

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Dissertação de Mestrado

Análise das Curvas de Agregação de Recursos de Pequenos Edifícios em  
Florianópolis, Santa Catarina

Rosângela Mauzer Casarotto

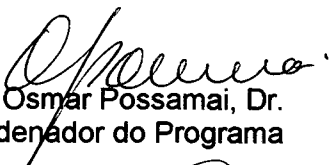
1995

Análise das Curvas de Agregação de Recursos de Pequenos Edifícios em  
Florianópolis, Santa Catarina

Rosangela Mauzer Casarotto

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

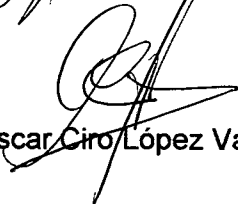
MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

  
Prof. Osmar Possamai, Dr.  
Coordenador do Programa

Banca Examinadora:

  
Prof. Luiz Fernando Heineck, Ph.D.  
Orientador

  
Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.

  
Prof. Oscar Ciro López Vaca, Dr.

**Agradecimentos:**

À UFSC, e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção; por proporcionar o curso;

À Capes, pela bolsa concedida no início do curso;

Às empresas Méthodos Engenharia Ltda., Cacupé Empreendimentos Ltda. e Múltipla Engenharia Ltda., pelo fornecimento dos dados necessários ao desenvolvimento deste trabalho;

Ao Professor Luiz Fernando Heineck, pela orientação do trabalho;

Ao Professor Nelson Casarotto Filho, pela co-orientação e inúmeras revisões;

Ao Professor João Ernesto Castro, pelas valiosas contribuições na revisão final do trabalho;

Ao LSAD, pelo apoio na impressão do material gráfico;

Aos Professores Antônio Edésio Jungles e Oscar Ciro López Vaca, por participarem da banca examinadora e terem contribuído para o trabalho final;

A Maria Clara, Norma e Beatriz, pela estrutura de apoio;

A Zilda, Walmor, Lucy e Nelson, pela torcida;

Ao Chinho, Gui, Lalá e Cecé, pela paciência diante das horas de convívio perdidas.

## SUMÁRIO

<b>1- Introdução</b> .....	1
1.1- Caracterização do Problema .....	1
1.2- Os Objetivos do Trabalho .....	2
1.3- As Justificativas .....	2
1.4- O Desenvolvimento .....	3
1.5- As Limitações .....	4
<b>2- Gerenciamento de Projetos na Construção Civil e Referências sobre a Utilização de Curvas de Agregação em Programação e Controle de Obras</b> .....	5
2.1- A Indústria da Construção Civil .....	5
2.2- A Administração de Projetos e o Gerenciamento de Obras na Construção Civil ....	9
2.3- Referências sobre Curvas de Agregação .....	16
2.4- A Possibilidade de Utilização de Curvas de Agregação como Instrumento Auxiliar de Programação e Controle de Obras .....	31
2.4.1- O Traçado das Curvas de Agregação .....	31
2.4.2- O Traçado da Curva de Agregação Padrão do Projeto .....	36
2.4.3- A Obtenção da Curva de Agregação Cumulativa ou Curva "S" .....	40
<b>3- Análise das Curvas de Agregação em uma Amostra de Edifícios Residenciais</b> .	44
3.1- Os Objetivos da Pesquisa .....	44
3.2- A Seleção da Amostra .....	44
3.3- A Determinação da Curva Agregada para a Amostra .....	46
<b>4- Uma Metodologia e Aplicação Prática das Curvas Agregadas na Programação de Obras</b> .....	63
4.1- A Metodologia Proposta .....	63
4.2- A Aplicação Prática e os Resultados .....	65
<b>5- Conclusões e Recomendações</b> .....	72
5.1- Conclusões sobre a Literatura e a Pesquisa Empírica .....	72
5.2- Recomendações para Trabalhos Posteriores .....	73
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	75
<b>Anexos</b> .....	78

## RESUMO

A construção civil é uma atividade industrial de transformação caracterizada por seu produto final ser de posição fixa, geralmente único, com um ciclo de vida longo e inconstância de utilização de recursos em habilidades e quantidades. O planejamento de obras sempre tem um elevado grau de incerteza. Como cada obra é uma nova obra, com características particulares, é interessante dispor-se de uma ferramenta ou informação que possa servir de referência para contornar as incertezas sobre o desenvolvimento e o resultado final da obra, em termos de produto final, prazos e custos.

Este trabalho trata da investigação do desenvolvimento do custo ao longo do tempo de execução, de uma amostra de 18 obras realizadas em Florianópolis. São analisadas as curvas de agregação e agregação acumulada, versus tempo e a partir do comportamento da amostra é desenvolvida uma curva padrão para auxiliar a programação e controle de obras futuras.

## **ABSTRACT**

Construction is an industrial activity characterized for a fixed position product, a unique one, with a long life cycle and an instability of utilization of resources in skills and amounts. The building schedule has, always, a high doubt degree. How each building is a new one, with particular characteristics, it must be interesting to have a tool to turn around the doubts about the developing and the final result, talking about product, time and costs.

This work deals with a research of cost developing during the building time, from a set of 18 projects built in Florianópolis. The curves of project field costs and the cumulative cost curves are analyzed and a pattern cost curve for this set, is proposed to help the programming and control of new constructions.

