projeto estava 12,48% abaixo do orçamento, representando uma economia. A variação de prazos acumulada era de -19,89%, ou seja, 19,89% do trabalho planejado ainda não fora realizado, indicando uma taxa de produtividade inferior ao planejado no cronograma físico. Em comparação à análise realizada

no marco de 15% do planejamento do projeto, houve uma redução na economia de custo e um aumento no atraso.

A figura 33 demonstra os indicadores de desempenho, representando a eficiência do projeto.

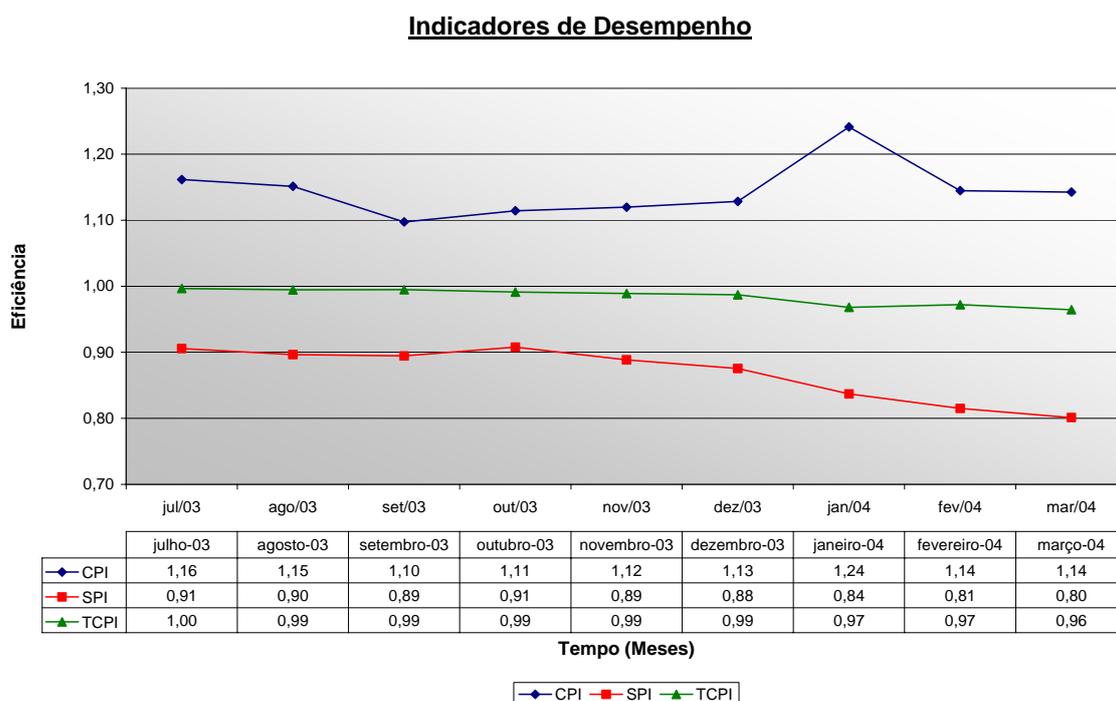


Figura 33 – Indicadores de Desempenho – 25% do Planejamento concluído.

A análise do progresso no marco de 25% gerou resultados similares ao do marco de 15%. Isso se deveu, provavelmente, a sua proximidade no tempo.

O relatório gerencial completo da análise realizada no marco de 25% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 5, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.2.2 Projeção Final de Custo e Prazo

Diante da segunda medição de desempenho, foi realizado um segundo estudo de previsão/projeção final do custo e do prazo do empreendimento. O procedimento adotado para avaliação do custo final

foi o mesmo da medição realizada no marco de 15% do planejamento do projeto. A figura 34 apresenta as diferentes projeções do custo final do projeto.

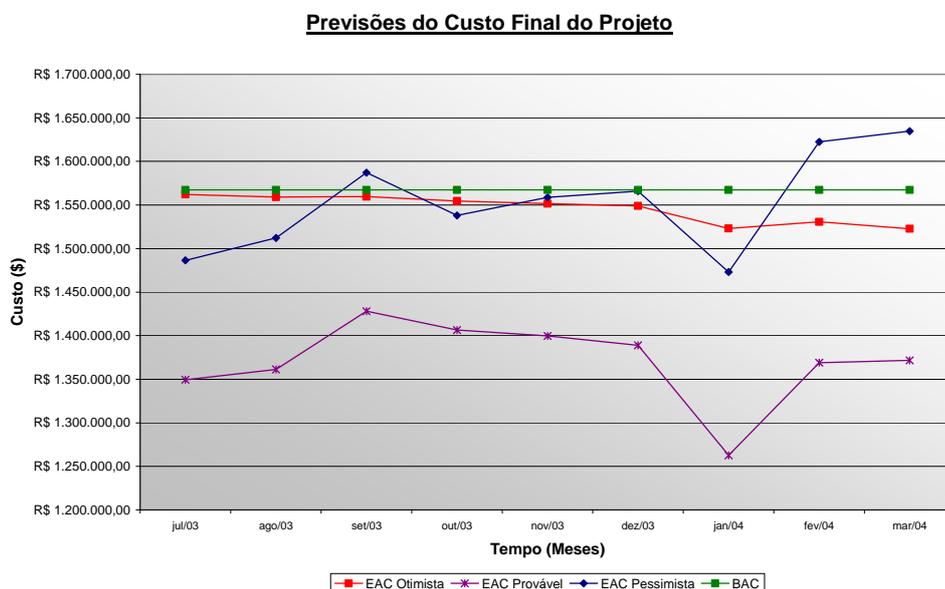


Figura 34 – Previsões do Custo Final do Projeto – 25% do Planejamento concluído.

O estudo previu um **EAC provável** de R\$ 1.371.683,60 (representando uma redução de 12,48% do orçamento) e uma  $EAC_t$  (Estimativa do Prazo Final) aproximada de 30 meses, representando um atraso aproximado de 6 meses. Esse resultado indicou que o empreendimento seria mais longo e mais caro que o previsto no marco de 15%, que sinalizava um cenário mais favorável. Com base nessas novas projeções, foi traçada a figura 35.

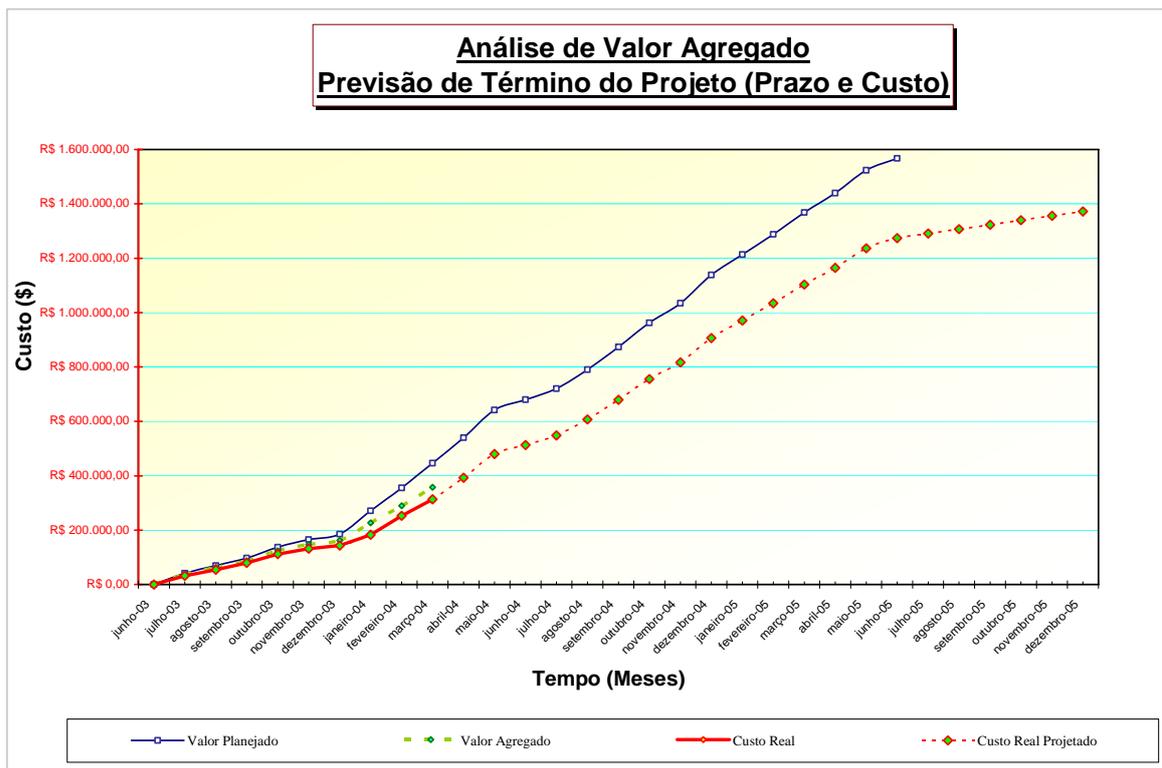


Figura 35 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 25% do Planejamento concluído

As estimativas mensais de custo real para os meses posteriores à medição do projeto foram calculadas através da multiplicação do valor mensal planejado pelo indexador de desempenho de custos. Esse procedimento foi adotado até o término planejado do projeto (24 meses). Após o término do planejamento do projeto, os meses subsequentes foram calculados a partir de uma nova ETC (estimativa de custo para terminar o projeto), gerando uma projeção mensal dos custos reais do projeto até o término efetivo projetado.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 25% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 5, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.3 Análise do Projeto – 50% do Planejamento concluído

De acordo com o planejamento realizado para o projeto, o marco de 50% de conclusão ocorreria no mês de agosto de 2004 adotada

como a data da nova medição de desempenho. A partir da metade do planejamento do projeto, pode-se considerar que o perfil do projeto já define uma tendência. Na realidade, isso já pode ser feito no marco de 15% do projeto, conforme indica a literatura sobre gerenciamento de valor agregado, porém 50% é um marco mais representativo e mais significativo.

#### 4.3.3.1 Análise do Progresso

A interpretação da análise gráfica do progresso não mudou. A análise continuou resultando num orçamento superestimado e num cronograma com prazo não-provável de cumprimento. O projeto permaneceu atrasado e gastando menos do que o previsto. A figura 36 representa a análise gráfica da AVA.

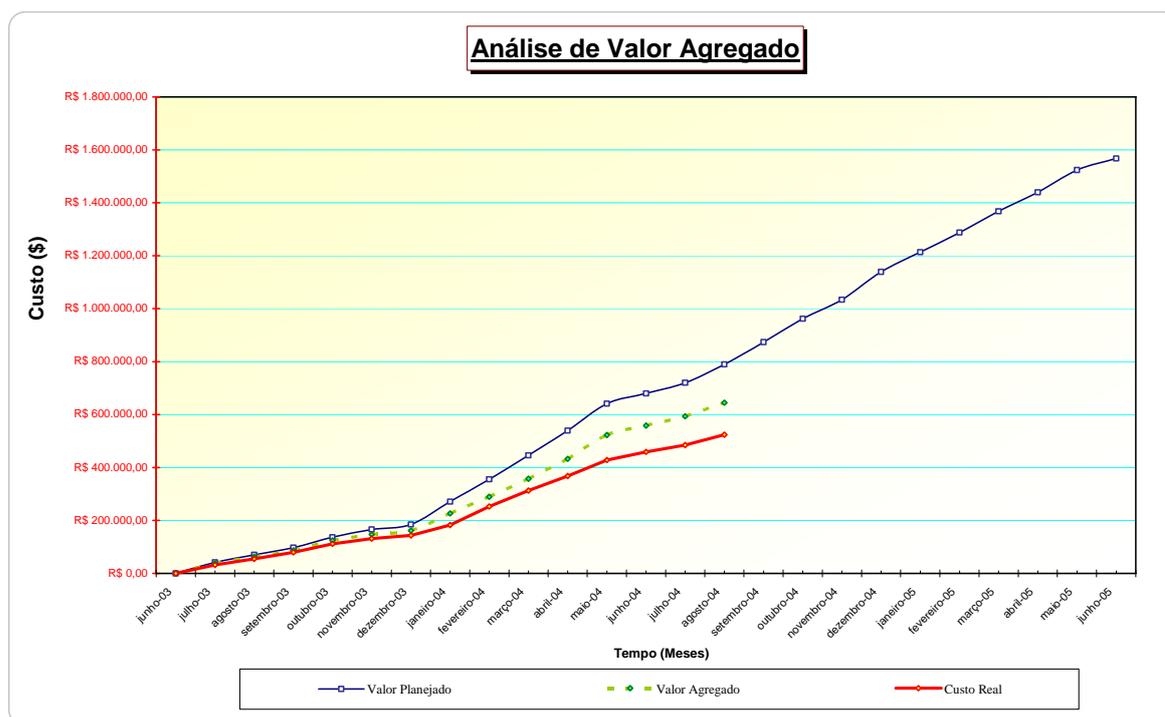


Figura 36 – Análise de Valor Agregado – 50% do Planejamento concluído.

Nesse estágio, o projeto já gastara 33,47% do orçamento e já realizara 41,12% de avanço físico. Esses percentuais refletiam nas variações de desempenho de custos e prazos. A variação de custos

acumulada era de 18,61%, ou seja, o projeto estava 18,61% abaixo do orçamento, representando uma economia. A variação de prazos acumulada era de -18,39%, ou seja, 18,39% do trabalho planejado ainda não fora realizado, indicando uma taxa de produtividade inferior ao planejado no cronograma físico. Em comparação à análise realizada no marco de 25% do planejamento do projeto, houve uma redução (aproximadamente 6%) na economia de custo e uma redução (aproximadamente 1%) no atraso.

A figura 37 demonstra os indicadores de desempenho, representando a eficiência do projeto.

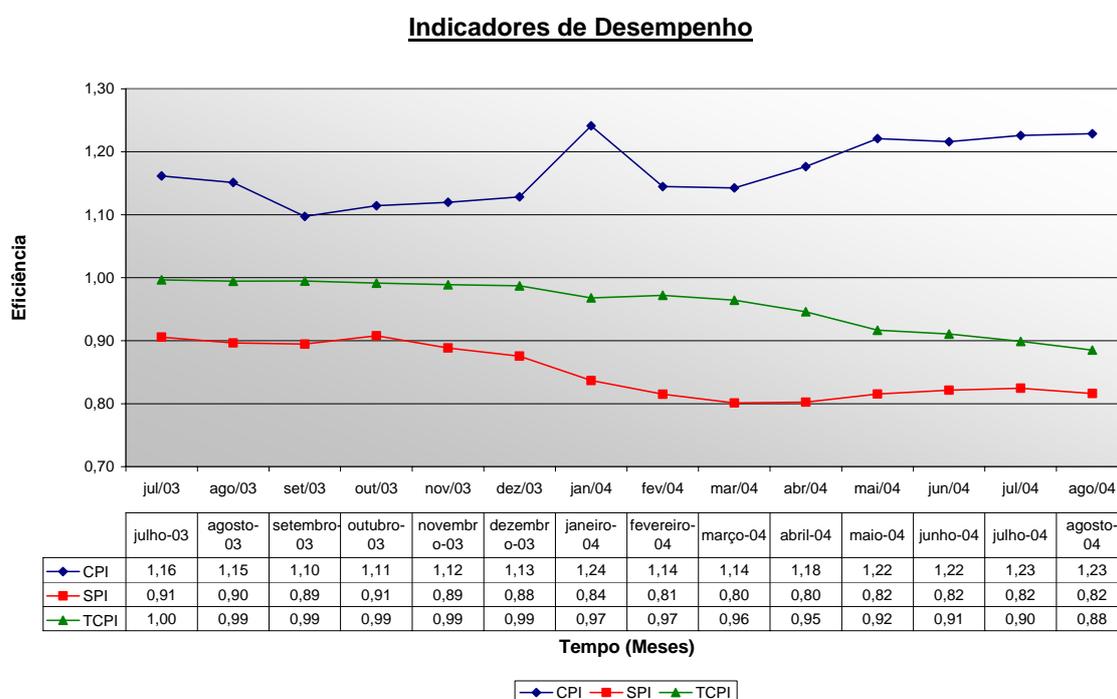


Figura 37 – Indicadores de Desempenho – 50% do Planejamento concluído.

A análise do progresso no marco de 50% gerou resultados que confirmaram as tendências obtidas nas duas medições de desempenho anteriores (15% e 25%), simbolizando o perfil real do projeto.

O relatório gerencial completo da análise realizada no marco de 50% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 6, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.3.2 Projeção Final de Custo e Prazo

Diante da terceira medição de desempenho, foi realizado um terceiro estudo de previsão/projeção final do custo e do prazo do empreendimento. O procedimento adotado para avaliação do custo final foi o mesmo das medições realizadas nos marcos de 15% e 25% do planejamento do projeto, adotando a **EAC provável**.

A **EAC otimista** (considera que o desempenho restante do projeto seguirá o planejamento original até seu término) e a **EAC pessimista** (utiliza uma combinação dos índices de desempenho de custos e prazos) resultaram em valores muito próximos (diferença de R\$ 3 mil), indicando que o planejamento original equivaleu ao cenário pessimista.

A partir dessa constatação, uma nova linha de base (novo planejamento de prazos e custos) deveria ser traçada para o restante do projeto. A figura 38 mostra as diferentes projeções do custo final do projeto.

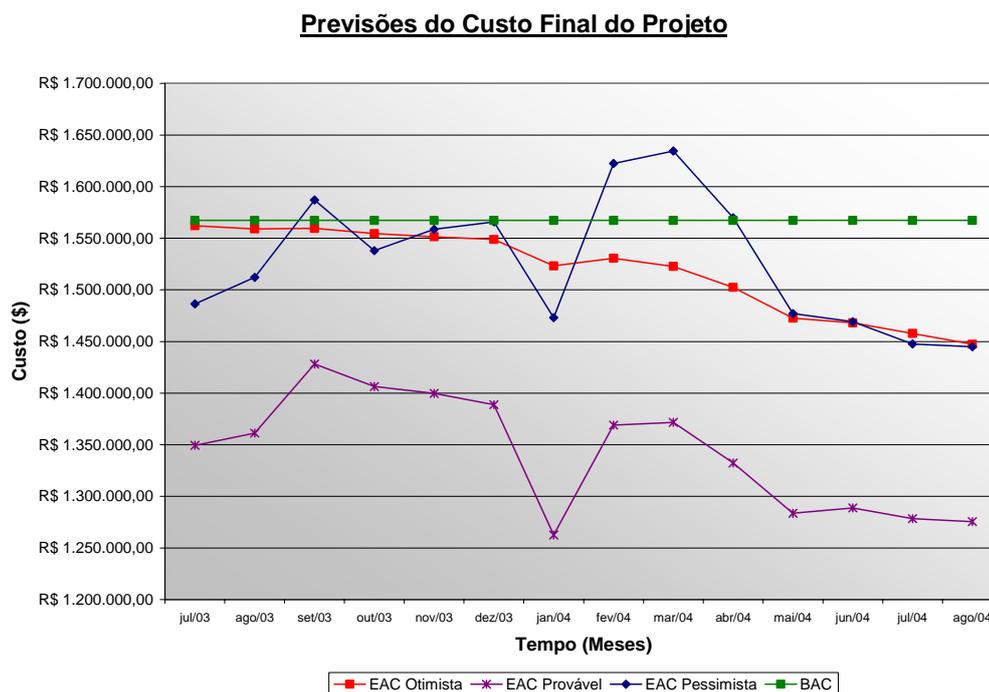


Figura 38 – Previsões do Custo Final do Projeto – 50% do Planejamento concluído

O estudo previu um **EAC provável** de R\$ 1.275.579,09 (representando uma redução de 18,61% do orçamento) e uma  $EAC_t$  (Estimativa do Prazo Final) aproximada de 29 meses, representando um atraso aproximado de 5 meses. Esse estudo obteve resultados muito similares aos encontrados no estudo realizado no marco de 15% de projeto. Esse cenário representa uma condição mais favorável para o projeto do que o resultado obtido no marco de 25%. Com base nessas novas projeções, foi traçada a figura 39.

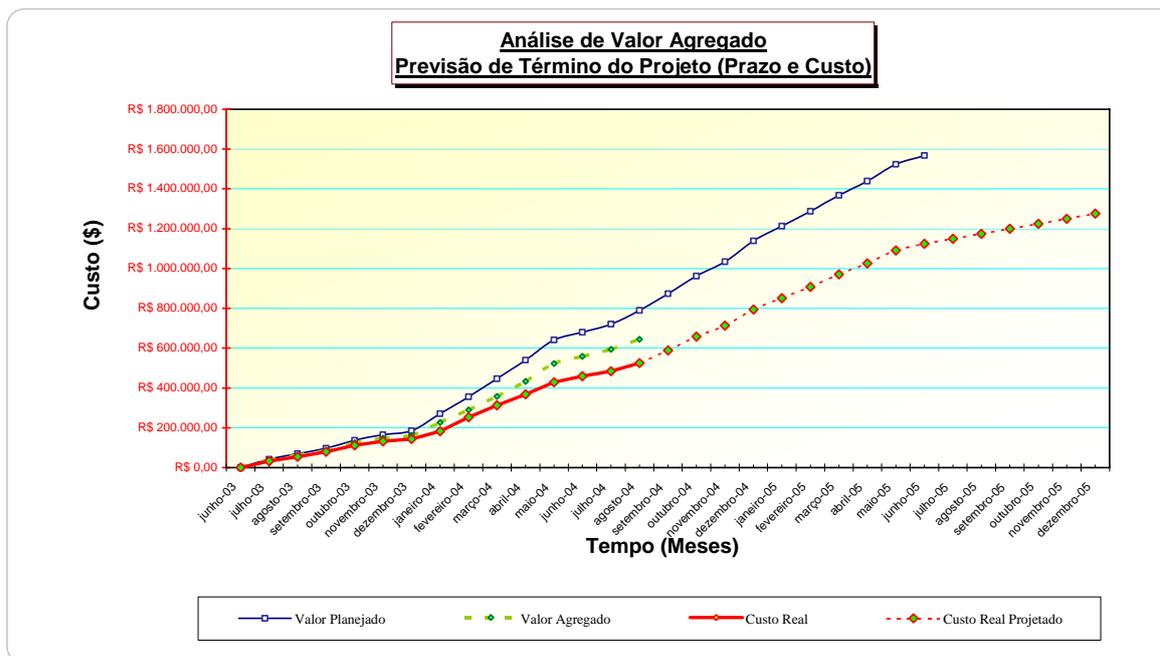


Figura 39 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 50% do Planejamento concluído

As estimativas mensais de custo real para os meses posteriores à medição do projeto foram calculadas através da multiplicação do valor mensal planejado pelo indexador de desempenho de custos. Esse procedimento foi adotado até o término planejado do projeto (24 meses). Após o término do planejamento do projeto, os meses subsequentes foram calculados a partir de uma nova ETC (estimativa de custo para terminar o projeto), gerando uma projeção mensal dos custos reais do projeto até o término efetivo projetado.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 50% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 6, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.4 Análise do Projeto – 75% do Planejamento concluído

De acordo com o planejamento realizado para o projeto, o marco de 75% de conclusão ocorreria entre os meses de dezembro de 2004 e janeiro de 2005, assim sendo, o mês de janeiro de 2005 foi adotado como a data da nova medição de desempenho quando o projeto

atingiria 77,44% da sua conclusão planejada. Nesse estágio, toda a literatura sobre gerenciamento do valor agregado indica como pouco provável a conclusão do projeto no prazo previsto, sem uma injeção de novos recursos, que ocasionariam um aumento de custos.

#### 4.3.4.1 Análise do Progresso

A interpretação da análise gráfica do progresso demonstrou uma sensível divergência entre a curva do valor planejado e as curvas do valor agregado e do custo real. Isso significou que o projeto estava desviando-se, cada vez mais, do planejamento original. O projeto continuou atrasado e gastando menos do que o previsto no orçamento. A figura 40 representa a análise gráfica da AVA.

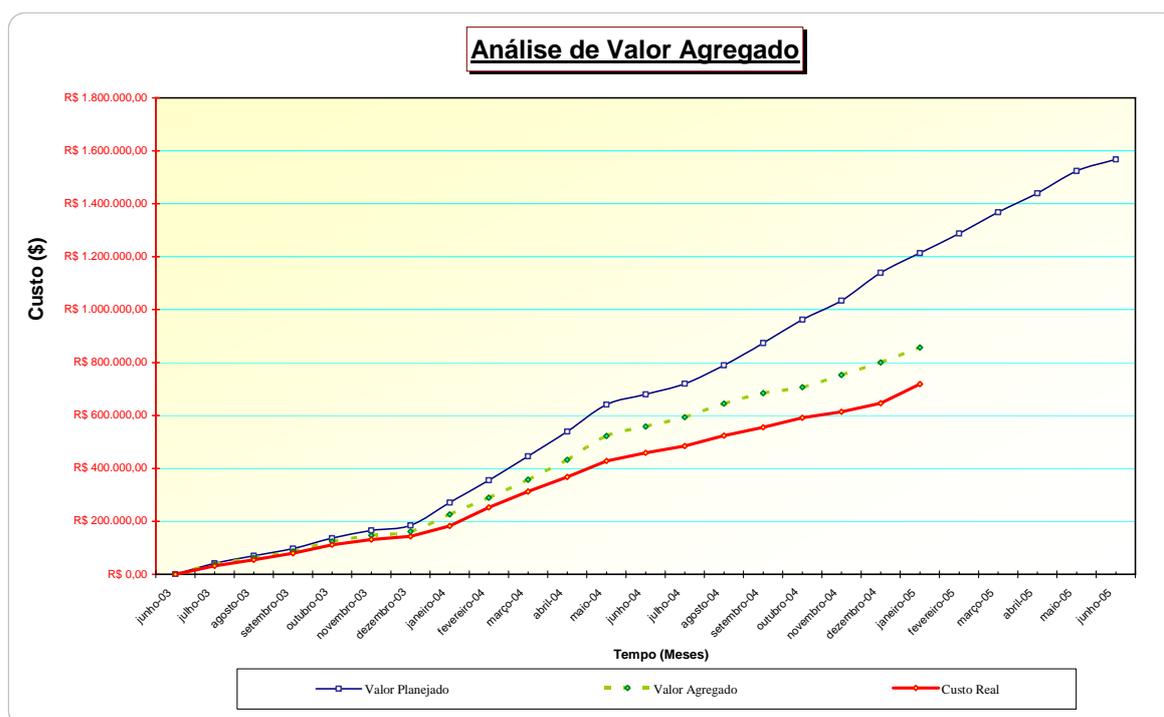


Figura 40 – Análise de Valor Agregado – 75% do Planejamento concluído.

Nesse estágio, o projeto já gastara 45,86% do orçamento e já realizara 54,65% de avanço físico. Esses percentuais refletiam nas variações de desempenho de custos e prazos. A variação de custos acumulada era de 16,09%, ou seja, o projeto estava 16,09% abaixo do

orçamento, representando uma economia. A variação de prazos acumulada era de  $-29,42\%$ , ou seja,  $29,42\%$  do trabalho planejado ainda não fora realizado, indicando uma taxa de produtividade inferior ao planejado no cronograma físico.

Ao longo das diferentes medições realizadas, o índice de desempenho de custos se manteve quase constante. Porém, o índice de desempenho de prazos sofreu um grande aumento. Isso representa um significativo atraso na entrega do projeto. O construtor sofreu alguns problemas na obra que não foram contemplados no planejamento. Dois empreiteiros não conseguiram cumprir o prazo estabelecido. Além disso, o fornecedor de revestimento cerâmico atrasou a entrega do material e enviou material fora de conformidade. O projeto obteve um aumento em torno de  $10\%$  na taxa de atraso.

A figura 41 demonstra os indicadores de desempenho, representando a eficiência do projeto.

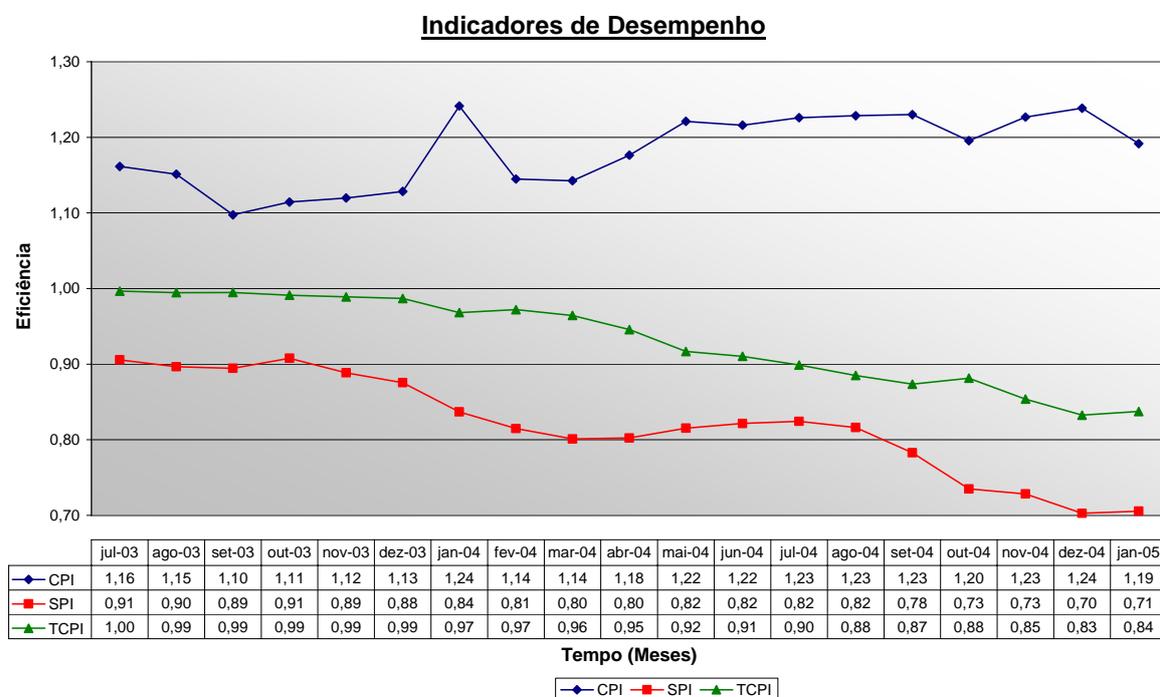


Figura 41 – Indicadores de Desempenho – 75% do Planejamento concluído.

A análise do progresso no marco de 75% gerou os piores resultados dentre as outras medições de desempenho. O projeto apresentou quase 30% de atraso físico, sem dúvida, indicando um atraso que não poderia ser recuperado para a entrega da obra.

O relatório gerencial completo da análise realizada no marco de 75% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 7, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.4.2 Projeção Final de Custo e Prazo

Diante da quarta medição de desempenho, foi realizado um quarto estudo de previsão/projeção final do custo e do prazo do empreendimento. O procedimento adotado para avaliação do custo final foi o mesmo das medições anteriores, adotando a **EAC provável**. A **EAC pessimista** se distanciou da previsão da **EAC otimista**, e se aproximou do orçamento original do projeto, ou seja, o orçamento original passa a ser o cenário considerado pessimista.

Conforme relatado no marco de 50% do planejamento do projeto, uma nova linha de base deveria ter sido traçada. Isso não foi realizado para garantir o mesmo parâmetro referencial durante a análise do presente trabalho, mas seria o correto procedimento a ser adotado. A partir desta fase seria necessário um grande aporte de recursos para reverter a situação do andamento da obra. A figura 42 demonstra as diferentes projeções do custo final do empreendimento.

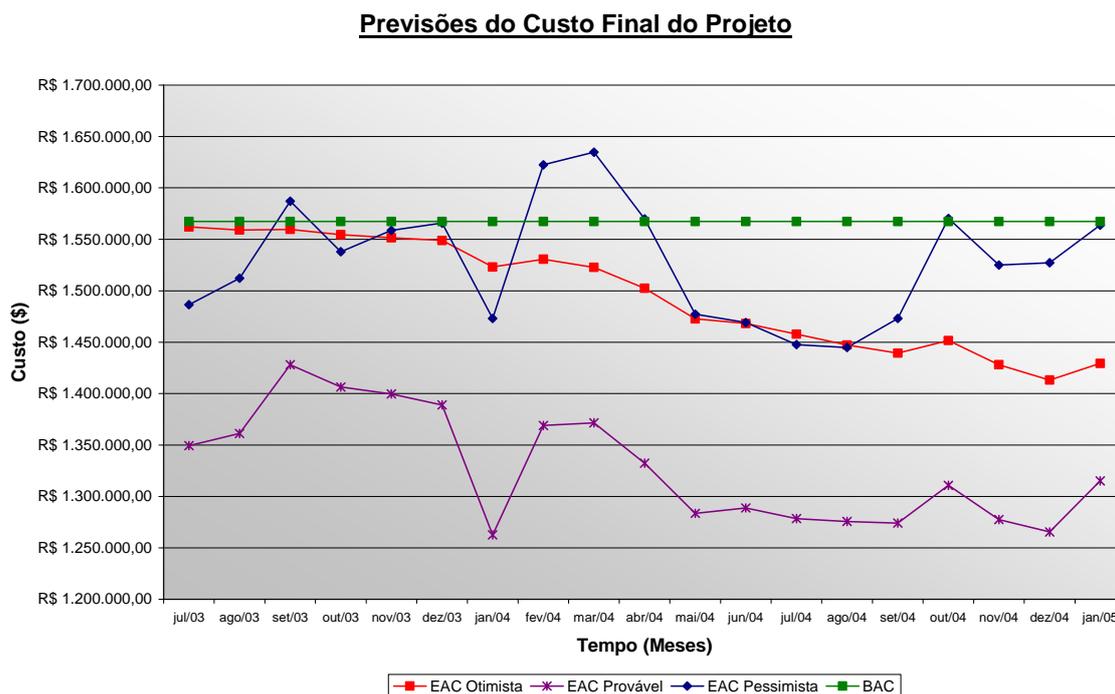


Figura 42 – Previsões do Custo Final do Projeto – 75% do Planejamento concluído

O estudo previu uma EAC provável de R\$ 1.315.110,88 (representando uma redução de 16,09% do orçamento) e um  $EAC_t$  (Estimativa do Prazo Final) aproximada de 34 meses, representando um atraso aproximado de 10 meses. Esse estudo obteve resultados similares em termos de custo, porém apresentou resultados mais desfavoráveis em termos de prazo (atraso adicional de 5 meses). Sem dúvida, essa é a pior das projeções feitas para o projeto dentre as outras realizadas anteriormente. Com base nessas novas projeções, foi traçada a figura 43.

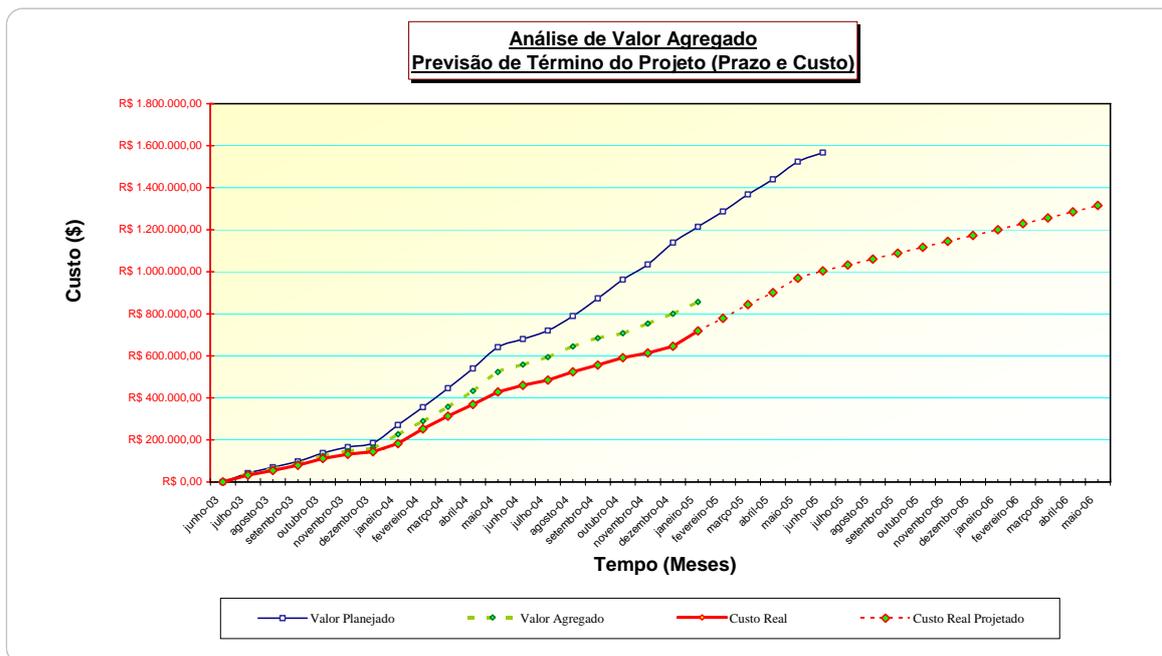


Figura 43 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 75% do Planejamento concluído.

As estimativas mensais de custo real para os meses posteriores à medição do projeto foram calculadas através da multiplicação do valor mensal planejado pelo indexador de desempenho de custos. Esse procedimento foi adotado até o término planejado do projeto (24 meses). Após o término do planejamento do projeto, os meses subsequentes foram calculados a partir de uma nova ETC (estimativa de custo para terminar o projeto), gerando uma projeção mensal dos custos reais do projeto até o término efetivo projetado.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 75% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 7, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.5. Análise do Projeto – 100% do Planejamento concluído

De acordo com o planejamento realizado para o projeto, o marco de 100% do planejamento do empreendimento ocorreria no mês de junho de 2005, sinalizando o encerramento do planejamento original do projeto.

O projeto atingiu o marco de 100% do planejamento, sem ter concluído todo o trabalho necessário para a sua finalização.

#### 4.3.5.1 Análise do Progresso

A interpretação da análise gráfica do progresso demonstrou que a partir do marco de 75% do planejamento concluído, o projeto conseguiu melhorar sua eficiência de prazos. Isso é percebido pela inclinação da curva após o marco de 75% do projeto, em janeiro de 2005. Apesar disso, o resultado obtido até essa medição confirmou a dificuldade do planejamento em retratar o real desempenho do empreendimento. Muito embora o projeto tenha atingido o final do planejamento com uma sensível economia de custos, sofreu um atraso considerável. A figura 44 representa a análise gráfica da AVA.

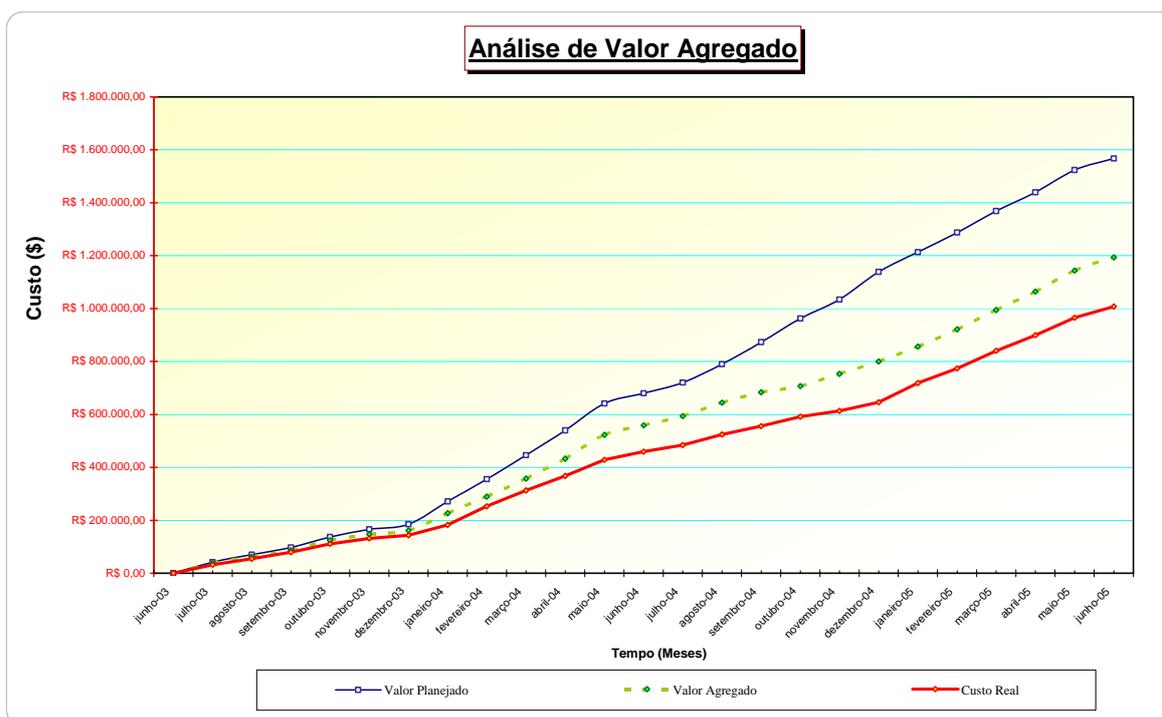


Figura 44 – Análise de Valor Agregado – 100% do Planejamento concluído.

Nesse estágio, o projeto já gastara 64,33% do orçamento e já realizara 76,14% de avanço físico. Esses percentuais refletiam nas variações de desempenho de custos e prazos. A variação de custos

acumulada era de 15,51%, ou seja, o projeto estava 15,51% abaixo do orçamento, representando uma economia. A variação de prazos acumulada era de -23,86%, ou seja, 23,86% do trabalho planejado ainda não fora realizado, indicando uma taxa de produtividade inferior ao planejado no cronograma físico.

A figura 45 demonstra os indicadores de desempenho, representando a eficiência do projeto.

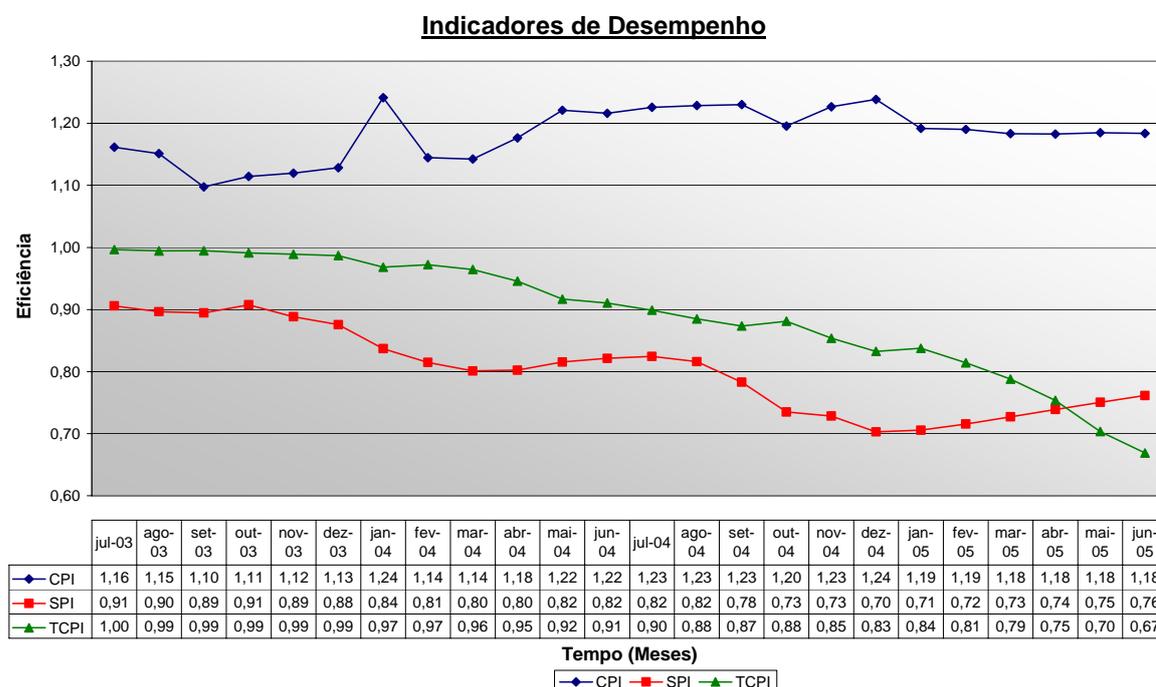


Figura 45 – Indicadores de Desempenho – 100% do Planejamento concluído.

A análise do progresso no marco de 100% do planejamento indica que um novo planejamento deverá ser traçado, baseado no restante de trabalho a ser realizado.

O relatório gerencial completo da análise realizada no marco de 100% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 8, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.3.5.2 Projeção Final de Custo e Prazo

Diante da última medição de desempenho, foi realizado um estudo para determinar a previsão/projeção final do novo custo real e do novo prazo real do projeto. Esse novo estudo deveria ter sido realizado, considerando o trabalho residual, já que o planejamento tinha terminado. Porém, com o intuito de avaliar a efetividade da AVA optou-se por utilizar apenas sua capacidade de projeção futura, não fazendo qualquer levantamento efetivo do trabalho a ser realizado. A figura 46 demonstra as diferentes projeções do custo final do empreendimento para seu novo término.

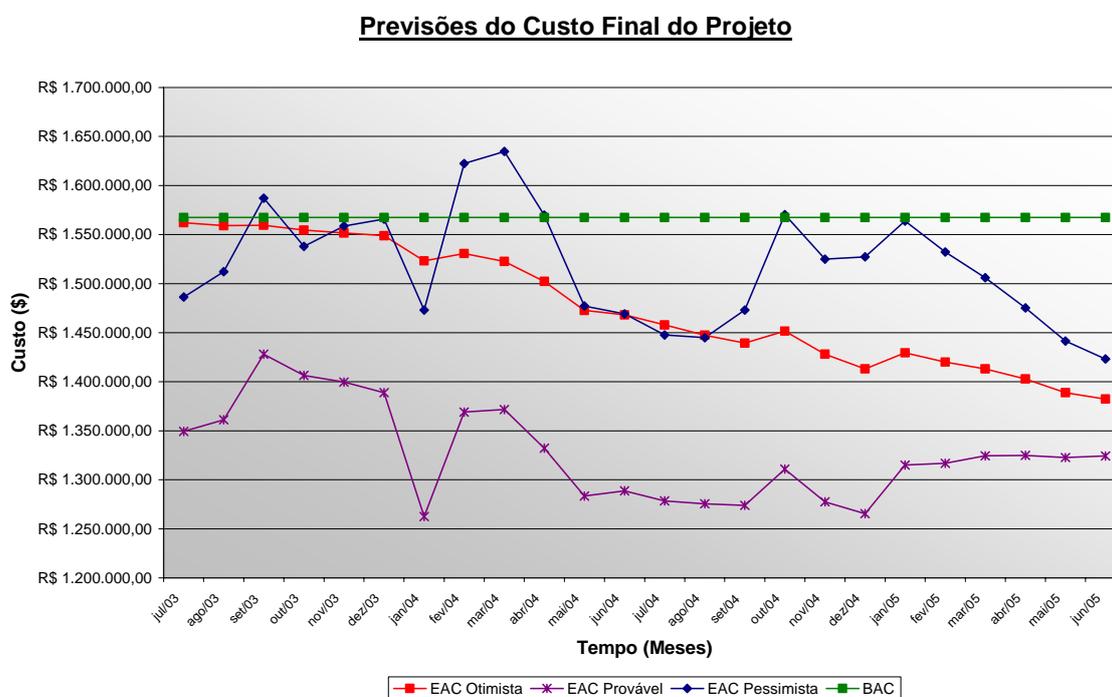


Figura 46 – Previsões do Custo Final do Projeto – 100% do Planejamento concluído.

O estudo previu uma EAC provável de R\$ 1.324.215,17 (representando uma redução de 15,51% do orçamento) e um  $EAC_t$  (Estimativa do Prazo Final) aproximada de 32 meses, representando um atraso aproximado de 8 meses. Com base nessas novas projeções, foi traçada a figura 47.

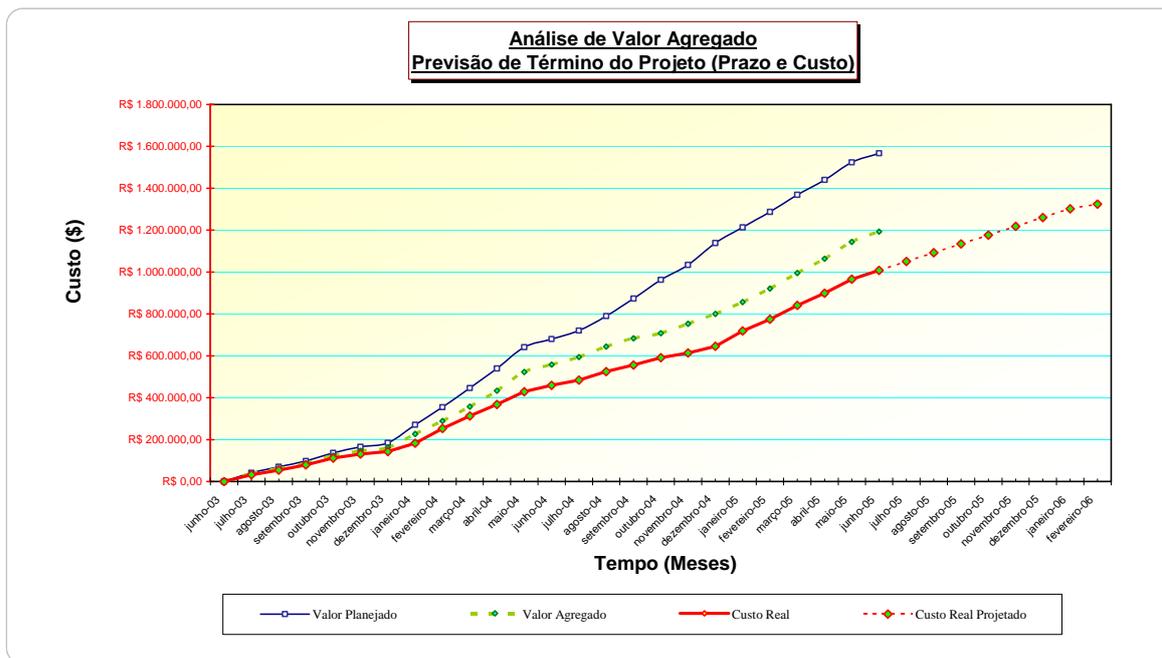


Figura 47 – Projeção Final do Custo e do Prazo – 100% do Planejamento concluído.

As estimativas mensais de custo real para os meses posteriores à medição do projeto foram calculadas da seguinte forma: a ETC (estimativa para terminar) foi dividida pela EACt (estimativa do prazo final), gerando uma projeção linear de gastos mensais. Entretanto, essa projeção diferiu do perfil de desembolso do projeto ao longo de sua trajetória. O empreendimento apresentou um comportamento não linear de consumo de recursos, e conseqüentemente, de capital. Assim sendo, a projeção passou a ser simplesmente didática, para efeito de avaliação da AVA.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 100% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 8, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.4 ANÁLISE DAS PREVISÕES – AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE PROJEÇÃO FUTURA

O planejamento original do projeto estimou um prazo de 24 meses e orçou o projeto em torno de R\$ 1.567.000,00. O desempenho efetivo

do projeto em termos de custo foi de 29 meses, e em termos de custo foi de R\$ 1.214.669,75. Com o intuito de avaliar a capacidade de previsão da AVA em relação ao real desempenho do projeto, foi realizado um estudo a cada medição de desempenho efetuada comparando as projeções de prazo e custo da AVA. A partir daí, obtiveram-se conclusões sobre a efetividade do uso da AVA no gerenciamento e controle do empreendimento.

#### 4.4.1 Estudo Comparativo – 15% do Planejamento Concluído

A projeção de custo final do projeto ficou muito próxima do seu efetivo custo final. A projeção foi levemente superestimada; a diferença entre o custo final projetado e o realizado foi de aproximadamente R\$ 50.000,00, cerca de 3% do orçamento. A projeção de prazo foi precisa, o projeto terminou em 29 meses. O resultado obtido nessa projeção foi de grande precisão e teria sido um bom referencial para uma nova linha de base do projeto no marco de 15% do planejamento. A figura 48 representa a comparação entre o custo real projetado e o realizado até o término da obra.