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUÇÃO**

### **1.1- Caracterização do Problema**

A Construção Civil é uma atividade industrial de transformação caracterizada por seu produto final ser de posição fixa, geralmente único, com um ciclo de vida longo e inconstância de utilização de recursos em habilidades e quantidades. Essa é a característica de um projeto, aplicado a área em questão.

A ciência da Administração de Projetos adapta os conceitos de Administração Geral às características particulares e problemáticas dos projetos. Na Construção Civil, a Administração de Projetos significa Gerenciamento de Obras.

No planejamento de obras, como em qualquer projeto, sempre se tem um grau elevado de incerteza, devido às características apresentadas no primeiro parágrafo deste capítulo. Como cada obra é uma nova obra, com características particulares, sempre é interessante dispor-se de alguma ferramenta que possa servir de referência para contornar as incertezas sobre o desenvolvimento e o resultado final da obra, em termos de produto, prazos e custos.

No tocante a recursos, procura-se utilizar como balizamento para a Programação e Controle de Obras, curvas que descrevam o andamento do projeto. As mais comuns são as curvas "S", que representam o custo acumulado da obra, periodicamente, bem como a curva que lhe dá origem - curva desagregada ou curva de carga -, representando os custos periódicos simples (não acumulados).

Este trabalho aborda estas curvas de andamento de obras, analisando o comportamento de uma amostra de edifícios residenciais de pequeno porte (entre 4 e 5 pavimentos) para gerar informações e referenciais capazes de auxiliar a quem tem a missão de programar e controlar esse tipo de obra.

## **1.2- Objetivos do Trabalho**

Esta dissertação tem por objetivo principal, identificar o comportamento de curvas de andamento de obras, mais especificamente de edifícios residenciais de pequeno porte; curvas essas que possam servir de referência e auxiliar quem trabalhe em uma empresa de construção e tenha a missão de programar e controlar esse tipo de obra.

Como objetivo secundário, buscar-se-á dar uma visão atualizada da bibliografia sobre este tema das curvas de andamento de projetos e de obras.

## **1.3- Justificativas**

As referências sobre curvas de agregação, também incluídas as curvas de carga, são genéricas. Ocorre que no entanto, existem vários tipos diferentes de obras (residenciais, industriais, comerciais, de infra-estrutura, etc...) nos mais diversos portes.

Nos balneários da cidade de Florianópolis, bem como na maioria das cidades de praia do Estado de Santa Catarina, por motivos de limitações legais, o gabarito de construção predominante para edifícios é o de prédios de pequeno porte, com 4 a 5 pavimentos.

A predominância desse tipo de construções justifica o desenvolvimento de ferramentas que possam auxiliar o planejamento das obras. Isto pode se reverter em maior precisão das previsões evitando pelo menos dois sérios problemas: subdimensionamento do orçamento e do prazo de conclusão.

Uma obra mal programada pode exigir, além do excesso de recursos, um custo financeiro adicional decorrente da má utilização dos recursos de caixa. Os problemas de ordem financeira normalmente carregam junto problemas de atraso. É muito comum o prédio da cidade balneário, normalmente com término previsto para antes da temporada turística, ter sua conclusão postergada; ocasionando não apenas um aumento de necessidade de recursos, mas também uma perda adicional por não se usufruir da renda do aluguel.



A importância da utilização de curvas de andamento de obras, conjugadas com a predominância de edifícios de pequeno porte em cidades do Estado de Santa Catarina, justificam portanto um estudo de levantamento das curvas para essa categoria específica de construções.

Complementando as justificativas, cita-se Akintoye e Skitmore (01), que enfatizam que “o maior objetivo do gerenciamento da construção e da pesquisa econômica é melhorar a qualidade da tomada de decisão nesse segmento. Uma maneira de alcançar esse objetivo é encontrar meios de melhorar a qualidade das informações disponíveis para os tomadores de decisão...”.

#### **1.4- Desenvolvimento**

Além deste capítulo primeiro, a dissertação apresenta no capítulo segundo, uma revisão sobre a indústria da construção civil e sua problemática. O capítulo de número dois também aborda a Administração de Projetos encaminhando-a para o Gerenciamento de Obras até chegar à curva de agregação, estabelecendo uma revisão bibliográfica e apresentando considerações sobre sua utilização.

O capítulo de número três apresenta o levantamento prático realizado em 18 obras. Foram analisados os cronogramas realizados dessas obras, descartadas aquelas que tiveram um mau desenvolvimento, e então, geradas curvas padrão agregadas e curvas agregadas acumuladas (“S”).

O capítulo quarto apresenta uma metodologia própria para utilização de curvas agregadas na programação de obras, bem como uma aplicação prática baseada na curva padrão desenvolvida no capítulo terceiro.

O quinto e último capítulo apresenta as conclusões sobre o trabalho e sugestões para trabalhos posteriores.

### **1.5- Limitações**

A principal limitação do trabalho é a própria justificativa para o mesmo. O trabalho, em sua aplicação prática, trata de edifícios de pequeno porte. A metodologia no entanto pode ser estendida para outros tipos ou portes de obras e utilizada em trabalhos posteriores.

A outra limitação a ser considerada é que o trabalho trata de curvas de andamento de obras considerando os custos totais, que foi a informação passível de obtenção.

## **CAPÍTULO 2**

### **GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E REFERÊNCIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DE CURVAS DE AGREGAÇÃO EM PROGRAMAÇÃO E CONTROLE DE OBRAS**

Este capítulo tem por objetivo inicial, revisar as principais características da Indústria da Construção e o sistema produtivo deste tipo de Indústria, haja vista que a característica de trabalhar com um produto de posição fixa e com um ciclo de vida longo, traz implicações gerenciais particulares que se traduzem na utilização da Gerência de Projetos, também aqui revisada.

Isto se faz necessário para chegar à área de conhecimento abrangida por esta dissertação, que é a de Programação e Controle de Projetos, isto é, a utilização de curvas de andamento dos projetos, sobre as quais é feita a revisão bibliográfica e considerações sobre sua utilização.

#### **2.1- A Indústria da Construção Civil**

A atividade econômica da Construção Civil, segundo a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em seu Anuário Estatístico do Brasil de 1991 está classificada no item Setor Industrial (vide figura 2.1), em item exclusivo, separada da indústria de transformação. Embora transforme insumos em produtos, está classificada como um gênero a parte, tal como a Indústria Extrativa Mineral.

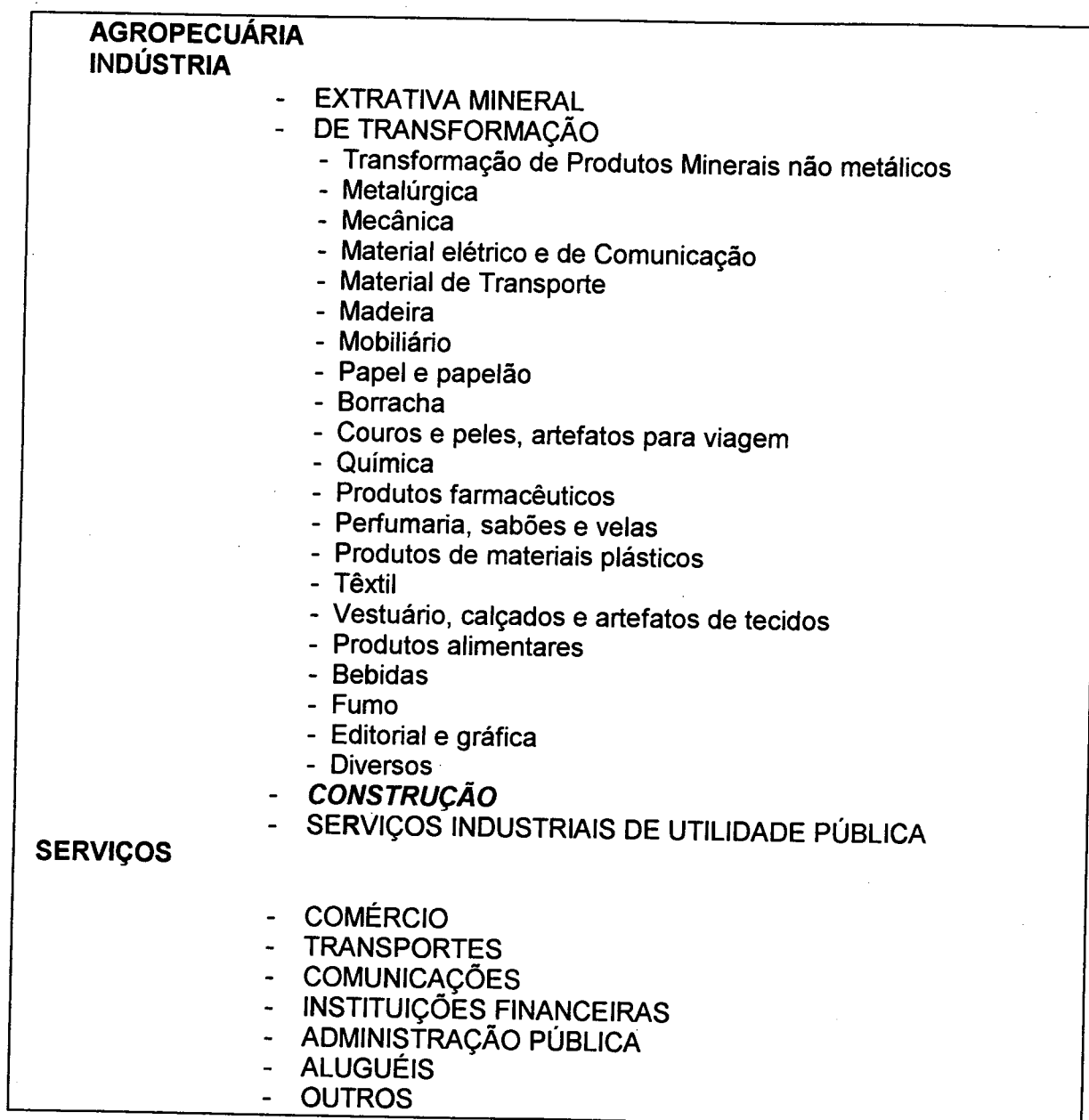


Figura 2.1- Classificação do IBGE para os Gêneros da Economia

Fonte : Picchi (32)

Embora a classificação oficial tenha que ser respeitada para efeitos estatísticos, em termos práticos, a Indústria da Construção é efetivamente uma indústria de transformação, apenas que se utiliza de um sistema produtivo peculiar.