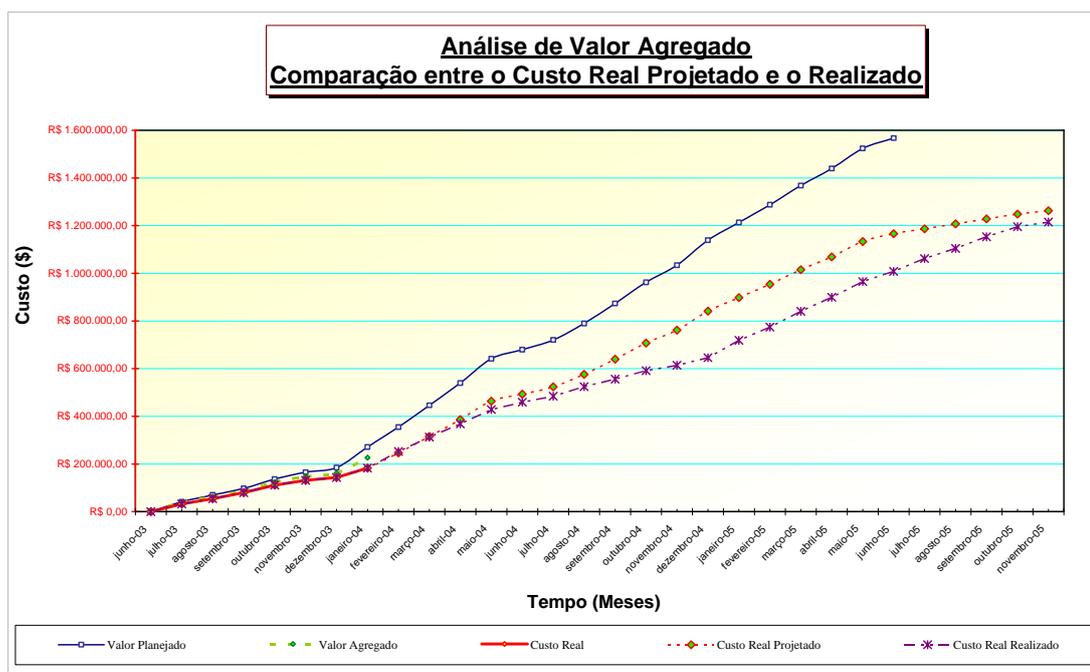


Figura 48 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 15%

A análise gráfica apresenta, de forma clara, a dispersão ocorrida entre o custo real projetado e o custo real realizado a partir do marco de 50% de conclusão do planejamento, em agosto de 2004. O método utilizado para traçar a projeção de custo final poderia ser reavaliado. Uma possível opção cogitada teria sido utilizar o indexador conjunto de prazos e custos para determinar o desembolso mensal projetado com base na **EAC pessimista**, porém esta opção provou-se ineficaz no caso em estudo. A avaliação retrospectiva da projeção infere que os resultados obtidos foram muito satisfatórios.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 15% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 4, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### **4.4.2 Estudo Comparativo – 25% do Planejamento Concluído**

Devido a proximidade no tempo de apenas 2 meses entre a medição realizada no marco de 15% e de 25%, as conclusões das projeções foram similares. Entretanto, a projeção de 25% previu um custo superior, em torno de 7%, em comparação à projeção de 15%. Além disso, a projeção de 25% estimou um atraso de 30 meses, ou seja, um mês a mais do que a projeção de 15%. A figura 49 representa a comparação entre o custo real projetado e o realizado até o término do projeto.

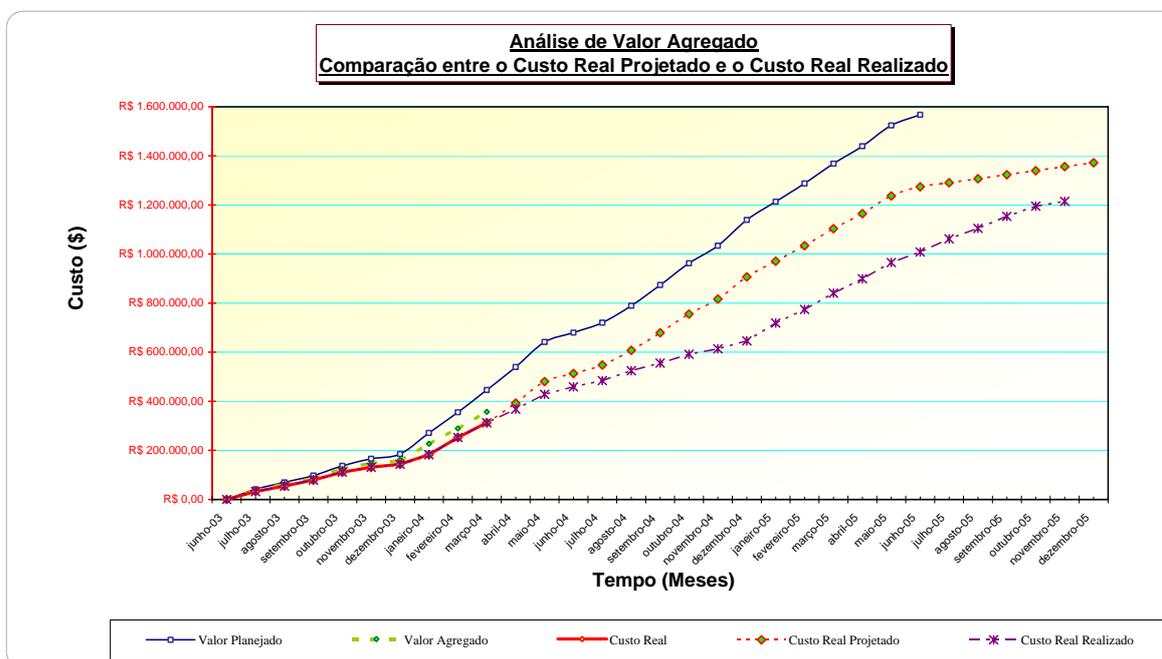


Figura 49 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 25%

A análise gráfica apresenta, de forma clara, a dispersão ocorrida entre o custo real projetado e o custo real realizado a partir do marco de 50% de conclusão do planejamento em agosto de 2004. Essa dispersão, também constatada na projeção de 15%, simboliza que seria difícil prever um problema pontual que provocou uma dispersão nas curvas do projeto.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 25% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 5, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.4.3 Estudo Comparativo – 50% do Planejamento Concluído

O projeto seguiu a tendência apresentada graficamente nas medições anteriores. Nota-se que a dispersão inferida nas projeções anteriores ocorreu a partir do marco de 50%, em agosto de 2004, no qual a curva do custo real declinou. Esse declínio também pode ser

observado na curva do valor agregado, pois embora o projeto tenha apresentado uma economia de custos devido à declinação da curva do custo real, também sofreu atraso devido à declinação da curva do valor agregado. A figura 50 representa a comparação entre o custo real projetado e o realizado até o término do projeto.

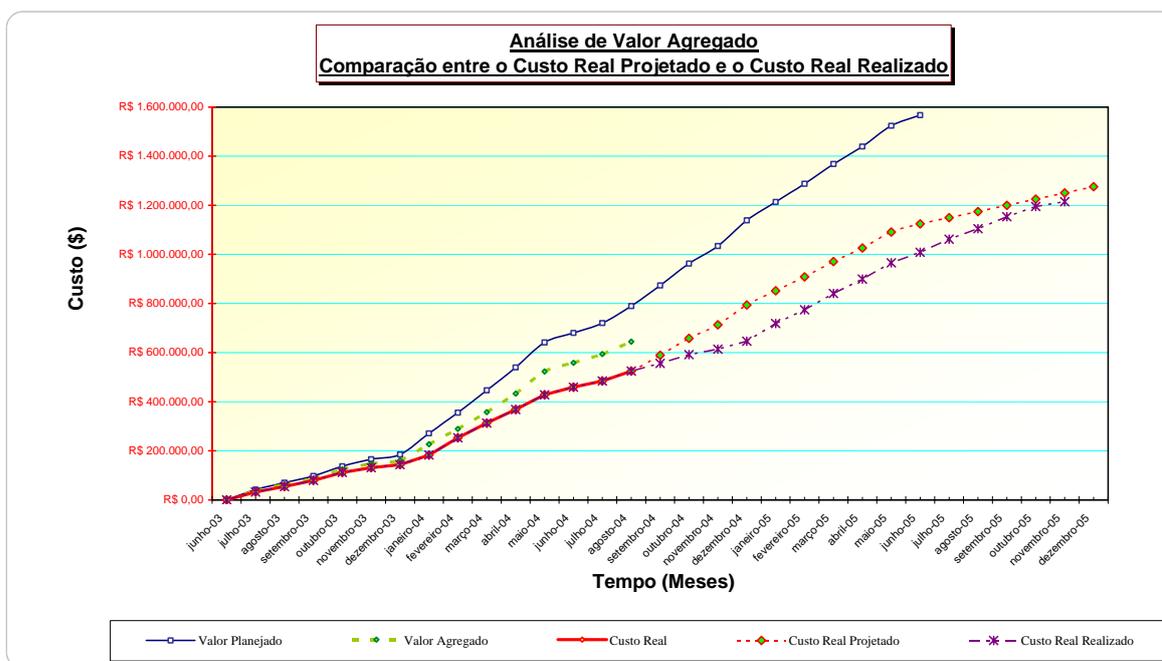


Figura 50 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 50%

Essa projeção previu um valor muito próximo da previsão de custo final do estudo no marco de 15% do planejamento, apresentando uma diferença em torno de 1% do orçamento. O custo real final do projeto apresentou uma diferença em torno de 4% em relação ao orçamento. A análise gráfica mostra a dispersão ocorrida entre o custo real projetado e o custo real realizado a partir do marco de 50%, em agosto de 2004. Essa dispersão, também constatada nas projeções de 15% e 25%, sinalizou um problema pontual de difícil previsão num cenário futuro.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 50% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 6, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.4.4 Estudo Comparativo – 75% do Planejamento Concluído

A dispersão entre a curva do valor planejado e as curvas do valor agregado e do custo real aumentou no marco de 75%. Entretanto, a projeção do custo mensal do projeto até o término do planejamento foi quase precisa, tendo como base o indexador de desempenho de custos para realizar os cálculos dos valores mensais. O restante da projeção foi sensivelmente divergente, em termos de prazo; a projeção previu o término do projeto em 34 meses devido ao desempenho anterior de prazos. A defasagem de custos foi em torno de 6% do orçamento. A figura 51 representa a comparação entre o custo real projetado e o realizado até o término do projeto.

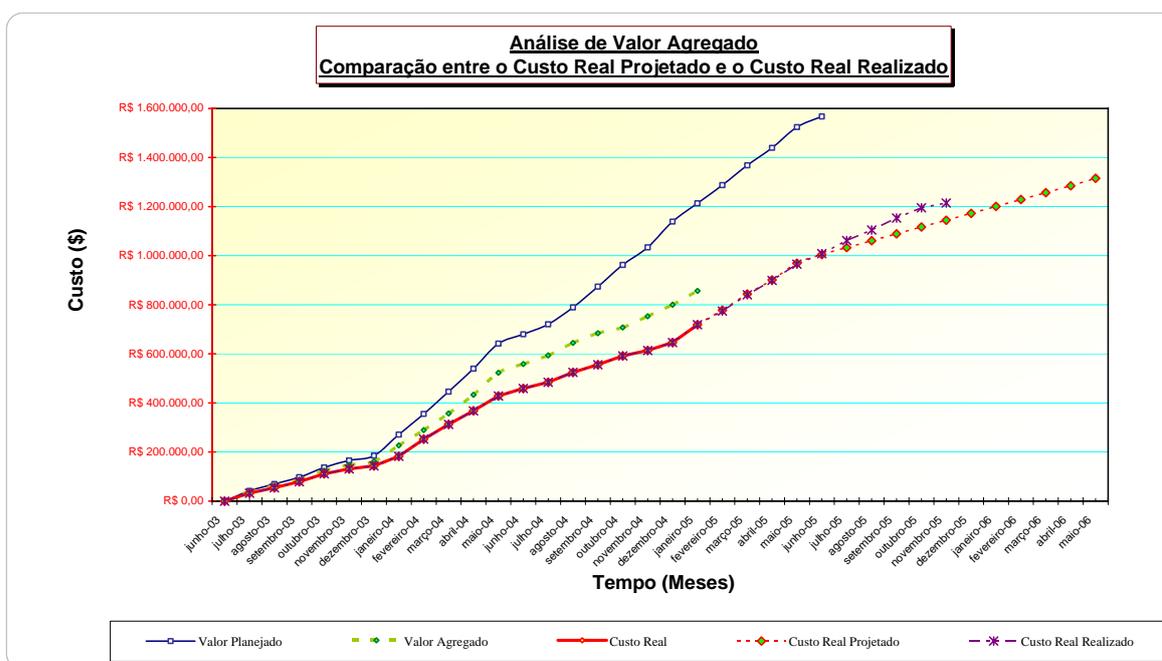


Figura 51 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 75%

A análise gráfica a partir do marco de 75% demonstra uma semelhança na inclinação das curvas do custo real projetado e do custo real realizado. Nesse estágio, qualquer projeção ou previsão, dificilmente evitaria um atraso no projeto, que só poderia ser revertido com uma intervenção da gerência/diretoria, autorizando um substancial aporte de recursos.

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 75% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 7, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

#### 4.4.5 Estudo Comparativo – 100% do Planejamento Concluído

A projeção no marco de 100%, que ocorreu em junho de 2005, no término do planejamento do projeto, mostrou que a curva do custo real projetado ficou muito próxima da curva do custo real realizado. A figura 52 representa a projeção final do projeto.

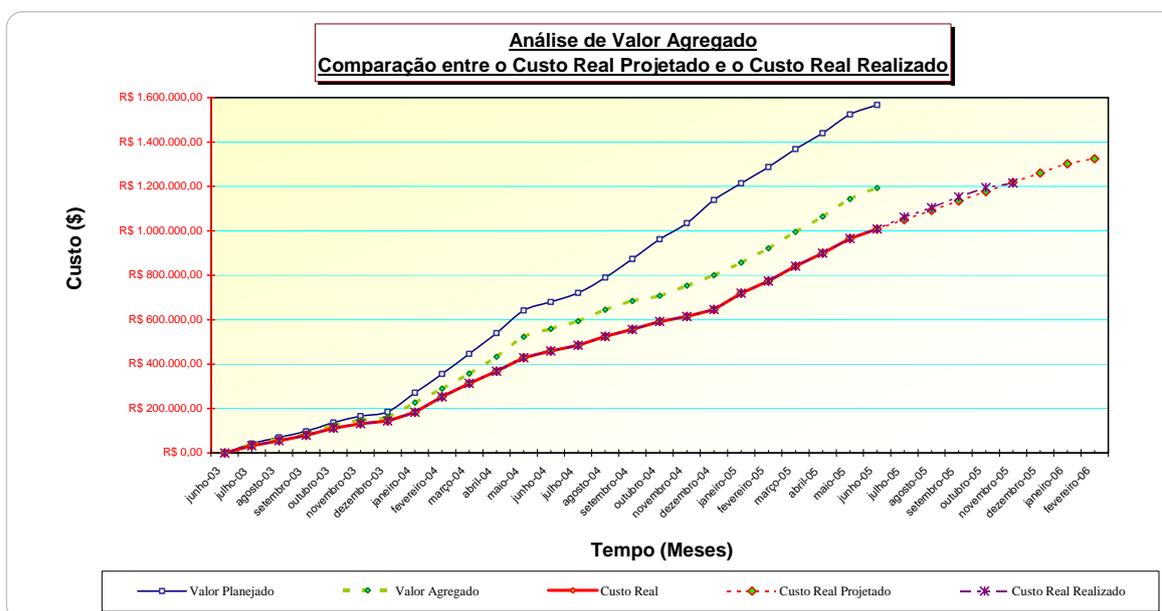


Figura 52 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Custo Real Realizado – 100%

A proximidade entre a curva do custo real projetado e do custo real realizado, constatada até o término do planejamento, dificultou a visualização e a compreensão do gráfico. Assim sendo, a figura 53 mostra de forma ampliada a dispersão apresentada entre as duas curvas do custo real.

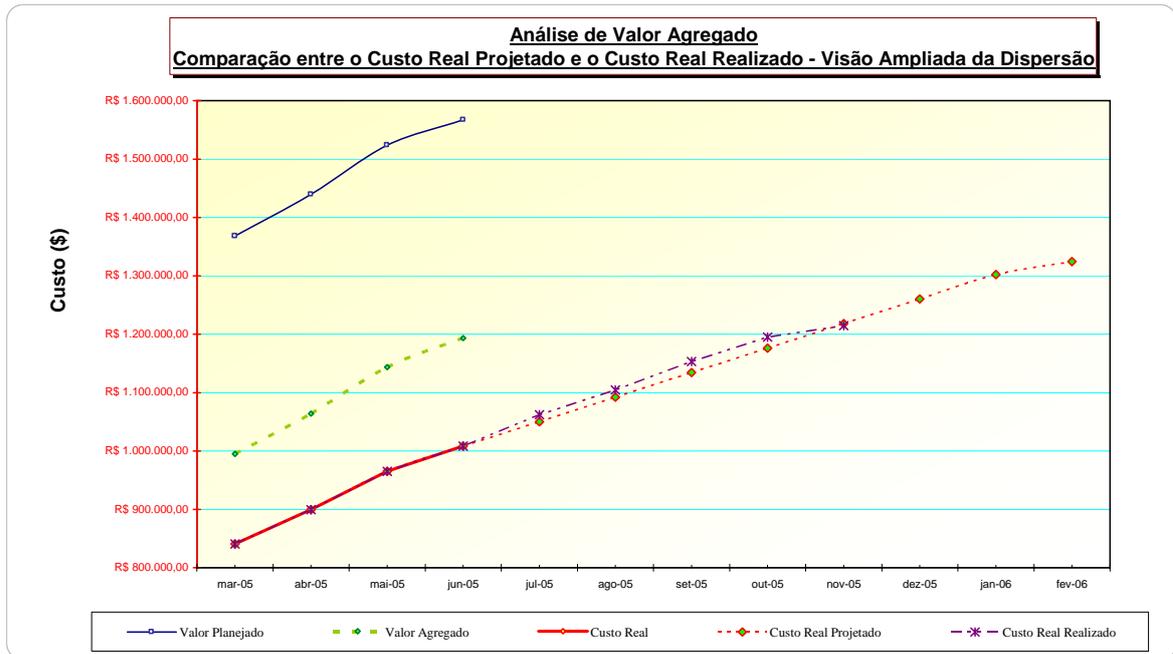


Figura 53 – Comparação do Custo Real Projetado vs. Realizado – 100%  
- Visão Focada

O relatório gerencial completo das projeções realizadas no marco de 100% do planejamento concluído encontra-se no Apêndice 8, contemplando os cálculos realizados, traduzidos em tabelas e gráficos.

## **5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O trabalho conseguiu atingir os objetivos propostos. Uma extensa pesquisa bibliográfica foi realizada sobre gestão de projetos e análise do valor agregado. A metodologia de gerenciamento de projetos foi abordada, assim como todas as suas áreas de conhecimento. Foram, também, estudados os grupos de processos e seus processos inerentes. Dando continuidade, foi realizado um estudo detalhado do gerenciamento do valor agregado descrevendo conceitos, fórmulas, medidas de desempenho, indicadores de eficiência, e previsões finais de custo e prazo. Por final, foi elaborado um estudo de caso, onde foi adotada a metodologia de gerenciamento de projetos abordada. Nesse estudo, foi aplicada a técnica de valor agregado no gerenciamento do desempenho, objetivando verificar a qualidade e a capacidade da técnica de gerar projeções futuras.

No Brasil e no mundo, nos últimos dez anos, o gerenciamento de projetos obteve um grande reconhecimento. O conceito já existe desde os primórdios da civilização, porém nunca foi tão valorizado. Essa valorização se deve ao cenário competitivo em que estamos inseridos, onde os projetos devem, cada vez mais, ser bem sucedidos, para que as organizações continuem operando e existindo. A competitividade atingiu um nível tão elevado que não admite mais que projetos sejam cancelados, que não atendam a seus prazos e orçamentos, dentre outros eventuais problemas. Em empresas com maior maturidade em gerenciamento de projetos, as carteiras de projetos estão completamente alinhadas com os respectivos planejamentos estratégicos, gerando uma sinergia entre a presidência, a diretoria

executiva, o PMO, os projetos e o restante da organização da empresa. Assim, através da execução de projetos, atingem-se os objetivos estratégicos das empresas.

A engenharia sempre foi pioneira na aplicação e adoção do conceito e da metodologia do gerenciamento de projetos. Na conjuntura atual de mercado, diferentes ramos de atividades perceberam os benefícios desta técnica de gestão. Os ramos de TI (tecnologia de informação) e telecomunicações foram líderes, no Brasil, na implantação desses conceitos. Hoje, o conceito da AVA é fortemente aplicado nos projetos de TI, devido ao uso de recursos humanos, quase que exclusivamente de alta qualificação, como engenheiros e analistas. Isso facilitou a implantação da técnica, o que não ocorre com a mesma intensidade em outras áreas de atividades, pois não apresentam um ambiente tão homogêneo.

O estudo de caso foi uma boa oportunidade de aplicar e avaliar a técnica de gerenciamento do valor agregado. A AVA orienta o raciocínio, capacitando a percepção e a sensibilidade do desempenho do projeto, através de um acompanhamento constante entre o planejado e o realizado quanto ao avanço físico e quanto ao desembolso financeiro. As projeções realizadas ao longo do estudo de caso confirmaram que a técnica pode gerar cenários futuros, prevendo custos e prazos finais. Pode também auxiliar na análise das causas dos desvios e na determinação das ações corretivas a serem tomadas.

O método ainda pode ser aprimorado, em termos de sua capacidade de projetar prazos e custos finais. Sob a ótica da engenharia, as fórmulas utilizadas para a geração de cenários futuros são funções e equações algébricas. Isso significa que conceitos matemáticos e estatísticos ainda podem ser aplicados para aumentar a qualidade e a capacidade de acerto da projeção que a técnica possui. As estimativas finais de custo e de prazo ainda precisam ser mais bem estudadas e testadas. Observando as limitações atuais da ferramenta, surge o conceito de “Earned Schedule”, que é uma evolução do

conceito de tempo, tanto na medição do desempenho quanto na capacidade de projeção futura. A seção do PMI na Austrália já desenvolveu alguns trabalhos sobre esse tópico, indicando uma provável mudança no conceito original do valor agregado.

No caso prático estudado, a divergência entre o planejamento do empreendimento realizado pela contratada e o efetivo resultado é oriunda de diversos motivos. Dentre eles, a inexperiência da gerenciadora com a forma de trabalho da construtora na aquisição de suprimentos e serviços, resultando num cronograma inatingível e num orçamento superestimado. Isto se deveu a um choque cultural entre os participantes da construtora (devido ao seu baixo nível de maturidade em gerenciamento de projetos) e da gerenciadora, provocando dificuldades no processo de apropriação física do trabalho realizado. Além disso, o empreendimento teve problemas com subempreiteiros e fornecedores. Estes fatores, em conjunto, foram os responsáveis pelas inconformidades constatadas.

A aplicação da AVA no estudo de caso comprovou a eficácia do método, quando aplicada corretamente pelo analista. Ela é uma boa ferramenta para controle de prazos e custos dentro de um ambiente maduro e consolidado nas boas práticas de excelência em gestão de projetos. Apesar disso, a técnica possui limitações.

A variação de prazos é representada em termos de custo e não em termos de tempo. Isso pode causar uma interpretação errônea pelo analista, pois esta variação é representada pela produtividade em termos de custo ao invés de tempo. A capacidade da técnica de gerar projeções finais de custo e prazo é bastante significativa, porém não indica como deve ser traçado o gráfico do projeto desde a data de medição até a projeção final. O julgamento dos intervalos de tempo e de custo é atribuição do analista ou avaliador, que os julga baseado em sua experiência ou sensibilidade. Este aspecto da técnica merece um aprofundamento dos procedimentos para gerar essas projeções.

Quanto às lições aprendidas, conclui-se que as previsões e projeções geradas nos diferentes marcos de medição não devem ser utilizadas como referencial único para o replanejamento do projeto, ou para uma redefinição da linha de base. Para isso, faz-se necessário uma revisão do restante do projeto a ser realizado, verificando possíveis origens dos desvios passados e futuros, como: produtividade dos empreiteiros, contratos assinados e gestão dos recursos a serem utilizados.

Como recomendação para futuros estudos, poder-se-ia analisar seu uso simultâneo com outras técnicas e conceitos como matemática diferencial, métodos estatísticos (Simulação de Monte Carlo, Redes Neurais) para realizar a análise qualitativa e quantitativa de riscos. Além disso, utilizar técnicas de programação e cronogramação (Corrente Crítica, Agile/Extreme Project Management) para agilizar e dinamizar as tarefas a serem realizadas, e métodos de simulação, dentre outras ferramentas. Isto possibilitará uma sinergia entre a AVA e as outras técnicas, que beneficiará o processo de planejamento e controle de futuros projetos. O recente conceito de “Earned Schedule” é, também, um tema que merece a dedicação dos pesquisadores.

## REFERÊNCIAS

AACE International – **The Association for the Advancement of Cost Engineering** . Acesso: Junho de 2006. <<http://www.aacei.org>>

AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE, **Earned Value Management Systems**, ANSI/EIA 748-A ed. revisada em 2002. Electronic Industries Alliance. Arlington

BENNETT, F. Lawrence. **The management of engineering: human, quality, organizational, legal, and ethical aspects of professional practice**. John Wiley & Sons, 1996.

BLANK, Leland T. & TARQUIN, Anthony J., **Engineering Economy**. McGraw-Hill, 1998.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO, **Indicadores da Conjuntura Nacional e Setorial**. Belo Horizonte, 2006. Acesso: < <http://www.cbicdados.com.br/>>

CARVALHO, Moises Otávio de. Gerente da Área de Apoio a Gestão e Práticas de Implementação de Empreendimentos para Petrobrás (Petróleo Brasileiro S.A.) **Entrevista pessoal**. Rio de Janeiro, RJ. 21 de Abril de 2006.

CHRISTENSEN, David S. **Using the Earned Value Cost Management Report to Evaluate the Contractor's Estimate at Completion** Acquisition Review Quarterly. 1999

CONSTRUÇÃO MERCADO, **Gigante Ancorado: Medidas poderiam dar mais força ao setor**. São Paulo: Editora Pini, N° 59, Junho de 2006.

COURI, Guilherme Adib. **Estrutura Analítica de Projeto (EAP) aplicada à Construção Civil**. 3º Congresso Ibero Americano de Engenharia de Custos. 2 a 6 de novembro de 2004. Rio de Janeiro, RJ.

CRUZ, Carla & RIBEIRO, Uirá. **Metodologia Científica – Teoria e Prática**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2003.

DINSMORE, Paul C. & CAVALIERI, Adriane. **Como se tornar um Profissional em Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2005.

DINSMORE, Paul C. & COOKE-DAVIES, Terence J., **The Right Projects Done Right! : from business strategy to sucessful project implementation**. John Wiley & Sons, 2006

DINSMORE, Paul C. & SILVEIRA NETO, Fernando Henrique. **Gerenciamento de Projetos: como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custo previstos**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2004.

DoD – DEPARTMENT OF DEFENSE UNITED STATES OF AMERICA 5000.2-R, **Mandatory Procedures for Major Defense Acquisition Programs (MDAPS) and Major Automated Information System (MAIS) Acquisition Programs**. Abril 2002.

DoD – DEPARTMENT OF DEFENSE UNITED STATES OF AMERICA. **Earned Value Management Implementation Guide – EVMIG**. Washington, 1996.

DoD – DEPARTMENT OF DEFENSE UNITED STATES OF AMERICA. **National Defense Budget Estimates for the FY 2007 Budget (Green Book)**. Washington, 2006.

<[http://www.dod.gov/comptroller/defbudget/fy2007/fy2007\\_greenbook.pdf](http://www.dod.gov/comptroller/defbudget/fy2007/fy2007_greenbook.pdf)>

FAIRBANKS, C. A., **Vantagens da Implementação da Ferramenta C/SCSC (Cost/Schedule Control Systems Criteria) no Monitoramento de Custos e Prazos de Empreendimentos na Construção Civil**. Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. MBA-USP São Paulo 2003.

FARIAS FILHO, José Rodrigues de. **Roteiro para trabalhos Científicos**. Universidade Federal Fluminense – Lab Ceo, 2004.

FLEMING, Q. W. & KOPPELMAN, J. M. **Earned Value Project Management**, 2ª Edição. Newton Square: Project Management Institute.

FLEMING, Q. W. & KOPPELMAN, J. M. **The Earned Value Body of Knowledge**. Philadelphia: 30<sup>th</sup> Annual Project Management Institute 1999 Seminars & Symposium.

FLEMING, Q. W. & KOPPELMAN, J. M. **Using Earned Value Management to Mitigate the Risks with Construction Projects** The College of Performance Measurement Journal “The Measurable News” Setembro, 2002.

HELDMAN, Kim. **PMP: Project Management Professional**. Wiley Publishing, 2005.

HENDERSON, Kym & LIPKE, Walt. **Earned Schedule.... an extension to EVM Theory**. Simpósio E.V.A. 10. Maio 17-20, 2005. Londres, Inglaterra.

IRELAND, Lewis R. **Quality Management for Projects and Programs**. Newton Square: Project Management Institute, 1991.

KERZNER, H. **Project Management: a system approach to planning, scheduling, and controlling**. John Wiley & Sons, 2001.

LIMMER, C. V., **Planejamento, Orçamento e Controle de Projetos e Obras**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, 1997.

MACHADO, Pietro Gomes & MONTEIRO, Soraya de Azevedo. **Análise de Valor Agregado em Projetos Industriais de Pequeno Porte – Estudo de Caso**. Monografia apresentada a Pós-Graduação da Universidade Católica do Salvador, 2005.

MONTEIRO, Ivaldo. **GS Management**. Acesso: Setembro de 2004. <<http://www.gsmanagement.com.br>>

OLIVEIRA, Rodrigo César Franceschini de. **Gerenciamento de Projetos e a Aplicação da Análise de Valor Agregado em Grandes Projetos**. 2003. Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

PEREIRA, Ricardo Alexandre. **Gerenciamento da Análise do Valor Agregado em empreendimentos de construção civil – subsector edificações**. 2004. Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. Newton Square: Project Management Institute, 2000.

PMI. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)**. Newton Square: Project Management Institute, 2004.

PMI. **Construction Extension to A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) – 2000 Edition**. Newton Square: Project Management Institute, 2003.

PMI. **Estudo de Benchmarking em Gerenciamento de Projetos Brasil**. Rio de Janeiro: Project Management Institute – Seção Rio de Janeiro. 2005.

PMI. **Mesa-Redonda – Perspectivas e Tendências de Gerenciamento de Projetos para Petróleo e Gás**. Project Management Institute Oil & Gás Brazilian Meeting 2006. Rio de Janeiro, RJ, 6 de Abril de 2006.

PMI. **Organizational Project Management Maturity Model (OPM3) Knowledge Foundation**. Newton Square: Project Management Institute, 2003.

PMI. **Practice Standard for Earned Value Management**. Newton Square: Project Management Institute, 2005.

PMI. **Practice Standard for Work Breakdown Structures**. Newton Square: Project Management Institute, 2001.

PMI. **Project Manager competency development framework exposure draft**. Newton Square: Project Management Institute, 2001.

RAFTERY, J. **Risk Analysis in project management**. Chapman & Hall: Londres, 1996.

RODRIGUES, Vânia Veiga & SOARES, Carlos Alberto Pereira. **Metodologia para aplicação da simulação de Monte Carlo no gerenciamento de custos de projetos de construção**. XII SIMPEP. 7 a 9 de novembro de 2005. Bauru, SP.

THE STANDISH GROUP. **CHAOS Demographics and Project Resolution**. Acesso: Junho de 2006. <<http://www.standishgroup.com>>

VALLE, José Ângelo Santos do. **Utilização do Método AVA – Análise de Valor Agregado – no Gerenciamento de Custos de Empreendimentos de Construção**. 2005. Dissertação de mestrado apresentada no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal Fluminense.

VARGAS, Ricardo Vianna. **Análise de Valor Agregado em Projetos**. Rio de Janeiro: Ed. Brasport, 2002.

VARGAS, Ricardo Vianna. **Construindo Previsões de Custo Final do Projeto utilizando Análise de Valor Agregado e Simulação de Monte Carlo**. Revista Brasileira de Gerenciamento de Projetos, Volume 02, Número 01. Maio 2004.

VARGAS, Ricardo Vianna. **Estudo de Utilização da Análise de Valor Agregado em Projetos de Construção Civil Pesada Nacional**. 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 2002.

WOODHEAD, Ronald W. & HALPIN, Daniel W. traduzido por LONGO, Orlando Celso & SOUZA, Vicente Custódio Moreira de. **Administração da Construção Civil**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2004.

XAVIER, Carlos Magno. **Beware Consultoria Ltda**. Acesso: Junho de 2006. <<http://www.beware.com.br/>>

## **APÊNDICE 1**

ESCOPO DO PROJETO

EAP (ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO)

## ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>
<b>1.1</b>	<b>SERVIÇO TÉCNICO</b>
1.1.1	Projeto de arquitetura
1.1.2	Projeto de cálculo estrutural
1.1.3	Projeto de inst. elet/hid/esg/gás/tel
1.1.4	Projeto de incêndio
1.1.5	Sondagem
1.1.6	Mobilização de equipamento p/sondagem
1.1.7	Orçamentos
1.1.8	Cronograma
<b>1.2</b>	<b>SEGUROS, TAXAS E EMOLUMENTOS</b>
1.2.1	Despesas com vizinhos
<b>1.3</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>
1.3.1	Tapume - pinho - mat. + mo
1.3.2	Barracão - mat + mo
1.3.3	Tela de proteção - mat. + mo
1.3.4	Pestana salva vidas - principal
1.3.5	Manutenção canteiro de obra
1.3.6	Placas obrigatórias
1.3.7	Instalação provisória - mat. + mo
<b>1.4</b>	<b>MÁQUINAS E FERRAMENTAS</b>
1.4.1	Manutenção de equipamento
1.4.2	Ferramentas
1.4.3	Aluguel de betoneira 2 traços
1.4.4	Aluguel de guincho de embreagem
1.4.5	Aluguel de motor elétrico vibrador
1.4.6	Aluguel de serra circular
1.4.7	Aluguel de torre metálica
1.4.8	Aluguel de vibrador de imersão mangote
1.4.9	Aluguel de bomba
1.4.10	Aluguel máquina gesso projetado
1.4.11	Aluguel de bancada de carpinteiro
<b>1.5</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO E DESPESAS GERAIS</b>
1.5.1	Engenheiro
1.5.2	Mestre de obra
1.5.3	Guincheiro
1.5.4	Pedreiro
1.5.5	Carpinteiro
1.5.6	Servente
1.5.7	Eletricista / bombeiro
1.5.8	Gerenciamento de obra sem apontador
1.5.9	Material do escritório de obra
1.5.10	Medicamentos de emergência
1.5.11	Refeição dos operários

<b>ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP</b>	
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
1.5.12	Consumo da obra
1.5.13	Equipamento de segurança
1.5.14	Cópias heliográficas
1.5.15	Plotagem
<b>1.6</b>	<b>LIMPEZA E TRANSPORTE</b>
1.6.1	Retirada de entulho c/caçamba
<b>1.7</b>	<b>DIVERSOS</b>
1.7.1	Frete - transporte de materiais
<b>2</b>	<b>ESTRUTURA</b>
<b>2.1</b>	<b>INFRA ESTRUTURA</b>
<b>2.1.1</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>
2.1.1.1	Escavação manual s/ retirada de material
2.1.1.2	Reaterro s/ aproveitamento
<b>2.1.2</b>	<b>FUNDAÇÃO PROFUNDA</b>
2.1.2.1	Concreto magro - mat. + mo
2.1.2.2	Concreto convencional (fck=20) - material
2.1.2.3	Concreto convencional (fck=20) - mo emp
2.1.2.4	Estaca 200 mm - divisa - material
2.1.2.5	Cravação manual de estaca 200 mm - divisa - emp
<b>2.1.3</b>	<b>FUNDAÇÃO DIRETA</b>
2.1.3.1	Forma - cisterna - compensado resinado 17 - mat
2.1.3.2	Forma - viga/bloco fund. - compens. Res. 17 - mat
2.1.3.3	Concreto convencionanl (fck=20) - material
2.1.3.4	Ferro - corte/dobra/armação - empreit.
2.1.3.5	Ferro - material
<b>2.2</b>	<b>SUPRA ESTRUTURA</b>
2.2.1	Concreto magro - mat + mo
2.2.2	Forma estrutura - mo emp
2.2.3	Concreto Bombeado - mo emp
2.2.4	Alisamento de concreto com máquina
2.2.5	Ferro -corte/dobra/armação - empreit.
2.2.6	Escoramento metálico pd simples
2.2.7	Forma - estrutura - mat
2.2.8	Concreto bombeado (fck=200)
2.2.9	Ferro - material
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>
<b>3.1</b>	<b>ALVENARIA</b>
3.1.1	Alvenaria tijolo de barro 1 vez - material
3.1.2	Alvenaria tijolo de barro 1 vez - empreiteiro
3.1.3	Alvenaria tijolo barro 1/2 vez - empreiteiro
3.1.4	Alvenaria tijolo barro 1/2 vez - material
3.1.5	Verga e pilar p/ alvenaria 0.20 (h=1,20)
3.1.6	Verga de concreto s/ porta (110 x 7,5 x 7,5) cm
<b>3.2</b>	<b>ESQUADRIA DE MADEIRA</b>

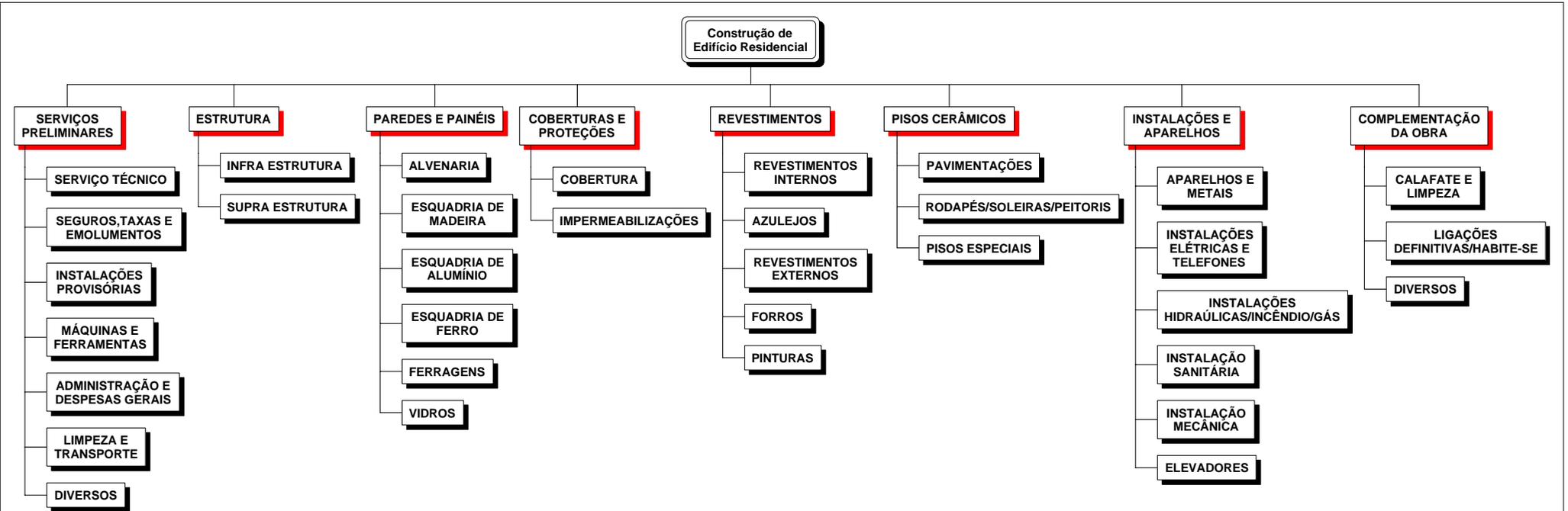
## ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
3.2.1	Porta semi-oca 0,80 x 2,10 - p/ pint - alizar p/ cera
3.2.2	Coloc. E aperto de caixão de porta (emp.)
3.2.3	Porta semi-oca 1,00 x 2,10 - p/ pint - alizar p/cera
3.2.4	Porta semi-oca 0,70 x 2,10 - p/ pint - alizar p/cera
3.2.5	Porta semi-oca 0,60 x 2,10 - p/ pint - alizar p/ cera
3.2.6	Porta 0,50 x 0,70 - spk/inc. - p/ pintura
<b>3.3</b>	<b>ESQUADRIA DE ALUMÍNIO</b>
3.3.1	Esquadria de alumínio c/ pintura eletrostática
3.3.2	Aperto contra marco alumínio
3.3.3	Portão de garagem em alumínio
3.3.4	Guarda corpo alumínio anod. cor - mat + mo
<b>3.4</b>	<b>ESQUADRIA DE FERRO</b>
3.4.1	Porta corta fogo - mat. + mo
3.4.2	Corrimão de ferro
3.4.3	Canaleta em ferro
3.4.4	Colocação de tampas de ferro mat + mo
<b>3.5</b>	<b>FERRAGENS</b>
3.5.1	Dobradiças ferro galvanizado 3 x 2 1/2"
3.5.2	Fechadura c/ cilindro - entrada social
3.5.3	Fechadura c/ chave - quarto
3.5.4	Fechadura c/ tranqueta - banheiro
3.5.5	Fechadura - WC
3.5.6	Fechadura - diversas (gás. Spk, dep)
3.5.7	Ferragens p/ porta blindex
3.5.8	Mola hidráulica (DORMA)
<b>3.6</b>	<b>VIDROS</b>
3.6.1	Vidro liso 6 mm colocado
3.6.2	Vidro fantasia colocado
3.6.3	Vidro blindex colocado
3.6.4	Vidro p/guarda corpo temperado 6 mm colocado
<b>4</b>	<b>COBERTURAS E PROTEÇÕES</b>
<b>4.1</b>	<b>COBERTURA</b>
4.1.1	Telhado - madeiramento + telha fibrocimento 6mm + mo
<b>4.2</b>	<b>IMPERMEABILIZAÇÕES</b>
4.2.1	Calhas de concreto
4.2.2	Impermeabilização c/ sika
4.2.3	Impermeabilização c/ manta (torodin) - puc/cob.
4.2.4	Impermeabilização de jardineiras
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>
<b>5.1</b>	<b>REVESTIMENTOS INTERNOS</b>
5.1.1	Chapisco interno c/ cola - mat + mo
5.1.2	Emboço paulista traço 1:2:4 - mat.
5.1.3	Emboço paulista traço 1:2:4 - mo.
5.1.4	Gesso projetável - mo

<b>ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP</b>	
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
5.1.5	Gesso projetável - material
<b>5.2</b>	<b>AZULEJOS</b>
5.2.1	Azulejo 15 x 15 comum - mat
5.2.2	Azulejo 20 x 20 cor - mat.
5.2.3	Azulejo - mo emp.
<b>5.3</b>	<b>REVESTIMENTOS EXTERNOS</b>
5.3.1	Emboço externo -base - mat
5.3.2	Chapisco externo c/cola - mat + mo
5.3.3	Emboço sarrafeado externo - mo
5.3.4	Pastilha Jatobá la 4x4 cm - mat + mo
5.3.5	Aluguel andaime metálico - torre
5.3.6	Andaime metálico - (mat. Tábuas)
5.3.7	Andaime metálico - mo
5.3.8	Textura acrílica - mat + mo
<b>5.4</b>	<b>FORROS</b>
5.4.1	Rebaixo em placas pré-moldadas - mat + mo
5.4.2	Rebaixo em gesso - mat + mo faixa
<b>5.5</b>	<b>PINTURAS</b>
5.5.1	Emassamento de esquadria de madeira-2 demãos
5.5.2	Pintura óleo s/ esquadria madeira - mat. + mo
5.5.3	Cera s/ rodapé - mat + mo
5.5.4	Cera s/ alizar - mat + mo
5.5.5	Pintura esmalte s/ ferro - mat.+ mo
5.5.6	Pintura revest. Texturado garagem e escada - mat. + mo
5.5.7	Caiçãõ interna - 3 demãos
5.5.8	Emassamento de parede interna (2 demãos)
5.5.9	Pintura PVA interna s/ massa - mat.+ mo
<b>6</b>	<b>PISOS CERÂMICOS</b>
<b>6.1</b>	<b>PAVIMENTAÇÕES</b>
6.1.1	Cerâmica artesanal - piso - mat
6.1.2	Contrapiso - e = 4cm - mat
6.1.3	Cerâmica - piso - mo
6.1.4	Contrapiso - e=4cm - mo
6.1.5	Cerâmica 20 x 20 Eliane - piso - mat
6.1.6	Cerâmica 30 x 30 Cecrisa - piso - mat.
<b>6.2</b>	<b>RODAPES/SOLEIRAS/PEITORIS</b>
6.2.1	Rodapé canela p/ enceramento - mat. + mo
6.2.2	Rodapé cerâmica 10 x 20 - mat. + mo
6.2.3	Rodapé granito - mat + mo
6.2.4	Soleira granito - mat. + emp.
6.2.5	Peitoril de granito - mat + emp
6.2.6	Rodapé ardósia preta polida calibrado 10mm mat + mo
6.2.7	Chapim granito 20 cm - área e varanda
<b>6.3</b>	<b>PISOS ESPECIAIS</b>

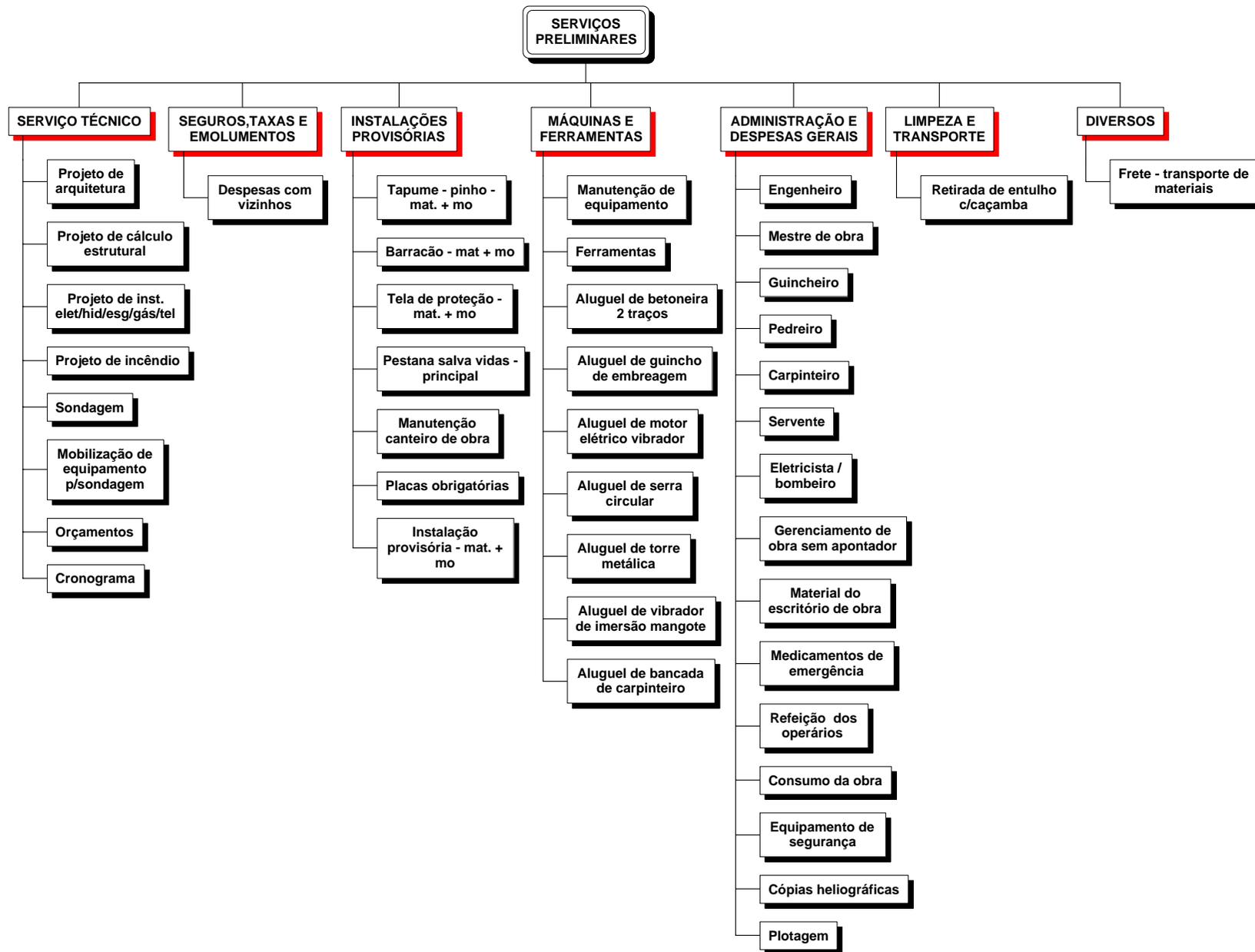
<b>ESTRUTURA ANALÍTICA DO PROJETO - EAP</b>	
<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
6.3.1	Degrau ardósia preta polida calib. 20mm c/ friso mat
6.3.2	Ardósia preta 40 x 40 pol. Bisotada calibr.10mm - mat
6.3.3	Pedra portuguesa c/ concreto magro
6.3.4	Placas de concreto - piso
6.3.5	Granito - piso - mat. + mo
6.3.6	Ardósia - piso - mo
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>
<b>7.1</b>	<b>APARELHOS E METAIS</b>
7.1.1	Divisória em granito polida 2 lados
7.1.2	Vaso sanitário - cor
7.1.3	Ducha manual para banheiro
7.1.4	Lavatório branco - serv.água-fria (met.aq.)
7.1.5	Cuba cor de embutir p/ banheiro - água quente
7.1.6	Chuveiro social água quente (m. vesper)
7.1.7	Tanque louça branco - metais aquarius
7.1.8	Cuba dupla aço inox -água quente
7.1.9	Cuba simples aço inox - água fria
7.1.10	Banca granito p/ banheiro
7.1.11	Banca granito p/ cozinha
7.1.12	Mureta box - granito
<b>7.2</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFONES</b>
7.2.1	Instalação elétrica/ telefônica - mat + mo
<b>7.3</b>	<b>INSTALAÇÕES HIDRAÚLICAS/INCÊNDIO/GÁS</b>
7.3.1	Instalação hidráulica - mat + mo
7.3.2	Instalação incêndio - mat + mo
7.3.3	Instalação gás - mat + mo
<b>7.4</b>	<b>INSTALAÇÃO SANITÁRIA</b>
7.4.1	Instalação sanitária - mat + mo
<b>7.5</b>	<b>INSTALAÇÃO MECÂNICA</b>
7.5.1	Tubo descida de lixo - mat. + mo
<b>7.6</b>	<b>ELEVADORES</b>
7.6.1	Elevador
<b>8</b>	<b>COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA</b>
<b>8.1</b>	<b>CALAFATE E LIMPEZA</b>
8.1.1	Luminárias partes comuns
<b>8.2</b>	<b>LIGAÇÕES DEFINITIVAS/HABITE-SE</b>
8.2.1	Ligação definitiva de água
8.2.2	Ligação definitiva de luz
8.2.3	Habite-se
<b>8.3</b>	<b>DIVERSOS</b>
8.3.1	Escada marinho

# Construção de Edifício Residencial

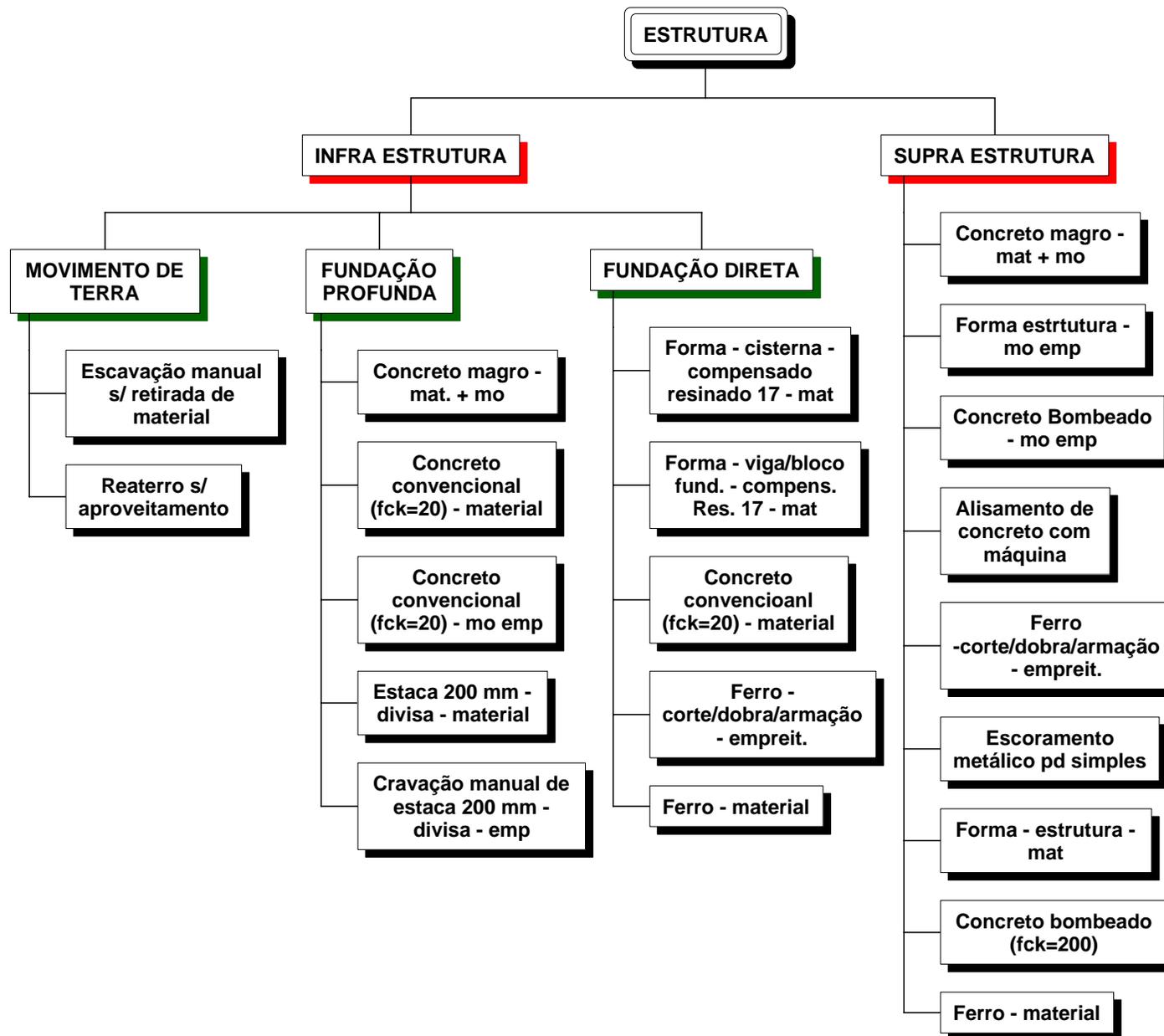


EAP do Projeto - Visão Macro do Projeto - Visualização dos Níveis: 1 (um) e 2 (dois).

# Serviços Preliminares

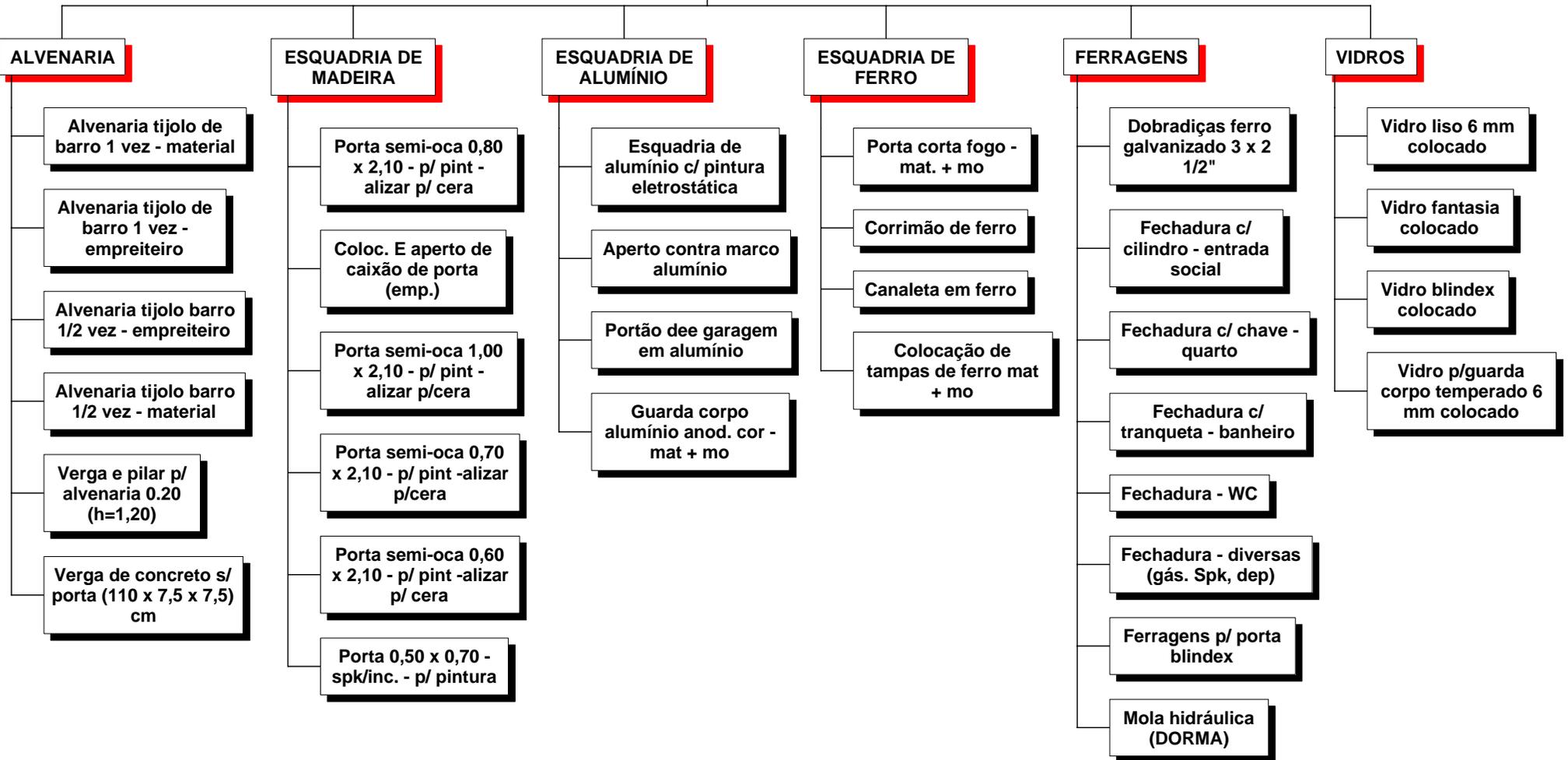


# Estrutura

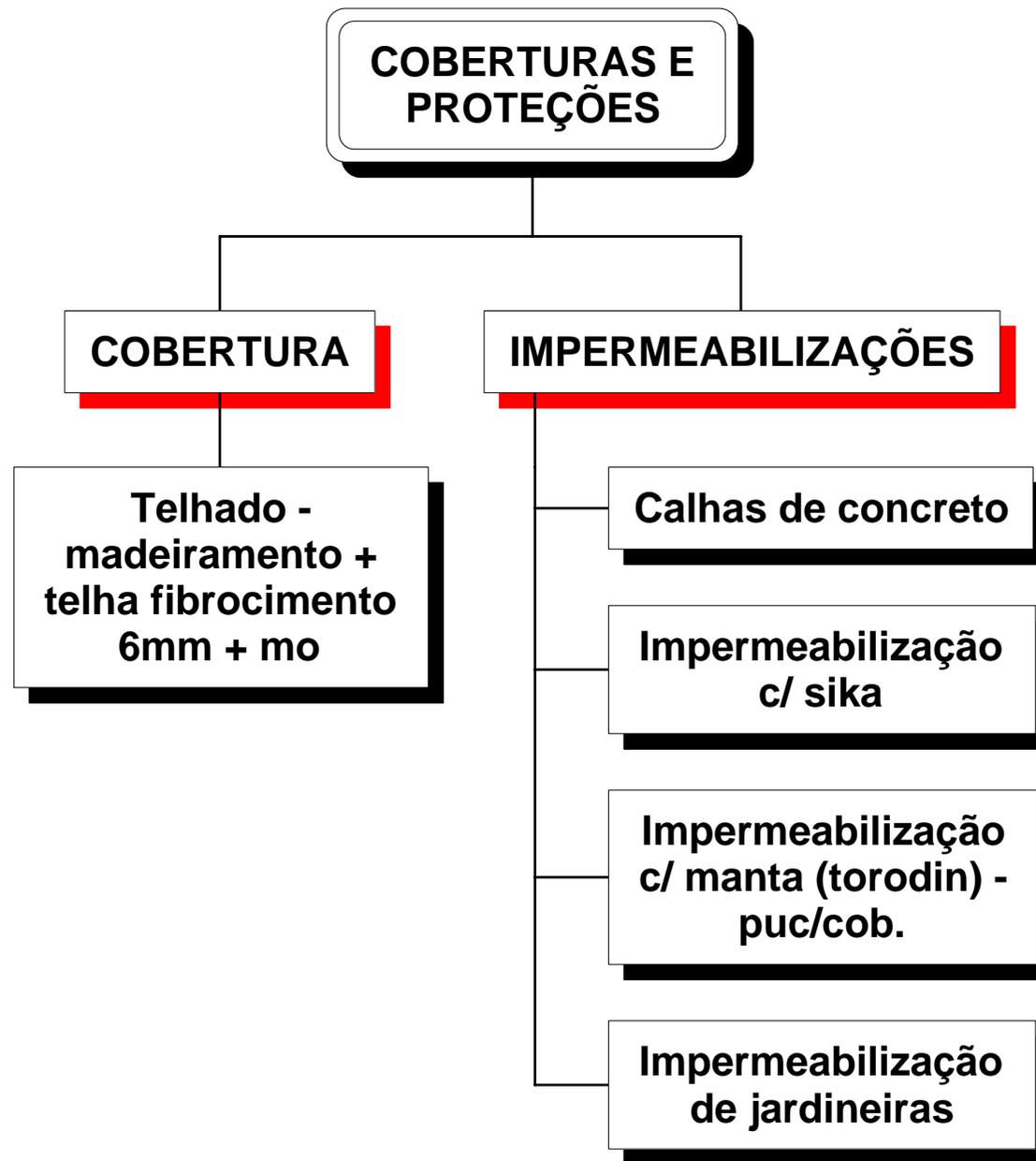


# Paredes e Painéis

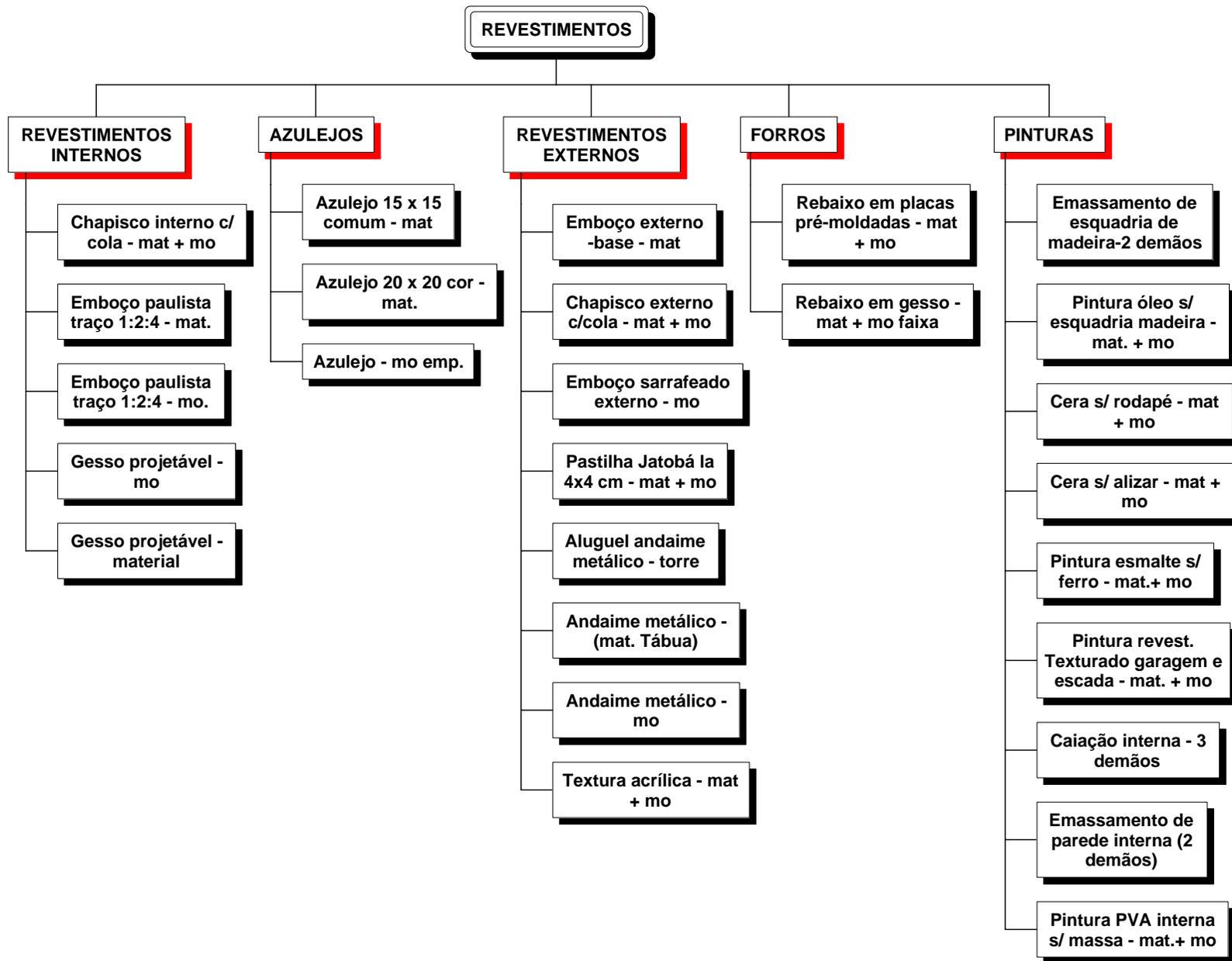
## PAREDES E PAINÉIS



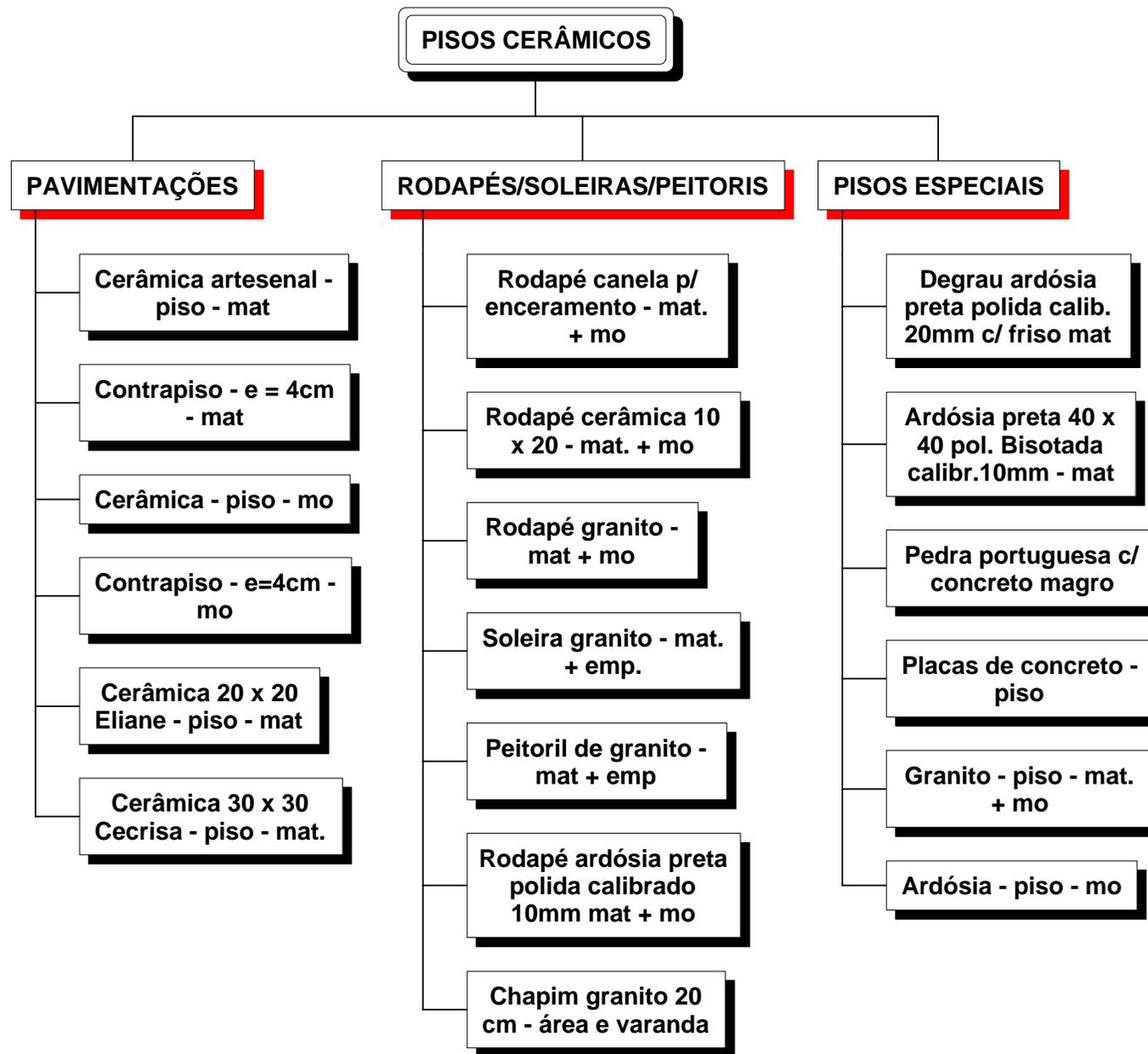
## Cobertura e Proteções



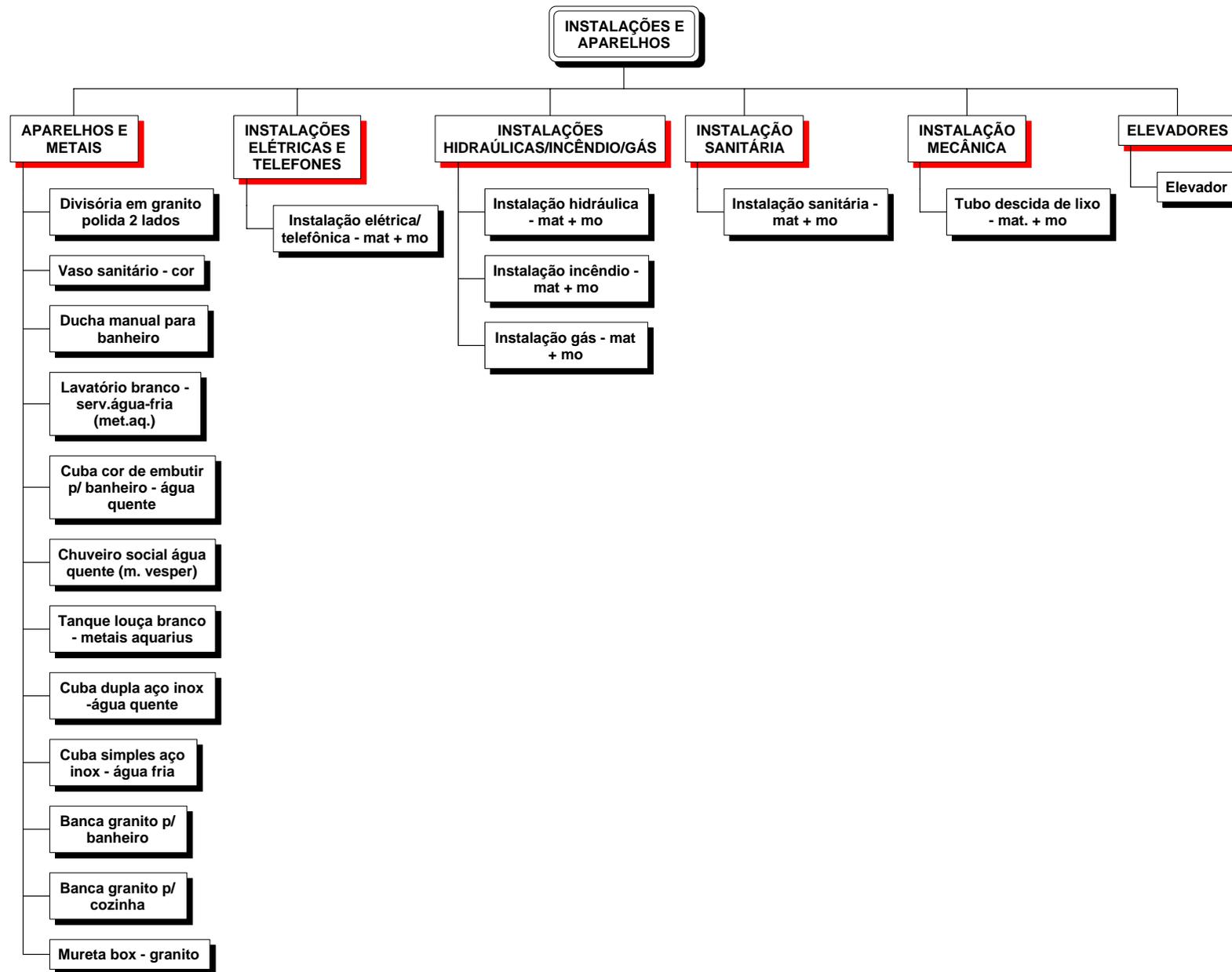
# Revestimentos



# Pisos Cerâmicos

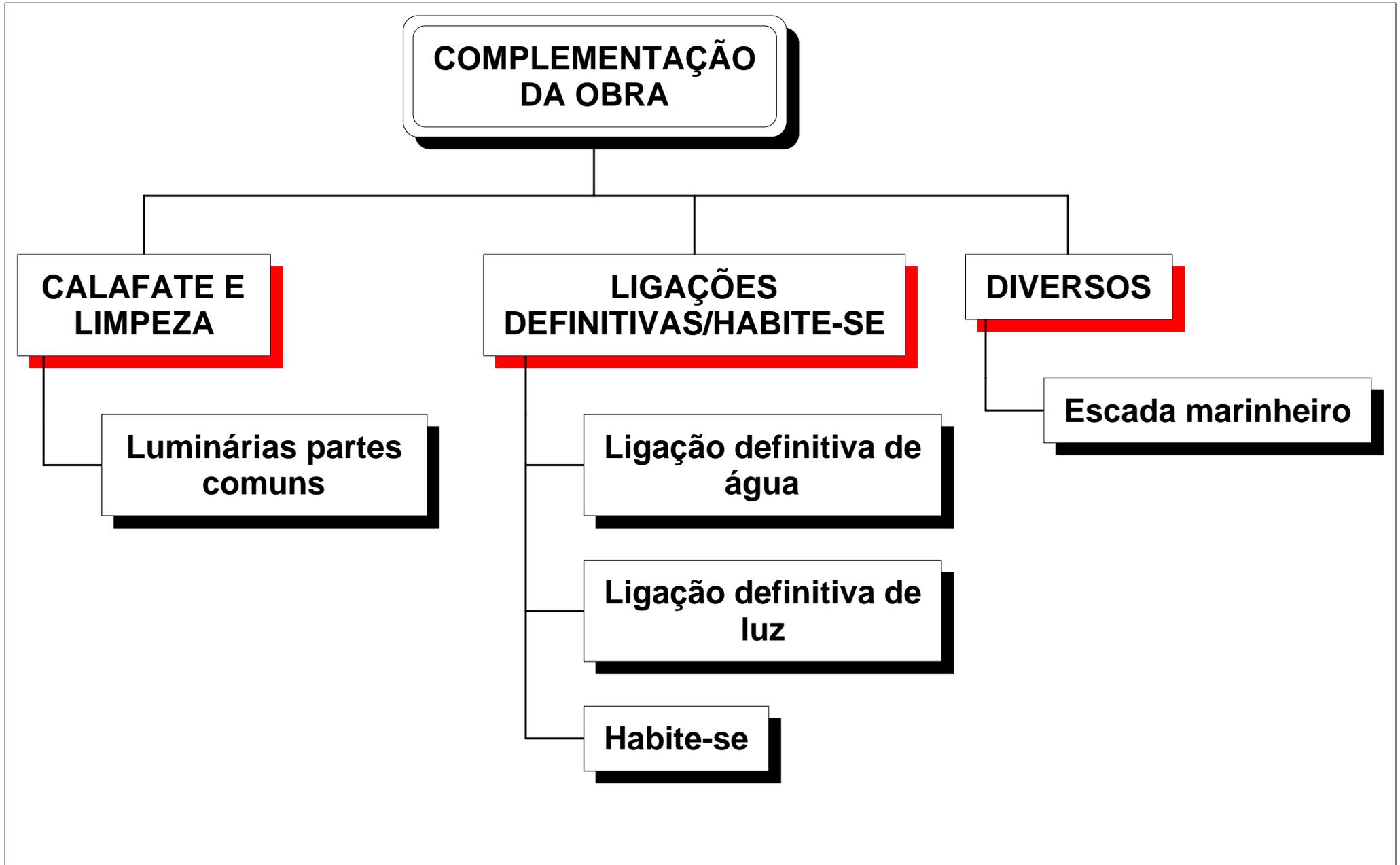


## Instalações e Aparelhos



EAP das Instalações e Aparelhos - Visualização dos Níveis: 2 (dois) e 3 (três).

Complementação da Obra



## **APÊNDICE 2**

CRONOGRAMA DO PROJETO

GRÁFICO DE GANTT

**Cronograma Sumarizado do Projeto**

**Gráfico de Gantt**

**Prazo Estimado = 24 meses**

Id	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Semestre 2 2003				Semestre 1 2004				Semestre 2 2004				Semestre 1 2005				Semestre							
					J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
0	<b>Construção de Edifício Residencial</b>	<b>524 dias</b>	<b>Ter 1/7/03</b>	<b>Sex 1/7/05</b>																								
1	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>524 dias</b>	<b>Ter 1/7/03</b>	<b>Sex 1/7/05</b>																								
2	SERVIÇO TÉCNICO	30 dias	Ter 1/7/03	Seg 11/8/03																								
3	SEGUROS, TAXAS E EMOLUMENTOS	15 dias	Ter 1/7/03	Seg 21/7/03																								
4	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS	15 dias	Ter 1/7/03	Seg 21/7/03																								
5	MÁQUINAS E FERRAMENTAS	524 dias	Ter 1/7/03	Sex 1/7/05																								
6	ADMINISTRAÇÃO E DESPESAS GERAIS	524 dias	Ter 1/7/03	Sex 1/7/05																								
7	LIMPEZA E TRANSPORTE	524 dias	Ter 1/7/03	Sex 1/7/05																								
8	DIVERSOS	524 dias	Ter 1/7/03	Sex 1/7/05																								
9	<b>ESTRUTURA</b>	<b>225 dias</b>	<b>Ter 22/7/03</b>	<b>Seg 31/5/04</b>																								
10	INFRA ESTRUTURA	75 dias	Ter 22/7/03	Seg 3/11/03																								
11	SUPRA ESTRUTURA	150 dias	Ter 4/11/03	Seg 31/5/04																								
12	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	<b>245 dias</b>	<b>Ter 1/6/04</b>	<b>Seg 9/5/05</b>																								
13	ALVENARIA	90 dias	Ter 1/6/04	Seg 4/10/04																								
14	ESQUADRIA DE MADEIRA	45 dias	Ter 8/3/05	Seg 9/5/05																								
15	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO	30 dias	Ter 8/3/05	Seg 18/4/05																								
16	ESQUADRIA DE FERRO	10 dias	Ter 8/3/05	Seg 21/3/05																								
17	FERRAGENS	30 dias	Ter 30/11/04	Seg 10/1/05																								
18	VIDROS	15 dias	Ter 19/4/05	Seg 9/5/05																								
19	<b>COBERTURAS E PROTEÇÕES</b>	<b>45 dias</b>	<b>Ter 5/10/04</b>	<b>Seg 6/12/04</b>																								
20	COBERTURA	30 dias	Ter 5/10/04	Seg 15/11/04																								
21	IMPERMEABILIZAÇÕES	15 dias	Ter 16/11/04	Seg 6/12/04																								
22	<b>REVESTIMENTOS</b>	<b>160 dias</b>	<b>Ter 1/6/04</b>	<b>Seg 10/1/05</b>																								
23	REVESTIMENTOS INTERNOS	45 dias	Ter 19/10/04	Seg 20/12/04																								
24	AZULEJOS	35 dias	Ter 19/10/04	Seg 6/12/04																								
25	REVESTIMENTOS EXTERNOS	45 dias	Ter 1/6/04	Seg 2/8/04																								
26	FORROS	30 dias	Ter 7/9/04	Seg 18/10/04																								
27	PINTURAS	60 dias	Ter 19/10/04	Seg 10/1/05																								
28	<b>PAVIMENTAÇÕES</b>	<b>45 dias</b>	<b>Ter 19/10/04</b>	<b>Seg 20/12/04</b>																								
29	PISOS CERÂMICOS	30 dias	Ter 19/10/04	Seg 29/11/04																								
30	RODAPÉS/SOLEIRAS/PEITORIS	15 dias	Ter 30/11/04	Seg 20/12/04																								
31	PISOS ESPECIAIS	20 dias	Ter 19/10/04	Seg 15/11/04																								
32	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	<b>230 dias</b>	<b>Ter 1/6/04</b>	<b>Seg 18/4/05</b>																								
33	APARELHOS E METAIS	70 dias	Ter 30/11/04	Seg 7/3/05																								
34	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELEFONES	70 dias	Ter 1/6/04	Seg 6/9/04																								
35	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS/INCÊNDIO/GÁS	70 dias	Ter 1/6/04	Seg 6/9/04																								
36	INSTALAÇÃO SANITÁRIA	70 dias	Ter 1/6/04	Seg 6/9/04																								
37	INSTALAÇÃO MECÂNICA	10 dias	Ter 8/3/05	Seg 21/3/05																								
38	ELEVADORES	20 dias	Ter 22/3/05	Seg 18/4/05																								
39	<b>COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA</b>	<b>39 dias</b>	<b>Ter 10/5/05</b>	<b>Sex 1/7/05</b>																								
40	CALAFATE E LIMPEZA	5 dias	Ter 10/5/05	Seg 16/5/05																								
41	LIGAÇÕES DEFINITIVAS/HABITE-SE	19 dias	Ter 7/6/05	Sex 1/7/05																								
42	DIVERSOS	15 dias	Ter 17/5/05	Seg 6/6/05																								

## **APÊNDICE 3**

### **ORÇAMENTO DO PROJETO**

**CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL****ORÇAMENTO DO PROJETO**

<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>1.1</b>	<b>SERVIÇO TÉCNICO</b>		
1.1.1	Projeto de arquitetura	0,51%	R\$ 8.000,00
1.1.2	Projeto de cálculo estrutural	0,61%	R\$ 9.600,00
1.1.3	Projeto de inst. elet/hid/esg/gás/tel	0,37%	R\$ 5.865,00
1.1.4	Projeto de incêndio	0,04%	R\$ 700,00
1.1.5	Sondagem	0,06%	R\$ 971,10
1.1.6	Mobilização de equipamento p/sondagem	0,02%	R\$ 250,00
1.1.7	Orçamentos	0,10%	R\$ 1.600,00
1.1.8	Cronograma	0,06%	R\$ 900,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,78%</b>	<b>R\$ 27.886,10</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>1.2</b>	<b>SEGUROS, TAXAS E EMOLUMENTOS</b>		
1.2.1	Despesas com vizinhos	0,16%	R\$ 2.500,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,16%</b>	<b>R\$ 2.500,00</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>1.3</b>	<b>INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS</b>		
1.3.1	Tapume - pinho - mat. + mo	0,25%	R\$ 3.898,35
1.3.2	Barracão - mat + mo	0,39%	R\$ 6.107,96
1.3.3	Tela de proteção - mat. + mo	0,30%	R\$ 4.740,12
1.3.4	Pestana salva vidas - principal	0,45%	R\$ 7.057,70
1.3.5	Manutenção canteiro de obra	0,15%	R\$ 2.400,00
1.3.6	Placas obrigatórias	0,03%	R\$ 520,00
1.3.7	Instalação provisória - mat. + mo	0,26%	R\$ 4.083,36
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,84%</b>	<b>R\$ 28.807,49</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>1.4</b>	<b>MÁQUINAS E FERRAMENTAS</b>		
1.4.1	Manutenção de equipamento	0,36%	R\$ 5.700,00
1.4.2	Ferramentas	0,43%	R\$ 6.669,54
1.4.3	Aluguel de betoneira 2 traços	0,14%	R\$ 2.160,00
1.4.4	Aluguel de guincho de embreagem	0,18%	R\$ 2.860,00
1.4.5	Aluguel de motor elétrico vibrador	0,09%	R\$ 1.400,00
1.4.6	Aluguel de serra circular	0,06%	R\$ 966,24
1.4.7	Aluguel de torre metálica	0,25%	R\$ 3.900,00
1.4.8	Aluguel de vibrador de imersão mangote	0,13%	R\$ 1.960,00
1.4.9	Aluguel de bomba	0,13%	R\$ 2.000,00
1.4.10	Aluguel máquina gesso projetado	0,11%	R\$ 1.800,00
1.4.11	Aluguel de bancada de carpinteiro	0,08%	R\$ 1.200,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,95%</b>	<b>R\$ 30.615,78</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>1.5</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO E DESPESAS GERAIS</b>		
1.5.1	Engenheiro	1,21%	R\$ 19.000,00
1.5.2	Mestre de obra	2,61%	R\$ 40.850,00
1.5.3	Guincheiro	0,88%	R\$ 13.842,40
1.5.4	Pedreiro	3,67%	R\$ 57.499,20

<b>CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL</b>			
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>			
1.5.5	Carpinteiro	1,22%	R\$ 19.166,40
1.5.6	Servente	2,98%	R\$ 46.648,80
1.5.7	Eletricista / bombeiro	1,22%	R\$ 19.166,40
1.5.8	Gerenciamento de obra sem apontador	2,42%	R\$ 38.000,00
1.5.9	Material do escritório de obra	0,04%	R\$ 628,40
1.5.10	Medicamentos de emergência	0,15%	R\$ 2.400,00
1.5.11	Refeição dos operários	0,87%	R\$ 13.680,00
1.5.12	Consumo da obra	1,45%	R\$ 22.800,00
1.5.13	Equipamento de segurança	0,16%	R\$ 2.500,00
1.5.14	Cópias heliográficas	0,29%	R\$ 4.500,00
1.5.15	Plotagem	0,19%	R\$ 3.000,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>19,38%</b>	<b>R\$ 303.681,60</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>1.6</b>	<b>LIMPEZA E TRANSPORTE</b>		
1.6.1	Retirada de entulho c/caçamba	0,23%	R\$ 3.591,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,23%</b>	<b>R\$ 3.591,00</b>
<b>1</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>1.7</b>	<b>DIVERSOS</b>		
1.7.1	Frete - transporte de materiais	0,19%	R\$ 3.040,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,19%</b>	<b>R\$ 3.040,00</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>25,53%</b>	<b>R\$ 400.121,97</b>
<b>2</b>	<b>ESTRUTURA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>2.1</b>	<b>INFRA ESTRUTURA</b>		
<b>2.1.1</b>	<b>MOVIMENTO DE TERRA</b>		
2.1.1.1	Escavação manual s/ retirada de material	0,12%	R\$ 1.829,77
2.1.1.2	Reaterro s/ aproveitamento	0,07%	R\$ 1.081,14
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,19%</b>	<b>R\$ 2.910,91</b>
<b>2</b>	<b>ESTRUTURA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>2.1</b>	<b>INFRA ESTRUTURA</b>		
<b>2.1.2</b>	<b>FUNDAÇÃO PROFUNDA</b>		
2.1.2.1	Concreto magro - mat. + mo	0,13%	R\$ 2.015,85
2.1.2.2	Concreto convencional (fck=20) - material	0,65%	R\$ 10.176,65
2.1.2.3	Concreto convencional (fck=20) - mo emp	0,22%	R\$ 3.502,84
2.1.2.4	Estaca 200 mm - divisa - material	1,58%	R\$ 24.806,88
2.1.2.5	Cravação manual de estaca 200 mm - divisa - emp	0,51%	R\$ 8.000,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>3,09%</b>	<b>R\$ 48.502,22</b>
<b>2</b>	<b>ESTRUTURA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>2.1</b>	<b>INFRA ESTRUTURA</b>		
<b>2.1.3</b>	<b>FUNDAÇÃO DIRETA</b>		
2.1.3.1	Mestre de obra	0,99%	R\$ 15.508,29
2.1.3.2	Pedreiro	0,29%	R\$ 4.541,24
2.1.3.3	Servente	0,55%	R\$ 8.624,63
2.1.3.4	Forma - cisterna - compensado resinado 17 - mat	0,08%	R\$ 1.222,95
2.1.3.5	Forma - viga/bloco fund. - compens. Res. 17 - mat	0,14%	R\$ 2.163,09

<b>CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL</b>			
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>			
2.1.3.6	Concreto convencionai (fck=20) - material	0,41%	R\$ 6.403,90
2.1.3.7	Ferro - corte/dobra/armação - empreit.	0,20%	R\$ 3.180,00
2.1.3.8	Ferro - material	1,56%	R\$ 24.427,10
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>4,22%</b>	<b>R\$ 66.071,20</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>7,50%</b>	<b>R\$ 117.484,33</b>
<b>2</b>	<b>ESTRUTURA SUPRA ESTRUTURA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>2.2</b>	<b>SUPRA ESTRUTURA</b>		
2.2.1	Concreto magro - mat + mo	0,21%	R\$ 3.223,94
2.2.2	Forma estrutura - mo emp	3,88%	R\$ 60.783,05
2.2.3	Concreto Bombeado - mo emp	0,96%	R\$ 15.050,68
2.2.4	Alisamento de concreto com máquina	0,54%	R\$ 8.473,52
2.2.5	Ferro -corte/dobra/armação - empreit.	2,72%	R\$ 42.605,98
2.2.6	Escoramento metálico pd simples	0,94%	R\$ 14.745,49
2.2.7	Forma - estrutura - mat	1,17%	R\$ 18.296,44
2.2.8	Concreto bombeado (fck=200)	4,26%	R\$ 66.787,48
2.2.9	Ferro - material	6,36%	R\$ 99.759,57
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>21,04%</b>	<b>R\$ 329.726,15</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>21,04%</b>	<b>R\$ 329.726,15</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.1</b>	<b>ALVENARIA</b>		
3.1.1	Alvenaria tijolo de barro 1 vez - material	0,23%	R\$ 3.544,19
3.1.2	Alvenaria tijolo de barro 1 vez - empreiteiro	0,08%	R\$ 1.331,05
3.1.3	Alvenaria tijolo barro 1/2 vez - empreiteiro	0,80%	R\$ 12.593,71
3.1.4	Alvenaria tijolo barro 1/2 vez - material	1,08%	R\$ 16.969,51
3.1.5	Verga e pilar p/ alvenaria 0.20 (h=1,20)	0,17%	R\$ 2.670,86
3.1.6	Verga de concreto s/ porta (110 x 7,5 x 7,5) cm	0,04%	R\$ 552,96
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>2,40%</b>	<b>R\$ 37.662,28</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.2</b>	<b>ESQUADRIA DE MADEIRA</b>		
3.2.1	Porta semi-oca 0,80 x 2,10 - p/ pint - alizar p/ cera	0,12%	R\$ 1.913,37
3.2.2	Coloc. E aperto de caixão de porta (emp.)	0,31%	R\$ 4.814,54
3.2.3	Porta semi-oca 1,00 x 2,10 - p/ pint - alizar p/cera	0,01%	R\$ 160,82
3.2.4	Porta semi-oca 0,70 x 2,10 - p/ pint -alizar p/cera	0,19%	R\$ 3.016,98
3.2.5	Porta semi-oca 0,60 x 2,10 - p/ pint -alizar p/ cera	0,19%	R\$ 3.022,11
3.2.6	Porta 0,50 x 0,70 - spk/inc. - p/ pintura	0,02%	R\$ 239,68
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,84%</b>	<b>R\$ 13.167,50</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.3</b>	<b>ESQUADRIA DE ALUMÍNIO</b>		
3.3.1	Esquadria de alumínio c/ pintura eletrostática	1,86%	R\$ 29.112,41
3.3.2	Aperto contra marco alumínio	0,08%	R\$ 1.199,99
3.3.3	Portão dee garagem em alumínio	0,79%	R\$ 12.458,53
3.3.4	Guarda corpo alumínio anod. cor - mat + mo	0,68%	R\$ 10.683,11

<b>CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL</b>			
<b>ORÇAMENTO DO PROJETO</b>			
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>3,41%</b>	<b>R\$ 53.454,04</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.4</b>	<b>ESQUADRIA DE FERRO</b>		
3.4.1	Porta corta fogo - mat. + mo	0,04%	R\$ 697,87
3.4.2	Corrimão de ferro	0,10%	R\$ 1.611,72
3.4.3	Canaleta em ferro	0,03%	R\$ 452,97
3.4.4	Colocação de tampas de ferro mat + mo	0,13%	R\$ 2.025,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,31%</b>	<b>R\$ 4.787,56</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.5</b>	<b>FERRAGENS</b>		
3.5.1	Dobradiças ferro galvanizado 3 x 2 1/2"	0,09%	R\$ 1.431,00
3.5.2	Fechadura c/ cilindro - entrada social	0,07%	R\$ 1.100,00
3.5.3	Fechadura c/ chave - quarto	0,11%	R\$ 1.680,00
3.5.4	Fechadura c/ tranqueta - banheiro	0,06%	R\$ 880,00
3.5.5	Fechadura - WC	0,02%	R\$ 300,00
3.5.6	Fechadura - diversas (gás. Spk, dep)	0,00%	R\$ 24,80
3.5.7	Ferragens p/ porta blindex	0,01%	R\$ 220,00
3.5.8	Mola hidráulica (DORMA)	0,05%	R\$ 760,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,41%</b>	<b>R\$ 6.395,80</b>
<b>3</b>	<b>PAREDES E PAINÉIS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>3.6</b>	<b>VIDROS</b>		
3.6.1	Vidro liso 6 mm colocado	0,50%	R\$ 7.792,70
3.6.2	Vidro fantasia colocado	0,01%	R\$ 152,57
3.6.3	Vidro blindex colocado	0,06%	R\$ 960,96
3.6.4	Vidro p/guarda corpo temperado 6 mm colocado	0,53%	R\$ 8.286,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,10%</b>	<b>R\$ 17.192,23</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>8,46%</b>	<b>R\$ 132.659,41</b>
<b>4</b>	<b>COBERTURAS E PROTEÇÕES</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>4.1</b>	<b>COBERTURA</b>		
4.1.1	Telhado - madeiramento + telha fibrocimento 6mm + mo	0,44%	R\$ 6.885,57
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,44%</b>	<b>R\$ 6.885,57</b>
<b>4</b>	<b>COBERTURAS E PROTEÇÕES</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>4.2</b>	<b>520-IMPERMEABILIZAÇÕES</b>		
4.2.1	Calhas de concreto	0,15%	R\$ 2.399,41
4.2.2	Impermeabilização c/ sika	0,18%	R\$ 2.845,67
4.2.3	Impermeabilização c/ manta (torodin) - puc/cob.	0,76%	R\$ 11.841,62
4.2.4	Impermeabilização de jardineiras	0,29%	R\$ 4.490,76
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,38%</b>	<b>R\$ 21.577,46</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>1,82%</b>	<b>R\$ 28.463,03</b>
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>	PERCENTUAL DAS	TOTAIS DAS

**CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL**  
**ORÇAMENTO DO PROJETO**

<b>5.1</b>	<b>REVESTIMENTOS INTERNOS</b>	COMPOSIÇÕES	COMPOSIÇÕES
5.1.1	Chapisco interno c/ cola - mat + mo	0,07%	R\$ 1.127,01
5.1.2	Emboço paulista traço 1:2:4 - mat.	0,26%	R\$ 4.006,79
5.1.3	Emboço paulista traço 1:2:4 - mo.	0,47%	R\$ 7.344,96
5.1.4	Gesso projetável - mo	1,58%	R\$ 24.743,83
5.1.5	Gesso projetável - material	1,58%	R\$ 24.782,72
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>3,96%</b>	<b>R\$ 62.005,31</b>
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>5.2</b>	<b>AZULEJOS</b>	COMPOSIÇÕES	COMPOSIÇÕES
5.2.1	Azulejo 15 x 15 comum - mat	0,24%	R\$ 3.745,80
5.2.2	Azulejo 20 x 20 cor - mat.	0,98%	R\$ 15.358,64
5.2.3	Azulejo - mo emp.	0,45%	R\$ 7.046,66
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,67%</b>	<b>R\$ 26.151,10</b>
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>5.3</b>	<b>REVESTIMENTOS EXTERNOS</b>	COMPOSIÇÕES	COMPOSIÇÕES
5.3.1	Emboço externo -base - mat	0,41%	R\$ 6.396,40
5.3.2	Chapisco externo c/cola - mat + mo	0,47%	R\$ 7.348,12
5.3.3	Emboço sarrafeado externo - mo	0,64%	R\$ 9.963,52
5.3.4	Pastilha Jatobá la 4x4 cm - mat + mo	2,29%	R\$ 35.866,73
5.3.5	Aluguel andaime metálico - torre	0,47%	R\$ 7.439,04
5.3.6	Andaime metálico - (mat. Tábuas)	0,19%	R\$ 3.025,80
5.3.7	Andaime metálico - mo	0,05%	R\$ 787,20
5.3.8	Textura acrílica - mat + mo	0,79%	R\$ 12.404,23
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>5,31%</b>	<b>R\$ 83.231,04</b>
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>5.4</b>	<b>FORROS</b>	COMPOSIÇÕES	COMPOSIÇÕES
5.4.1	Rebaixo em placas pré-moldadas - mat + mo	0,71%	R\$ 11.134,83
5.4.2	Rebaixo em gesso - mat + mo faixa	0,03%	R\$ 540,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,74%</b>	<b>R\$ 11.674,83</b>
<b>5</b>	<b>REVESTIMENTOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>5.5</b>	<b>PINTURAS</b>	COMPOSIÇÕES	COMPOSIÇÕES
5.5.1	Emassamento de esquadria de madeira-2 demãos	0,15%	R\$ 2.308,37
5.5.2	Pintura óleo s/ esquadria madeira - mat. + mo	0,26%	R\$ 4.080,73
5.5.3	Cera s/ rodapé - mat + mo	0,10%	R\$ 1.524,87
5.5.4	Cera s/ alizar - mat + mo	0,18%	R\$ 2.892,53
5.5.5	Pintura esmalte s/ ferro - mat.+ mo	0,03%	R\$ 395,27
5.5.6	Pintura revest. Texturado garagem e escada - mat. + mo	0,49%	R\$ 7.668,60
5.5.7	Caiçação interna - 3 demãos	0,03%	R\$ 543,23
5.5.8	Emassamento de parede interna (2 demãos)	0,42%	R\$ 6.543,54
5.5.9	Pintura PVA interna s/ massa - mat.+ mo	0,87%	R\$ 13.649,63
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>2,53%</b>	<b>R\$ 39.606,77</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>14,21%</b>	<b>R\$ 222.669,05</b>

**CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL****ORÇAMENTO DO PROJETO**

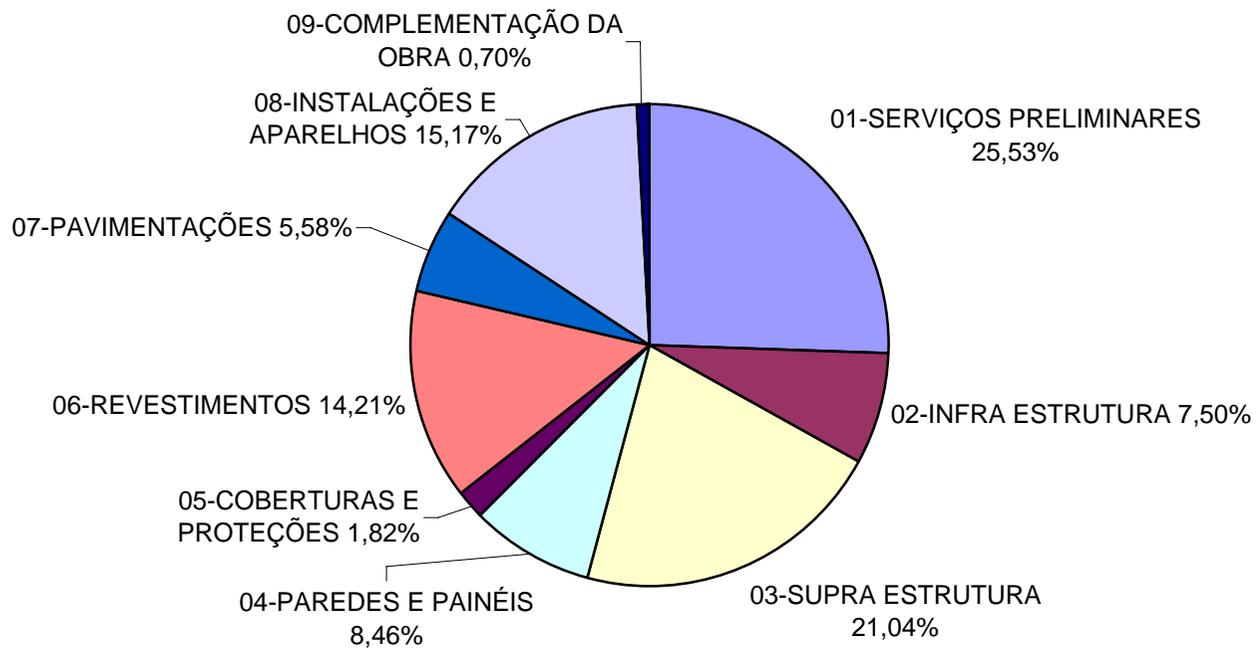
<b>6</b>	<b>PAVIMENTAÇÕES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>6.1</b>	<b>PISOS CERÂMICOS</b>		
6.1.1	Cerâmica artesanal - piso - mat	0,50%	R\$ 7.895,61
6.1.2	Contrapiso - e = 4cm - mat	0,49%	R\$ 7.711,26
6.1.3	Cerâmica - piso - mo	0,57%	R\$ 8.933,28
6.1.4	Contrapiso - e=4cm - mo	0,33%	R\$ 5.108,60
6.1.5	Cerâmica 20 x 20 Eliane - piso - mat	0,11%	R\$ 1.666,89
6.1.6	Cerâmica 30 x 30 Cecrisa - piso - mat.	1,65%	R\$ 25.840,65
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>3,65%</b>	<b>R\$ 57.156,29</b>
<b>6</b>	<b>PAVIMENTAÇÕES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>6.2</b>	<b>RODAPÉS/SOLEIRAS/PEITORIS</b>		
6.2.1	Rodapé canela p/ enceramento - mat. + mo	0,26%	R\$ 4.123,14
6.2.2	Rodapé cerâmica 10 x 20 - mat. + mo	0,04%	R\$ 620,95
6.2.3	Rodapé granito - mat + mo	0,04%	R\$ 598,65
6.2.4	Soleira granito - mat. + emp.	0,12%	R\$ 1.918,00
6.2.5	Peitoril de granito - mat + emp	0,12%	R\$ 1.872,02
6.2.6	Rodapé ardósia preta polida calibrado 10mm mat + mo	0,09%	R\$ 1.368,34
6.2.7	Chapim granito 20 cm - área e varanda	0,55%	R\$ 8.656,94
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,22%</b>	<b>R\$ 19.158,04</b>
<b>6</b>	<b>PAVIMENTAÇÕES</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>6.3</b>	<b>PISOS ESPECIAIS</b>		
6.3.1	Degrau ardósia preta polida calib. 20mm c/ friso mat	0,04%	R\$ 668,03
6.3.2	Ardósia preta 40 x 40 pol. Bisotada calibr.10mm - mat	0,10%	R\$ 1.570,33
6.3.3	Pedra portuguesa c/ concreto magro	0,30%	R\$ 4.704,14
6.3.4	Placas de concreto - piso	0,01%	R\$ 135,10
6.3.5	Granito - piso - mat. + mo	0,20%	R\$ 3.080,85
6.3.6	Ardósia - piso - mo	0,07%	R\$ 1.033,44
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,71%</b>	<b>R\$ 11.191,89</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>5,58%</b>	<b>R\$ 87.506,22</b>
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	<b>PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES</b>	<b>TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES</b>
<b>7.1</b>	<b>APARELHOS E METAIS</b>		
7.1.1	Divisória em granito polida 2 lados	0,06%	R\$ 995,05
7.1.2	Vaso sanitário - cor	0,29%	R\$ 4.615,17
7.1.3	Ducha manual para banheiro	0,10%	R\$ 1.500,00
7.1.4	Lavatório branco - serv.água-fria (met.aq.)	0,07%	R\$ 1.057,58
7.1.5	Cuba cor de embutir p/ banheiro - água quente	0,28%	R\$ 4.311,41
7.1.6	Chuveiro social água quente (m. vesper)	0,35%	R\$ 5.479,37
7.1.7	Tanque louça branco - metais aquarius	0,11%	R\$ 1.783,80
7.1.8	Cuba dupla aço inox -água quente	0,16%	R\$ 2.583,61
7.1.9	Cuba simples aço inox - água fria	0,03%	R\$ 494,51
7.1.10	Banca granito p/ banheiro	0,11%	R\$ 1.670,56
7.1.11	Banca granito p/ cozinha	0,18%	R\$ 2.825,36
7.1.12	Mureta box - granito	0,06%	R\$ 864,23
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,80%</b>	<b>R\$ 28.180,65</b>