Analisando o gênero construção civil, quanto ao tipo de sistema produtivo, tem-se uma indústria com produtos de posição fixa, segundo classificação de Casarotto(07), baseado em classificações anteriores de Salerno(35) e Gerhard(19).

A figura 2.2 apresenta a classificação dos sistemas produtivos industriais.

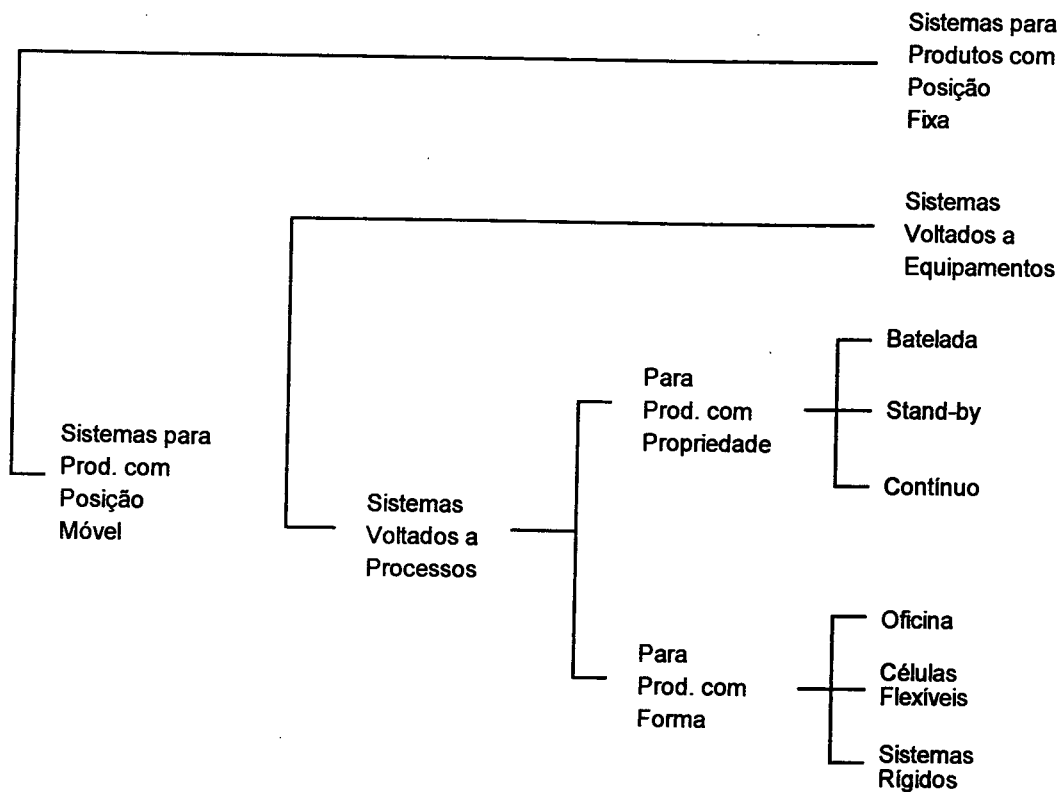


Figura 2.2- Classificação dos sistemas produtivos industriais, proposta por Casarotto(07).

A Indústria da Construção já se diferencia das demais indústrias, no primeiro nó da árvore. Juntamente com a Indústria Naval e com a fabricação de equipamentos pesados, caracteriza-se pelo deslocamento dos fatores de produção até o produto, sendo que este ocupa posição fixa.

Os sistemas para produção com posição fixa se caracterizam por trabalharem sob encomenda, com projeto específico, baixo volume de produção e consequente baixa padronização do produto.

Uma outra abordagem que ajuda a classificar e visualizar características particulares da Indústria da Construção é a proposta por Hayes e Wheelwright (22). Eles apresentam a matriz Produto/Processo, cujo objetivo é o de ajudar a definir a estratégia de produção de uma empresa em termos de escolha de um processo (posicionamento inicial na matriz) e do planejamento da expansão (evolução na matriz). A figura 2.3 apresenta essa matriz.