**CONSTRUÇÃO DO EDIFÍCIO RESIDENCIAL**  
**ORÇAMENTO DO PROJETO**

<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>7.2</b>	<b>INST.ELÉTRICAS E TELEFONES</b>		
7.2.1	Instalação elétrica/ telefônica - mat + mo	2,89%	R\$ 45.262,13
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>2,89%</b>	<b>R\$ 45.262,13</b>
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>7.3</b>	<b>INST. HID./INC./GÁS</b>		
7.3.1	Instalação hidráulica - mat + mo	3,53%	R\$ 55.381,91
7.3.2	Instalação incêndio - mat + mo	0,90%	R\$ 14.141,32
7.3.3	Instalação gás - mat + mo	1,29%	R\$ 20.163,13
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>5,72%</b>	<b>R\$ 89.686,36</b>
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>7.4</b>	<b>INST. SANITÁRIA</b>		
7.4.1	Instalação sanitária - mat + mo	1,30%	R\$ 20.440,28
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>1,30%</b>	<b>R\$ 20.440,28</b>
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>7.5</b>	<b>INST.MECÂNICA</b>		
7.5.1	Tubo descida de lixo - mat. + mo	0,24%	R\$ 3.832,64
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,24%</b>	<b>R\$ 3.832,64</b>
<b>7</b>	<b>INSTALAÇÕES E APARELHOS</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>7.6</b>	<b>ELEVADORES</b>		
7.6.1	Elevador	3,21%	R\$ 50.342,21
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>3,21%</b>	<b>R\$ 50.342,21</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>15,17%</b>	<b>R\$ 237.744,27</b>
<b>8</b>	<b>COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>8.1</b>	<b>CALAFATE E LIMPEZA</b>		
8.1.1	Luminárias partes comuns	0,07%	R\$ 1.120,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,07%</b>	<b>R\$ 1.120,00</b>
<b>8</b>	<b>COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>8.2</b>	<b>LIG.DEFINITIVAS/HABITE-SE</b>		
8.2.1	Ligação definitiva de água	0,26%	R\$ 4.000,00
8.2.2	Ligação definitiva de luz	0,32%	R\$ 5.000,00
8.2.3	Habite-se	0,04%	R\$ 700,00
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,62%</b>	<b>R\$ 9.700,00</b>
		0,00%	
<b>8</b>	<b>COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA</b>	PERCENTUAL DAS COMPOSIÇÕES	TOTAIS DAS COMPOSIÇÕES
<b>8.3</b>	<b>930-DIVERSOS</b>		
8.3.1	Escada marinheiro	0,01%	R\$ 121,75
	<b>TOTAL DO ÍTEM</b>	<b>0,01%</b>	<b>R\$ 121,75</b>
	<b>TOTAL DO SERVIÇO</b>	<b>0,70%</b>	<b>R\$ 10.941,75</b>
	<b>TOTAL GERAL DO PROJETO</b>	<b>100,00%</b>	<b>R\$ 1.567.316,18</b>

# Orçamento do Projeto

## Participação de cada Grupo



- 01-SERVIÇOS PRELIMINARES
- 02-INFRA ESTRUTURA
- 03-SUPRA ESTRUTURA
- 04-PAREDES E PAINÉIS
- 05-COBERTURAS E PROTEÇÕES
- 06-REVESTIMENTOS
- 07-PAVIMENTAÇÕES
- 08-INSTALAÇÕES E APARELHOS
- 09-COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

## **APÊNDICE 4**

ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

RELATÓRIO GERENCIAL

MEDIÇÃO

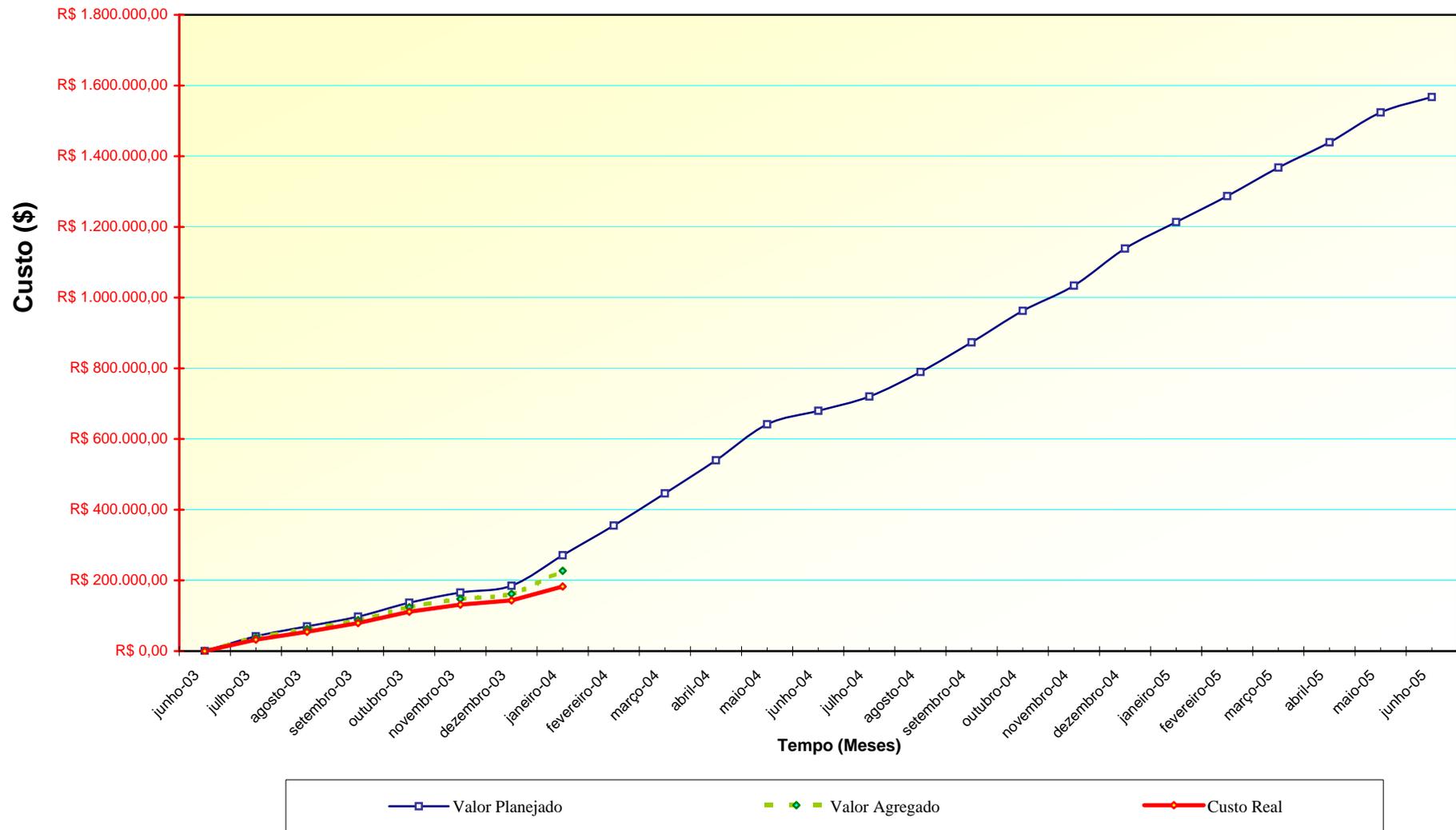
15% DO PLANEJAMENTO CONCLUÍDO

## Elementos da EVA

Etapa	Mês	Valor Planejado	VP Acumulado	% VP	Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Valor Agregado	VA Acumulativo	% VA
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 41.678,04	R\$ 41.678,04	2,66%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 37.750,00	R\$ 37.750,00	2,41%
2	agosto-03	R\$ 28.316,85	R\$ 69.994,89	4,47%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 25.000,00	R\$ 62.750,00	4,00%
3	setembro-03	R\$ 27.542,56	R\$ 97.537,45	6,22%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 24.500,00	R\$ 87.250,00	5,57%
4	outubro-03	R\$ 39.324,27	R\$ 136.861,72	8,73%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 37.000,00	R\$ 124.250,00	7,93%
5	novembro-03	R\$ 28.854,26	R\$ 165.715,98	10,57%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 23.000,00	R\$ 147.250,00	9,40%
6	dezembro-03	R\$ 19.236,81	R\$ 184.952,79	11,80%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 14.689,87	R\$ 161.939,87	10,33%
<b>7</b>	<b>janeiro-04</b>	<b>R\$ 86.213,96</b>	<b>R\$ 271.166,75</b>	<b>17,30%</b>	<b>R\$ 39.324,27</b>	<b>R\$ 182.824,27</b>	<b>11,66%</b>	<b>R\$ 65.000,00</b>	<b>R\$ 226.939,87</b>	<b>14,48%</b>
8	fevereiro-04	R\$ 84.000,21	R\$ 355.166,96	22,66%						
9	março-04	R\$ 91.032,33	R\$ 446.199,29	28,47%						
10	abril-04	R\$ 93.480,49	R\$ 539.679,78	34,43%						
11	maio-04	R\$ 101.803,41	R\$ 641.483,19	40,93%						
12	junho-04	R\$ 38.390,34	R\$ 679.873,53	43,38%						
13	julho-04	R\$ 40.437,22	R\$ 720.310,75	45,96%						
14	agosto-04	R\$ 69.421,01	R\$ 789.731,76	50,39%						
15	setembro-04	R\$ 83.783,90	R\$ 873.515,66	55,73%						
16	outubro-04	R\$ 88.908,29	R\$ 962.423,95	61,41%						
17	novembro-04	R\$ 71.671,63	R\$ 1.034.095,58	65,98%						
18	dezembro-04	R\$ 104.647,86	R\$ 1.138.743,44	72,66%						
19	janeiro-05	R\$ 74.951,16	R\$ 1.213.694,60	77,44%						
20	fevereiro-05	R\$ 73.664,31	R\$ 1.287.358,91	82,14%						
21	março-05	R\$ 80.767,97	R\$ 1.368.126,88	87,29%						
22	abril-05	R\$ 71.350,74	R\$ 1.439.477,62	91,84%						
23	maio-05	R\$ 84.306,78	R\$ 1.523.784,40	97,22%						
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 43.531,41</b>	<b>R\$ 1.567.315,81</b>	<b>100,00%</b>						

**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

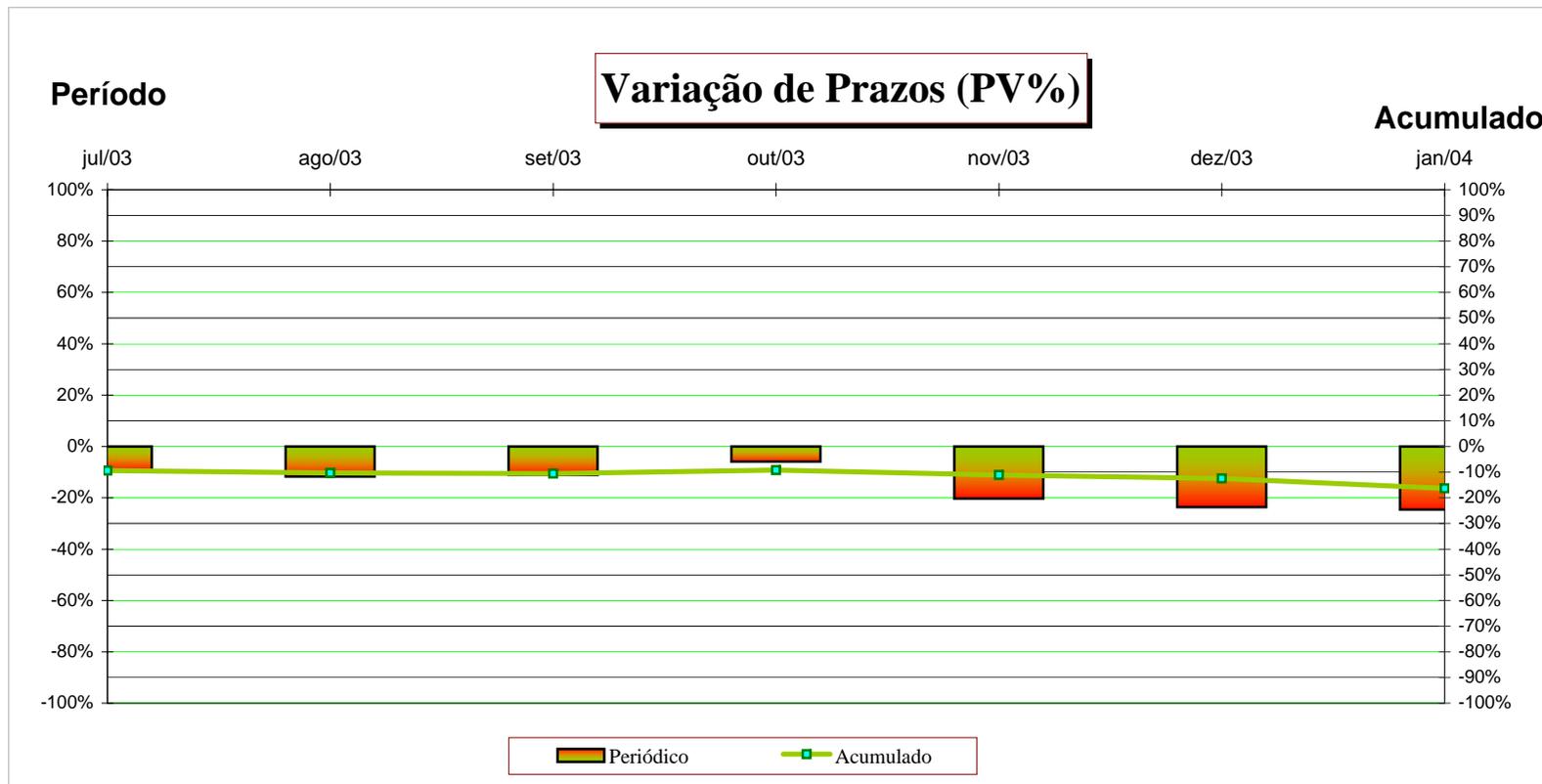
## Análise de Valor Agregado



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Indicadores de Prazo

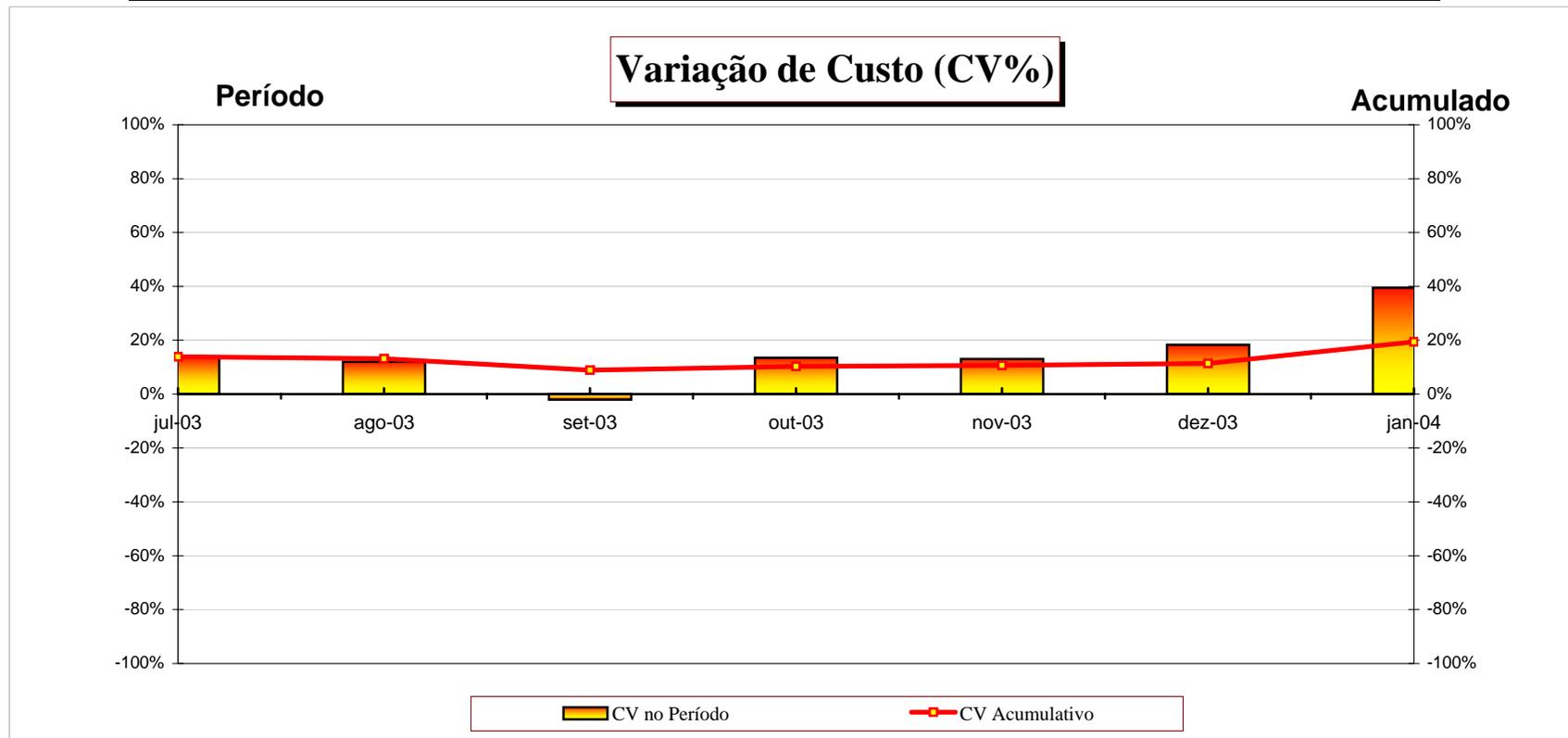
Etapa	Mês	Periódico			Acumulado		
		Variação de Prazos (SV)	SV %	SPI	Variação de Prazos (SV)	SV %	SPI
1	julho-03	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91
2	agosto-03	-R\$ 3.316,85	-11,71%	0,88	-R\$ 7.244,89	-10,35%	0,90
3	setembro-03	-R\$ 3.042,56	-11,05%	0,89	-R\$ 10.287,45	-10,55%	0,89
4	outubro-03	-R\$ 2.324,27	-5,91%	0,94	-R\$ 12.611,72	-9,21%	0,91
5	novembro-03	-R\$ 5.854,26	-20,29%	0,80	-R\$ 18.465,98	-11,14%	0,89
6	dezembro-03	-R\$ 4.546,94	-23,64%	0,76	-R\$ 23.012,92	-12,44%	0,88
7	janeiro-04	-R\$ 21.213,96	-24,61%	0,75	-R\$ 44.226,88	-16,31%	0,84



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

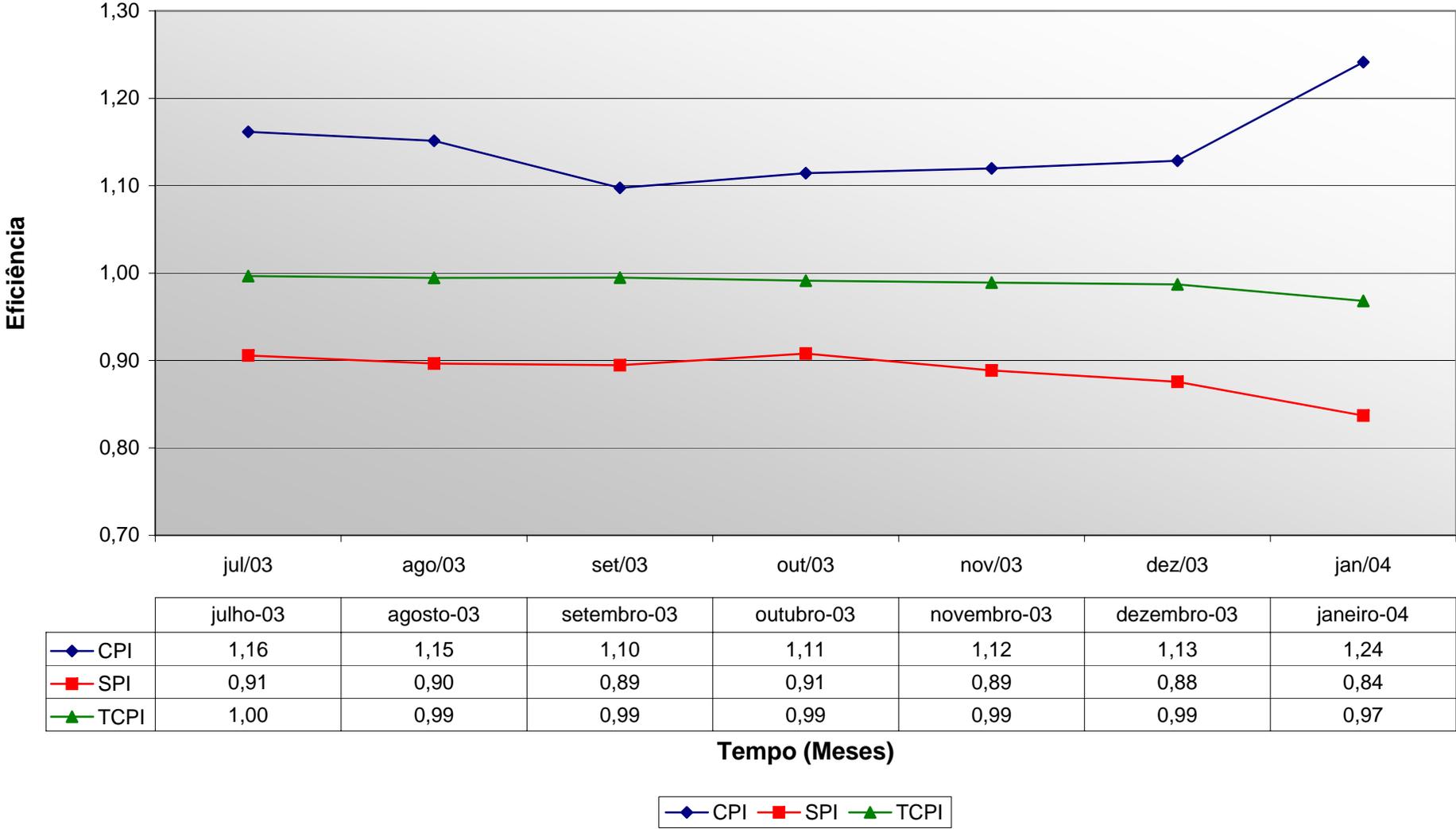
## Indicadores de Custo

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado			
		Variação de Custos (CV)	CV %	CPI	Variação de Custos (CV)	CV %	CPI	TCPI
1	julho-03	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	1,00
2	agosto-03	R\$ 3.000,00	12,00%	1,14	R\$ 8.250,00	13,15%	1,15	0,99
3	setembro-03	-R\$ 500,00	-2,04%	0,98	R\$ 7.750,00	8,88%	1,10	0,99
4	outubro-03	R\$ 5.000,00	13,51%	1,16	R\$ 12.750,00	10,26%	1,11	0,99
5	novembro-03	R\$ 3.000,00	13,04%	1,15	R\$ 15.750,00	10,70%	1,12	0,99
6	dezembro-03	R\$ 2.689,87	18,31%	1,22	R\$ 18.439,87	11,39%	1,13	0,99
7	janeiro-04	R\$ 25.675,73	39,50%	1,65	R\$ 44.115,60	19,44%	1,24	0,97



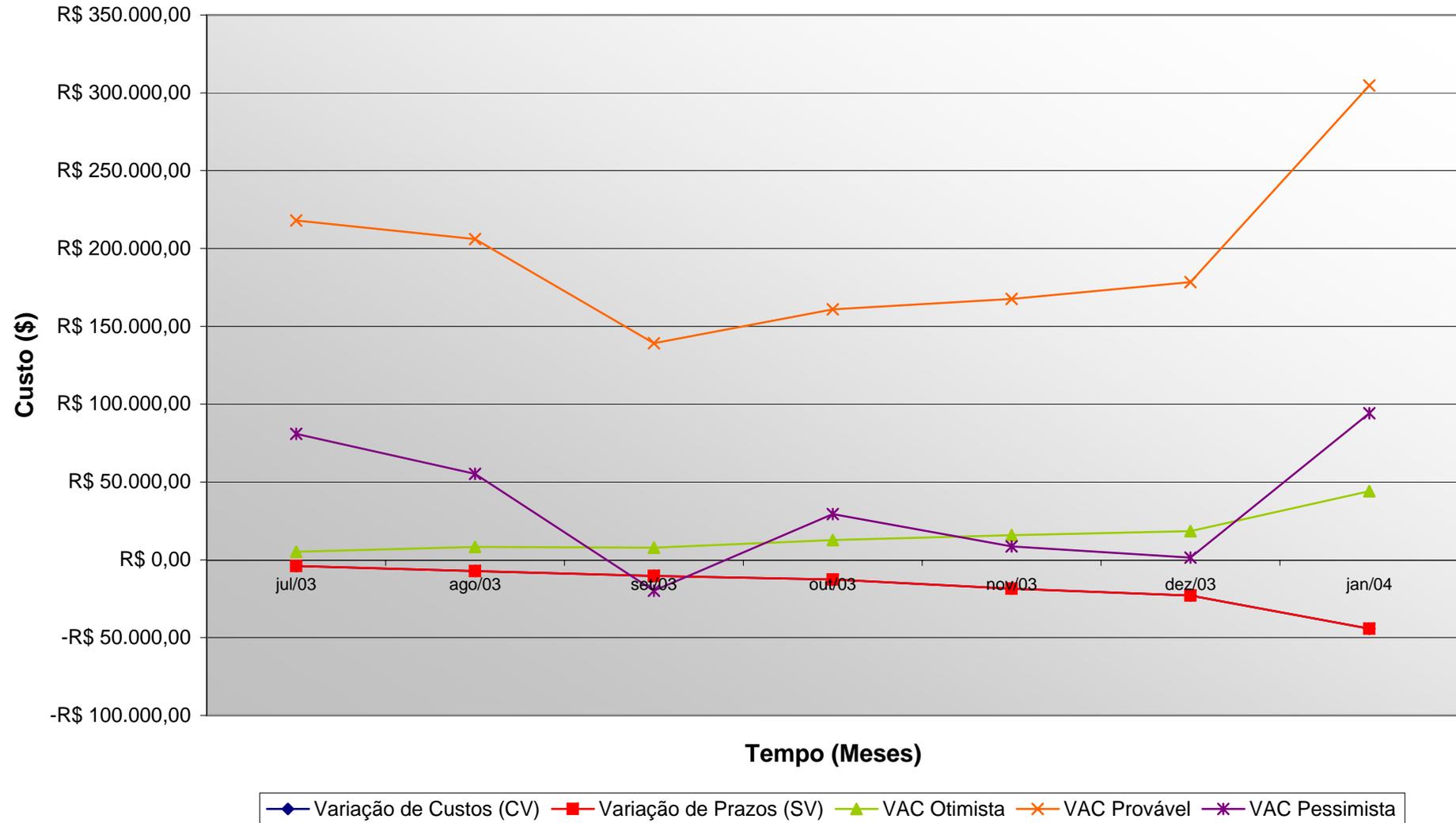
**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Indicadores de Desempenho



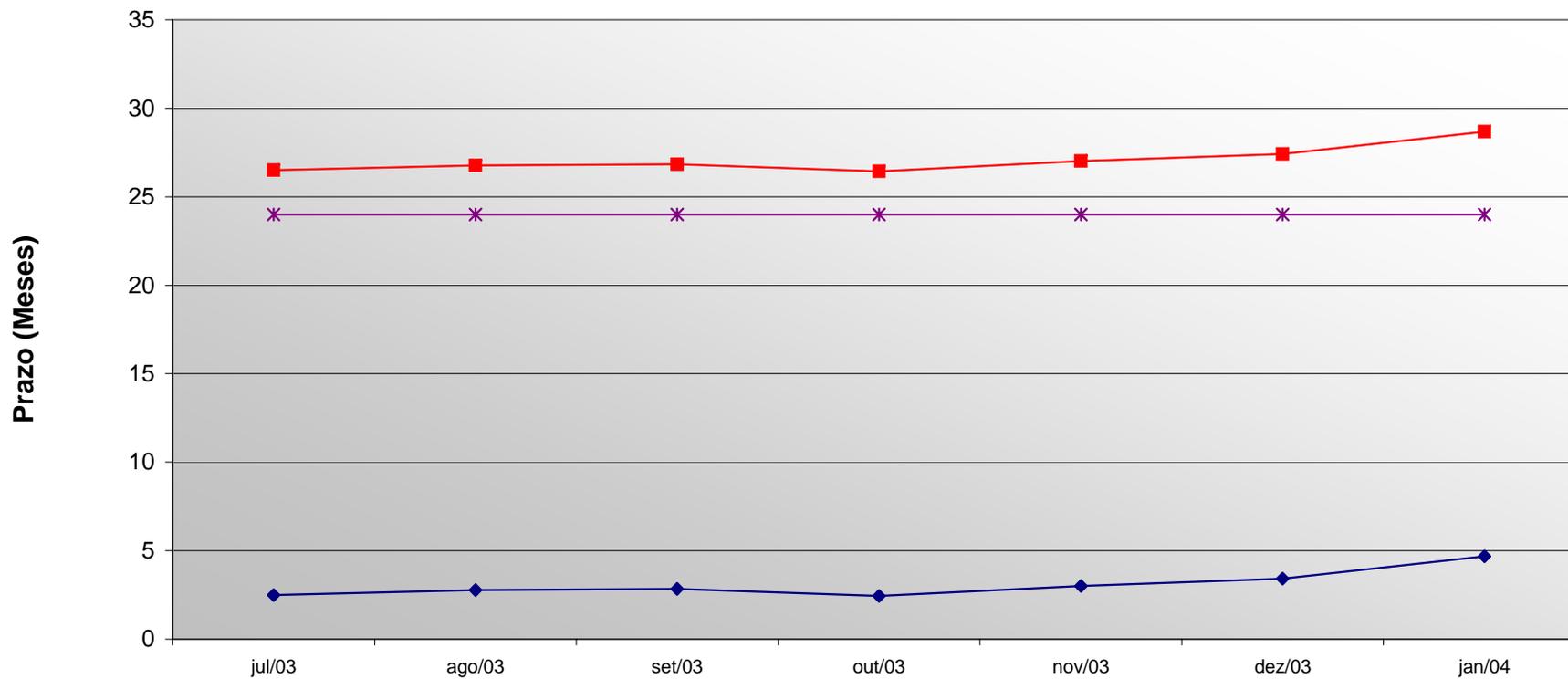
**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Análise das Variações



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Previsões do Prazo Final do Projeto



	julho-03	agosto-03	setembro-03	outubro-03	novembro-03	dezembro-03	janeiro-04
■ EACt	26	27	27	26	27	27	29
* PAC	24	24	24	24	24	24	24
◆ DAC	2	3	3	2	3	3	5

**Tempo (Meses)**



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Previsões de Custo Final

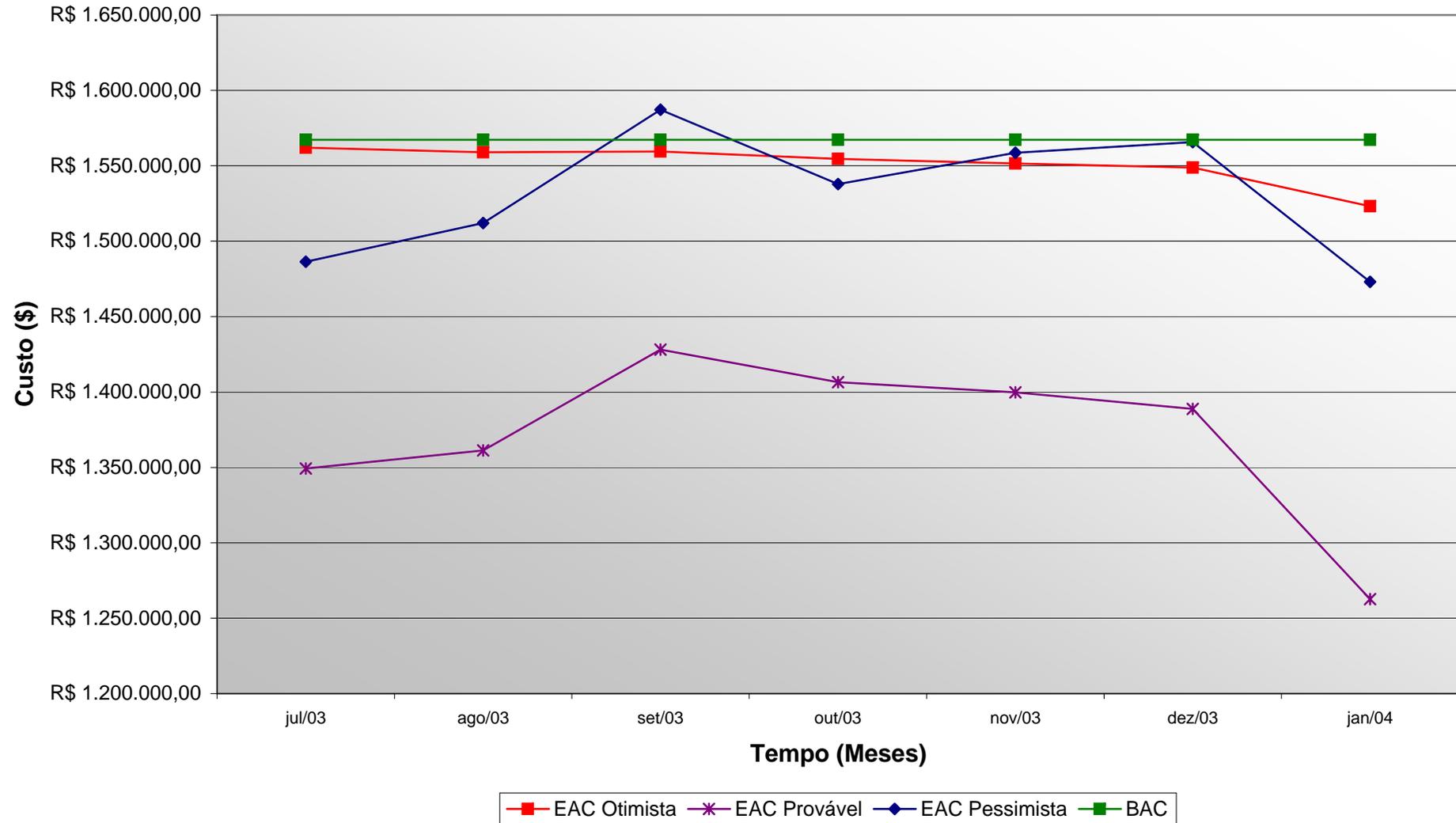
<b>Otimista (Índice =1)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Otimista</b>	<b>EAC Otimista</b>	<b>VAC Otimista</b>	<b>VAC % Otimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.529.565,81	R\$ 1.562.065,81	R\$ 5.250,00	0,33%
2	agosto-03	R\$ 1.504.565,81	R\$ 1.559.065,81	R\$ 8.250,00	0,53%
3	setembro-03	R\$ 1.480.065,81	R\$ 1.559.565,81	R\$ 7.750,00	0,49%
4	outubro-03	R\$ 1.443.065,81	R\$ 1.554.565,81	R\$ 12.750,00	0,81%
5	novembro-03	R\$ 1.420.065,81	R\$ 1.551.565,81	R\$ 15.750,00	1,00%
6	dezembro-03	R\$ 1.405.375,94	R\$ 1.548.875,94	R\$ 18.439,87	1,18%
7	janeiro-04	R\$ 1.340.375,94	R\$ 1.523.200,20	R\$ 44.115,60	2,81%

<b>Provável (Índice = CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Provável</b>	<b>EAC Provável</b>	<b>VAC Provável</b>	<b>VAC % Provável</b>
1	julho-03	R\$ 1.316.844,73	R\$ 1.349.344,73	R\$ 217.971,07	13,91%
2	agosto-03	R\$ 1.306.754,37	R\$ 1.361.254,37	R\$ 206.061,44	13,15%
3	setembro-03	R\$ 1.348.598,64	R\$ 1.428.098,64	R\$ 139.217,16	8,88%
4	outubro-03	R\$ 1.294.984,61	R\$ 1.406.484,61	R\$ 160.831,20	10,26%
5	novembro-03	R\$ 1.268.174,22	R\$ 1.399.674,22	R\$ 167.641,59	10,70%
6	dezembro-03	R\$ 1.245.347,71	R\$ 1.388.847,71	R\$ 178.468,09	11,39%
7	janeiro-04	R\$ 1.079.815,76	R\$ 1.262.640,03	R\$ 304.675,78	19,44%

<b>Pessimista (Índice = SPI x CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Pessimista</b>	<b>EAC Pessimista</b>	<b>VAC Pessimista</b>	<b>VAC % Pessimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.453.867,63	R\$ 1.486.367,63	R\$ 80.948,17	5,16%
2	agosto-03	R\$ 1.457.627,52	R\$ 1.512.127,52	R\$ 55.188,28	3,52%
3	setembro-03	R\$ 1.507.608,84	R\$ 1.587.108,84	-R\$ 19.793,04	-1,26%
4	outubro-03	R\$ 1.426.429,11	R\$ 1.537.929,11	R\$ 29.386,70	1,87%
5	novembro-03	R\$ 1.427.210,38	R\$ 1.558.710,38	R\$ 8.605,42	0,55%
6	dezembro-03	R\$ 1.422.321,32	R\$ 1.565.821,32	R\$ 1.494,48	0,10%
7	janeiro-04	R\$ 1.290.254,23	R\$ 1.473.078,50	R\$ 94.237,31	6,01%

**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

## Previsões do Custo Final do Projeto



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído**

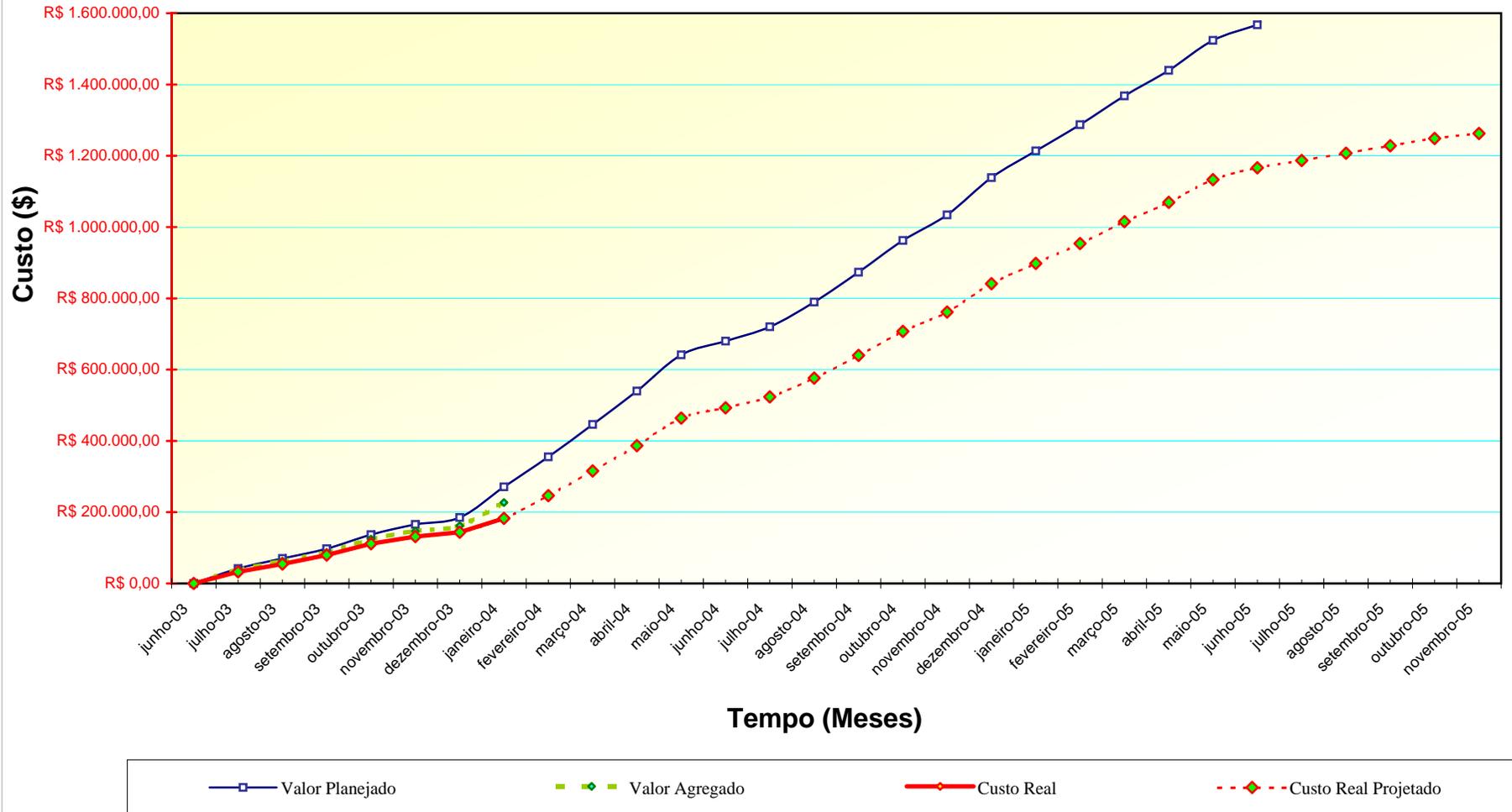
## EVA - Previsões & Comparações

Etapa	Mês	Custo Real Realizado			Custo Real Projetado		
		Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Custo Real	CR Acumulativo	% CR
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%
2	agosto-03	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%
3	setembro-03	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%
4	outubro-03	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%
5	novembro-03	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%
6	dezembro-03	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%
<b>7</b>	<b>janeiro-04</b>	<b>R\$ 39.324,27</b>	<b>R\$ 182.824,27</b>	<b>11,66%</b>	<b>R\$ 39.324,27</b>	<b>R\$ 182.824,27</b>	<b>11,66%</b>
8	fevereiro-04	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 63.730,91	R\$ 246.555,18	15,73%
9	março-04	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 69.066,18	R\$ 315.621,35	20,14%
10	abril-04	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 70.923,59	R\$ 386.544,95	24,66%
11	maio-04	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 77.238,19	R\$ 463.783,13	29,59%
12	junho-04	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 29.126,73	R\$ 492.909,86	31,45%
13	julho-04	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 30.679,70	R\$ 523.589,56	33,41%
14	agosto-04	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 52.669,68	R\$ 576.259,24	36,77%
15	setembro-04	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 63.566,80	R\$ 639.826,03	40,82%
16	outubro-04	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 67.454,67	R\$ 707.280,70	45,13%
17	novembro-04	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 54.377,22	R\$ 761.657,93	48,60%
18	dezembro-04	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 79.396,27	R\$ 841.054,20	53,66%
19	janeiro-05	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%	R\$ 56.865,40	R\$ 897.919,60	57,29%
20	fevereiro-05	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 55.889,07	R\$ 953.808,67	60,86%
21	março-05	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 61.278,61	R\$ 1.015.087,28	64,77%
22	abril-05	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 54.133,76	R\$ 1.069.221,04	68,22%
23	maio-05	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 63.963,50	R\$ 1.133.184,55	72,30%
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 33.027,26</b>	<b>R\$ 1.166.211,80</b>	<b>74,41%</b>
25	julho-05	R\$ 53.667,55	R\$ 1.061.901,12	67,75%	R\$ 20.616,62	R\$ 1.186.828,42	75,72%
26	agosto-05	R\$ 42.654,42	R\$ 1.104.555,54	70,47%	R\$ 20.616,62	R\$ 1.207.445,04	77,04%
27	setembro-05	R\$ 48.798,42	R\$ 1.153.353,96	73,59%	R\$ 20.616,62	R\$ 1.228.061,66	78,35%
28	outubro-05	R\$ 41.695,78	R\$ 1.195.049,74	76,25%	R\$ 20.616,62	R\$ 1.248.678,28	79,67%
<b>29</b>	<b>novembro-05</b>	<b>R\$ 19.620,01</b>	<b>R\$ 1.214.669,75</b>	<b>77,50%</b>	<b>R\$ 13.961,75</b>	<b>R\$ 1.262.640,03</b>	<b>80,56%</b>

<b>EAC Provável</b>	R\$ 1.262.640,03
<b>ETC Provável</b>	R\$ 1.079.815,76
<b>EACt</b>	28,68
<b>EACt</b>	29
<b>DAC</b>	5
<b>CPI</b>	1,24
<b>CV%</b>	19,44%
<b>Novo ETC</b>	R\$ 96.428,23
<b>Projeção Linear Mensal de Custo Real</b>	R\$ 20.616,62

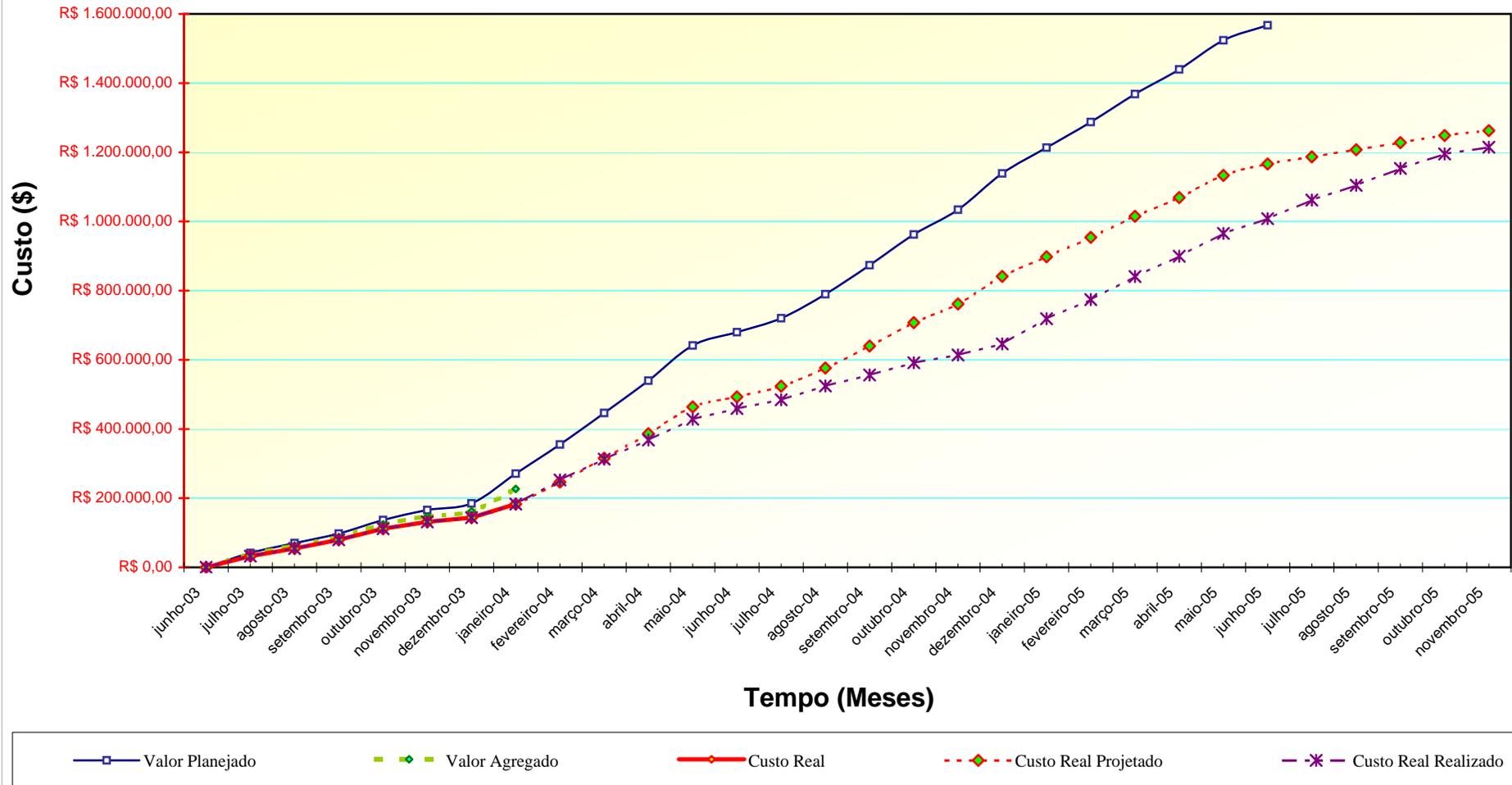
**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## Análise de Valor Agregado Previsão de Término do Projeto (Prazo e Custo)



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## Análise de Valor Agregado Comparação entre o Custo Real Projetado e o Realizado



**Análise de Valor Agregado - 15% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## **APÊNDICE 5**

ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

RELATÓRIO GERENCIAL

MEDIÇÃO

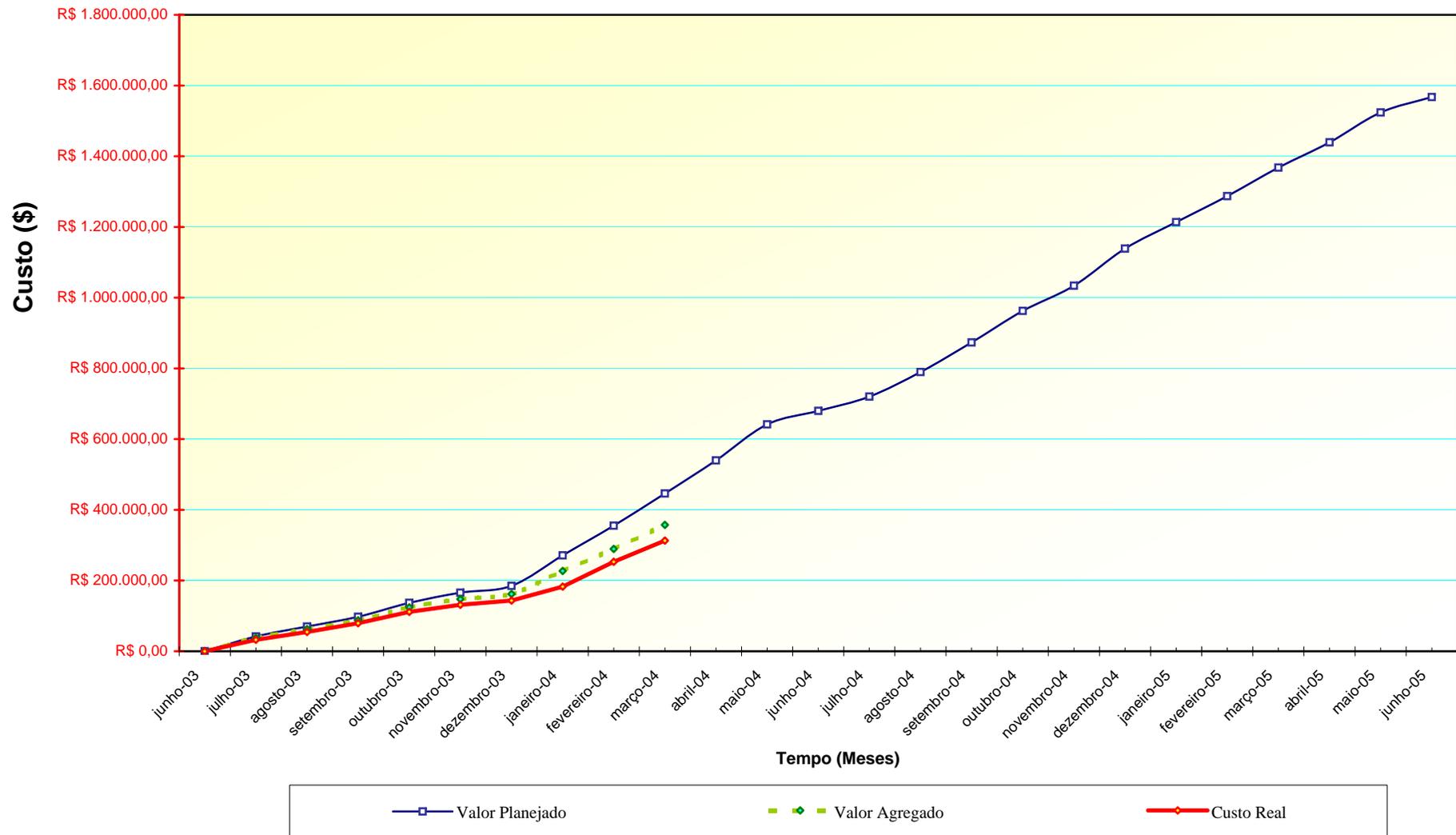
25% DO PLANEJAMENTO CONCLUÍDO

## Elementos da EVA

Etapa	Mês	Valor Planejado	VP Acumulado	% VP	Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Valor Agregado	VA Acumulativo	% VA
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 41.678,04	R\$ 41.678,04	2,66%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 37.750,00	R\$ 37.750,00	2,41%
2	agosto-03	R\$ 28.316,85	R\$ 69.994,89	4,47%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 25.000,00	R\$ 62.750,00	4,00%
3	setembro-03	R\$ 27.542,56	R\$ 97.537,45	6,22%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 24.500,00	R\$ 87.250,00	5,57%
4	outubro-03	R\$ 39.324,27	R\$ 136.861,72	8,73%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 37.000,00	R\$ 124.250,00	7,93%
5	novembro-03	R\$ 28.854,26	R\$ 165.715,98	10,57%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 23.000,00	R\$ 147.250,00	9,40%
6	dezembro-03	R\$ 19.236,81	R\$ 184.952,79	11,80%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 14.689,87	R\$ 161.939,87	10,33%
7	janeiro-04	R\$ 86.213,96	R\$ 271.166,75	17,30%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 65.000,00	R\$ 226.939,87	14,48%
8	fevereiro-04	R\$ 84.000,21	R\$ 355.166,96	22,66%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 62.500,00	R\$ 289.439,87	18,47%
<b>9</b>	<b>março-04</b>	<b>R\$ 91.032,33</b>	<b>R\$ 446.199,29</b>	<b>28,47%</b>	<b>R\$ 60.000,00</b>	<b>R\$ 312.824,27</b>	<b>19,96%</b>	<b>R\$ 68.000,00</b>	<b>R\$ 357.439,87</b>	<b>22,81%</b>
10	abril-04	R\$ 93.480,49	R\$ 539.679,78	34,43%						
11	maio-04	R\$ 101.803,41	R\$ 641.483,19	40,93%						
12	junho-04	R\$ 38.390,34	R\$ 679.873,53	43,38%						
13	julho-04	R\$ 40.437,22	R\$ 720.310,75	45,96%						
14	agosto-04	R\$ 69.421,01	R\$ 789.731,76	50,39%						
15	setembro-04	R\$ 83.783,90	R\$ 873.515,66	55,73%						
16	outubro-04	R\$ 88.908,29	R\$ 962.423,95	61,41%						
17	novembro-04	R\$ 71.671,63	R\$ 1.034.095,58	65,98%						
18	dezembro-04	R\$ 104.647,86	R\$ 1.138.743,44	72,66%						
19	janeiro-05	R\$ 74.951,16	R\$ 1.213.694,60	77,44%						
20	fevereiro-05	R\$ 73.664,31	R\$ 1.287.358,91	82,14%						
21	março-05	R\$ 80.767,97	R\$ 1.368.126,88	87,29%						
22	abril-05	R\$ 71.350,74	R\$ 1.439.477,62	91,84%						
23	maio-05	R\$ 84.306,78	R\$ 1.523.784,40	97,22%						
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 43.531,41</b>	<b>R\$ 1.567.315,81</b>	<b>100,00%</b>						

**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

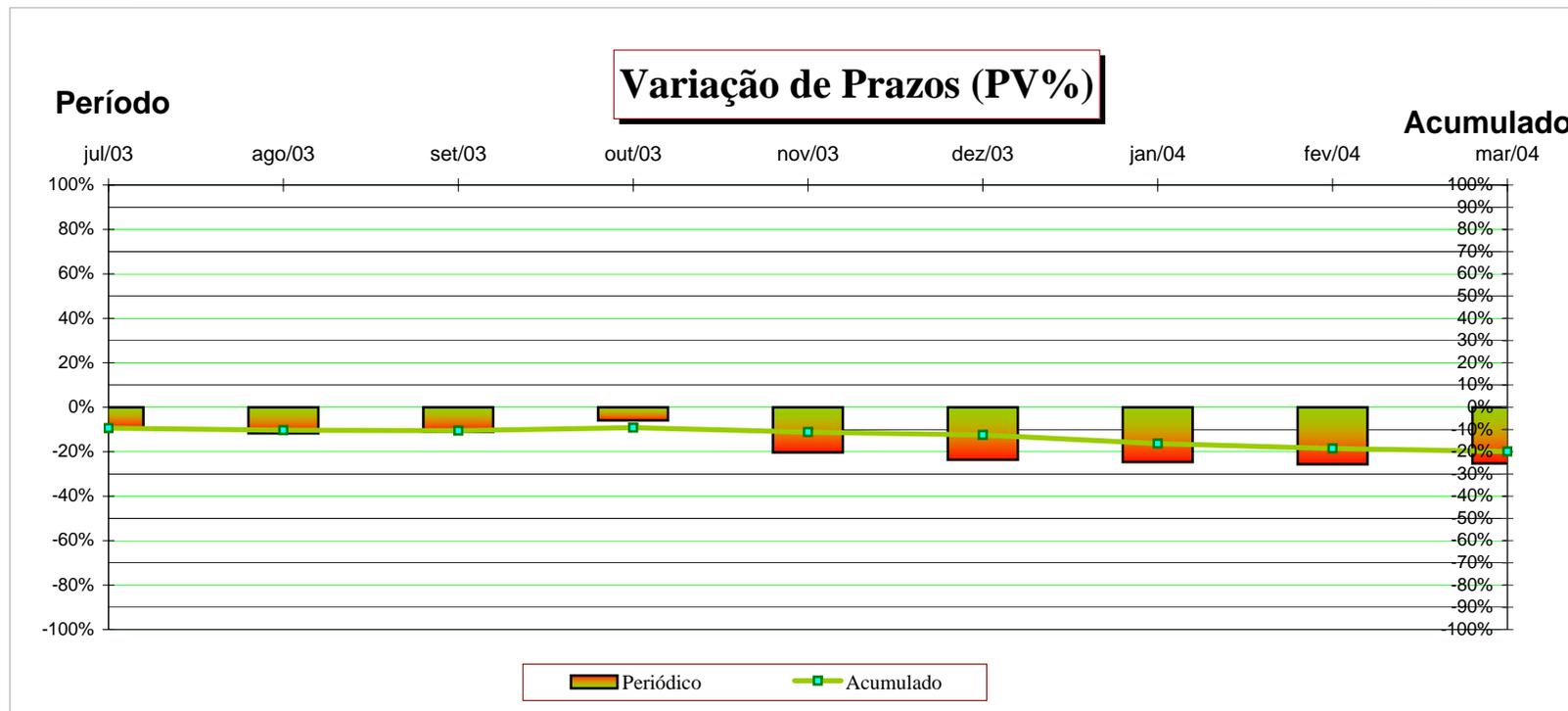
## Análise de Valor Agregado



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## Indicadores de Prazo

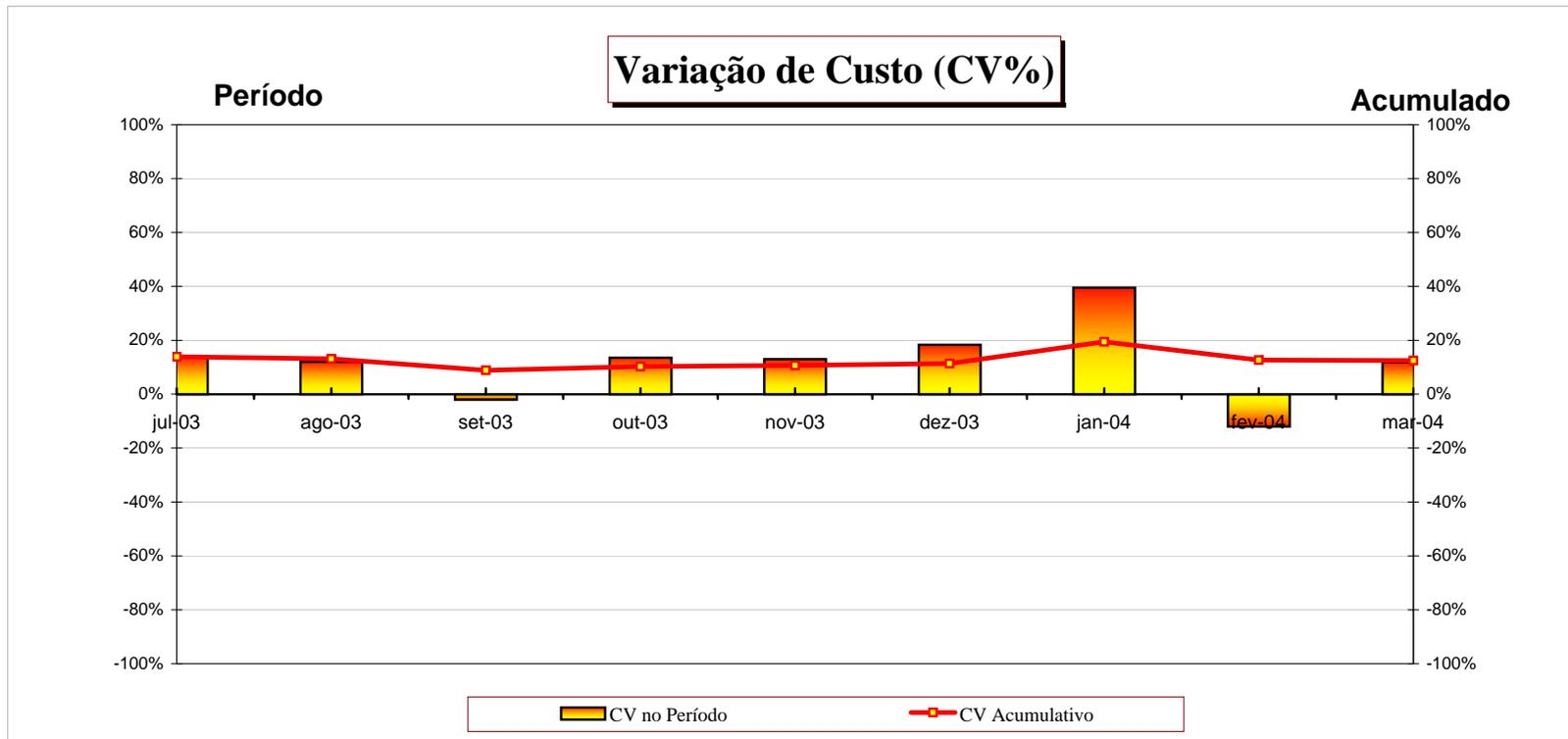
Etapa	Mês	Periódico			Acumulado		
		Variação de Prazos (SV)	SV %	SPI	Variação de Prazos (SV)	SV %	SPI
1	julho-03	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91
2	agosto-03	-R\$ 3.316,85	-11,71%	0,88	-R\$ 7.244,89	-10,35%	0,90
3	setembro-03	-R\$ 3.042,56	-11,05%	0,89	-R\$ 10.287,45	-10,55%	0,89
4	outubro-03	-R\$ 2.324,27	-5,91%	0,94	-R\$ 12.611,72	-9,21%	0,91
5	novembro-03	-R\$ 5.854,26	-20,29%	0,80	-R\$ 18.465,98	-11,14%	0,89
6	dezembro-03	-R\$ 4.546,94	-23,64%	0,76	-R\$ 23.012,92	-12,44%	0,88
7	janeiro-04	-R\$ 21.213,96	-24,61%	0,75	-R\$ 44.226,88	-16,31%	0,84
8	fevereiro-04	-R\$ 21.500,21	-25,60%	0,74	-R\$ 65.727,09	-18,51%	0,81
9	março-04	-R\$ 23.032,33	-25,30%	0,75	-R\$ 88.759,42	-19,89%	0,80



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

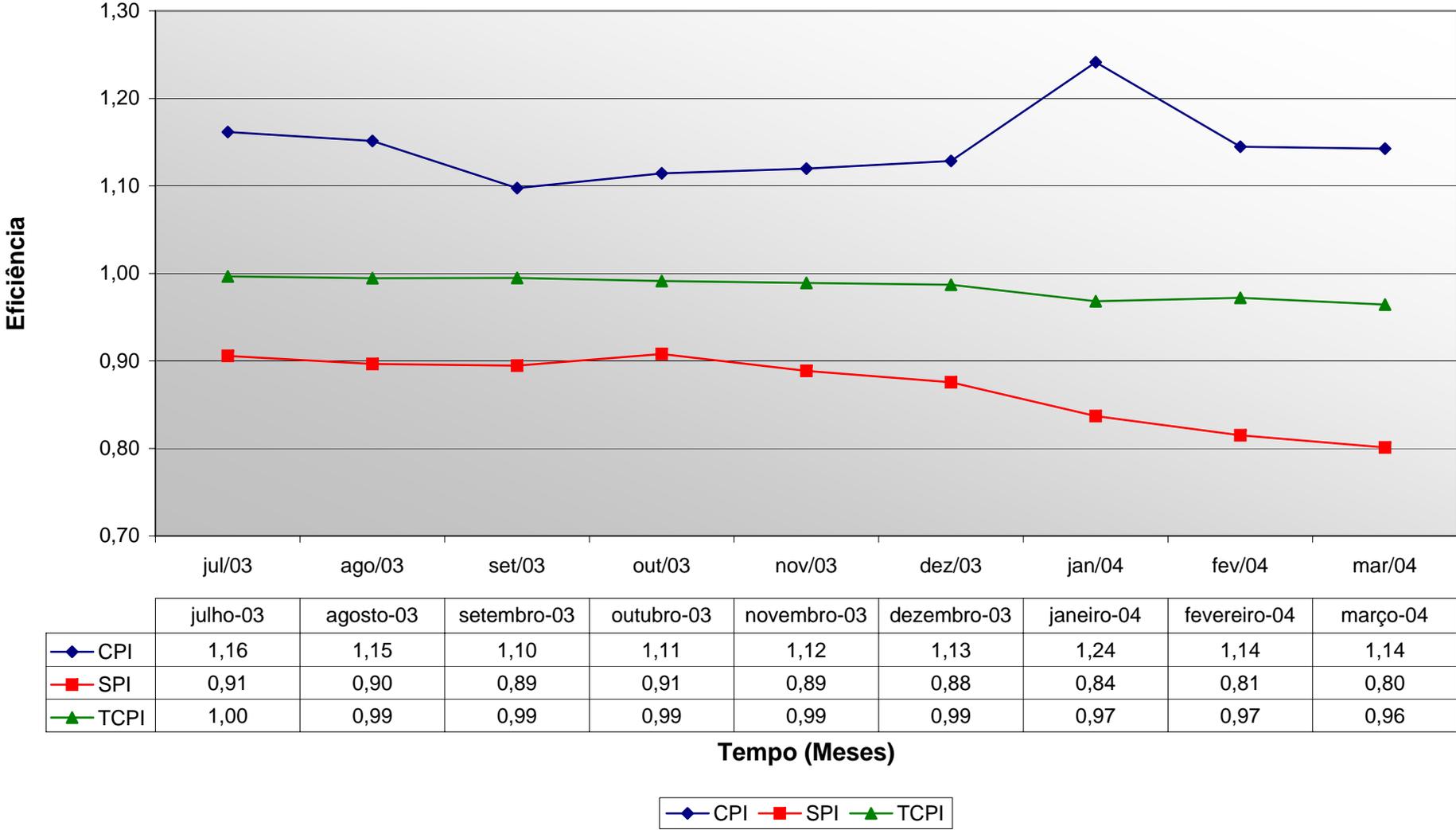
## Indicadores de Custo

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado			
		Variação de Custos (CV)	CV %	CPI	Variação de Custos (CV)	CV %	CPI	TCPI
1	julho-03	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	1,00
2	agosto-03	R\$ 3.000,00	12,00%	1,14	R\$ 8.250,00	13,15%	1,15	0,99
3	setembro-03	-R\$ 500,00	-2,04%	0,98	R\$ 7.750,00	8,88%	1,10	0,99
4	outubro-03	R\$ 5.000,00	13,51%	1,16	R\$ 12.750,00	10,26%	1,11	0,99
5	novembro-03	R\$ 3.000,00	13,04%	1,15	R\$ 15.750,00	10,70%	1,12	0,99
6	dezembro-03	R\$ 2.689,87	18,31%	1,22	R\$ 18.439,87	11,39%	1,13	0,99
7	janeiro-04	R\$ 25.675,73	39,50%	1,65	R\$ 44.115,60	19,44%	1,24	0,97
8	fevereiro-04	-R\$ 7.500,00	-12,00%	0,89	R\$ 36.615,60	12,65%	1,14	0,97
9	março-04	R\$ 8.000,00	11,76%	1,13	R\$ 44.615,60	12,48%	1,14	0,96



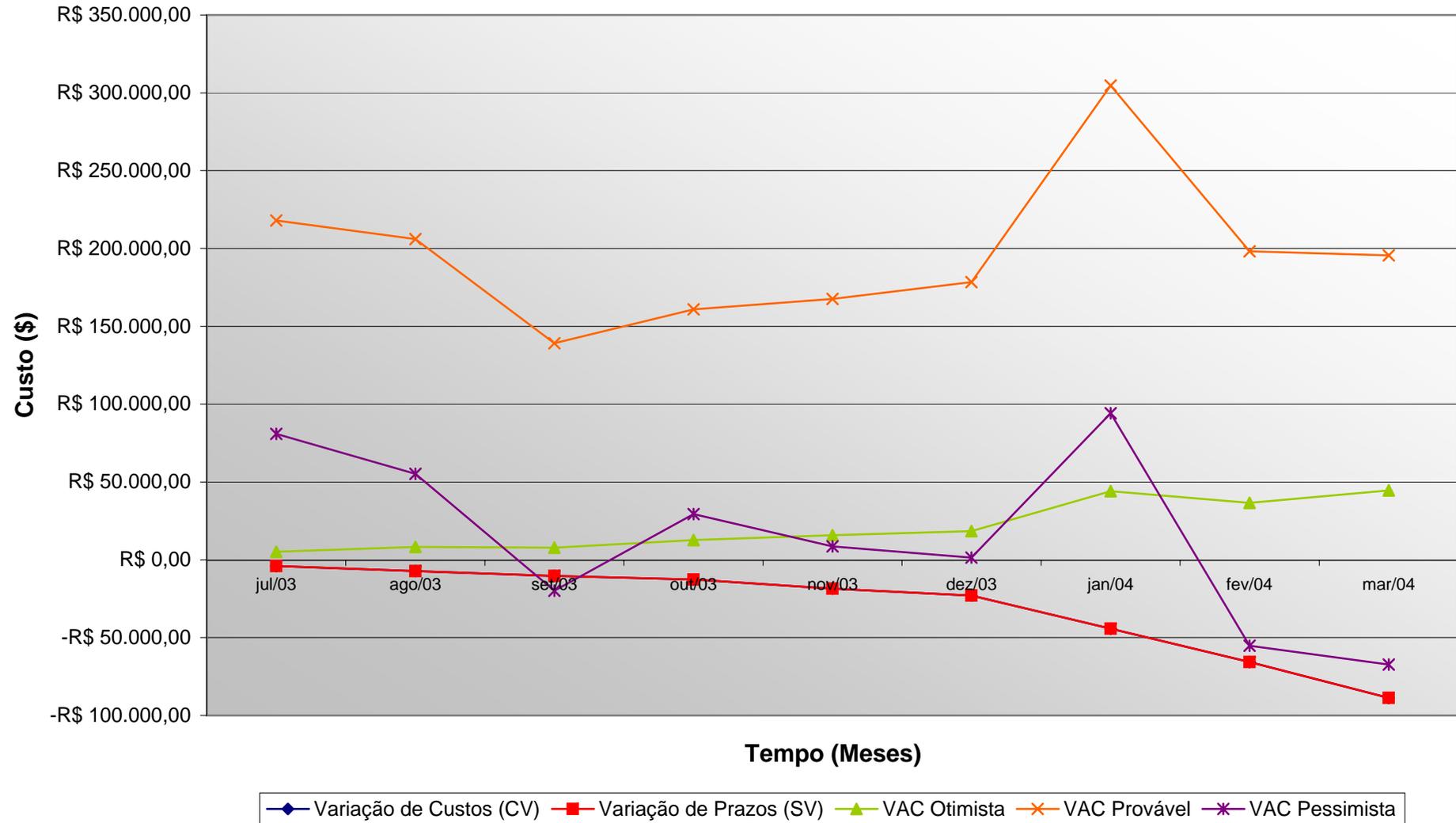
**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## Indicadores de Desempenho



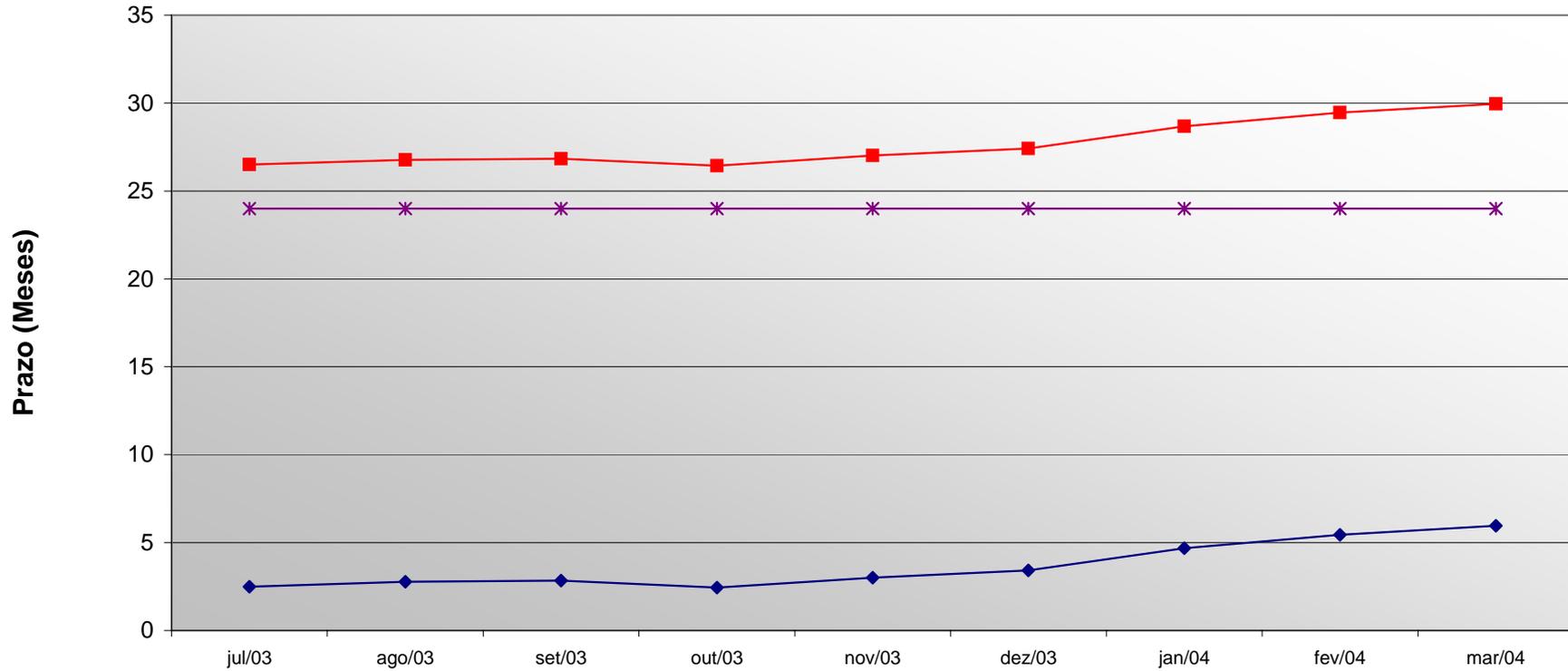
**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## Análise das Variações



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## Previsões do Prazo Final do Projeto



	julho-03	agosto-03	setembro-03	outubro-03	novembro-03	dezembro-03	janeiro-04	fevereiro-04	março-04
■ EACt	26	27	27	26	27	27	29	29	30
* PAC	24	24	24	24	24	24	24	24	24
◆ DAC	2	3	3	2	3	3	5	5	6

**Tempo (Meses)**



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

### Previsões de Custo Final

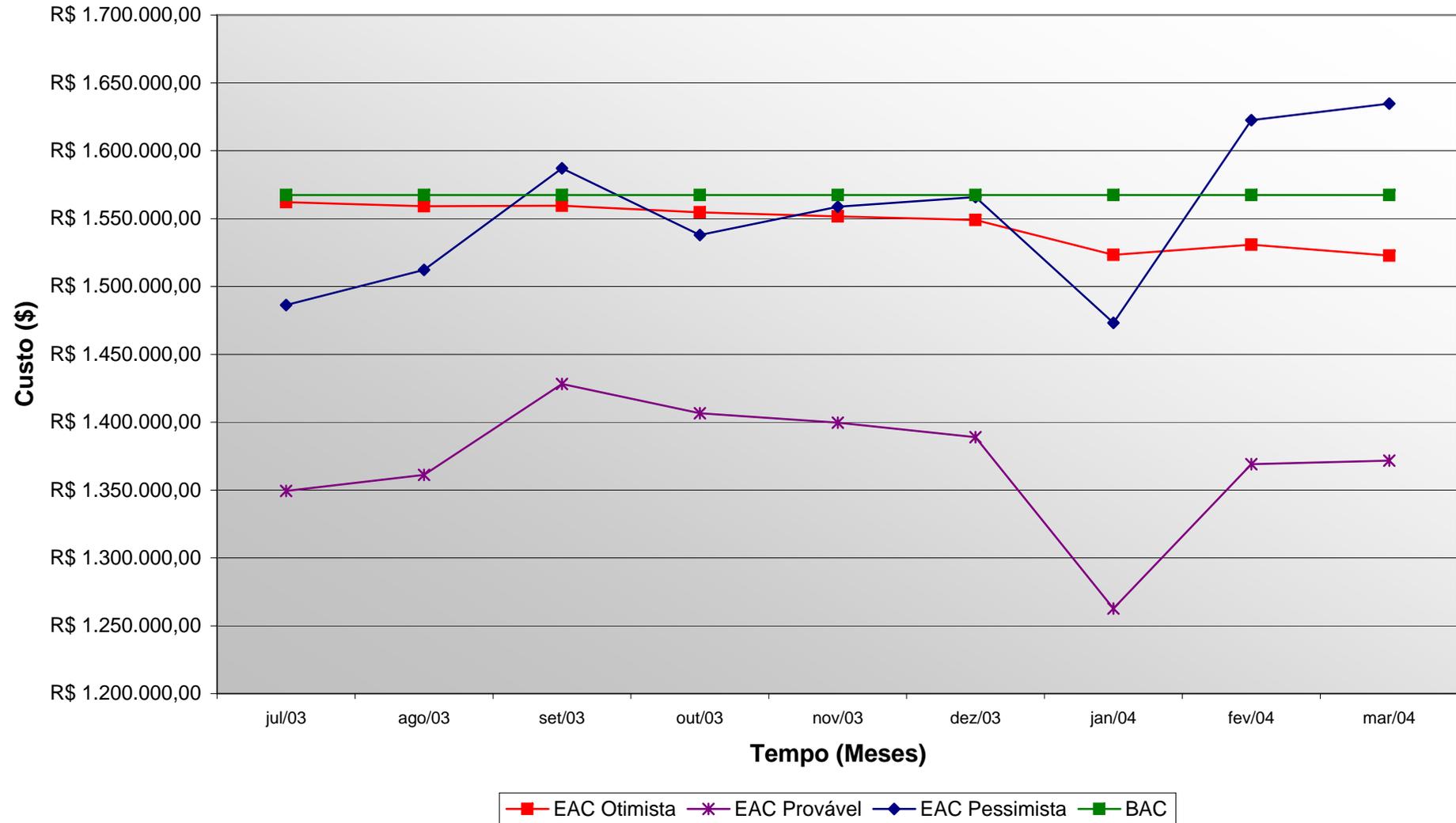
<b>Otimista (Índice =1)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Otimista</b>	<b>EAC Otimista</b>	<b>VAC Otimista</b>	<b>VAC % Otimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.529.565,81	R\$ 1.562.065,81	R\$ 5.250,00	0,33%
2	agosto-03	R\$ 1.504.565,81	R\$ 1.559.065,81	R\$ 8.250,00	0,53%
3	setembro-03	R\$ 1.480.065,81	R\$ 1.559.565,81	R\$ 7.750,00	0,49%
4	outubro-03	R\$ 1.443.065,81	R\$ 1.554.565,81	R\$ 12.750,00	0,81%
5	novembro-03	R\$ 1.420.065,81	R\$ 1.551.565,81	R\$ 15.750,00	1,00%
6	dezembro-03	R\$ 1.405.375,94	R\$ 1.548.875,94	R\$ 18.439,87	1,18%
7	janeiro-04	R\$ 1.340.375,94	R\$ 1.523.200,20	R\$ 44.115,60	2,81%
8	fevereiro-04	R\$ 1.277.875,94	R\$ 1.530.700,20	R\$ 36.615,60	2,34%
9	março-04	R\$ 1.209.875,94	R\$ 1.522.700,20	R\$ 44.615,60	2,85%

<b>Provável (Índice = CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Provável</b>	<b>EAC Provável</b>	<b>VAC Provável</b>	<b>VAC % Provável</b>
1	julho-03	R\$ 1.316.844,73	R\$ 1.349.344,73	R\$ 217.971,07	13,91%
2	agosto-03	R\$ 1.306.754,37	R\$ 1.361.254,37	R\$ 206.061,44	13,15%
3	setembro-03	R\$ 1.348.598,64	R\$ 1.428.098,64	R\$ 139.217,16	8,88%
4	outubro-03	R\$ 1.294.984,61	R\$ 1.406.484,61	R\$ 160.831,20	10,26%
5	novembro-03	R\$ 1.268.174,22	R\$ 1.399.674,22	R\$ 167.641,59	10,70%
6	dezembro-03	R\$ 1.245.347,71	R\$ 1.388.847,71	R\$ 178.468,09	11,39%
7	janeiro-04	R\$ 1.079.815,76	R\$ 1.262.640,03	R\$ 304.675,78	19,44%
8	fevereiro-04	R\$ 1.116.218,19	R\$ 1.369.042,46	R\$ 198.273,35	12,65%
9	março-04	R\$ 1.058.859,36	R\$ 1.371.683,63	R\$ 195.632,17	12,48%

<b>Pessimista (Índice = SPI x CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Pessimista</b>	<b>EAC Pessimista</b>	<b>VAC Pessimista</b>	<b>VAC % Pessimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.453.867,63	R\$ 1.486.367,63	R\$ 80.948,17	5,16%
2	agosto-03	R\$ 1.457.627,52	R\$ 1.512.127,52	R\$ 55.188,28	3,52%
3	setembro-03	R\$ 1.507.608,84	R\$ 1.587.108,84	-R\$ 19.793,04	-1,26%
4	outubro-03	R\$ 1.426.429,11	R\$ 1.537.929,11	R\$ 29.386,70	1,87%
5	novembro-03	R\$ 1.427.210,38	R\$ 1.558.710,38	R\$ 8.605,42	0,55%
6	dezembro-03	R\$ 1.422.321,32	R\$ 1.565.821,32	R\$ 1.494,48	0,10%
7	janeiro-04	R\$ 1.290.254,23	R\$ 1.473.078,50	R\$ 94.237,31	6,01%
8	fevereiro-04	R\$ 1.369.693,18	R\$ 1.622.517,45	-R\$ 55.201,65	-3,52%
9	março-04	R\$ 1.321.795,17	R\$ 1.634.619,44	-R\$ 67.303,63	-4,29%

**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## Previsões do Custo Final do Projeto



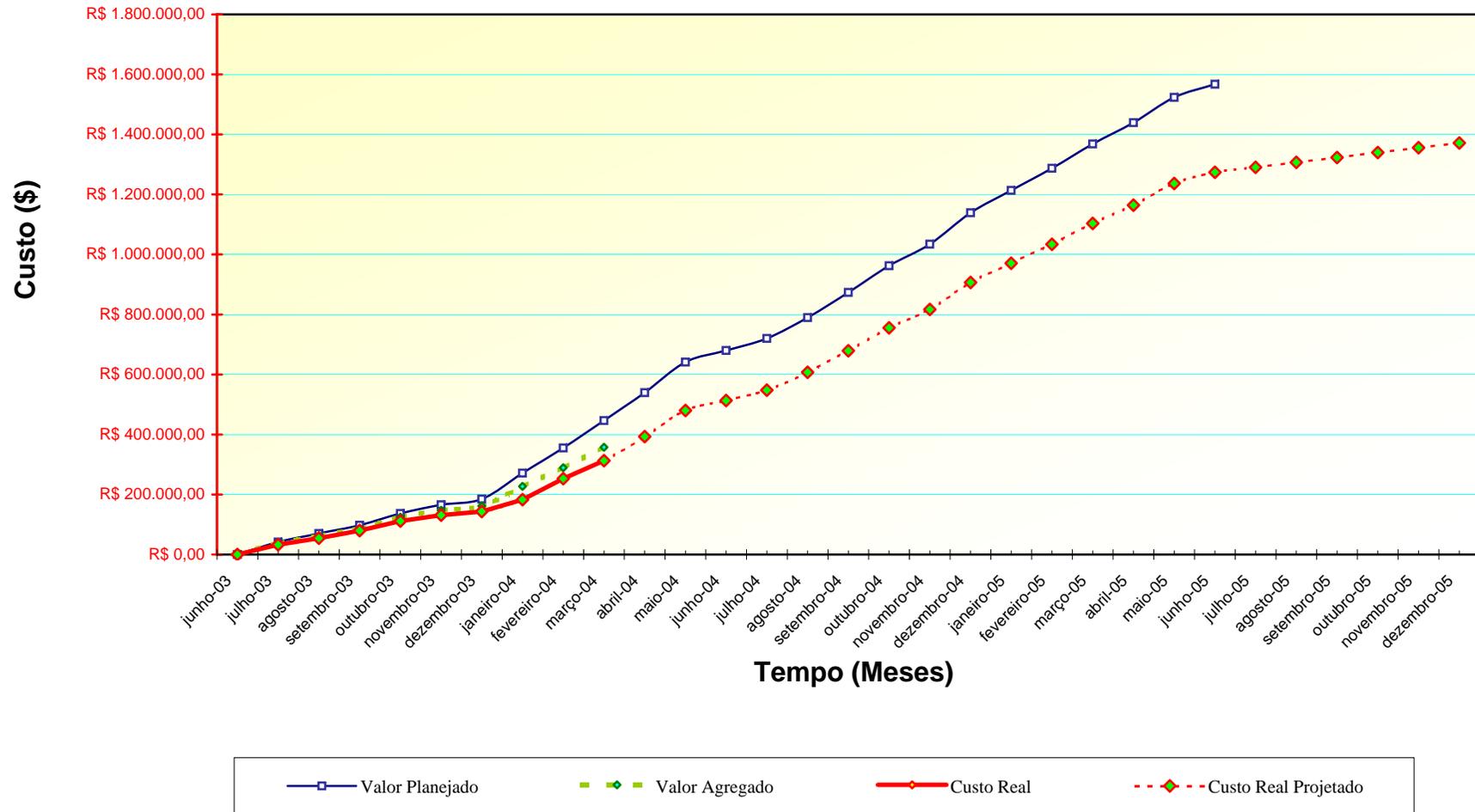
**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído**

## EVA - Previsões & Comparações

Etapa	Mês	Custo Real Realizado			Custo Real Projetado		
		Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Custo Real	CR Acumulativo	% CR
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%
2	agosto-03	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%
3	setembro-03	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%
4	outubro-03	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%
5	novembro-03	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%
6	dezembro-03	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%
7	janeiro-04	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%
8	fevereiro-04	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%
<b>9</b>	<b>março-04</b>	<b>R\$ 60.000,00</b>	<b>R\$ 312.824,27</b>	<b>19,96%</b>	<b>R\$ 60.000,00</b>	<b>R\$ 312.824,27</b>	<b>19,96%</b>
10	abril-04	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 80.148,12	R\$ 392.972,39	25,07%
11	maio-04	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 87.284,01	R\$ 480.256,40	30,64%
12	junho-04	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 32.915,04	R\$ 513.171,44	32,74%
13	julho-04	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 34.669,99	R\$ 547.841,42	34,95%
14	agosto-04	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 59.520,05	R\$ 607.361,47	38,75%
15	setembro-04	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 71.834,48	R\$ 679.195,95	43,33%
16	outubro-04	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 76.228,02	R\$ 755.423,97	48,20%
17	novembro-04	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 61.449,68	R\$ 816.873,65	52,12%
18	dezembro-04	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 89.722,78	R\$ 906.596,43	57,84%
19	janeiro-05	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%	R\$ 64.261,48	R\$ 970.857,91	61,94%
20	fevereiro-05	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 63.158,16	R\$ 1.034.016,07	65,97%
21	março-05	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 69.248,69	R\$ 1.103.264,76	70,39%
22	abril-05	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 61.174,56	R\$ 1.164.439,32	74,30%
23	maio-05	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 72.282,78	R\$ 1.236.722,10	78,91%
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 37.322,88</b>	<b>R\$ 1.274.044,98</b>	<b>81,29%</b>
25	julho-05	R\$ 53.667,55	R\$ 1.061.901,12	67,75%	R\$ 16.383,21	R\$ 1.290.428,19	82,33%
26	agosto-05	R\$ 42.654,42	R\$ 1.104.555,54	70,47%	R\$ 16.383,21	R\$ 1.306.811,41	83,38%
27	setembro-05	R\$ 48.798,42	R\$ 1.153.353,96	73,59%	R\$ 16.383,21	R\$ 1.323.194,62	84,42%
28	outubro-05	R\$ 41.695,78	R\$ 1.195.049,74	76,25%	R\$ 16.383,21	R\$ 1.339.577,83	85,47%
<b>29</b>	<b>novembro-05</b>	<b>R\$ 19.620,01</b>	<b>R\$ 1.214.669,75</b>	<b>77,50%</b>	<b>R\$ 16.383,21</b>	<b>R\$ 1.355.961,05</b>	<b>86,51%</b>
<b>30</b>	<b>dezembro-05</b>				<b>R\$ 15.722,59</b>	<b>R\$ 1.371.683,63</b>	<b>87,52%</b>

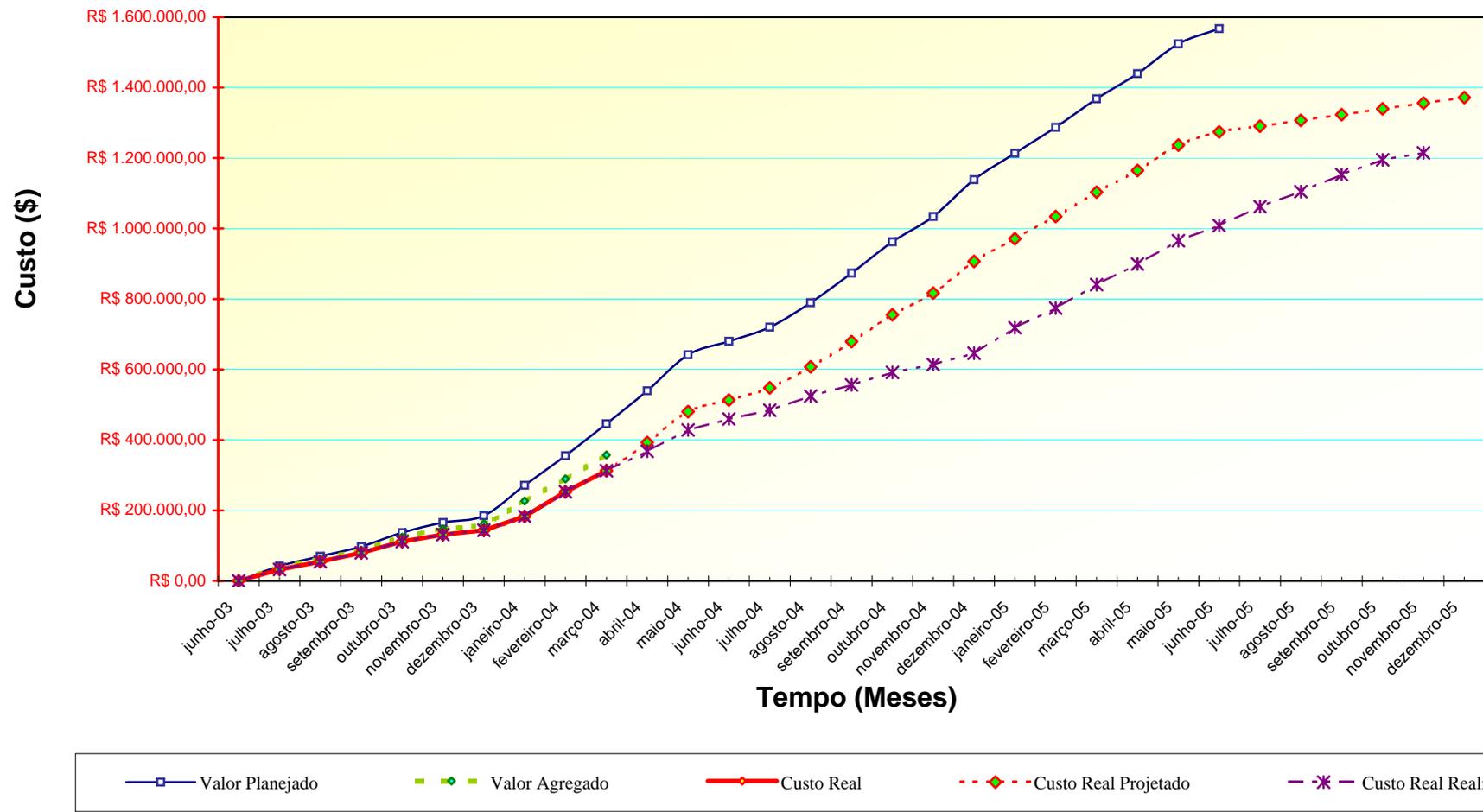
<b>EAC Provável</b>	R\$ 1.371.683,63
<b>ETC Provável</b>	R\$ 1.058.859,36
<b>EAC<sub>t</sub></b>	29,96
<b>EAC<sub>t</sub></b>	30,00
<b>Dif. EAC<sub>t</sub></b>	-0,04
<b>DAC</b>	6
<b>CPI</b>	1,14
<b>CV%</b>	12,48%
<b>Novo ETC</b>	R\$ 97.638,65
<b>Projeção Linear Mensal de Custo Real</b>	R\$ 16.383,21

**Análise de Valor Agregado**  
**Previsão de Término do Projeto (Prazo e Custo)**



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Comparação entre o Custo Real Projetado e o Custo Real Realizado**



**Análise de Valor Agregado - 25% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## **APÊNDICE 6**

ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

RELATÓRIO GERENCIAL

MEDIÇÃO

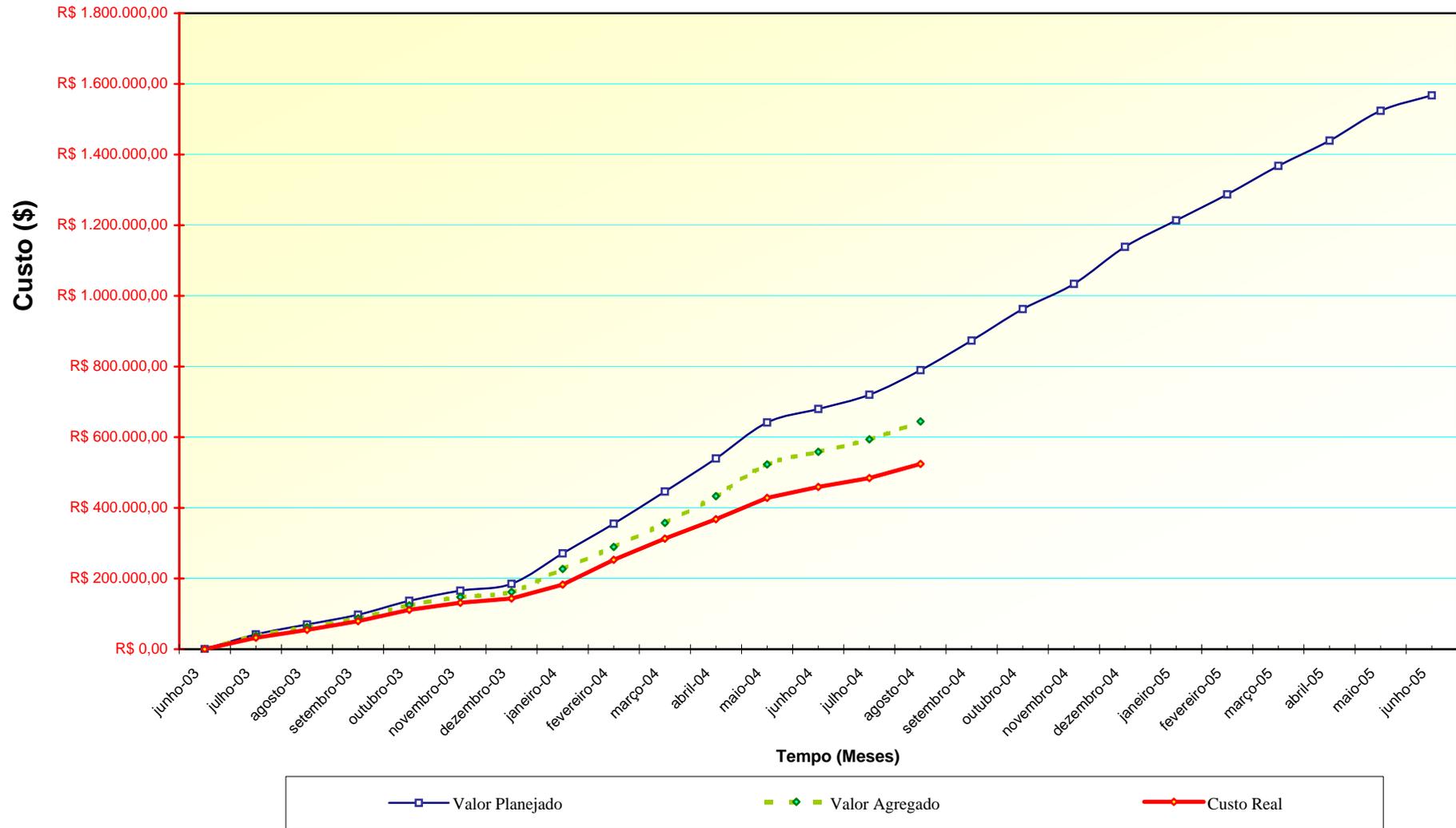
50% DO PLANEJAMENTO CONCLUÍDO

## Elementos da EVA

Etapa	Mês	Valor Planejado	VP Acumulado	% VP	Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Valor Agregado	VA Acumulativo	% VA
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 41.678,04	R\$ 41.678,04	2,66%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 37.750,00	R\$ 37.750,00	2,41%
2	agosto-03	R\$ 28.316,85	R\$ 69.994,89	4,47%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 25.000,00	R\$ 62.750,00	4,00%
3	setembro-03	R\$ 27.542,56	R\$ 97.537,45	6,22%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 24.500,00	R\$ 87.250,00	5,57%
4	outubro-03	R\$ 39.324,27	R\$ 136.861,72	8,73%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 37.000,00	R\$ 124.250,00	7,93%
5	novembro-03	R\$ 28.854,26	R\$ 165.715,98	10,57%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 23.000,00	R\$ 147.250,00	9,40%
6	dezembro-03	R\$ 19.236,81	R\$ 184.952,79	11,80%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 14.689,87	R\$ 161.939,87	10,33%
7	janeiro-04	R\$ 86.213,96	R\$ 271.166,75	17,30%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 65.000,00	R\$ 226.939,87	14,48%
8	fevereiro-04	R\$ 84.000,21	R\$ 355.166,96	22,66%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 62.500,00	R\$ 289.439,87	18,47%
9	março-04	R\$ 91.032,33	R\$ 446.199,29	28,47%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 68.000,00	R\$ 357.439,87	22,81%
10	abril-04	R\$ 93.480,49	R\$ 539.679,78	34,43%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 75.575,00	R\$ 433.014,87	27,63%
11	maio-04	R\$ 101.803,41	R\$ 641.483,19	40,93%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 90.050,00	R\$ 523.064,87	33,37%
12	junho-04	R\$ 38.390,34	R\$ 679.873,53	43,38%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 35.425,00	R\$ 558.489,87	35,63%
13	julho-04	R\$ 40.437,22	R\$ 720.310,75	45,96%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 35.335,00	R\$ 593.824,87	37,89%
<b>14</b>	<b>agosto-04</b>	<b>R\$ 69.421,01</b>	<b>R\$ 789.731,76</b>	<b>50,39%</b>	<b>R\$ 40.150,00</b>	<b>R\$ 524.533,27</b>	<b>33,47%</b>	<b>R\$ 50.674,00</b>	<b>R\$ 644.498,87</b>	<b>41,12%</b>
15	setembro-04	R\$ 83.783,90	R\$ 873.515,66	55,73%						
16	outubro-04	R\$ 88.908,29	R\$ 962.423,95	61,41%						
17	novembro-04	R\$ 71.671,63	R\$ 1.034.095,58	65,98%						
18	dezembro-04	R\$ 104.647,86	R\$ 1.138.743,44	72,66%						
19	janeiro-05	R\$ 74.951,16	R\$ 1.213.694,60	77,44%						
20	fevereiro-05	R\$ 73.664,31	R\$ 1.287.358,91	82,14%						
21	março-05	R\$ 80.767,97	R\$ 1.368.126,88	87,29%						
22	abril-05	R\$ 71.350,74	R\$ 1.439.477,62	91,84%						
23	maio-05	R\$ 84.306,78	R\$ 1.523.784,40	97,22%						
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 43.531,41</b>	<b>R\$ 1.567.315,81</b>	<b>100,00%</b>						