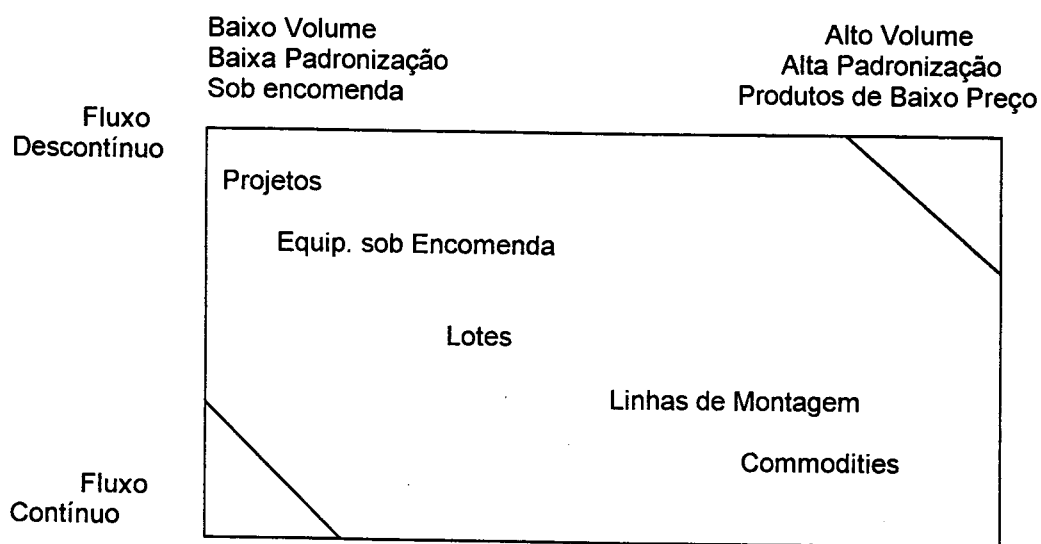


Figura 2.3: Matriz Produto/Processo e Exemplos de Posicionamento.

Fonte: Hayes e Wheelwright (22).

Normalmente, a empresa que nasce pequena, posiciona-se no canto superior esquerdo da matriz, com processos descontínuos e produtos diferenciados ou sob encomenda. À medida que for crescendo, passa a investir em processos mais

automatizados, produzindo com maior padronização e sob orientação estratégica de menores custos. Este processo de crescimento acontece por uma escada descendente no gráfico, onde cada degrau é uma mudança de processo, seguida por um aumento na padronização dos produtos e de volume de produção.

Já as Indústrias por Posição Fixa possuem uma característica especial. Elas podem crescer sem passar por transformações em seu processo produtivo ou no tipo de seu produto, ou seja, permanecem em sua posição original na matriz.

Essa particularidade para as indústrias por posição fixa possui um denominador comum: atuação por projetos

Segundo Groák(20), a construção civil é uma atividade econômica baseada em projetos, com ênfase no produto final e serviços, reconhecendo as ligações externas e o potencial inovador advindo da construção como um todo. O próximo item tratará da primeira parte da definição de Groák, ou seja de projetos, mais precisamente do Gerenciamento de Projetos, com considerações sobre o Gerenciamento de Empreendimentos de Construção.

## **2.2- A Administração de Projetos e o Gerenciamento de Obras na Construção Civil**

No início do século atual, Fayol (ver Casarotto et alli[08])) descreveu as cinco funções básicas da administração: "Prever, Organizar, Comandar, Coordenar e Controlar". Posteriormente, em meados do século atual, os chamados adeptos da Teoria Neoclássica de Administração substituíram a palavra Prever por Planejar, dando mais amplitude à função: não apenas a previsão sobre o futuro mas agora a construção do futuro.

A Administração de Projetos, iniciada também com os Neoclássicos, procura adaptar estas funções a um processo administrativo especial, caracterizado por um ciclo de vida: o projeto.

O termo projeto não possui um significado único, sendo geralmente relacionado com o conjunto de planos, especificações e desenhos de engenharia. Na língua inglesa,

“project” significa não o plano, mas a execução do plano, ou seja, o próprio empreendimento. Embora não correspondendo aos nossos dicionários, nos meios acadêmicos e profissionais, utiliza-se a palavra projeto também para significar empreendimento, fruto da influência externa.

Segundo Archibald (02), assumindo-o como empreendimento, projeto é uma reunião de esforços para atingir objetivos predeterminados de qualidade (produto), custo e prazo. Administrar projetos exige técnicas e habilidades gerenciais específicas, dado que projetos, em relação a um setor normal de produção, apresentam uma série de distinções, resumidas na figura 2.4.

---

PROJETO	DEPARTAMENTO DE PRODUÇÃO
1- Ciclo de vida específico, ou seja :Planejamento, Projeto,Mat. e equip , Execução, Manut. e Uso.	Ciclo contínuo de vida, ano a ano.
2- Pontos definidos de início e término.	Sem características especiais senão o ano fiscal.
3- Sujeito a término abrupto se os resultados não puderem ser alcançados.	Continuidade normalmente assegurada.
4- Geralmente é único, não foi feito antes.	As tarefas são funções normalmente contínuas.
5- Dificil previsão de datas e custos.	Previsão de custos mais simples em função de um programa de produção definido.
6- Envolve muitas especialidades que se alternam durante as fases do ciclo de vida.	Envolve normalmente uma ou poucas especialidades.
7- Gastos e pessoal envolvidos normalmente variam muito através das etapas.	Insumos e pessoal envolvidos normalmente constantes.
8- Altamente dinâmico.	Estacionário ou dinâmico, dependendo da atividade industrial

---

Figura 2.4- Comparação Projeto x Departamento de Produção (Adaptado de Archibald)



A figura 2.5a mostra, de forma simplificada, em complementação à figura 2.4, o nível de atividade em uma empresa de regime permanente, ao longo do tempo, de maneira simplificada, desprezando possíveis variações durante o exercício fiscal, decorrentes de sazonalidades ou da dinâmica do mercado. Desta forma, o conceito de regime permanente não é real, porém é próximo da realidade, se comparado com o comportamento extremamente dinâmico do nível de atividade em um projeto, mostrado na figura 2.5 b.