**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

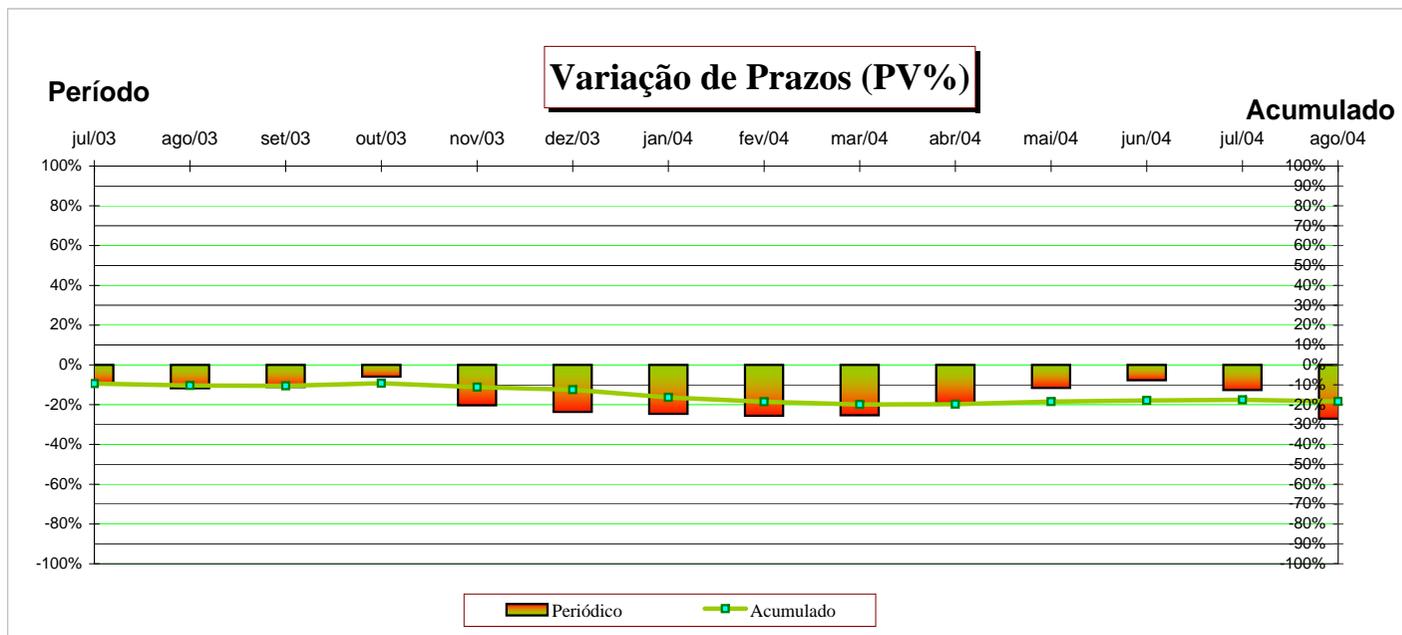
## Análise de Valor Agregado



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

## Indicadores de Prazo

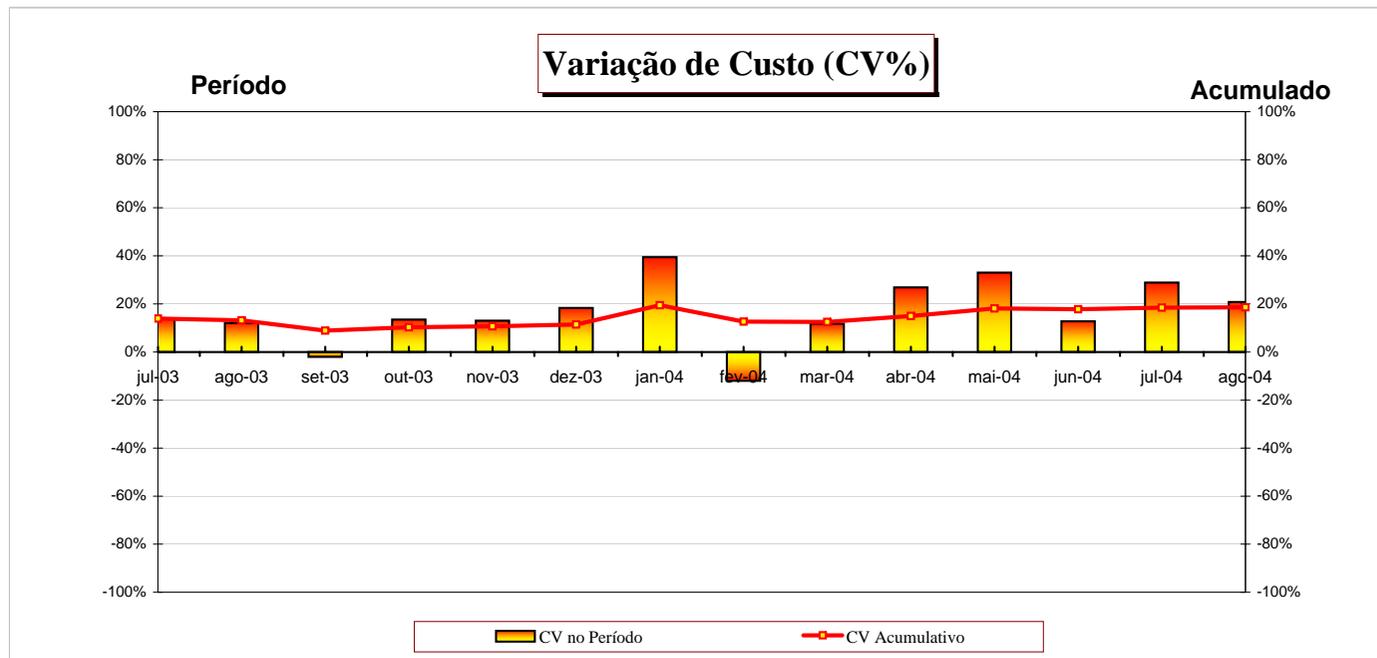
Etapa	Mês	Periódico			Acumulado		
		Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI	Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI
1	julho-03	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91
2	agosto-03	-R\$ 3.316,85	-11,71%	0,88	-R\$ 7.244,89	-10,35%	0,90
3	setembro-03	-R\$ 3.042,56	-11,05%	0,89	-R\$ 10.287,45	-10,55%	0,89
4	outubro-03	-R\$ 2.324,27	-5,91%	0,94	-R\$ 12.611,72	-9,21%	0,91
5	novembro-03	-R\$ 5.854,26	-20,29%	0,80	-R\$ 18.465,98	-11,14%	0,89
6	dezembro-03	-R\$ 4.546,94	-23,64%	0,76	-R\$ 23.012,92	-12,44%	0,88
7	janeiro-04	-R\$ 21.213,96	-24,61%	0,75	-R\$ 44.226,88	-16,31%	0,84
8	fevereiro-04	-R\$ 21.500,21	-25,60%	0,74	-R\$ 65.727,09	-18,51%	0,81
9	março-04	-R\$ 23.032,33	-25,30%	0,75	-R\$ 88.759,42	-19,89%	0,80
10	abril-04	-R\$ 17.905,49	-19,15%	0,81	-R\$ 106.664,91	-19,76%	0,80
11	maio-04	-R\$ 11.753,41	-11,55%	0,88	-R\$ 118.418,32	-18,46%	0,82
12	junho-04	-R\$ 2.965,34	-7,72%	0,92	-R\$ 121.383,66	-17,85%	0,82
13	julho-04	-R\$ 5.102,22	-12,62%	0,87	-R\$ 126.485,88	-17,56%	0,82
14	agosto-04	-R\$ 18.747,01	-27,00%	0,73	-R\$ 145.232,89	-18,39%	0,82



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

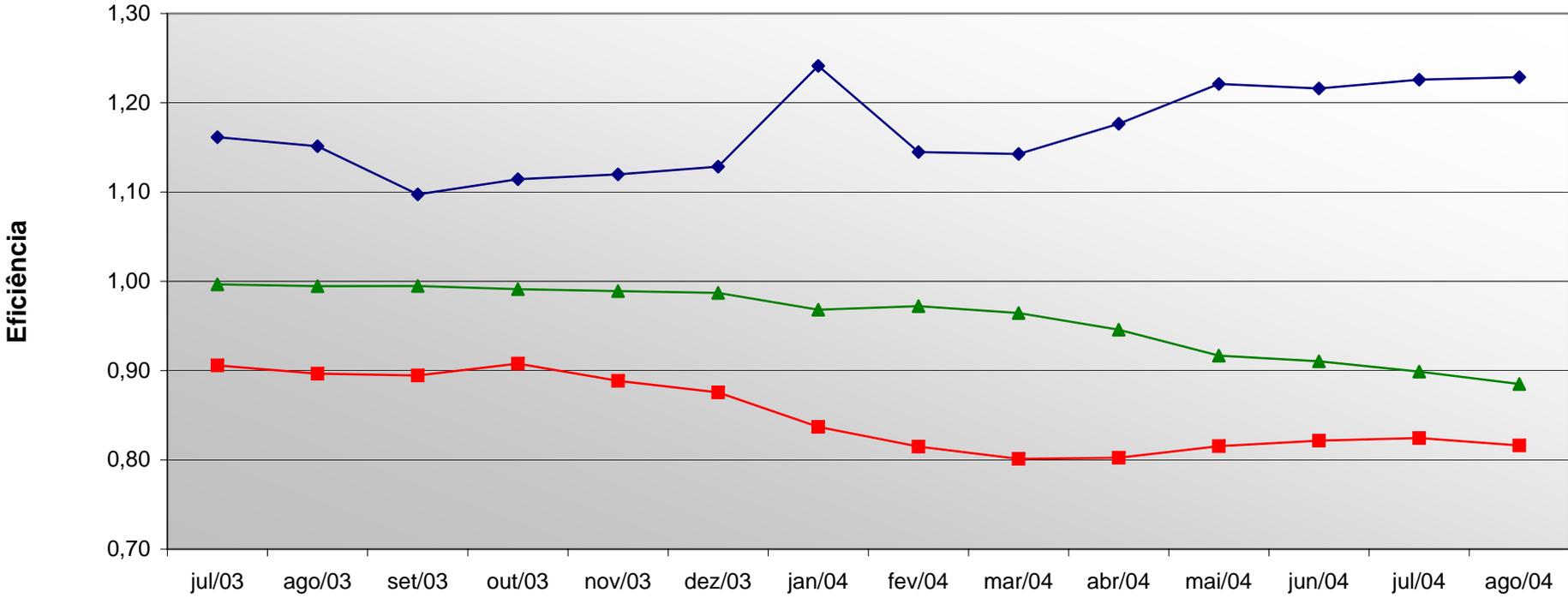
## Indicadores de Custo

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado			
		Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	TCPI
1	julho-03	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	1,00
2	agosto-03	R\$ 3.000,00	12,00%	1,14	R\$ 8.250,00	13,15%	1,15	0,99
3	setembro-03	-R\$ 500,00	-2,04%	0,98	R\$ 7.750,00	8,88%	1,10	0,99
4	outubro-03	R\$ 5.000,00	13,51%	1,16	R\$ 12.750,00	10,26%	1,11	0,99
5	novembro-03	R\$ 3.000,00	13,04%	1,15	R\$ 15.750,00	10,70%	1,12	0,99
6	dezembro-03	R\$ 2.689,87	18,31%	1,22	R\$ 18.439,87	11,39%	1,13	0,99
7	janeiro-04	R\$ 25.675,73	39,50%	1,65	R\$ 44.115,60	19,44%	1,24	0,97
8	fevereiro-04	-R\$ 7.500,00	-12,00%	0,89	R\$ 36.615,60	12,65%	1,14	0,97
9	março-04	R\$ 8.000,00	11,76%	1,13	R\$ 44.615,60	12,48%	1,14	0,96
10	abril-04	R\$ 20.325,00	26,89%	1,37	R\$ 64.940,60	15,00%	1,18	0,95
11	maio-04	R\$ 29.766,00	33,05%	1,49	R\$ 94.706,60	18,11%	1,22	0,92
12	junho-04	R\$ 4.525,00	12,77%	1,15	R\$ 99.231,60	17,77%	1,22	0,91
13	julho-04	R\$ 10.210,00	28,89%	1,41	R\$ 109.441,60	18,43%	1,23	0,90
14	agosto-04	R\$ 10.524,00	20,77%	1,26	R\$ 119.965,60	18,61%	1,23	0,88



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

## Indicadores de Desempenho



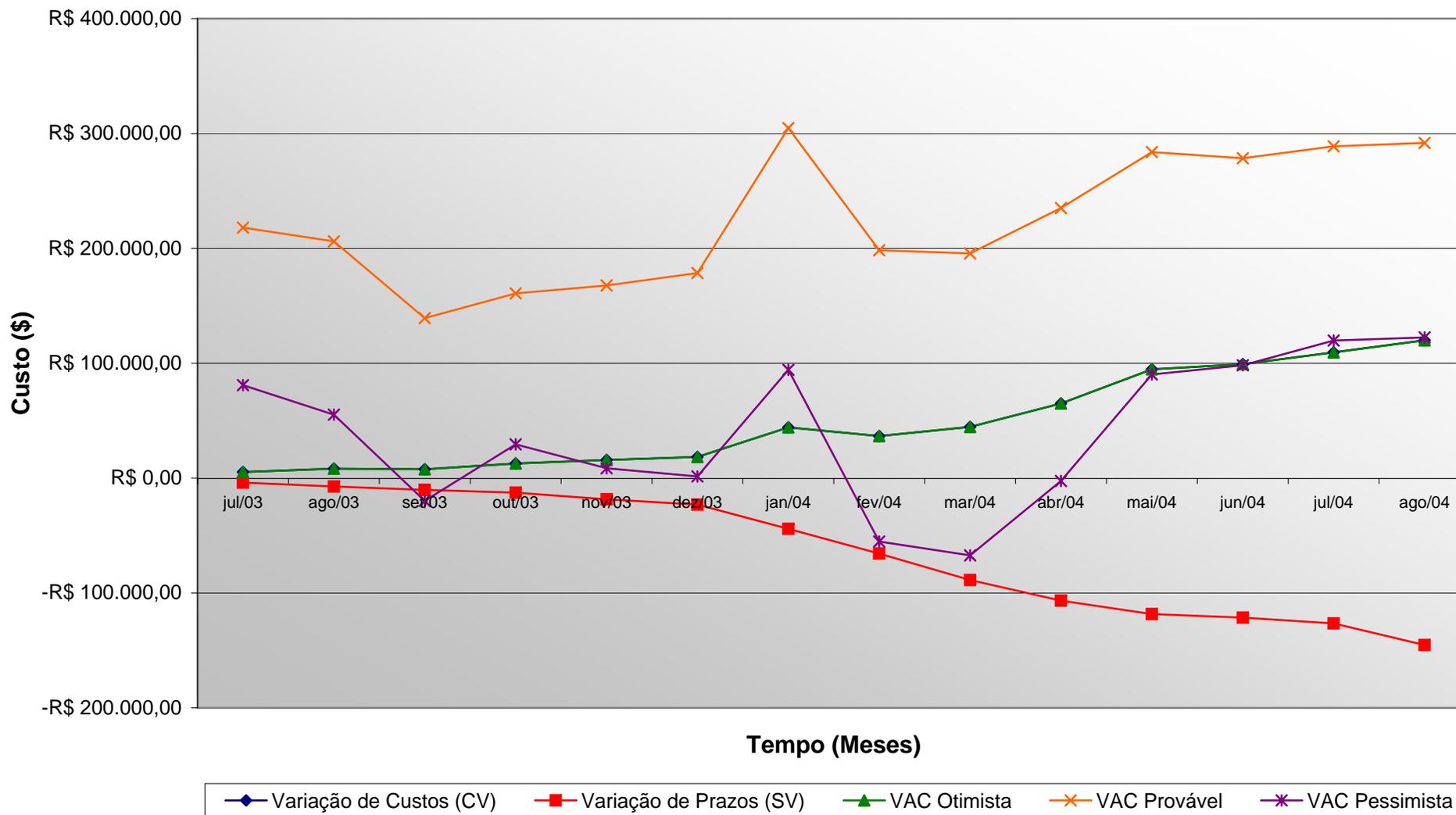
	julho-03	agosto-03	setembro-03	outubro-03	novembro-03	dezembro-03	janeiro-04	fevereiro-04	março-04	abril-04	maio-04	junho-04	julho-04	agosto-04
◆ CPI	1,16	1,15	1,10	1,11	1,12	1,13	1,24	1,14	1,14	1,18	1,22	1,22	1,23	1,23
■ SPI	0,91	0,90	0,89	0,91	0,89	0,88	0,84	0,81	0,80	0,80	0,82	0,82	0,82	0,82
▲ TCPI	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97	0,96	0,95	0,92	0,91	0,90	0,88

**Tempo (Meses)**



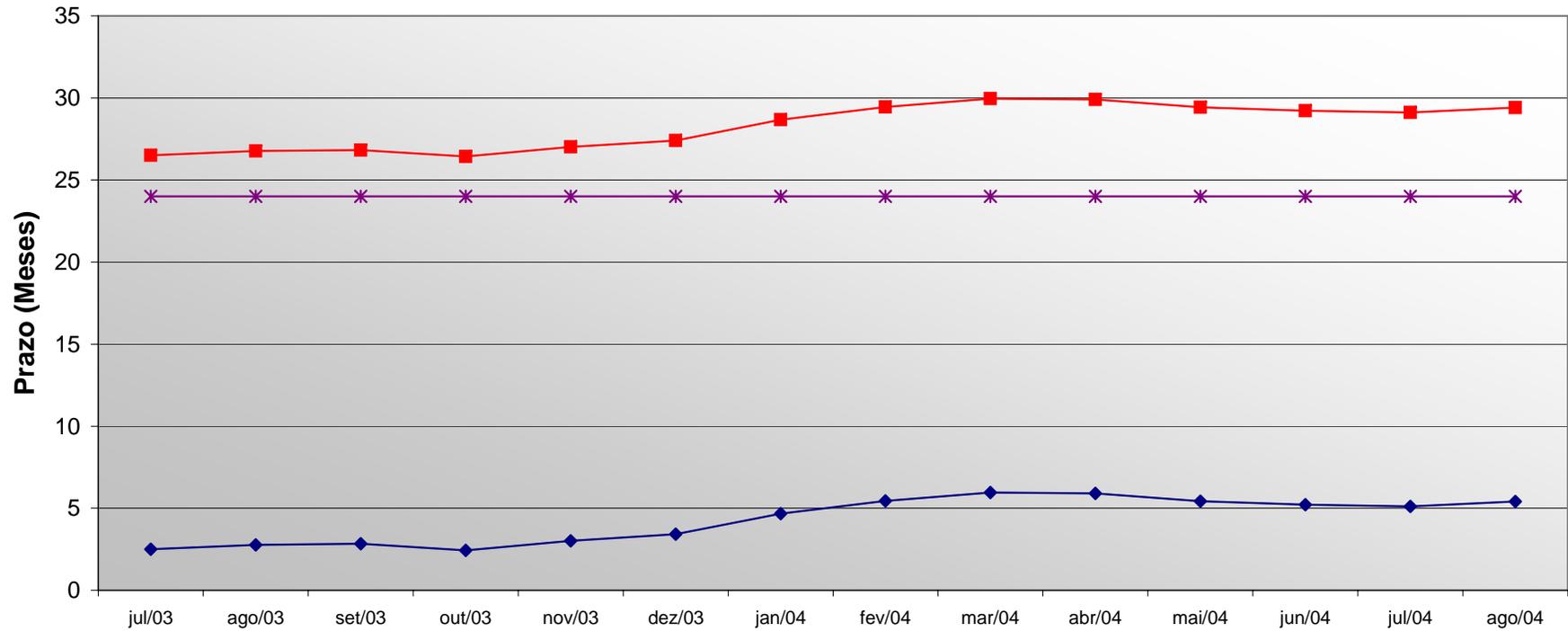
### Análise de Valor Agregado - 50% Concluído

## Análise das Variações



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

## Previsões do Prazo Final do Projeto



	julho-03	agosto-03	setembro-03	outubro-03	novembro-03	dezembro-03	janeiro-04	fevereiro-04	março-04	abril-04	maio-04	junho-04	julho-04	agosto-04
■ EACt	26	27	27	26	27	27	29	29	30	30	29	29	29	29
* PAC	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
◆ DAC	2	3	3	2	3	3	5	5	6	6	5	5	5	5

**Tempo (Meses)**



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

## Previsões de Custo Final

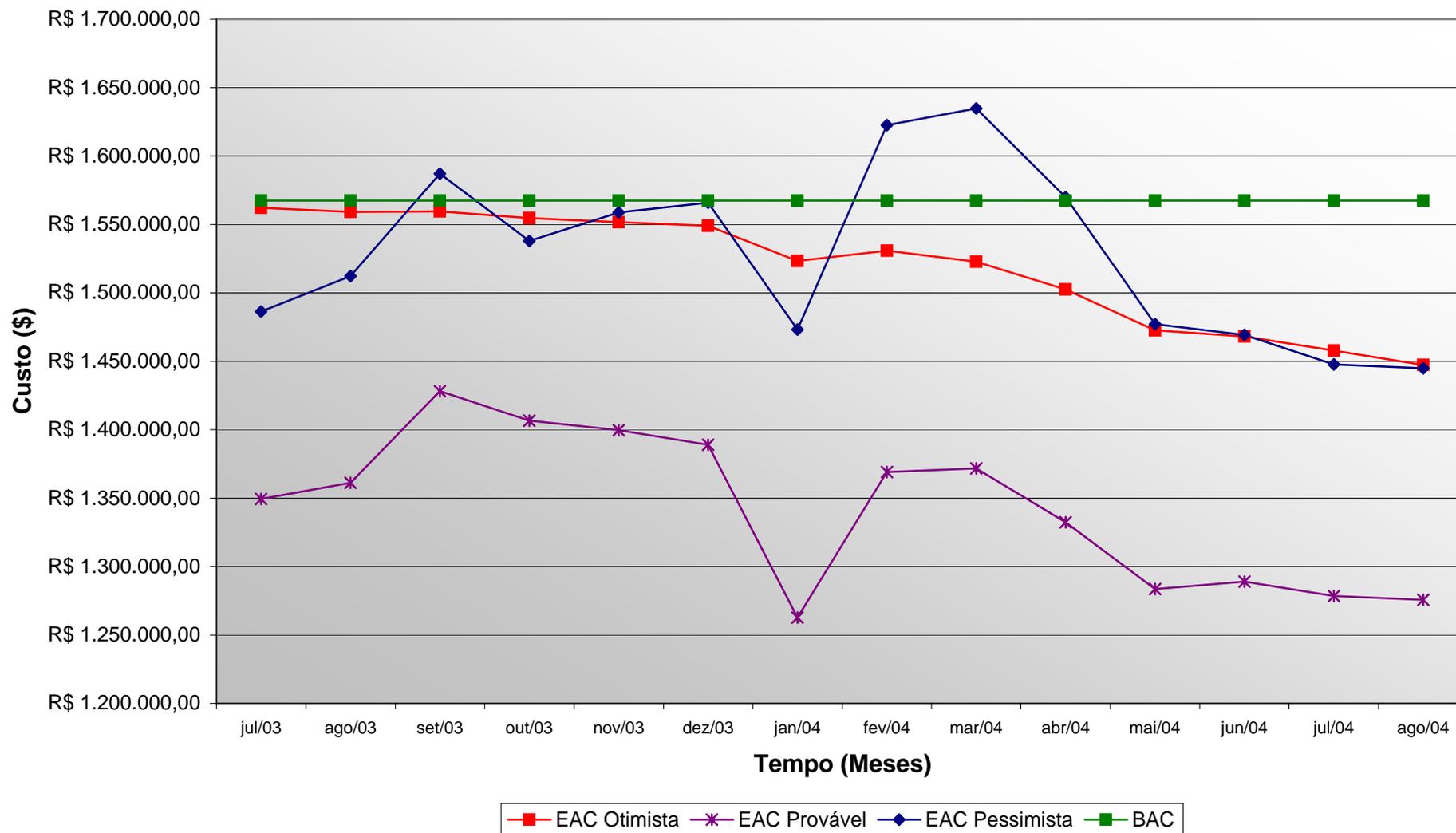
<b>Otimista (Índice =1)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Otimista</b>	<b>EAC Otimista</b>	<b>VAC Otimista</b>	<b>VAC % Otimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.529.565,81	R\$ 1.562.065,81	R\$ 5.250,00	0,33%
2	agosto-03	R\$ 1.504.565,81	R\$ 1.559.065,81	R\$ 8.250,00	0,53%
3	setembro-03	R\$ 1.480.065,81	R\$ 1.559.565,81	R\$ 7.750,00	0,49%
4	outubro-03	R\$ 1.443.065,81	R\$ 1.554.565,81	R\$ 12.750,00	0,81%
5	novembro-03	R\$ 1.420.065,81	R\$ 1.551.565,81	R\$ 15.750,00	1,00%
6	dezembro-03	R\$ 1.405.375,94	R\$ 1.548.875,94	R\$ 18.439,87	1,18%
7	janeiro-04	R\$ 1.340.375,94	R\$ 1.523.200,20	R\$ 44.115,60	2,81%
8	fevereiro-04	R\$ 1.277.875,94	R\$ 1.530.700,20	R\$ 36.615,60	2,34%
9	março-04	R\$ 1.209.875,94	R\$ 1.522.700,20	R\$ 44.615,60	2,85%
10	abril-04	R\$ 1.134.300,94	R\$ 1.502.375,20	R\$ 64.940,60	4,14%
11	maio-04	R\$ 1.044.250,94	R\$ 1.472.609,20	R\$ 94.706,60	6,04%
12	junho-04	R\$ 1.008.825,94	R\$ 1.468.084,20	R\$ 99.231,60	6,33%
13	julho-04	R\$ 973.490,94	R\$ 1.457.874,20	R\$ 109.441,60	6,98%
14	agosto-04	R\$ 922.816,94	R\$ 1.447.350,20	R\$ 119.965,60	7,65%

<b>Provável (Índice = CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Provável</b>	<b>EAC Provável</b>	<b>VAC Provável</b>	<b>VAC % Provável</b>
1	julho-03	R\$ 1.316.844,73	R\$ 1.349.344,73	R\$ 217.971,07	13,91%
2	agosto-03	R\$ 1.306.754,37	R\$ 1.361.254,37	R\$ 206.061,44	13,15%
3	setembro-03	R\$ 1.348.598,64	R\$ 1.428.098,64	R\$ 139.217,16	8,88%
4	outubro-03	R\$ 1.294.984,61	R\$ 1.406.484,61	R\$ 160.831,20	10,26%
5	novembro-03	R\$ 1.268.174,22	R\$ 1.399.674,22	R\$ 167.641,59	10,70%
6	dezembro-03	R\$ 1.245.347,71	R\$ 1.388.847,71	R\$ 178.468,09	11,39%
7	janeiro-04	R\$ 1.079.815,76	R\$ 1.262.640,03	R\$ 304.675,78	19,44%
8	fevereiro-04	R\$ 1.116.218,19	R\$ 1.369.042,46	R\$ 198.273,35	12,65%
9	março-04	R\$ 1.058.859,36	R\$ 1.371.683,63	R\$ 195.632,17	12,48%
10	abril-04	R\$ 964.186,26	R\$ 1.332.260,52	R\$ 235.055,28	15,00%
11	maio-04	R\$ 855.177,91	R\$ 1.283.536,18	R\$ 283.779,63	18,11%
12	junho-04	R\$ 829.579,33	R\$ 1.288.837,60	R\$ 278.478,21	17,77%
13	julho-04	R\$ 794.077,08	R\$ 1.278.460,35	R\$ 288.855,46	18,43%
14	agosto-04	R\$ 751.045,82	R\$ 1.275.579,09	R\$ 291.736,72	18,61%

<b>Pessimista (Índice = SPI x CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Pessimista</b>	<b>EAC Pessimista</b>	<b>VAC Pessimista</b>	<b>VAC % Pessimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.453.867,63	R\$ 1.486.367,63	R\$ 80.948,17	5,16%
2	agosto-03	R\$ 1.457.627,52	R\$ 1.512.127,52	R\$ 55.188,28	3,52%
3	setembro-03	R\$ 1.507.608,84	R\$ 1.587.108,84	-R\$ 19.793,04	-1,26%
4	outubro-03	R\$ 1.426.429,11	R\$ 1.537.929,11	R\$ 29.386,70	1,87%
5	novembro-03	R\$ 1.427.210,38	R\$ 1.558.710,38	R\$ 8.605,42	0,55%
6	dezembro-03	R\$ 1.422.321,32	R\$ 1.565.821,32	R\$ 1.494,48	0,10%
7	janeiro-04	R\$ 1.290.254,23	R\$ 1.473.078,50	R\$ 94.237,31	6,01%
8	fevereiro-04	R\$ 1.369.693,18	R\$ 1.622.517,45	-R\$ 55.201,65	-3,52%
9	março-04	R\$ 1.321.795,17	R\$ 1.634.619,44	-R\$ 67.303,63	-4,29%
10	abril-04	R\$ 1.201.695,04	R\$ 1.569.769,31	-R\$ 2.453,51	-0,16%
11	maio-04	R\$ 1.048.784,35	R\$ 1.477.142,62	R\$ 90.173,19	5,75%
12	junho-04	R\$ 1.009.882,28	R\$ 1.469.140,55	R\$ 98.175,26	6,26%
13	julho-04	R\$ 963.217,08	R\$ 1.447.600,35	R\$ 119.715,46	7,64%
14	agosto-04	R\$ 920.288,25	R\$ 1.444.821,52	R\$ 122.494,29	7,82%

**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

## Previsões do Custo Final do Projeto



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído**

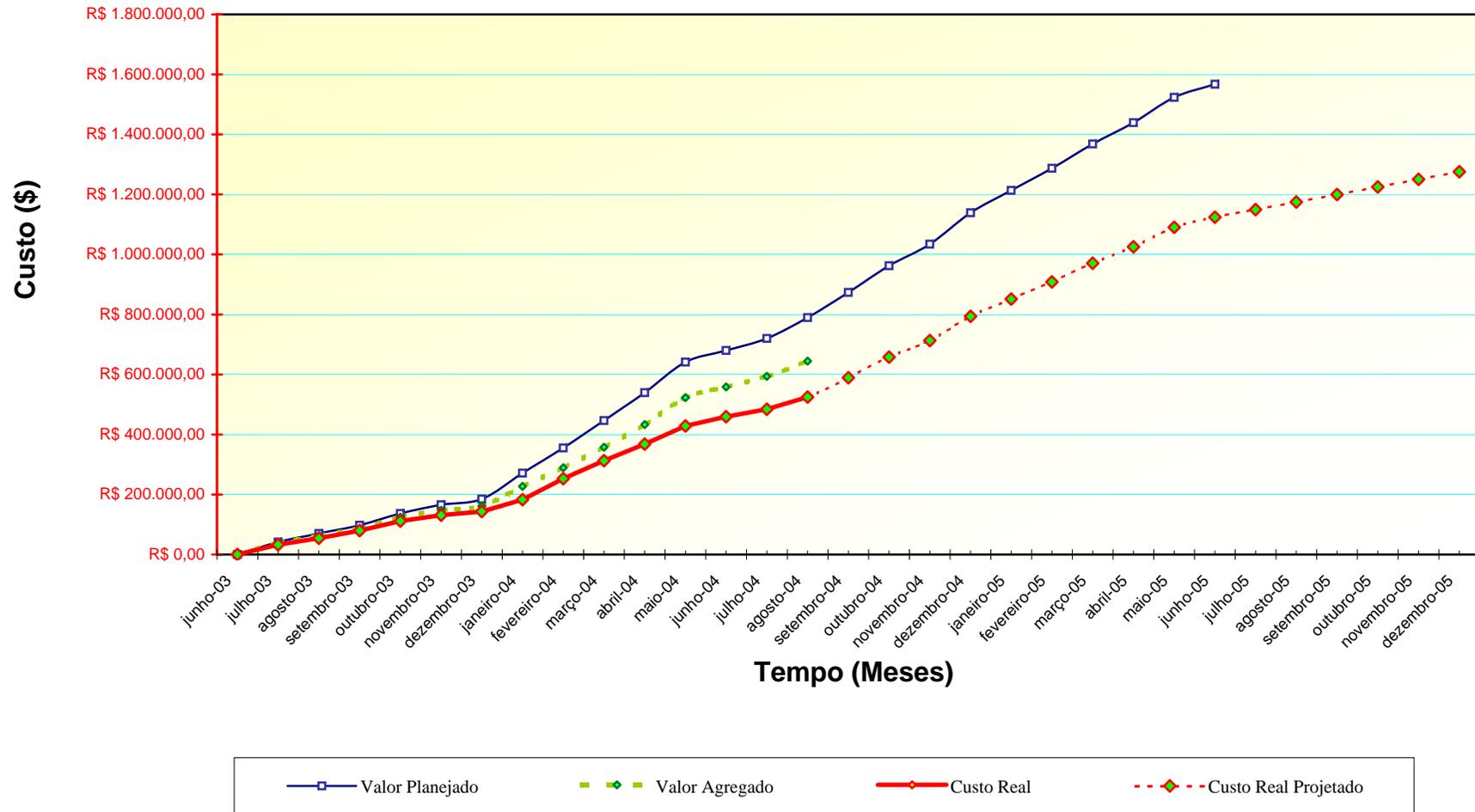
## EVA - Previsões & Comparações

Etapa	Mês	Custo Real Realizado			Custo Real Projetado		
		Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Custo Real	CR Acumulativo	% CR
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%
2	agosto-03	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%
3	setembro-03	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%
4	outubro-03	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%
5	novembro-03	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%
6	dezembro-03	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%
7	janeiro-04	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%
8	fevereiro-04	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%
9	março-04	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%
10	abril-04	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%
11	maio-04	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%
12	junho-04	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%
13	julho-04	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%
14	<b>agosto-04</b>	<b>R\$ 40.150,00</b>	<b>R\$ 524.533,27</b>	<b>33,47%</b>	<b>R\$ 40.150,00</b>	<b>R\$ 524.533,27</b>	<b>33,47%</b>
15	setembro-04	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 64.621,75	R\$ 589.155,02	37,59%
16	outubro-04	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 68.574,14	R\$ 657.729,16	41,97%
17	novembro-04	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 55.279,67	R\$ 713.008,83	45,49%
18	dezembro-04	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 80.713,93	R\$ 793.722,75	50,64%
19	janeiro-05	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%	R\$ 57.809,14	R\$ 851.531,89	54,33%
20	fevereiro-05	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 56.816,60	R\$ 908.348,49	57,96%
21	março-05	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 62.295,59	R\$ 970.644,08	61,93%
22	abril-05	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 55.032,17	R\$ 1.025.676,25	65,44%
23	maio-05	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 65.025,04	R\$ 1.090.701,29	69,59%
24	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 33.575,37</b>	<b>R\$ 1.124.276,66</b>	<b>71,73%</b>
25	julho-05	R\$ 53.667,55	R\$ 1.061.901,12	67,75%	R\$ 25.178,76	R\$ 1.149.455,42	73,34%
26	agosto-05	R\$ 42.654,42	R\$ 1.104.555,54	70,47%	R\$ 25.178,76	R\$ 1.174.634,18	74,95%
27	setembro-05	R\$ 48.798,42	R\$ 1.153.353,96	73,59%	R\$ 25.178,76	R\$ 1.199.812,95	76,55%
28	outubro-05	R\$ 41.695,78	R\$ 1.195.049,74	76,25%	R\$ 25.178,76	R\$ 1.224.991,71	78,16%
29	<b>novembro-05</b>	<b>R\$ 19.620,01</b>	<b>R\$ 1.214.669,75</b>	<b>77,50%</b>	<b>R\$ 25.178,76</b>	<b>R\$ 1.250.170,47</b>	<b>79,77%</b>
30	<b>dezembro-05</b>				<b>R\$ 25.408,62</b>	<b>R\$ 1.275.579,09</b>	<b>81,39%</b>

<b>EAC Provável</b>	R\$ 1.275.579,09
<b>ETC Provável</b>	R\$ 751.045,82
<b>EAC<sub>t</sub></b>	29,41
<b>EAC<sub>t</sub></b>	30,00
<b>Dif. EAC<sub>t</sub></b>	-0,59
<b>DAC</b>	5
<b>CPI</b>	1,23
<b>CV%</b>	18,61%
<b>Novo ETC</b>	R\$ 151.302,42
<b>Projeção Linear Mensal de Custo Real</b>	R\$ 27.976,40

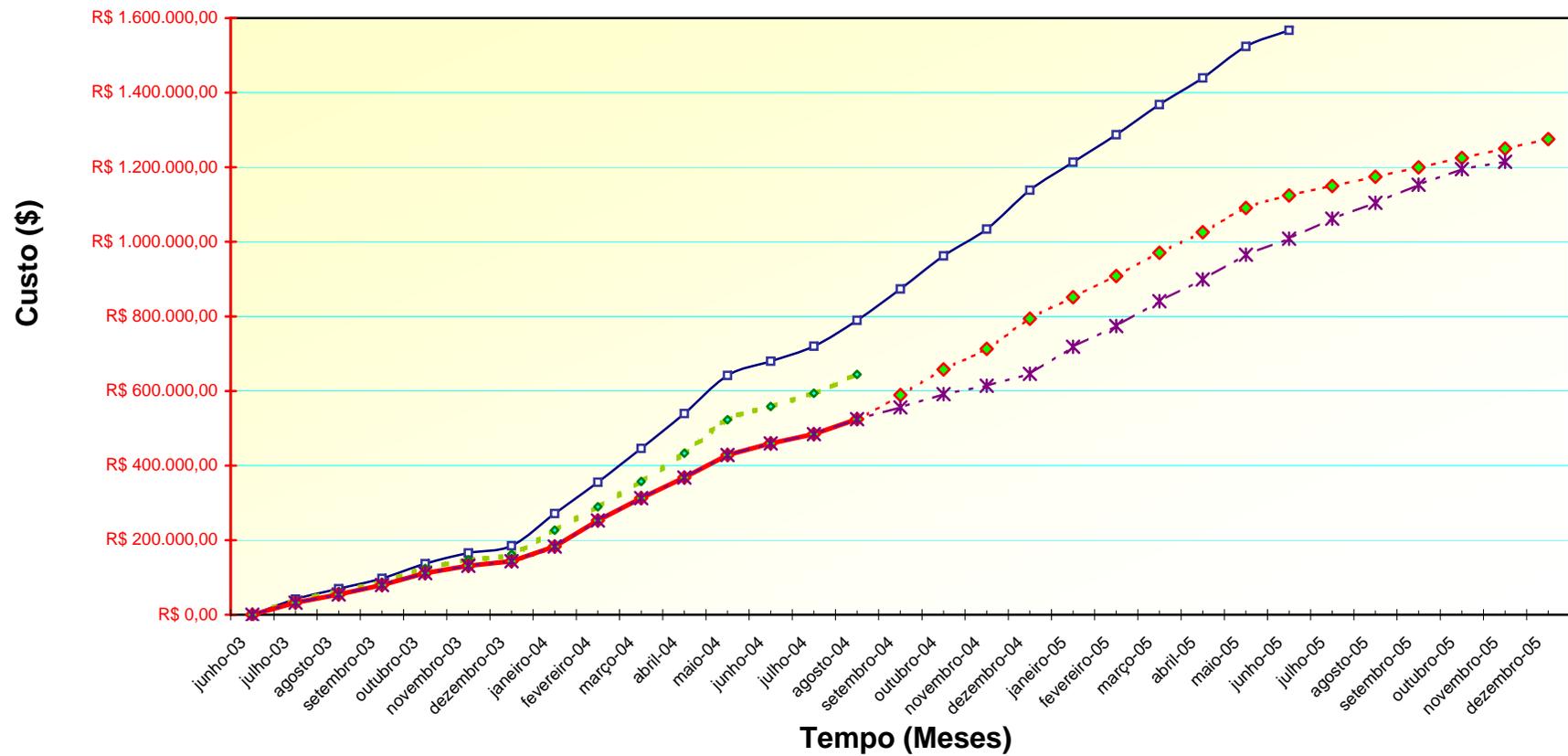
**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Previsão de Término do Projeto (Prazo e Custo)**



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Comparação entre o Custo Real Projetado e o Custo Real Realizado**



**Análise de Valor Agregado - 50% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## **APÊNDICE 7**

ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

RELATÓRIO GERENCIAL

MEDIÇÃO

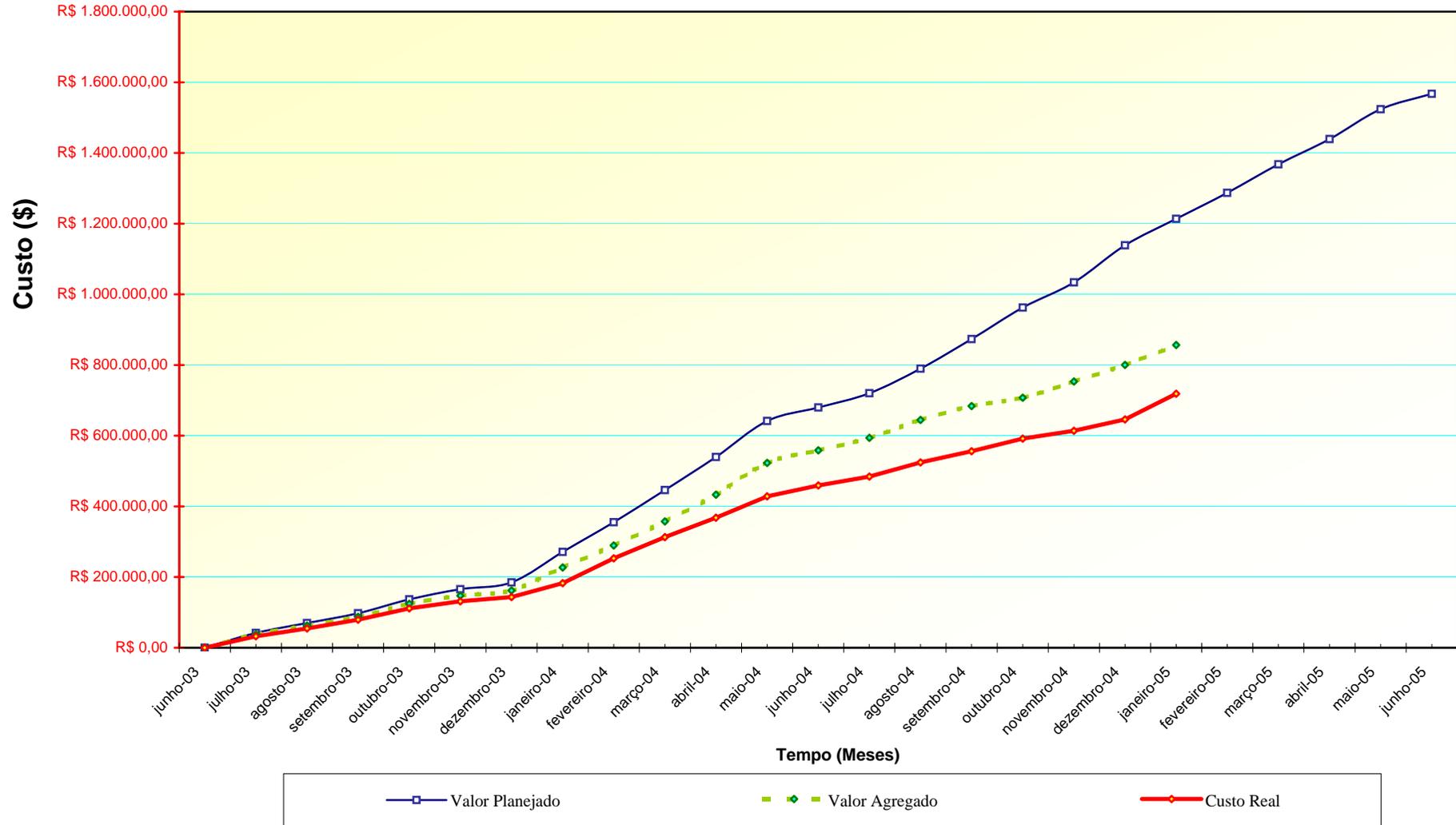
75% DO PLANEJAMENTO CONCLUÍDO

## Elementos da EVA

Etapa	Mês	Valor Planejado	VP Acumulado	% VP	Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Valor Agregado	VA Acumulativo	% VA
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 41.678,04	R\$ 41.678,04	2,66%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 37.750,00	R\$ 37.750,00	2,41%
2	agosto-03	R\$ 28.316,85	R\$ 69.994,89	4,47%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 25.000,00	R\$ 62.750,00	4,00%
3	setembro-03	R\$ 27.542,56	R\$ 97.537,45	6,22%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 24.500,00	R\$ 87.250,00	5,57%
4	outubro-03	R\$ 39.324,27	R\$ 136.861,72	8,73%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 37.000,00	R\$ 124.250,00	7,93%
5	novembro-03	R\$ 28.854,26	R\$ 165.715,98	10,57%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 23.000,00	R\$ 147.250,00	9,40%
6	dezembro-03	R\$ 19.236,81	R\$ 184.952,79	11,80%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 14.689,87	R\$ 161.939,87	10,33%
7	janeiro-04	R\$ 86.213,96	R\$ 271.166,75	17,30%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 65.000,00	R\$ 226.939,87	14,48%
8	fevereiro-04	R\$ 84.000,21	R\$ 355.166,96	22,66%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 62.500,00	R\$ 289.439,87	18,47%
9	março-04	R\$ 91.032,33	R\$ 446.199,29	28,47%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 68.000,00	R\$ 357.439,87	22,81%
10	abril-04	R\$ 93.480,49	R\$ 539.679,78	34,43%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 75.575,00	R\$ 433.014,87	27,63%
11	maio-04	R\$ 101.803,41	R\$ 641.483,19	40,93%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 90.050,00	R\$ 523.064,87	33,37%
12	junho-04	R\$ 38.390,34	R\$ 679.873,53	43,38%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 35.425,00	R\$ 558.489,87	35,63%
13	julho-04	R\$ 40.437,22	R\$ 720.310,75	45,96%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 35.335,00	R\$ 593.824,87	37,89%
14	agosto-04	R\$ 69.421,01	R\$ 789.731,76	50,39%	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 50.674,00	R\$ 644.498,87	41,12%
15	setembro-04	R\$ 83.783,90	R\$ 873.515,66	55,73%	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 39.496,36	R\$ 683.995,23	43,64%
16	outubro-04	R\$ 88.908,29	R\$ 962.423,95	61,41%	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 23.353,01	R\$ 707.348,23	45,13%
17	novembro-04	R\$ 71.671,63	R\$ 1.034.095,58	65,98%	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 45.882,81	R\$ 753.231,04	48,06%
18	dezembro-04	R\$ 104.647,86	R\$ 1.138.743,44	72,66%	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 47.067,28	R\$ 800.298,33	51,06%
19	<b>janeiro-05</b>	<b>R\$ 74.951,16</b>	<b>R\$ 1.213.694,60</b>	<b>77,44%</b>	<b>R\$ 72.590,45</b>	<b>R\$ 718.731,53</b>	<b>45,86%</b>	<b>R\$ 56.267,69</b>	<b>R\$ 856.566,01</b>	<b>54,65%</b>
20	fevereiro-05	R\$ 73.664,31	R\$ 1.287.358,91	82,14%						
21	março-05	R\$ 80.767,97	R\$ 1.368.126,88	87,29%						
22	abril-05	R\$ 71.350,74	R\$ 1.439.477,62	91,84%						
23	maio-05	R\$ 84.306,78	R\$ 1.523.784,40	97,22%						
24	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 43.531,41</b>	<b>R\$ 1.567.315,81</b>	<b>100,00%</b>						

**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Análise de Valor Agregado



**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Indicadores de Prazo & de Custo

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado		
		Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI	Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI
1	julho-03	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91
2	agosto-03	-R\$ 3.316,85	-11,71%	0,88	-R\$ 7.244,89	-10,35%	0,90
3	setembro-03	-R\$ 3.042,56	-11,05%	0,89	-R\$ 10.287,45	-10,55%	0,89
4	outubro-03	-R\$ 2.324,27	-5,91%	0,94	-R\$ 12.611,72	-9,21%	0,91
5	novembro-03	-R\$ 5.854,26	-20,29%	0,80	-R\$ 18.465,98	-11,14%	0,89
6	dezembro-03	-R\$ 4.546,94	-23,64%	0,76	-R\$ 23.012,92	-12,44%	0,88
7	janeiro-04	-R\$ 21.213,96	-24,61%	0,75	-R\$ 44.226,88	-16,31%	0,84
8	fevereiro-04	-R\$ 21.500,21	-25,60%	0,74	-R\$ 65.727,09	-18,51%	0,81
9	março-04	-R\$ 23.032,33	-25,30%	0,75	-R\$ 88.759,42	-19,89%	0,80
10	abril-04	-R\$ 17.905,49	-19,15%	0,81	-R\$ 106.664,91	-19,76%	0,80
11	maio-04	-R\$ 11.753,41	-11,55%	0,88	-R\$ 118.418,32	-18,46%	0,82
12	junho-04	-R\$ 2.965,34	-7,72%	0,92	-R\$ 121.383,66	-17,85%	0,82
13	julho-04	-R\$ 5.102,22	-12,62%	0,87	-R\$ 126.485,88	-17,56%	0,82
14	agosto-04	-R\$ 18.747,01	-27,00%	0,73	-R\$ 145.232,89	-18,39%	0,82
15	setembro-04	-R\$ 44.287,54	-52,86%	0,47	-R\$ 189.520,43	-21,70%	0,78
16	outubro-04	-R\$ 65.555,28	-73,73%	0,26	-R\$ 255.075,71	-26,50%	0,73
17	novembro-04	-R\$ 25.788,82	-35,98%	0,64	-R\$ 280.864,53	-27,16%	0,73
18	dezembro-04	-R\$ 57.580,58	-55,02%	0,45	-R\$ 338.445,11	-29,72%	0,70
19	janeiro-05	-R\$ 18.683,47	-24,93%	0,75	-R\$ 357.128,58	-29,42%	0,71

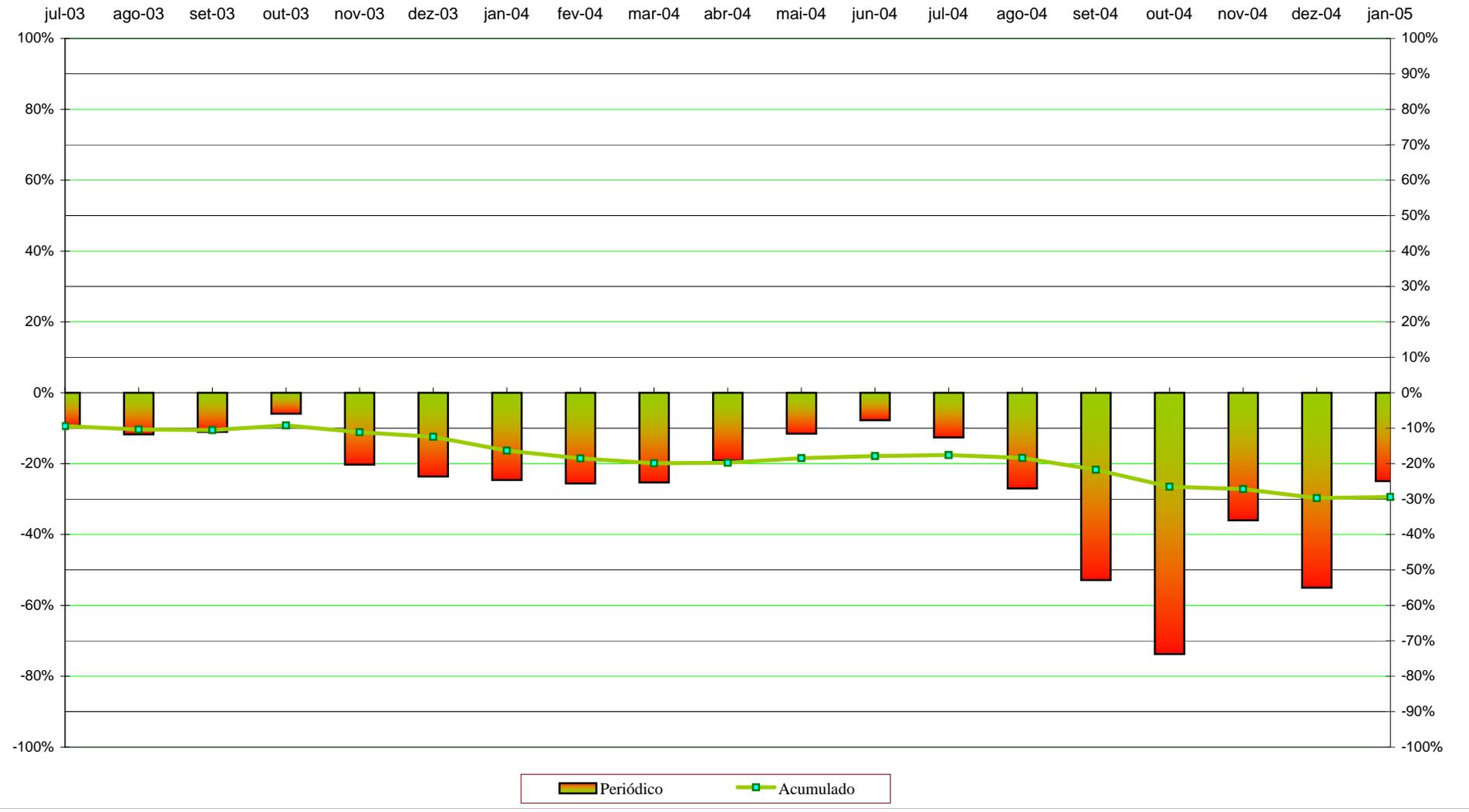
Etapa	Mês	Periódico			Acumulado			
		Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	TCPI
1	julho-03	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	1,00
2	agosto-03	R\$ 3.000,00	12,00%	1,14	R\$ 8.250,00	13,15%	1,15	0,99
3	setembro-03	-R\$ 500,00	-2,04%	0,98	R\$ 7.750,00	8,88%	1,10	0,99
4	outubro-03	R\$ 5.000,00	13,51%	1,16	R\$ 12.750,00	10,26%	1,11	0,99
5	novembro-03	R\$ 3.000,00	13,04%	1,15	R\$ 15.750,00	10,70%	1,12	0,99
6	dezembro-03	R\$ 2.689,87	18,31%	1,22	R\$ 18.439,87	11,39%	1,13	0,99
7	janeiro-04	R\$ 25.675,73	39,50%	1,65	R\$ 44.115,60	19,44%	1,24	0,97
8	fevereiro-04	-R\$ 7.500,00	-12,00%	0,89	R\$ 36.615,60	12,65%	1,14	0,97
9	março-04	R\$ 8.000,00	11,76%	1,13	R\$ 44.615,60	12,48%	1,14	0,96
10	abril-04	R\$ 20.325,00	26,89%	1,37	R\$ 64.940,60	15,00%	1,18	0,95
11	maio-04	R\$ 29.766,00	33,05%	1,49	R\$ 94.706,60	18,11%	1,22	0,92
12	junho-04	R\$ 4.525,00	12,77%	1,15	R\$ 99.231,60	17,77%	1,22	0,91
13	julho-04	R\$ 10.210,00	28,89%	1,41	R\$ 109.441,60	18,43%	1,23	0,90
14	agosto-04	R\$ 10.524,00	20,77%	1,26	R\$ 119.965,60	18,61%	1,23	0,88
15	setembro-04	R\$ 8.018,35	20,30%	1,25	R\$ 127.983,95	18,71%	1,23	0,87
16	outubro-04	-R\$ 12.268,66	-52,54%	0,66	R\$ 115.715,29	16,36%	1,20	0,88
17	novembro-04	R\$ 23.571,40	51,37%	2,06	R\$ 139.286,69	18,49%	1,23	0,85
18	dezembro-04	R\$ 14.870,56	31,59%	1,46	R\$ 154.157,25	19,26%	1,24	0,83
19	janeiro-05	-R\$ 16.322,76	-29,01%	0,78	R\$ 137.834,49	16,09%	1,19	0,84

**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

# Variação de Prazos (PV%)

Período

Acumulado

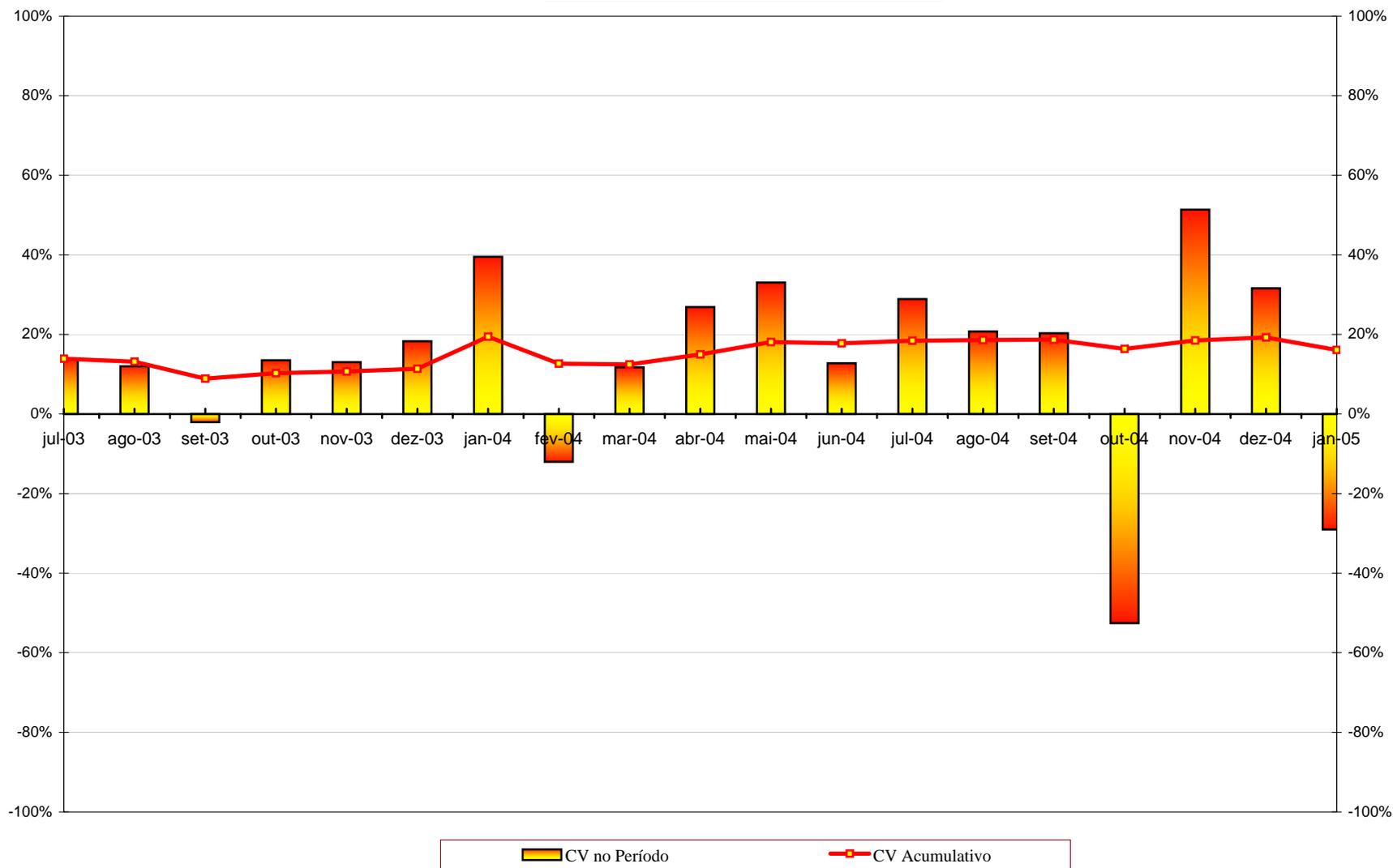


**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

Período

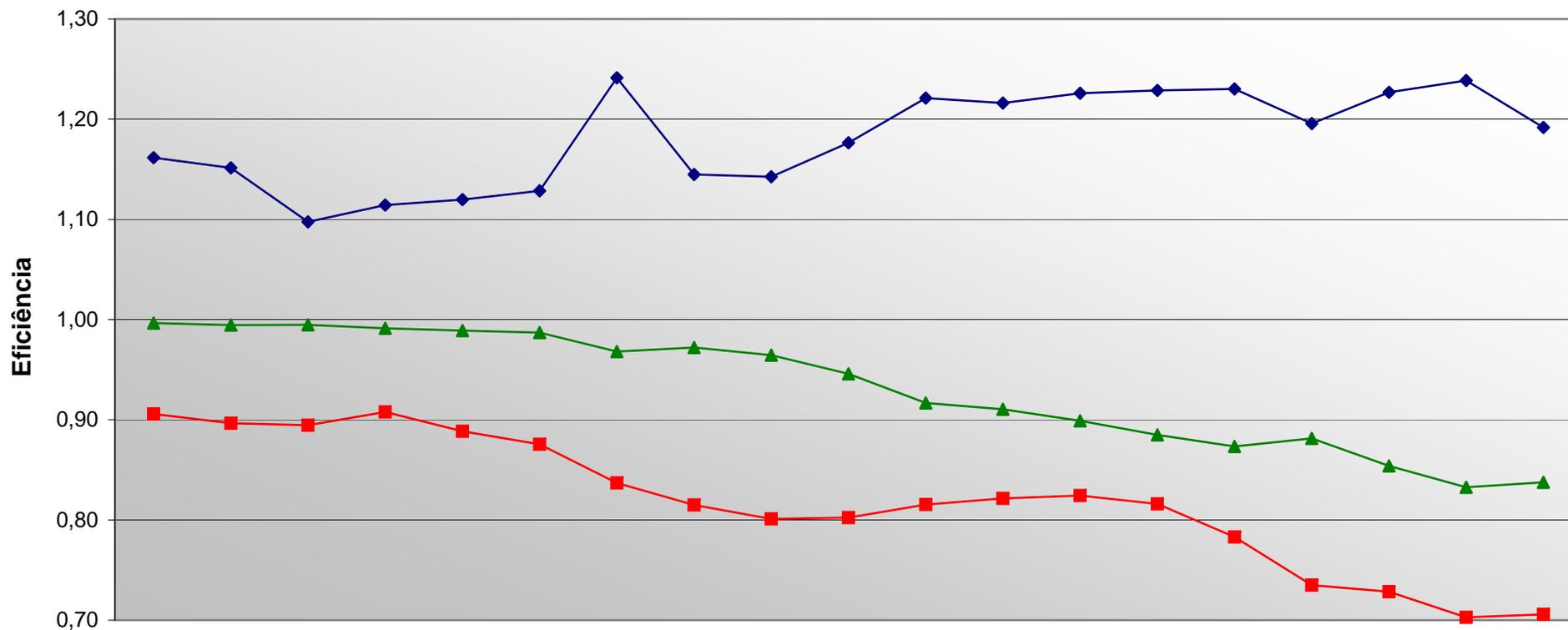
### Variação de Custo (CV%)

Acumulado



**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Indicadores de Desempenho



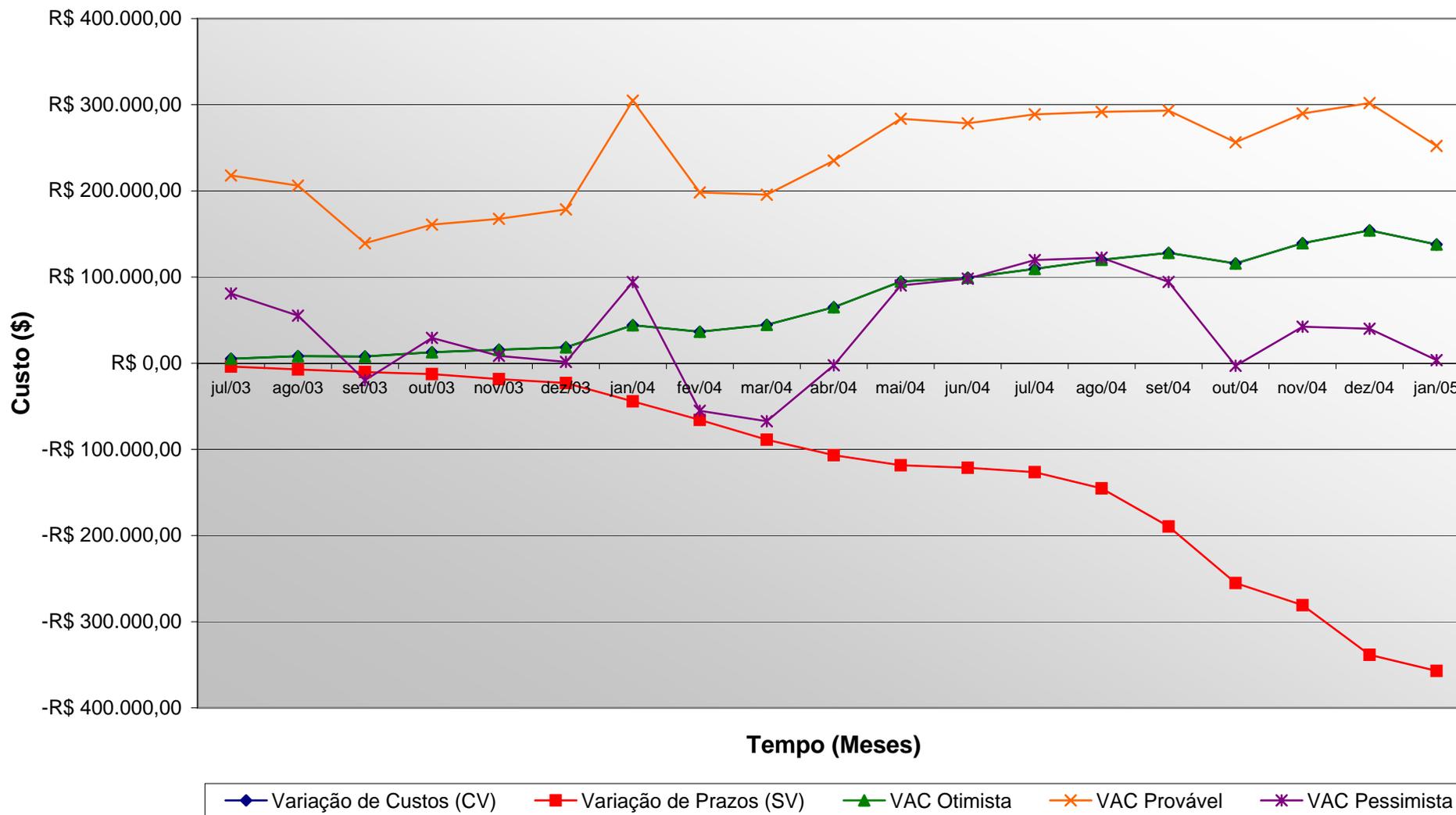
	julho-03	agosto-03	setem bro-03	outubr o-03	novem bro-03	dezem bro-03	janeiro -04	feverei ro-04	março-04	abril-04	maio-04	junho-04	julho-04	agosto-04	setem bro-04	outubr o-04	novem bro-04	dezem bro-04	janeiro -05
◆ CPI	1,16	1,15	1,10	1,11	1,12	1,13	1,24	1,14	1,14	1,18	1,22	1,22	1,23	1,23	1,23	1,20	1,23	1,24	1,19
■ SPI	0,91	0,90	0,89	0,91	0,89	0,88	0,84	0,81	0,80	0,80	0,82	0,82	0,82	0,82	0,78	0,73	0,73	0,70	0,71
▲ TCPI	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97	0,96	0,95	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,88	0,85	0,83	0,84

**Tempo (Meses)**



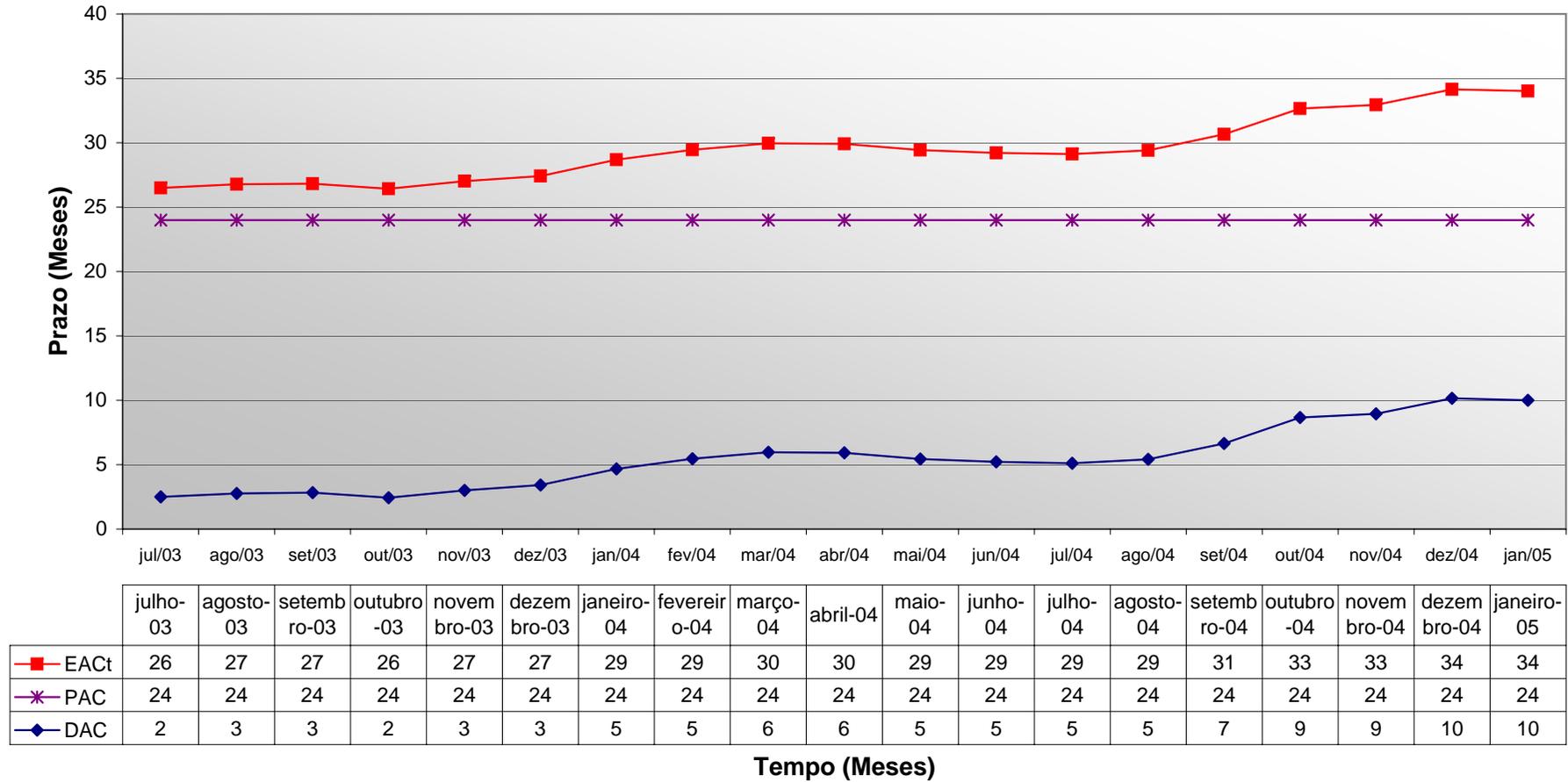
**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Análise das Variações



## Análise de Valor Agregado - 75% Concluído

## Previsões do Prazo Final do Projeto



—■— EACt    —\*— PAC    —◆— DAC

**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Previsões de Custo Final

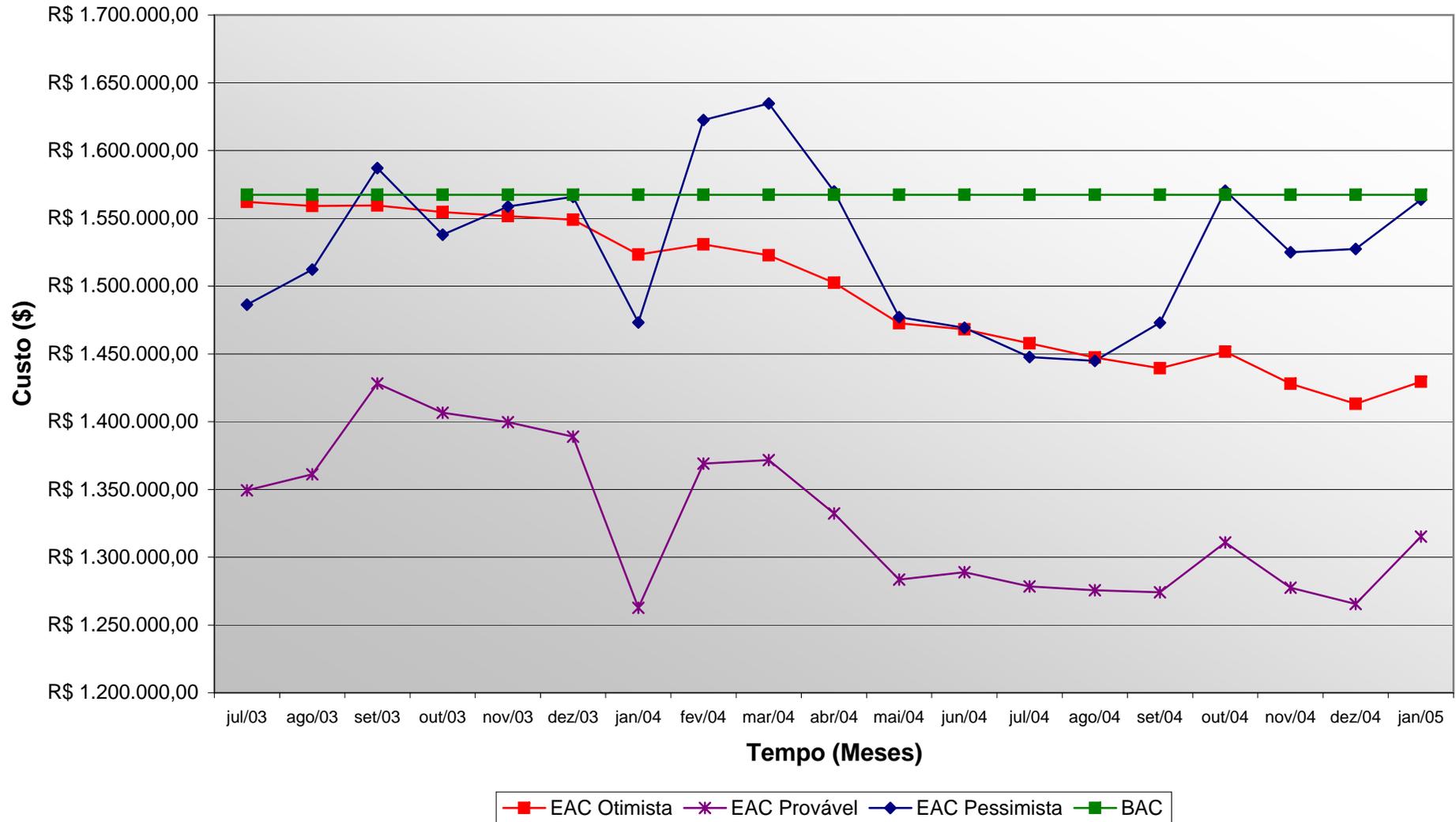
<b>Otimista (Índice =1)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Otimista</b>	<b>EAC Otimista</b>	<b>VAC Otimista</b>	<b>VAC % Otimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.529.565,81	R\$ 1.562.065,81	R\$ 5.250,00	0,33%
2	agosto-03	R\$ 1.504.565,81	R\$ 1.559.065,81	R\$ 8.250,00	0,53%
3	setembro-03	R\$ 1.480.065,81	R\$ 1.559.565,81	R\$ 7.750,00	0,49%
4	outubro-03	R\$ 1.443.065,81	R\$ 1.554.565,81	R\$ 12.750,00	0,81%
5	novembro-03	R\$ 1.420.065,81	R\$ 1.551.565,81	R\$ 15.750,00	1,00%
6	dezembro-03	R\$ 1.405.375,94	R\$ 1.548.875,94	R\$ 18.439,87	1,18%
7	janeiro-04	R\$ 1.340.375,94	R\$ 1.523.200,20	R\$ 44.115,60	2,81%
8	fevereiro-04	R\$ 1.277.875,94	R\$ 1.530.700,20	R\$ 36.615,60	2,34%
9	março-04	R\$ 1.209.875,94	R\$ 1.522.700,20	R\$ 44.615,60	2,85%
10	abril-04	R\$ 1.134.300,94	R\$ 1.502.375,20	R\$ 64.940,60	4,14%
11	maio-04	R\$ 1.044.250,94	R\$ 1.472.609,20	R\$ 94.706,60	6,04%
12	junho-04	R\$ 1.008.825,94	R\$ 1.468.084,20	R\$ 99.231,60	6,33%
13	julho-04	R\$ 973.490,94	R\$ 1.457.874,20	R\$ 109.441,60	6,98%
14	agosto-04	R\$ 922.816,94	R\$ 1.447.350,20	R\$ 119.965,60	7,65%
15	setembro-04	R\$ 883.320,58	R\$ 1.439.331,86	R\$ 127.983,95	8,17%
16	outubro-04	R\$ 859.967,57	R\$ 1.451.600,52	R\$ 115.715,29	7,38%
17	novembro-04	R\$ 814.084,76	R\$ 1.428.029,12	R\$ 139.286,69	8,89%
18	dezembro-04	R\$ 767.017,48	R\$ 1.413.158,56	R\$ 154.157,25	9,84%
19	janeiro-05	R\$ 710.749,79	R\$ 1.429.481,32	R\$ 137.834,49	8,79%

<b>Provável (Índice = CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Provável</b>	<b>EAC Provável</b>	<b>VAC Provável</b>	<b>VAC % Provável</b>
1	julho-03	R\$ 1.316.844,73	R\$ 1.349.344,73	R\$ 217.971,07	13,91%
2	agosto-03	R\$ 1.306.754,37	R\$ 1.361.254,37	R\$ 206.061,44	13,15%
3	setembro-03	R\$ 1.348.598,64	R\$ 1.428.098,64	R\$ 139.217,16	8,88%
4	outubro-03	R\$ 1.294.984,61	R\$ 1.406.484,61	R\$ 160.831,20	10,26%
5	novembro-03	R\$ 1.268.174,22	R\$ 1.399.674,22	R\$ 167.641,59	10,70%
6	dezembro-03	R\$ 1.245.347,71	R\$ 1.388.847,71	R\$ 178.468,09	11,39%
7	janeiro-04	R\$ 1.079.815,76	R\$ 1.262.640,03	R\$ 304.675,78	19,44%
8	fevereiro-04	R\$ 1.116.218,19	R\$ 1.369.042,46	R\$ 198.273,35	12,65%
9	março-04	R\$ 1.058.859,36	R\$ 1.371.683,63	R\$ 195.632,17	12,48%
10	abril-04	R\$ 964.186,26	R\$ 1.332.260,52	R\$ 235.055,28	15,00%
11	maio-04	R\$ 855.177,91	R\$ 1.283.536,18	R\$ 283.779,63	18,11%
12	junho-04	R\$ 829.579,33	R\$ 1.288.837,60	R\$ 278.478,21	17,77%
13	julho-04	R\$ 794.077,08	R\$ 1.278.460,35	R\$ 288.855,46	18,43%
14	agosto-04	R\$ 751.045,82	R\$ 1.275.579,09	R\$ 291.736,72	18,61%
15	setembro-04	R\$ 718.040,39	R\$ 1.274.051,67	R\$ 293.264,14	18,71%
16	outubro-04	R\$ 719.285,25	R\$ 1.310.918,20	R\$ 256.397,61	16,36%
17	novembro-04	R\$ 663.545,07	R\$ 1.277.489,43	R\$ 289.826,38	18,49%
18	dezembro-04	R\$ 619.270,95	R\$ 1.265.412,02	R\$ 301.903,78	19,26%
19	janeiro-05	R\$ 596.379,35	R\$ 1.315.110,88	R\$ 252.204,93	16,09%

<b>Pessimista (Índice = SPI x CPI)</b>					
<b>Etapa</b>	<b>Mês</b>	<b>ETC Pessimista</b>	<b>EAC Pessimista</b>	<b>VAC Pessimista</b>	<b>VAC % Pessimista</b>
1	julho-03	R\$ 1.453.867,63	R\$ 1.486.367,63	R\$ 80.948,17	5,16%
2	agosto-03	R\$ 1.457.627,52	R\$ 1.512.127,52	R\$ 55.188,28	3,52%
3	setembro-03	R\$ 1.507.608,84	R\$ 1.587.108,84	-R\$ 19.793,04	-1,26%
4	outubro-03	R\$ 1.426.429,11	R\$ 1.537.929,11	R\$ 29.386,70	1,87%
5	novembro-03	R\$ 1.427.210,38	R\$ 1.558.710,38	R\$ 8.605,42	0,55%
6	dezembro-03	R\$ 1.422.321,32	R\$ 1.565.821,32	R\$ 1.494,48	0,10%
7	janeiro-04	R\$ 1.290.254,23	R\$ 1.473.078,50	R\$ 94.237,31	6,01%
8	fevereiro-04	R\$ 1.369.693,18	R\$ 1.622.517,45	-R\$ 55.201,65	-3,52%
9	março-04	R\$ 1.321.795,17	R\$ 1.634.619,44	-R\$ 67.303,63	-4,29%
10	abril-04	R\$ 1.201.695,04	R\$ 1.569.769,31	-R\$ 2.453,51	-0,16%
11	maio-04	R\$ 1.048.784,35	R\$ 1.477.142,62	R\$ 90.173,19	5,75%
12	junho-04	R\$ 1.009.882,28	R\$ 1.469.140,55	R\$ 98.175,26	6,26%
13	julho-04	R\$ 963.217,08	R\$ 1.447.600,35	R\$ 119.715,46	7,64%
14	agosto-04	R\$ 920.288,25	R\$ 1.444.821,52	R\$ 122.494,29	7,82%
15	setembro-04	R\$ 916.994,01	R\$ 1.473.005,29	R\$ 94.310,52	6,02%
16	outubro-04	R\$ 978.665,55	R\$ 1.570.298,50	-R\$ 2.982,69	-0,19%
17	novembro-04	R\$ 910.967,53	R\$ 1.524.911,88	R\$ 42.403,92	2,71%
18	dezembro-04	R\$ 881.159,82	R\$ 1.527.300,89	R\$ 40.014,91	2,55%
19	janeiro-05	R\$ 845.028,15	R\$ 1.563.759,68	R\$ 3.556,13	0,23%

**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

## Previsões do Custo Final do Projeto



**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído**

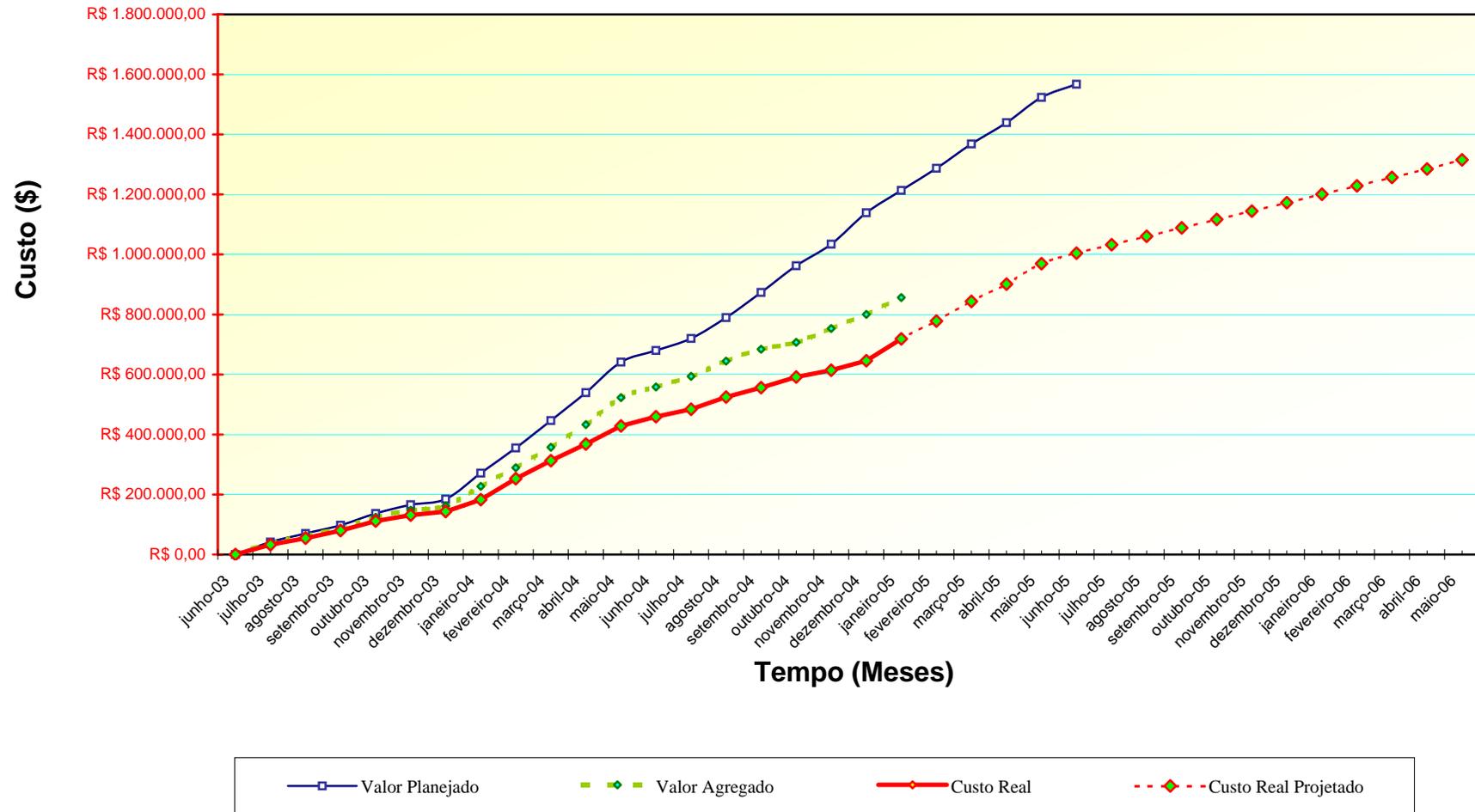
## EVA - Previsões & Comparações

Etapa	Mês	Custo Real Realizado			Custo Real Projetado		
		Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Custo Real	CR Acumulativo	% CR
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%
2	agosto-03	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%
3	setembro-03	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%
4	outubro-03	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%
5	novembro-03	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%
6	dezembro-03	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%
7	janeiro-04	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%
8	fevereiro-04	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%
9	março-04	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%
10	abril-04	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%
11	maio-04	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%
12	junho-04	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%
13	julho-04	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%
14	agosto-04	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%
15	setembro-04	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%
16	outubro-04	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%
17	novembro-04	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%
18	dezembro-04	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%
<b>19</b>	<b>janeiro-05</b>	<b>R\$ 72.590,45</b>	<b>R\$ 718.731,53</b>	<b>45,86%</b>	<b>R\$ 72.590,45</b>	<b>R\$ 718.731,53</b>	<b>45,86%</b>
20	fevereiro-05	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 59.537,36	R\$ 778.268,89	49,66%
21	março-05	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 65.278,72	R\$ 843.547,61	53,82%
22	abril-05	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 57.667,48	R\$ 901.215,09	57,50%
23	maio-05	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 68.138,88	R\$ 969.353,96	61,85%
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 35.183,19</b>	<b>R\$ 1.004.537,15</b>	<b>64,09%</b>
25	julho-05	R\$ 53.667,55	R\$ 1.061.901,12	67,75%	R\$ 28.017,76	R\$ 1.032.554,92	65,88%
26	agosto-05	R\$ 42.654,42	R\$ 1.104.555,54	70,47%	R\$ 28.017,76	R\$ 1.060.572,68	67,67%
27	setembro-05	R\$ 48.798,42	R\$ 1.153.353,96	73,59%	R\$ 28.017,76	R\$ 1.088.590,44	69,46%
28	outubro-05	R\$ 41.695,78	R\$ 1.195.049,74	76,25%	R\$ 28.017,76	R\$ 1.116.608,21	71,24%
<b>29</b>	<b>novembro-05</b>	<b>R\$ 19.620,01</b>	<b>R\$ 1.214.669,75</b>	<b>77,50%</b>	<b>R\$ 28.017,76</b>	<b>R\$ 1.144.625,97</b>	<b>73,03%</b>
30	dezembro-05				R\$ 28.017,76	R\$ 1.172.643,73	74,82%
31	janeiro-06				R\$ 28.017,76	R\$ 1.200.661,50	76,61%
32	fevereiro-06				R\$ 28.017,76	R\$ 1.228.679,26	78,39%
33	março-06				R\$ 28.017,76	R\$ 1.256.697,02	80,18%
34	abril-06				R\$ 28.017,76	R\$ 1.284.714,79	81,97%
<b>35</b>	<b>maio-06</b>				<b>R\$ 30.396,09</b>	<b>R\$ 1.315.110,88</b>	<b>83,91%</b>

<b>EAC Provável</b>	R\$ 1.315.110,88
<b>ETC Provável</b>	R\$ 596.379,35
<b>EAC<sub>t</sub></b>	34,01
<b>EAC<sub>t</sub></b>	34,00
<b>Dif. EAC<sub>t</sub></b>	0,01
<b>DAC</b>	10
<b>CPI</b>	1,19
<b>CV%</b>	16,09%
<b>Novo ETC</b>	R\$ 310.573,73
<b>Projeção Linear Mensal de Custo Real</b>	R\$ 59.600,18

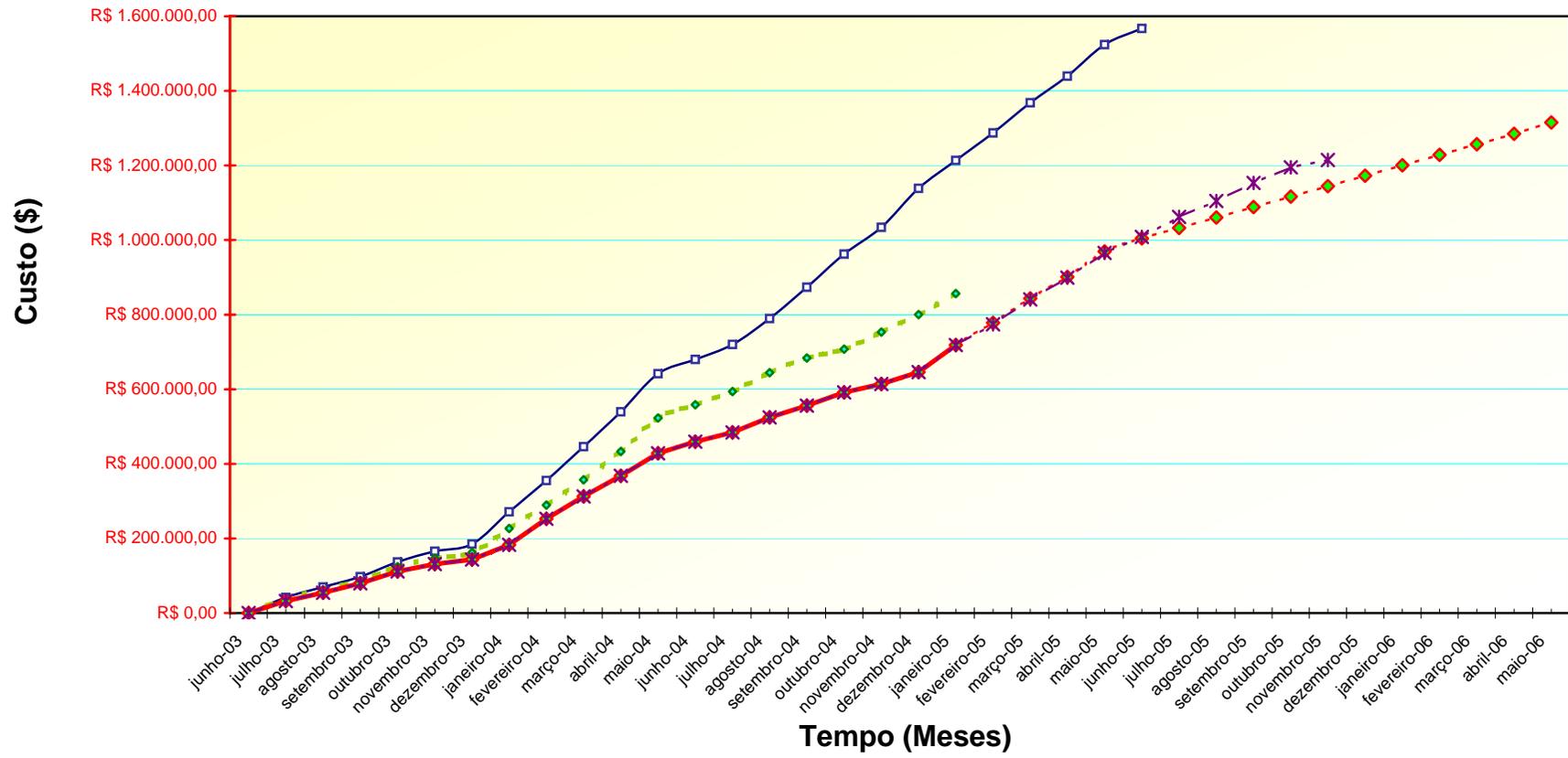
**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Previsão de Término do Projeto (Prazo e Custo)**



**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Comparação entre o Custo Real Projetado e o Custo Real Realizado**



**Análise de Valor Agregado - 75% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

## **APÊNDICE 8**

ANÁLISE DE VALOR AGREGADO

RELATÓRIO GERENCIAL

MEDIÇÃO

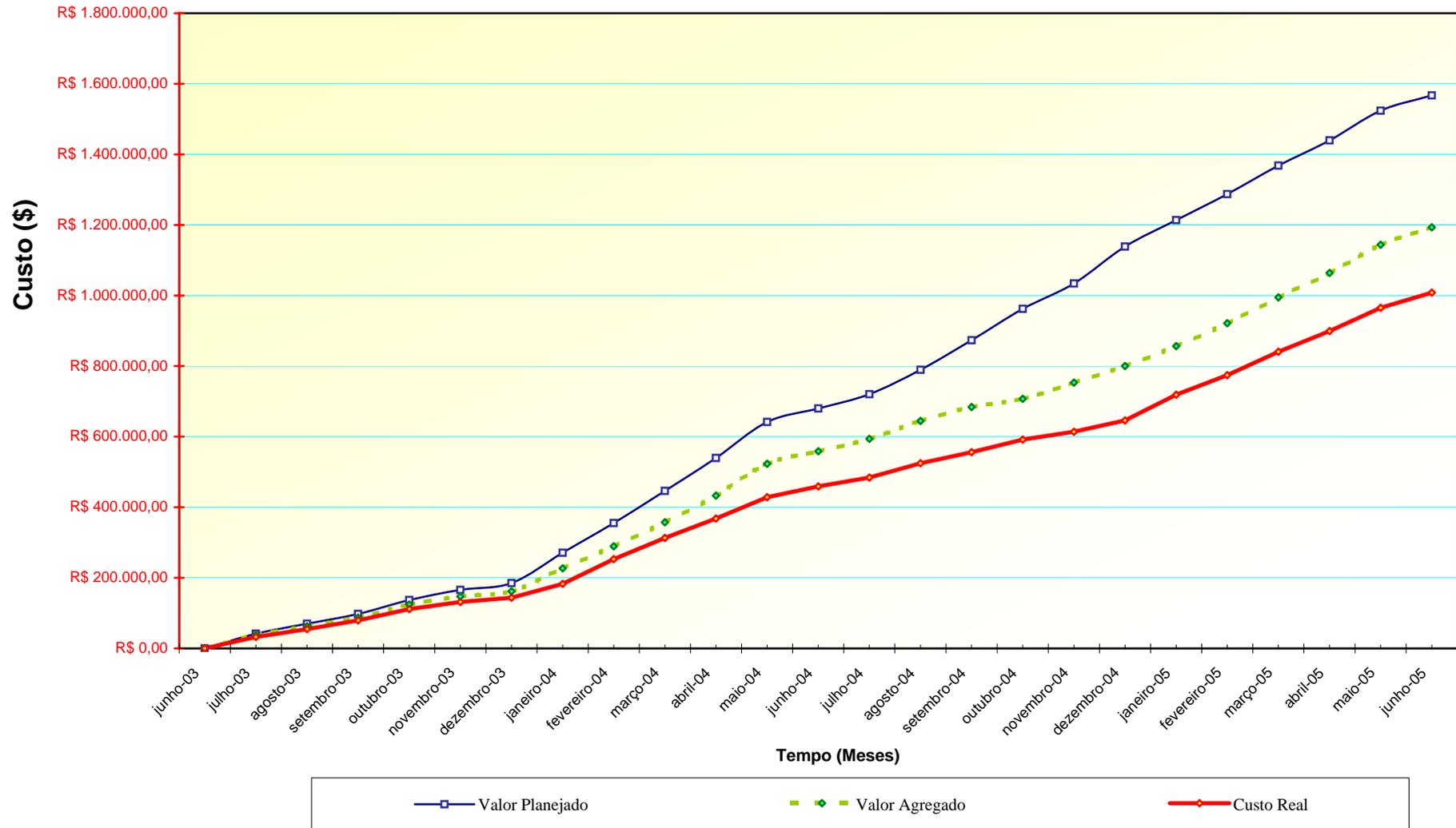
100% DO PLANEJAMENTO CONCLUÍDO

## Elementos da EVA

Etapa	Mês	Valor Planejado	VP Acumulado	% VP	Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Valor Agregado	VA Acumulativo	% VA
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 41.678,04	R\$ 41.678,04	2,66%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 37.750,00	R\$ 37.750,00	2,41%
2	agosto-03	R\$ 28.316,85	R\$ 69.994,89	4,47%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 25.000,00	R\$ 62.750,00	4,00%
3	setembro-03	R\$ 27.542,56	R\$ 97.537,45	6,22%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 24.500,00	R\$ 87.250,00	5,57%
4	outubro-03	R\$ 39.324,27	R\$ 136.861,72	8,73%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 37.000,00	R\$ 124.250,00	7,93%
5	novembro-03	R\$ 28.854,26	R\$ 165.715,98	10,57%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 23.000,00	R\$ 147.250,00	9,40%
6	dezembro-03	R\$ 19.236,81	R\$ 184.952,79	11,80%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 14.689,87	R\$ 161.939,87	10,33%
7	janeiro-04	R\$ 86.213,96	R\$ 271.166,75	17,30%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 65.000,00	R\$ 226.939,87	14,48%
8	fevereiro-04	R\$ 84.000,21	R\$ 355.166,96	22,66%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 62.500,00	R\$ 289.439,87	18,47%
9	março-04	R\$ 91.032,33	R\$ 446.199,29	28,47%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 68.000,00	R\$ 357.439,87	22,81%
10	abril-04	R\$ 93.480,49	R\$ 539.679,78	34,43%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 75.575,00	R\$ 433.014,87	27,63%
11	maio-04	R\$ 101.803,41	R\$ 641.483,19	40,93%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 90.050,00	R\$ 523.064,87	33,37%
12	junho-04	R\$ 38.390,34	R\$ 679.873,53	43,38%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 35.425,00	R\$ 558.489,87	35,63%
13	julho-04	R\$ 40.437,22	R\$ 720.310,75	45,96%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 35.335,00	R\$ 593.824,87	37,89%
14	agosto-04	R\$ 69.421,01	R\$ 789.731,76	50,39%	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 50.674,00	R\$ 644.498,87	41,12%
15	setembro-04	R\$ 83.783,90	R\$ 873.515,66	55,73%	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 39.496,36	R\$ 683.995,23	43,64%
16	outubro-04	R\$ 88.908,29	R\$ 962.423,95	61,41%	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 23.353,01	R\$ 707.348,23	45,13%
17	novembro-04	R\$ 71.671,63	R\$ 1.034.095,58	65,98%	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 45.882,81	R\$ 753.231,04	48,06%
18	dezembro-04	R\$ 104.647,86	R\$ 1.138.743,44	72,66%	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 47.067,28	R\$ 800.298,33	51,06%
19	janeiro-05	R\$ 74.951,16	R\$ 1.213.694,60	77,44%	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%	R\$ 56.267,69	R\$ 856.566,01	54,65%
20	fevereiro-05	R\$ 73.664,31	R\$ 1.287.358,91	82,14%	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 64.854,21	R\$ 921.420,22	58,79%
21	março-05	R\$ 80.767,97	R\$ 1.368.126,88	87,29%	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 73.456,55	R\$ 994.876,77	63,48%
22	abril-05	R\$ 71.350,74	R\$ 1.439.477,62	91,84%	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 68.984,13	R\$ 1.063.860,90	67,88%
23	maio-05	R\$ 84.306,78	R\$ 1.523.784,40	97,22%	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 79.896,53	R\$ 1.143.757,43	72,98%
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 43.531,41</b>	<b>R\$ 1.567.315,81</b>	<b>100,00%</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 49.568,58</b>	<b>R\$ 1.193.326,01</b>	<b>76,14%</b>