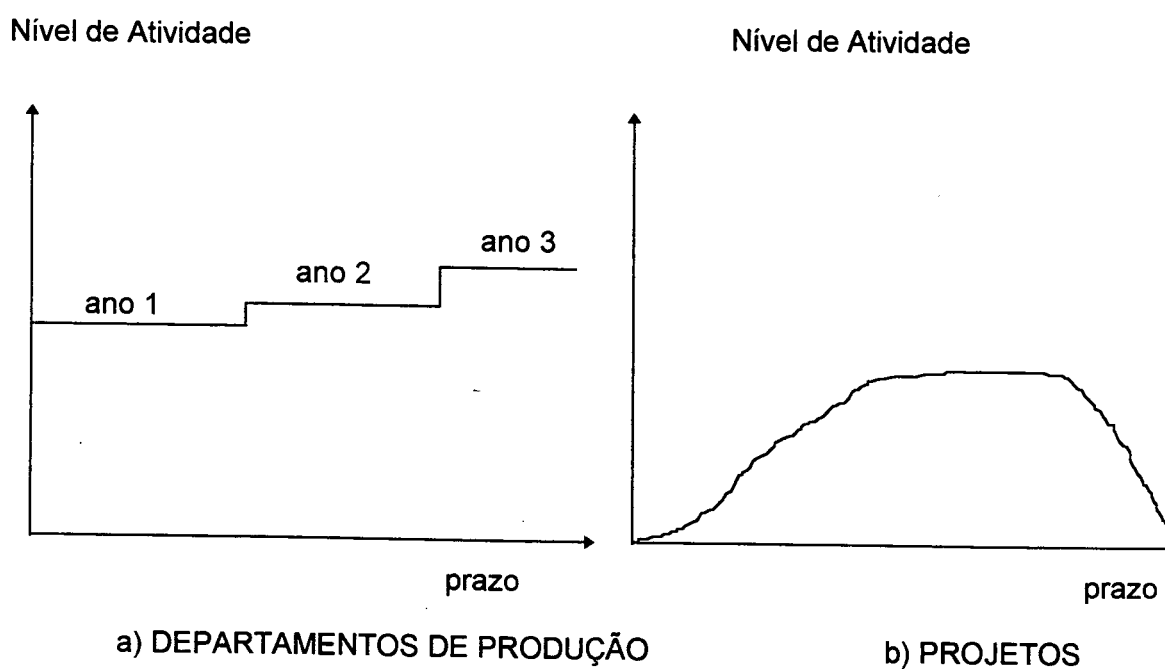


Figura 2.5 : Comparação entre Níveis de Atividade (Utilização de Recursos) de Departamentos de Produção e Projetos.

Essa diferença de características dificulta sobremaneira o gerenciamento de projetos em relação a departamentos de produção. A utilização dos recursos varia com o tempo, assim como as habilidades requeridas. Também o que se produz durante um

projeto, varia de fase a fase. Fazer projeções torna-se mais difícil. Há que considerar a observação de que o projeto é único, nunca foi feito antes, o que dificulta ainda mais as projeções, tornando o planejamento mais complexo, e mais necessário.

A figura 2.6 ilustra o grau de incerteza em projetos. Praticamente só se tem certeza sobre os resultados do projeto, em termos de produto obtido, gastos e prazos, quando ele é concluído.

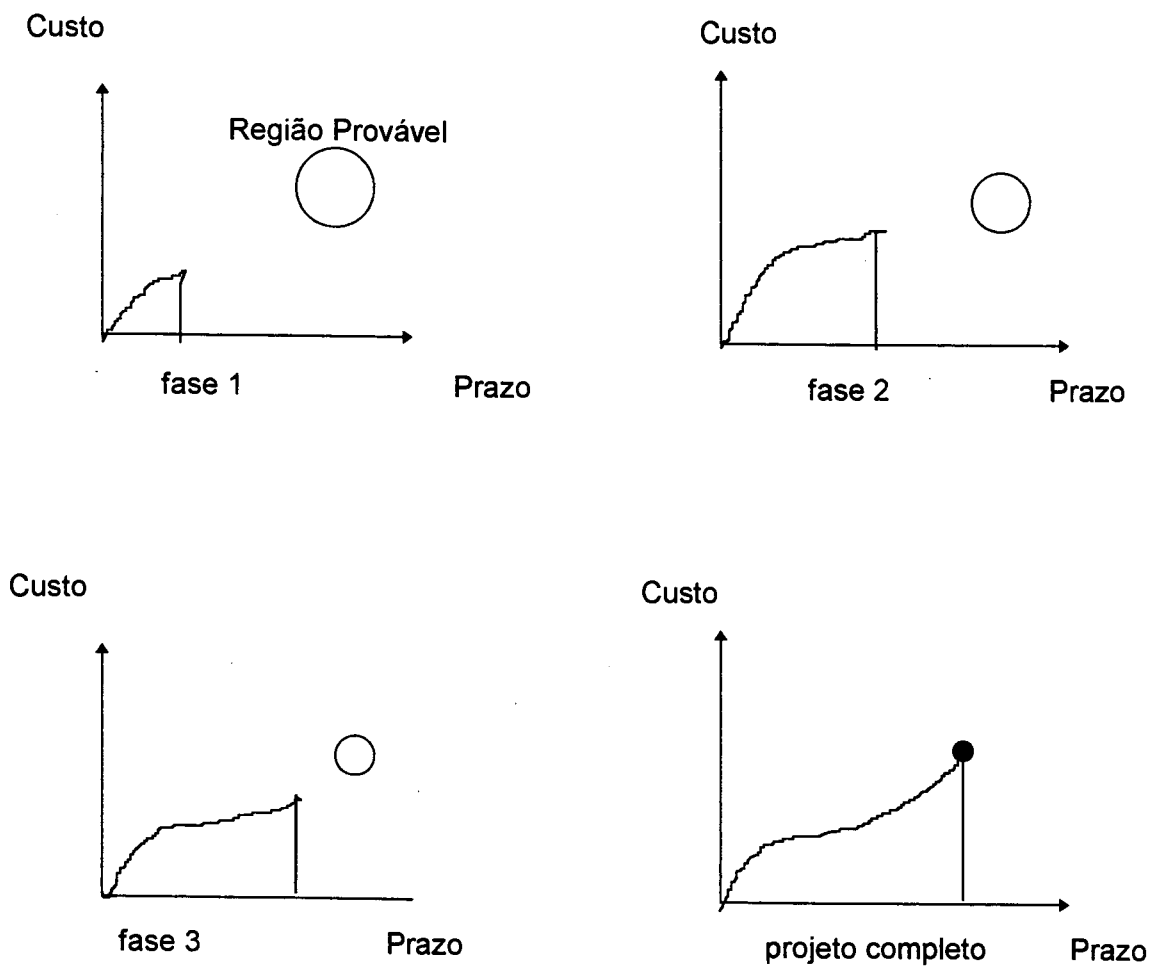


Figura 2.6: Desenvolvimento do Projeto x Grau de Incerteza (Adaptado de Archibald).

Quanto ao tipos de empresas que lidam com projetos, Casarotto et alli(08), classificam três tipos: 1: empresas que lidam permanentemente e especificamente com projetos, como as empresas de construção; 2: empresas que lidam parcialmente mas permanentemente com projetos, como as empresas industriais que produzem equipamentos sob encomenda e, 3: empresas que lidam parcialmente e eventualmente, como as empresas industriais que produzem seriadamente. Isso é visto na figura 2.7.

	CASO 1	CASO 2	CASO 3
ESPECIFICAMENTE	X		
PARCIALMENTE		X	X
PERMANENTEMENTE	X	X	
EVENTUALMENTE			X

Figura 2.7 - Empresas que Trabalham com Projetos (Fonte: Casarotto et alli).

A Construção Civil, como visto, caracteriza-se por atuar permanente e especificamente com projetos. Isto evidencia a necessidade de técnicas gerenciais apropriadas a estas necessidades: que se adequem a maior incerteza, inconstância de habilidades e recursos envolvidos e ciclo definido de vida.

As implicações gerenciais desta atuação por projetos refletem-se principalmente na forma de organização dos projetos e da empresa de projetos, no estilo e habilidades gerenciais dos líderes de projeto, e nas ferramentas de programação e controle.

Em termos de organização para projetos e empresas de projetos foram desenvolvidas técnicas que permitem a boa subdivisão das atividades e atribuição de responsabilidades, bem como a apropriada utilização dos recursos de empresa de projetos. A nível de empresa de projetos, e aqui se encaixam as empresas construtoras, a bibliografia aborda os três tipos básicos, que são a estrutura funcional, estrutura por projetos e estrutura matricial, adequadas, cada uma, a situações particulares, em função da abrangência e porte dos projetos, bem como do porte da empresa. Shtub et ali(36) e Archibald(02) são referências para essa abordagem. A nível de projeto, a ferramenta EDT- Estrutura de Divisão do Trabalho, derivada da expressão em inglês WBS- Work Breakdown Structure (ver Dinsmore[14]) é utilizada para a adequada subdivisão do projeto em atividades, constituindo-se essas em núcleos básicos para a programação e o controle.

É no âmbito da programação e controle que o autor se atem mais detalhadamente, haja vista a área de estudo desta dissertação ali se encaixar.

A programação do projeto consiste no que Archibald denomina Planejamento Administrativo, que se preocupa com a projeção dos prazos das atividades e do projeto como um todo, bem como com a estimativa de custos e atribuição de recursos também para as atividades e o projeto como um todo. O Planejamento Administrativo decorre do Planejamento Técnico, que aborda as especificações do resultado desejado, ou seja, o produto do projeto, bem como as especificações das atividades e seu inter-relacionamento através do DFT-Diagrama de Fluxo de Trabalho. O DFT vem a ser o fluxograma do projeto, base posterior para a programação.

A figura 2.8, apresenta os principais componentes de Planejamento do Projeto.

O Controle também pode ser subdividido em Controle Técnico, que age sobre o alcance das especificações do produto, e Controle Administrativo, que age sobre alcance de prazos e utilização dos recursos.

---

PLANEJAMENTO TÉCNICO	Objetivos Especificações Gerais (produto e sua qualidade) Requisitos Gerais (prazo e custo) Diagrama de Fluxo de Trabalho Especificações Técnicas das Atividades Procedimentos para Controle da Qualidade
PLANEJAMENTO ADMINISTRATIVO	Estrutura de Divisão do Trabalho Programação de Prazos (redes e cronogramas) Programação de Recursos (cronogramas financeiros e curvas agregadas) Especificações Administrativas das Tarefas Sistema de Informações do Projeto Procedimentos para Controle de Prazo e Recursos

---

Figura 2.8 : Principais Componentes dos Planejamentos Técnico e Administrativo do Projeto (Fonte: Casarotto et alli).