**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

## Análise de Valor Agregado



**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

### Indicadores de Prazo & de Custo

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado		
		Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI	Varição de Prazos (SV)	SV %	SPI
1	julho-03	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91	-R\$ 3.928,04	-9,42%	0,91
2	agosto-03	-R\$ 3.316,85	-11,71%	0,88	-R\$ 7.244,89	-10,35%	0,90
3	setembro-03	-R\$ 3.042,56	-11,05%	0,89	-R\$ 10.287,45	-10,55%	0,89
4	outubro-03	-R\$ 2.324,27	-5,91%	0,94	-R\$ 12.611,72	-9,21%	0,91
5	novembro-03	-R\$ 5.854,26	-20,29%	0,80	-R\$ 18.465,98	-11,14%	0,89
6	dezembro-03	-R\$ 4.546,94	-23,64%	0,76	-R\$ 23.012,92	-12,44%	0,88
7	janeiro-04	-R\$ 21.213,96	-24,61%	0,75	-R\$ 44.226,88	-16,31%	0,84
8	fevereiro-04	-R\$ 21.500,21	-25,60%	0,74	-R\$ 65.727,09	-18,51%	0,81
9	março-04	-R\$ 23.032,33	-25,30%	0,75	-R\$ 88.759,42	-19,89%	0,80
10	abril-04	-R\$ 17.905,49	-19,15%	0,81	-R\$ 106.664,91	-19,76%	0,80
11	maio-04	-R\$ 11.753,41	-11,55%	0,88	-R\$ 118.418,32	-18,46%	0,82
12	junho-04	-R\$ 2.965,34	-7,72%	0,92	-R\$ 121.383,66	-17,85%	0,82
13	julho-04	-R\$ 5.102,22	-12,62%	0,87	-R\$ 126.485,88	-17,56%	0,82
14	agosto-04	-R\$ 18.747,01	-27,00%	0,73	-R\$ 145.232,89	-18,39%	0,82
15	setembro-04	-R\$ 44.287,54	-52,86%	0,47	-R\$ 189.520,43	-21,70%	0,78
16	outubro-04	-R\$ 65.555,28	-73,73%	0,26	-R\$ 255.075,71	-26,50%	0,73
17	novembro-04	-R\$ 25.788,82	-35,98%	0,64	-R\$ 280.864,53	-27,16%	0,73
18	dezembro-04	-R\$ 57.580,58	-55,02%	0,45	-R\$ 338.445,11	-29,72%	0,70
19	janeiro-05	-R\$ 18.683,47	-24,93%	0,75	-R\$ 357.128,58	-29,42%	0,71
20	fevereiro-05	-R\$ 8.810,10	-11,96%	0,88	-R\$ 365.938,68	-28,43%	0,72
21	março-05	-R\$ 7.311,42	-9,05%	0,91	-R\$ 373.250,10	-27,28%	0,73
22	abril-05	-R\$ 2.366,61	-3,32%	0,97	-R\$ 375.616,71	-26,09%	0,74
23	maio-05	-R\$ 4.410,25	-5,23%	0,95	-R\$ 380.026,96	-24,94%	0,75
24	junho-05	R\$ 6.037,17	13,87%	1,14	-R\$ 373.989,79	-23,86%	0,76

Etapa	Mês	Periódico			Acumulado			
		Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	Varição de Custos (CV)	CV %	CPI	TCPI
1	julho-03	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	R\$ 5.250,00	13,91%	1,16	1,00
2	agosto-03	R\$ 3.000,00	12,00%	1,14	R\$ 8.250,00	13,15%	1,15	0,99
3	setembro-03	-R\$ 500,00	-2,04%	0,98	R\$ 7.750,00	8,88%	1,10	0,99
4	outubro-03	R\$ 5.000,00	13,51%	1,16	R\$ 12.750,00	10,26%	1,11	0,99
5	novembro-03	R\$ 3.000,00	13,04%	1,15	R\$ 15.750,00	10,70%	1,12	0,99
6	dezembro-03	R\$ 2.689,87	18,31%	1,22	R\$ 18.439,87	11,39%	1,13	0,99
7	janeiro-04	R\$ 25.675,73	39,50%	1,65	R\$ 44.115,60	19,44%	1,24	0,97
8	fevereiro-04	-R\$ 7.500,00	-12,00%	0,89	R\$ 36.615,60	12,65%	1,14	0,97
9	março-04	R\$ 8.000,00	11,76%	1,13	R\$ 44.615,60	12,48%	1,14	0,96
10	abril-04	R\$ 20.325,00	26,89%	1,37	R\$ 64.940,60	15,00%	1,18	0,95
11	maio-04	R\$ 29.766,00	33,05%	1,49	R\$ 94.706,60	18,11%	1,22	0,92
12	junho-04	R\$ 4.525,00	12,77%	1,15	R\$ 99.231,60	17,77%	1,22	0,91
13	julho-04	R\$ 10.210,00	28,89%	1,41	R\$ 109.441,60	18,43%	1,23	0,90
14	agosto-04	R\$ 10.524,00	20,77%	1,26	R\$ 119.965,60	18,61%	1,23	0,88
15	setembro-04	R\$ 8.018,35	20,30%	1,25	R\$ 127.983,95	18,71%	1,23	0,87
16	outubro-04	-R\$ 12.268,66	-52,54%	0,66	R\$ 115.715,29	16,36%	1,20	0,88
17	novembro-04	R\$ 23.571,40	51,37%	2,06	R\$ 139.286,69	18,49%	1,23	0,85
18	dezembro-04	R\$ 14.870,56	31,59%	1,46	R\$ 154.157,25	19,26%	1,24	0,83
19	janeiro-05	-R\$ 16.322,76	-29,01%	0,78	R\$ 137.834,49	16,09%	1,19	0,84
20	fevereiro-05	R\$ 9.429,21	14,54%	1,17	R\$ 147.263,70	15,98%	1,19	0,81
21	março-05	R\$ 6.869,13	9,35%	1,10	R\$ 154.132,83	15,49%	1,18	0,79
22	abril-05	R\$ 10.360,39	15,02%	1,18	R\$ 164.493,22	15,46%	1,18	0,75
23	maio-05	R\$ 13.999,00	17,52%	1,21	R\$ 178.492,22	15,61%	1,18	0,70
24	junho-05	R\$ 6.600,23	13,32%	1,15	R\$ 185.092,45	15,51%	1,18	0,67

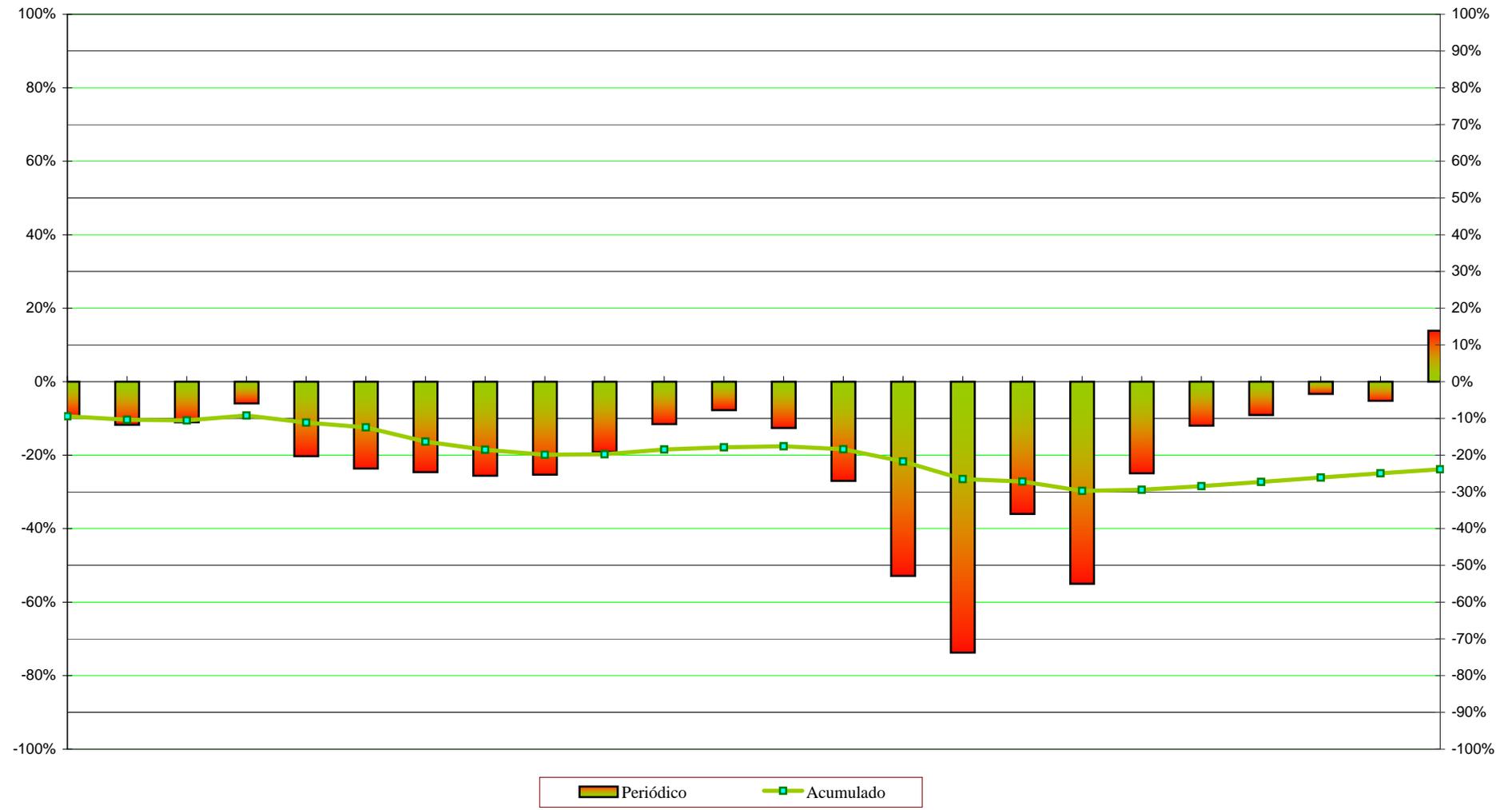
**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

# Variação de Prazos (PV%)

Período

Acumulado

jul-03 ago-03 set-03 out-03 nov-03 dez-03 jan-04 fev-04 mar-04 abr-04 mai-04 jun-04 jul-04 ago-04 set-04 out-04 nov-04 dez-04 jan-05 fev-05 mar-05 abr-05 mai-05 jun-05

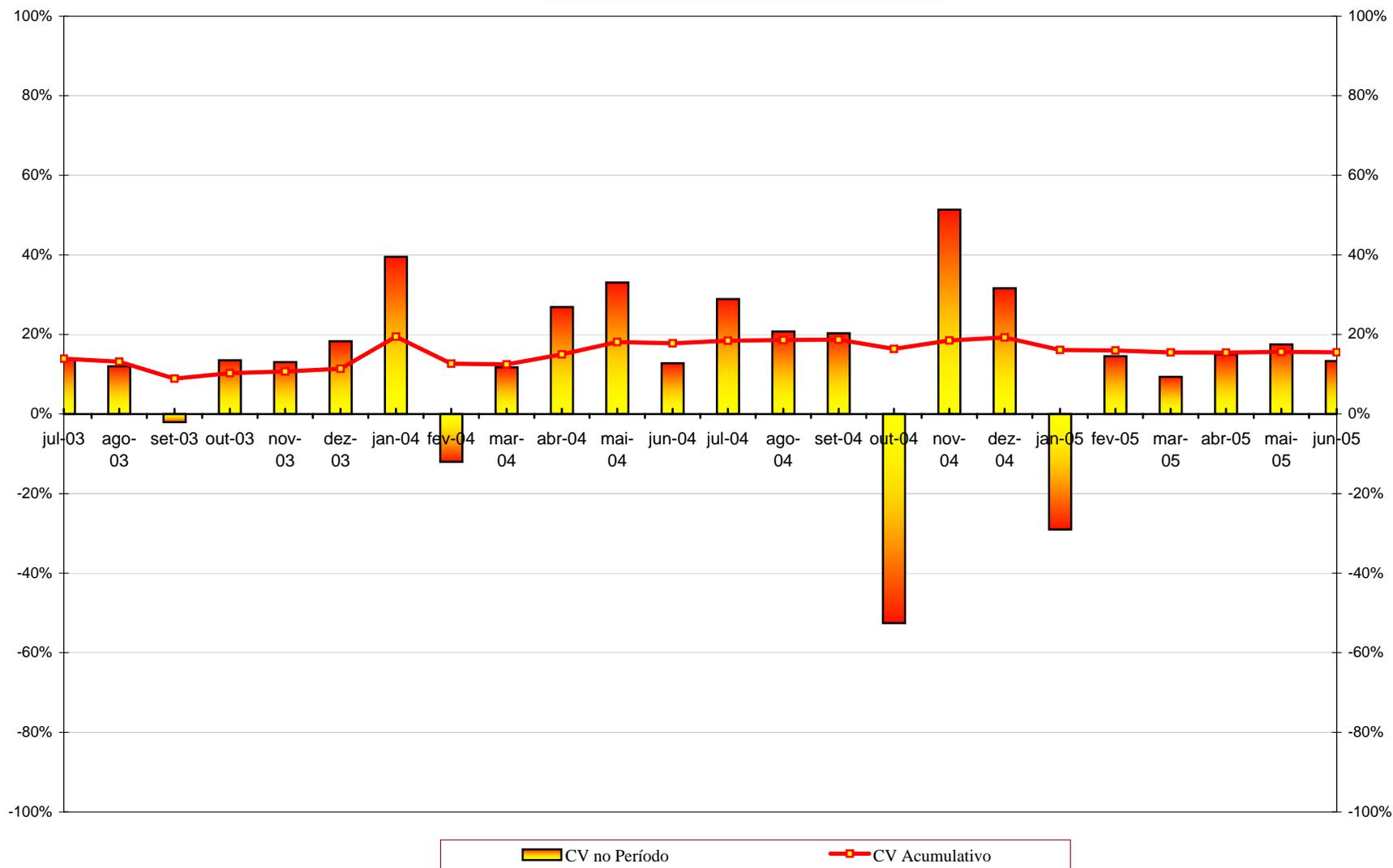


**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

Período

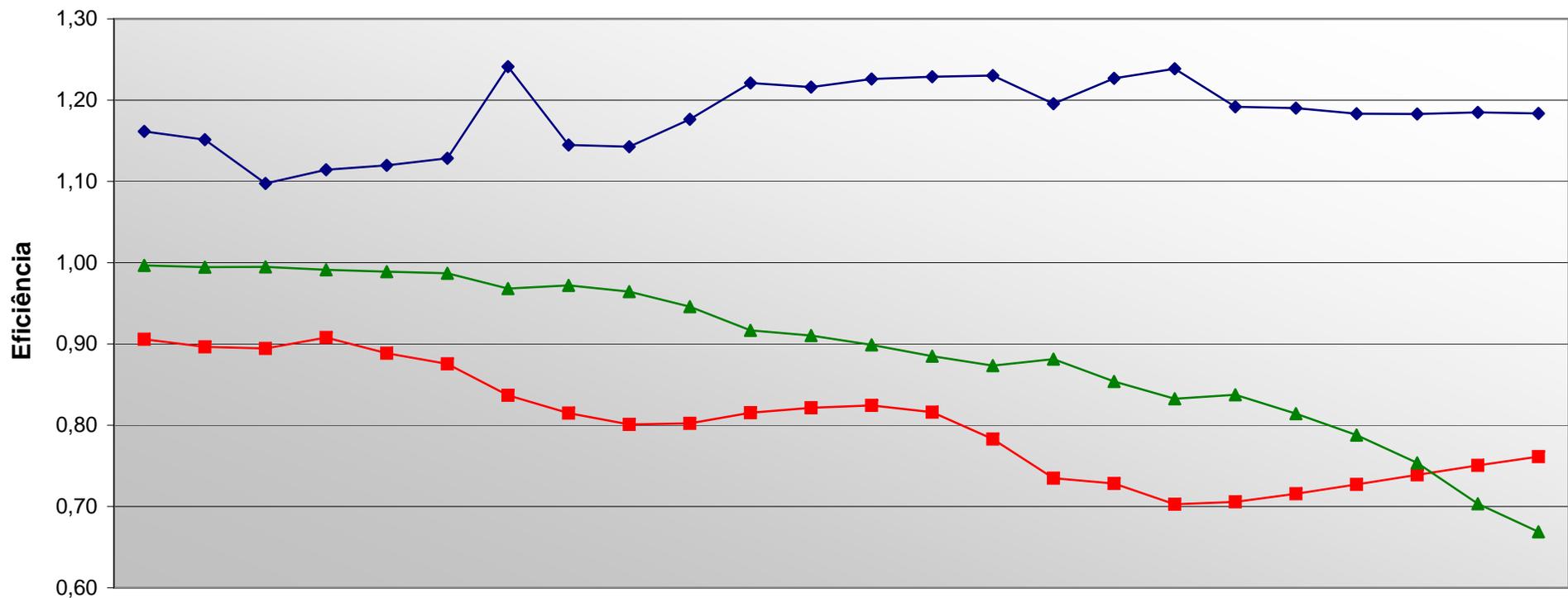
### Variação de Custo (CV%)

Acumulado



**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

## Indicadores de Desempenho



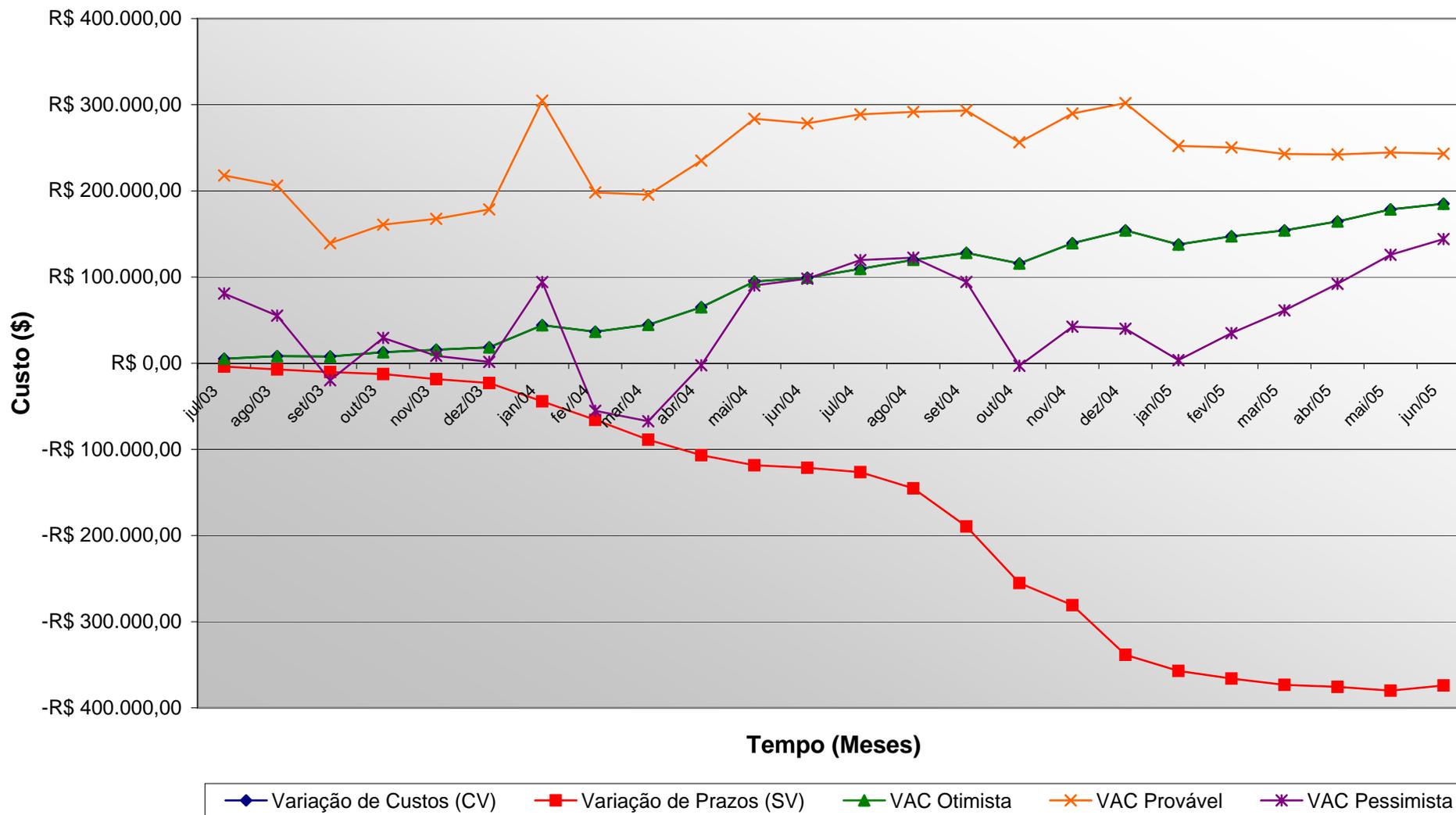
	julho-03	agosto-03	setembro-03	outubro-03	novembro-03	dezembro-03	janeiro-04	fevereiro-04	março-04	abril-04	maio-04	junho-04	julho-04	agosto-04	setembro-04	outubro-04	novembro-04	dezembro-04	janeiro-05	fevereiro-05	março-05	abril-05	maio-05	junho-05	
◆ CPI	1,16	1,15	1,10	1,11	1,12	1,13	1,24	1,14	1,14	1,18	1,22	1,22	1,23	1,23	1,23	1,20	1,23	1,24	1,19	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
■ SPI	0,91	0,90	0,89	0,91	0,89	0,88	0,84	0,81	0,80	0,80	0,82	0,82	0,82	0,82	0,78	0,73	0,73	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,75	0,76
▲ TCPI	1,00	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,97	0,97	0,96	0,95	0,92	0,91	0,90	0,88	0,87	0,88	0,85	0,83	0,84	0,81	0,79	0,75	0,70	0,70	0,67

**Tempo (Meses)**



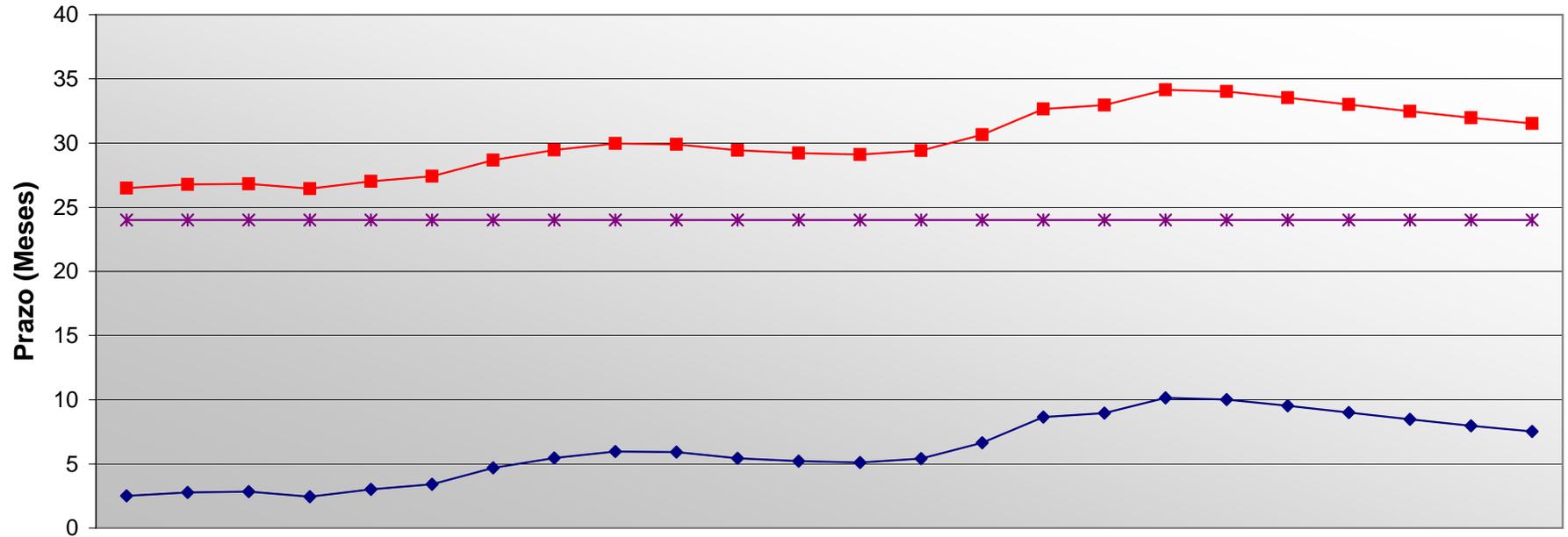
**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

## Análise das Variações



## Análise de Valor Agregado - 100% Concluído

## Previsões do Prazo Final do Projeto



	jul-03	ago-03	set-03	out-03	nov-03	dez-03	jan-04	fev-04	mar-04	abr-04	mai-04	jun-04	jul-04	ago-04	set-04	out-04	nov-04	dez-04	jan-05	fev-05	mar-05	abr-05	mai-05	jun-05
■ EACt	26	27	27	26	27	27	29	29	30	30	29	29	29	29	31	33	33	34	34	34	33	32	32	32
* PAC	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
◆ DAC	2	3	3	2	3	3	5	5	6	6	5	5	5	5	7	9	9	10	10	10	9	8	8	8

**Tempo (Meses)**

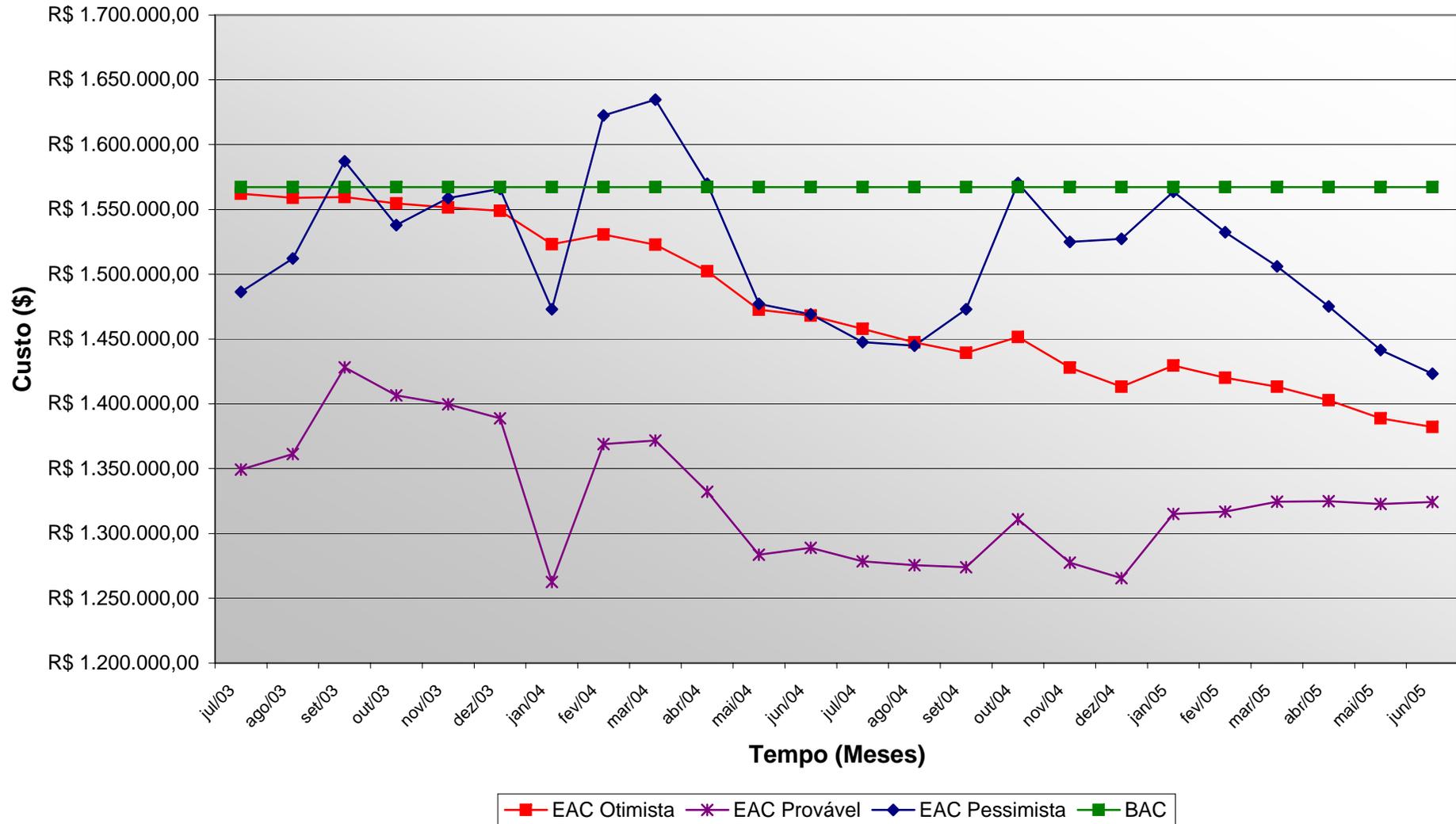


**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

**Previsões de Custo Final**

Etapa	Mês	Otimista (Índice =1)				Provável (Índice = CPI)				Pessimista (Índice = SPI x CPI)			
		ETC Otimista	EAC Otimista	VAC Otimista	VAC % Otimista	ETC Provável	EAC Provável	VAC Provável	VAC % Provável	ETC Pessimista	EAC Pessimista	VAC Pessimista	VAC % Pessimista
1	julho-03	R\$ 1.529.565,81	R\$ 1.562.065,81	R\$ 5.250,00	0,33%	R\$ 1.316.844,73	R\$ 1.349.344,73	R\$ 217.971,07	13,91%	R\$ 1.453.867,63	R\$ 1.486.367,63	R\$ 80.948,17	5,16%
2	agosto-03	R\$ 1.504.565,81	R\$ 1.559.065,81	R\$ 8.250,00	0,53%	R\$ 1.306.754,37	R\$ 1.361.254,37	R\$ 206.061,44	13,15%	R\$ 1.457.627,52	R\$ 1.512.127,52	R\$ 55.188,28	3,52%
3	setembro-03	R\$ 1.480.065,81	R\$ 1.559.565,81	R\$ 7.750,00	0,49%	R\$ 1.348.598,64	R\$ 1.428.098,64	R\$ 139.217,16	8,88%	R\$ 1.507.608,84	R\$ 1.587.108,84	-R\$ 19.793,04	-1,26%
4	outubro-03	R\$ 1.443.065,81	R\$ 1.554.565,81	R\$ 12.750,00	0,81%	R\$ 1.294.984,61	R\$ 1.406.484,61	R\$ 160.831,20	10,26%	R\$ 1.426.429,11	R\$ 1.537.929,11	R\$ 29.386,70	1,87%
5	novembro-03	R\$ 1.420.065,81	R\$ 1.551.565,81	R\$ 15.750,00	1,00%	R\$ 1.268.174,22	R\$ 1.399.674,22	R\$ 167.641,59	10,70%	R\$ 1.427.210,38	R\$ 1.558.710,38	R\$ 8.605,42	0,55%
6	dezembro-03	R\$ 1.405.375,94	R\$ 1.548.875,94	R\$ 18.439,87	1,18%	R\$ 1.245.347,71	R\$ 1.388.847,71	R\$ 178.468,09	11,39%	R\$ 1.422.321,32	R\$ 1.565.821,32	R\$ 1.494,48	0,10%
7	janeiro-04	R\$ 1.340.375,94	R\$ 1.523.200,20	R\$ 44.115,60	2,81%	R\$ 1.079.815,76	R\$ 1.262.640,03	R\$ 304.675,78	19,44%	R\$ 1.290.254,23	R\$ 1.473.078,50	R\$ 94.237,31	6,01%
8	fevereiro-04	R\$ 1.277.875,94	R\$ 1.530.700,20	R\$ 36.615,60	2,34%	R\$ 1.116.218,19	R\$ 1.369.042,46	R\$ 198.273,35	12,65%	R\$ 1.369.693,18	R\$ 1.622.517,45	-R\$ 55.201,65	-3,52%
9	março-04	R\$ 1.209.875,94	R\$ 1.522.700,20	R\$ 44.615,60	2,85%	R\$ 1.058.859,36	R\$ 1.371.683,63	R\$ 195.632,17	12,48%	R\$ 1.321.795,17	R\$ 1.634.619,44	-R\$ 67.303,63	-4,29%
10	abril-04	R\$ 1.134.300,94	R\$ 1.502.375,20	R\$ 64.940,60	4,14%	R\$ 964.186,26	R\$ 1.332.260,52	R\$ 235.055,28	15,00%	R\$ 1.201.695,04	R\$ 1.569.769,31	-R\$ 2.453,51	-0,16%
11	maio-04	R\$ 1.044.250,94	R\$ 1.472.609,20	R\$ 94.706,60	6,04%	R\$ 855.177,91	R\$ 1.283.536,18	R\$ 283.779,63	18,11%	R\$ 1.048.784,35	R\$ 1.477.142,62	R\$ 90.173,19	5,75%
12	junho-04	R\$ 1.008.825,94	R\$ 1.468.084,20	R\$ 99.231,60	6,33%	R\$ 829.579,33	R\$ 1.288.837,60	R\$ 278.478,21	17,77%	R\$ 1.009.882,28	R\$ 1.469.140,55	R\$ 98.175,26	6,26%
13	julho-04	R\$ 973.490,94	R\$ 1.457.874,20	R\$ 109.441,60	6,98%	R\$ 794.077,08	R\$ 1.278.460,35	R\$ 288.855,46	18,43%	R\$ 963.217,08	R\$ 1.447.600,35	R\$ 119.715,46	7,64%
14	agosto-04	R\$ 922.816,94	R\$ 1.447.350,20	R\$ 119.965,60	7,65%	R\$ 751.045,82	R\$ 1.275.579,09	R\$ 291.736,72	18,61%	R\$ 920.288,25	R\$ 1.444.821,52	R\$ 122.494,29	7,82%
15	setembro-04	R\$ 883.320,58	R\$ 1.439.331,86	R\$ 127.983,95	8,17%	R\$ 718.040,39	R\$ 1.274.051,67	R\$ 293.264,14	18,71%	R\$ 916.994,01	R\$ 1.473.005,29	R\$ 94.310,52	6,02%
16	outubro-04	R\$ 859.967,57	R\$ 1.451.600,52	R\$ 115.715,29	7,38%	R\$ 719.285,25	R\$ 1.310.918,20	R\$ 256.397,61	16,36%	R\$ 978.665,55	R\$ 1.570.298,50	-R\$ 2.982,69	-0,19%
17	novembro-04	R\$ 814.084,76	R\$ 1.428.029,12	R\$ 139.286,69	8,89%	R\$ 663.545,07	R\$ 1.277.489,43	R\$ 289.826,38	18,49%	R\$ 910.967,53	R\$ 1.524.911,88	R\$ 42.403,92	2,71%
18	dezembro-04	R\$ 767.017,48	R\$ 1.413.158,56	R\$ 154.157,25	9,84%	R\$ 619.270,95	R\$ 1.265.412,02	R\$ 301.903,78	19,26%	R\$ 881.159,82	R\$ 1.527.300,89	R\$ 40.014,91	2,55%
19	janeiro-05	R\$ 710.749,79	R\$ 1.429.481,32	R\$ 137.834,49	8,79%	R\$ 596.379,35	R\$ 1.315.110,88	R\$ 252.204,93	16,09%	R\$ 845.028,15	R\$ 1.563.759,68	R\$ 3.556,13	0,23%
20	fevereiro-05	R\$ 645.895,58	R\$ 1.420.052,11	R\$ 147.263,70	9,40%	R\$ 542.666,93	R\$ 1.316.823,45	R\$ 250.492,35	15,98%	R\$ 758.185,12	R\$ 1.532.341,65	R\$ 34.974,16	2,23%
21	março-05	R\$ 572.439,03	R\$ 1.413.182,98	R\$ 154.132,83	9,83%	R\$ 483.753,03	R\$ 1.324.496,98	R\$ 242.818,83	15,49%	R\$ 665.243,71	R\$ 1.505.987,66	R\$ 61.328,15	3,91%
22	abril-05	R\$ 503.454,90	R\$ 1.402.822,59	R\$ 164.493,22	10,50%	R\$ 425.611,16	R\$ 1.324.978,85	R\$ 242.336,96	15,46%	R\$ 575.881,43	R\$ 1.475.249,12	R\$ 92.066,69	5,87%
23	maio-05	R\$ 423.558,37	R\$ 1.388.823,59	R\$ 178.492,22	11,39%	R\$ 357.458,80	R\$ 1.322.724,02	R\$ 244.591,78	15,61%	R\$ 476.228,73	R\$ 1.441.493,95	R\$ 125.821,86	8,03%
24	junho-05	R\$ 373.989,79	R\$ 1.382.223,36	R\$ 185.092,45	11,81%	R\$ 315.981,60	R\$ 1.324.215,17	R\$ 243.100,64	15,51%	R\$ 415.010,61	R\$ 1.423.244,18	R\$ 144.071,63	9,19%

## Previsões do Custo Final do Projeto



**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído**

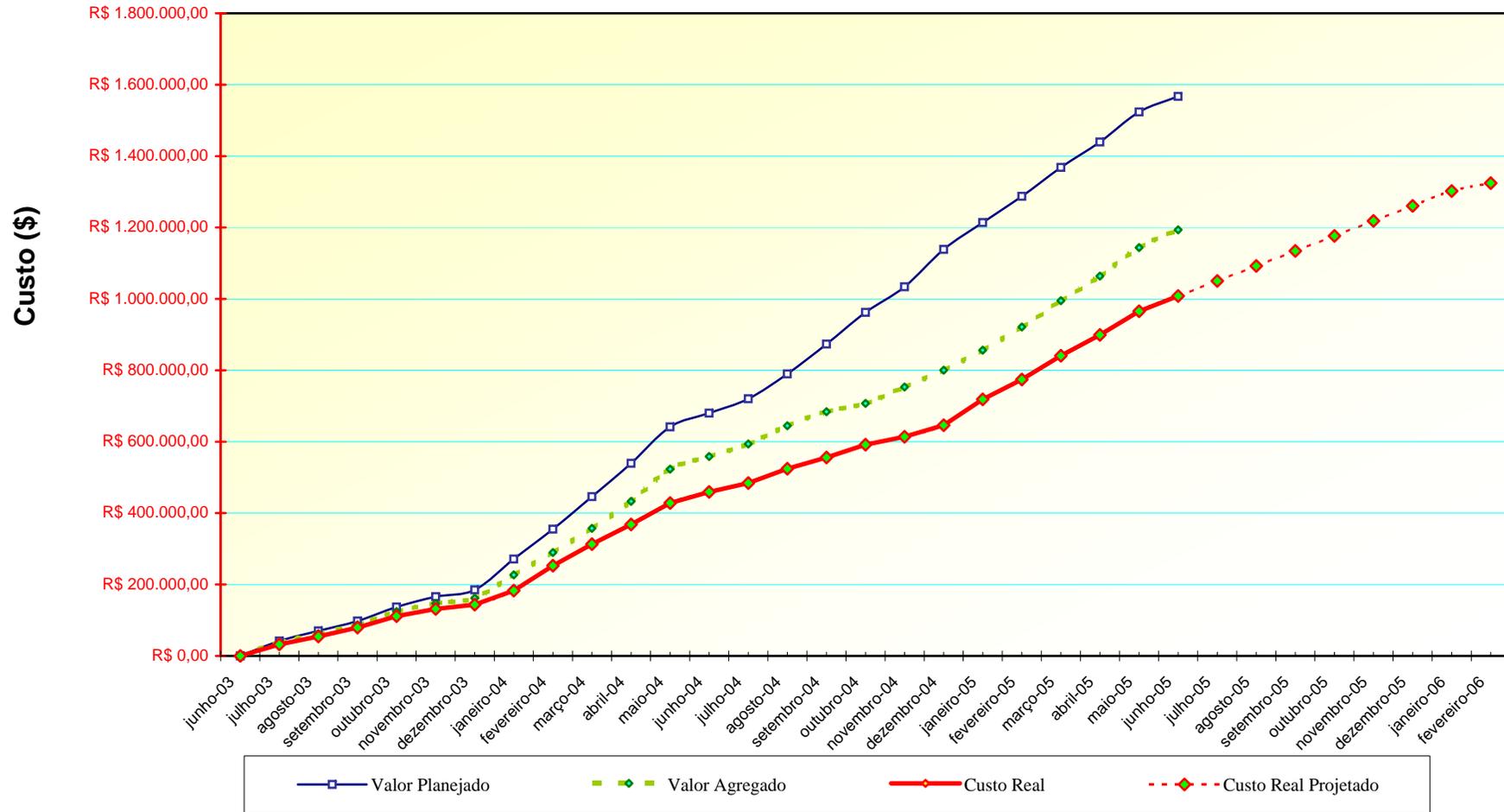
## EVA - Previsões & Comparações

Etapa	Mês	Custo Real Realizado			Custo Real Projetado		
		Custo Real	CR Acumulativo	% CR	Custo Real	CR Acumulativo	% CR
0	junho-03	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%	R\$ 0,00	R\$ 0,00	0,00%
1	julho-03	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%	R\$ 32.500,00	R\$ 32.500,00	2,07%
2	agosto-03	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%	R\$ 22.000,00	R\$ 54.500,00	3,48%
3	setembro-03	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%	R\$ 25.000,00	R\$ 79.500,00	5,07%
4	outubro-03	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%	R\$ 32.000,00	R\$ 111.500,00	7,11%
5	novembro-03	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%	R\$ 20.000,00	R\$ 131.500,00	8,39%
6	dezembro-03	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%	R\$ 12.000,00	R\$ 143.500,00	9,16%
7	janeiro-04	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%	R\$ 39.324,27	R\$ 182.824,27	11,66%
8	fevereiro-04	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%	R\$ 70.000,00	R\$ 252.824,27	16,13%
9	março-04	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%	R\$ 60.000,00	R\$ 312.824,27	19,96%
10	abril-04	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%	R\$ 55.250,00	R\$ 368.074,27	23,48%
11	maio-04	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%	R\$ 60.284,00	R\$ 428.358,27	27,33%
12	junho-04	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%	R\$ 30.900,00	R\$ 459.258,27	29,30%
13	julho-04	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%	R\$ 25.125,00	R\$ 484.383,27	30,91%
14	agosto-04	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%	R\$ 40.150,00	R\$ 524.533,27	33,47%
15	setembro-04	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%	R\$ 31.478,01	R\$ 556.011,28	35,48%
16	outubro-04	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%	R\$ 35.621,67	R\$ 591.632,95	37,75%
17	novembro-04	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%	R\$ 22.311,41	R\$ 613.944,36	39,17%
18	dezembro-04	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%	R\$ 32.196,72	R\$ 646.141,08	41,23%
19	janeiro-05	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%	R\$ 72.590,45	R\$ 718.731,53	45,86%
20	fevereiro-05	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%	R\$ 55.425,00	R\$ 774.156,53	49,39%
21	março-05	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%	R\$ 66.587,42	R\$ 840.743,95	53,64%
22	abril-05	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%	R\$ 58.623,74	R\$ 899.367,69	57,38%
23	maio-05	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%	R\$ 65.897,53	R\$ 965.265,22	61,59%
<b>24</b>	<b>junho-05</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>	<b>R\$ 42.968,35</b>	<b>R\$ 1.008.233,57</b>	<b>64,33%</b>
25	julho-05	R\$ 53.667,55	R\$ 1.061.901,12	67,01%	R\$ 42.009,73	R\$ 1.050.243,30	67,01%
26	agosto-05	R\$ 42.654,42	R\$ 1.104.555,54	69,69%	R\$ 42.009,73	R\$ 1.092.253,03	69,69%
27	setembro-05	R\$ 48.798,42	R\$ 1.153.353,96	72,37%	R\$ 42.009,73	R\$ 1.134.262,76	72,37%
28	outubro-05	R\$ 41.695,78	R\$ 1.195.049,74	75,05%	R\$ 42.009,73	R\$ 1.176.272,50	75,05%
<b>29</b>	<b>novembro-05</b>	<b>R\$ 19.620,01</b>	<b>R\$ 1.214.669,75</b>	<b>77,73%</b>	<b>R\$ 42.009,73</b>	<b>R\$ 1.218.282,23</b>	<b>77,73%</b>
30	dezembro-05				R\$ 42.009,73	R\$ 1.260.291,96	80,41%
31	janeiro-06				R\$ 42.009,73	R\$ 1.302.301,69	83,09%
<b>32</b>	<b>fevereiro-06</b>				<b>R\$ 21.913,48</b>	<b>R\$ 1.324.215,17</b>	<b>84,49%</b>

<b>EAC</b>	R\$ 1.324.215,17
<b>ETC</b>	R\$ 315.981,60
<b>EAC<sub>t</sub></b>	31,52
<b>EAC<sub>t</sub></b>	32,00
<b>Dif. EAC<sub>t</sub></b>	0,48
<b>DAC</b>	8
<b>Projeção Linear Mensal de Custo Real</b>	R\$ 42.009,73

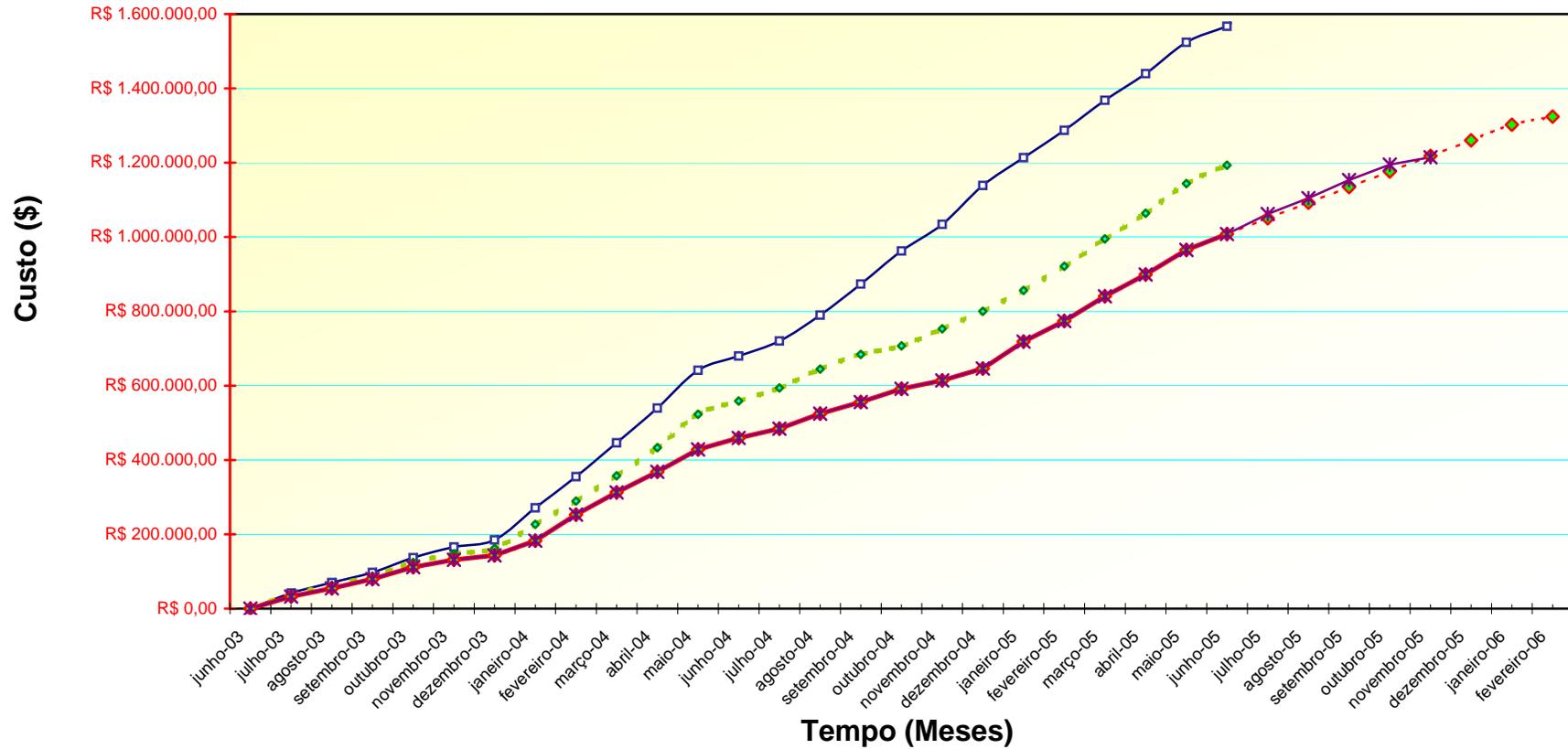
**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Previsão de Término do Projeto (Prazo e Custo)**



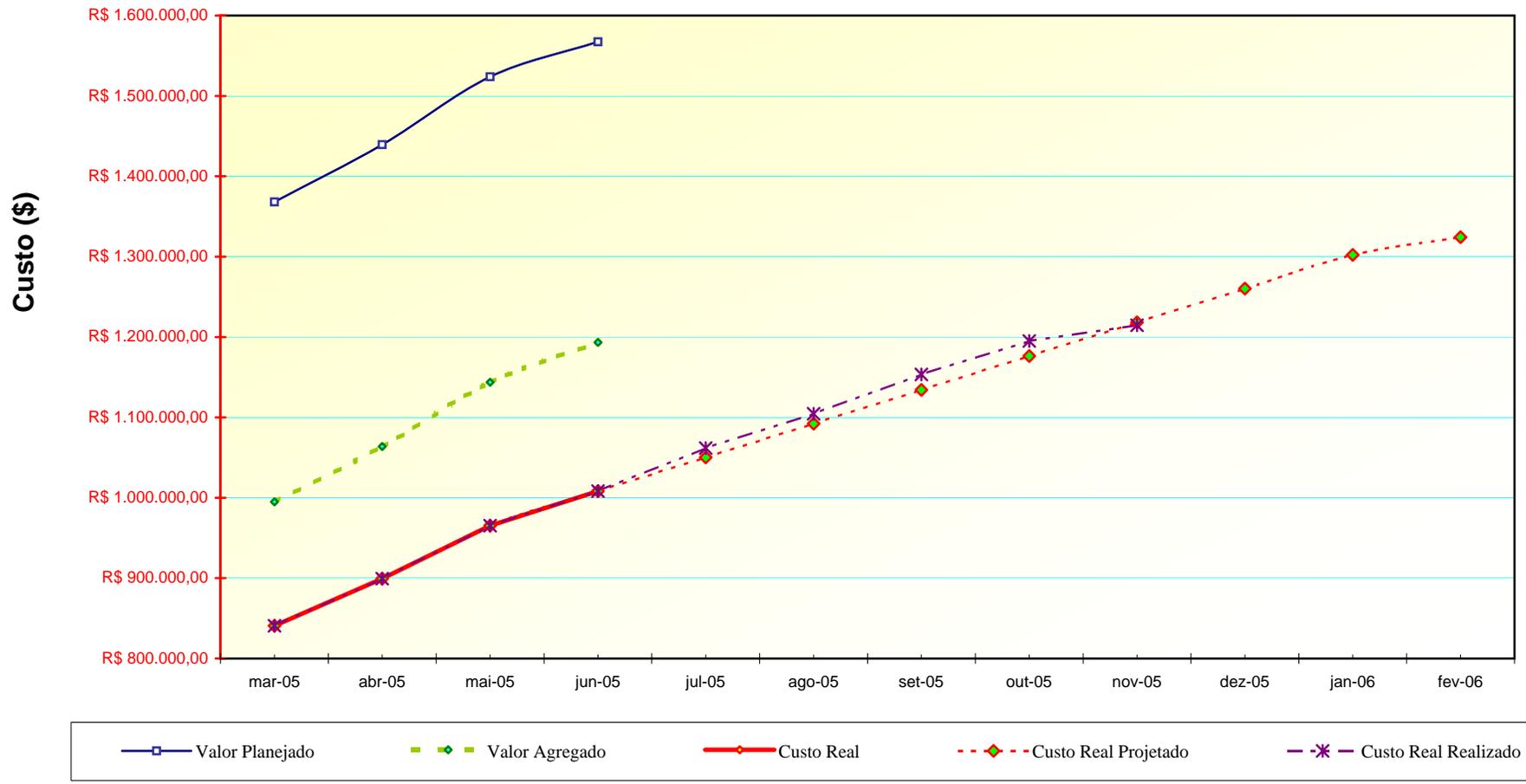
**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Comparação entre o Custo Real Projetado e o Custo Real Realizado**



**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

**Análise de Valor Agregado**  
**Comparação entre o Custo Real Projetado e o Custo Real Realizado**  
**Visão Ampliada**



**Análise de Valor Agregado - 100% Concluído - Projeção Final de Custo e Prazo**

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)