A Programação e o Controle dos prazos e recursos em projetos e, conseqüentemente, em obras, são dificultados pelas características típicas de projetos: incertezas, inconstância de utilização de habilidades e recursos e ciclo de vida.

Estas dificuldades impuseram o desenvolvimento de técnicas mais adequadas a projetos. Com relação aos prazos, utilizam-se Cronogramas de Barras e redes PERT/CPM como instrumentos mais efetivos para programação e controle dos prazos. O cronograma de barras tem a vantagem da rápida visualização da duração das atividades devido ao uso de uma escala de tempo, o que facilita em muito o controle. As redes têm a vantagem de mostrar a interdependência das atividades e a descoberta de

informações importantes como as folgas de cada atividade e conseqüentemente as atividades críticas, ou seja, aquelas que, se retardadas, atrasarão o projeto como um todo. Estas vantagens das redes auxiliam sobremaneira a programação.

Com relação aos recursos, existem técnicas associadas ou derivadas dos cronogramas e das redes, que são o PERT-Custo, o nivelamento de recursos, o cronograma de desembolsos e as curvas de agregação..

O próximo item trata das curvas de agregação e agregação acumulada, como são abordadas pela bibliografia e sua utilidade na programação e controle de projetos.

### **2.3 - Referências sobre Curvas de Agregação**

As Curvas de Agregação são curvas que mostram a evolução de utilização de um ou mais recursos em um projeto. A mais conhecida é a Curva "S" ou de Agregação Acumulada, obtida a partir da plotagem dos gastos acumulados, normalmente mês a mês. Paralelamente pode se obter a Curva de Carga ou Curva de Agregação propriamente dita, que mostra os valores mensais, não acumulados. A bibliografia, em geral trata dos dois tipos de curvas em itens ou capítulos chamados de Curva "S", em função do formato da curva de gastos acumulados se assemelhar àquela letra do alfabeto.

A bibliografia consultada pode ser subdividida em duas áreas. A primeira refere-se à área de Gerência de Projetos Industriais, onde a Curva de Agregação Acumulada (Curva "S"), aparece descrevendo a evolução do consumo de recursos em processos de implantação de plantas industriais. É normalmente citada como complementação das redes PERT/CPM para Programação e Controle de Projetos, no cruzamento de prazos e recursos.

A segunda área refere-se à bibliografia específica para Construção Civil, onde a Curva de Agregação Acumulada (Curva "S") é tratada como ferramenta de programação e controle dos empreendimentos em diversas dissertações e artigos.

Valle(40) usa uma curva de agregação para exemplificar o dispêndio de horas totais trabalhadas pelas equipes participantes de um projeto industrial bem conduzido, conforme a figura 2.9, que apresenta o caso específico do item construções civis.

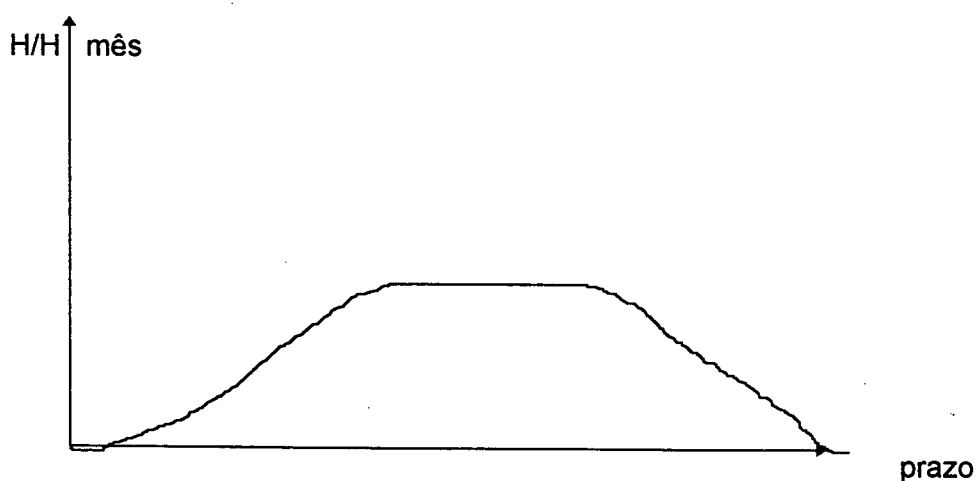


Figura 2.9 : Gráfico Típico de Utilização de Mão-de-Obra nas Construções Civis de Projetos Industriais (fonte: Valle ).

Segundo o autor, a fase inicial, de crescimento exige um menor número de pessoas envolvidas, mas de maior qualificação, uma vez que nesta fase se tem o trabalho de todos os profissionais projetistas em utilização crescente. O patamar central exige o maior volume da mão-de-obra, em quantidade. A fase final, decrescente, volta a ter menor envolvimento quantitativo de mão-de-obra, consistindo em revisões e fechamento.

O autor sustenta que nem todos os projetos têm o mesmo encaminhamento e a análise das distorções apresentadas em sua curva de distribuição Homem Hora/ Tempo pode identificar problemas ocorridos durante a execução do projeto. A figura 2.10 apresenta casos típicos de distorções.

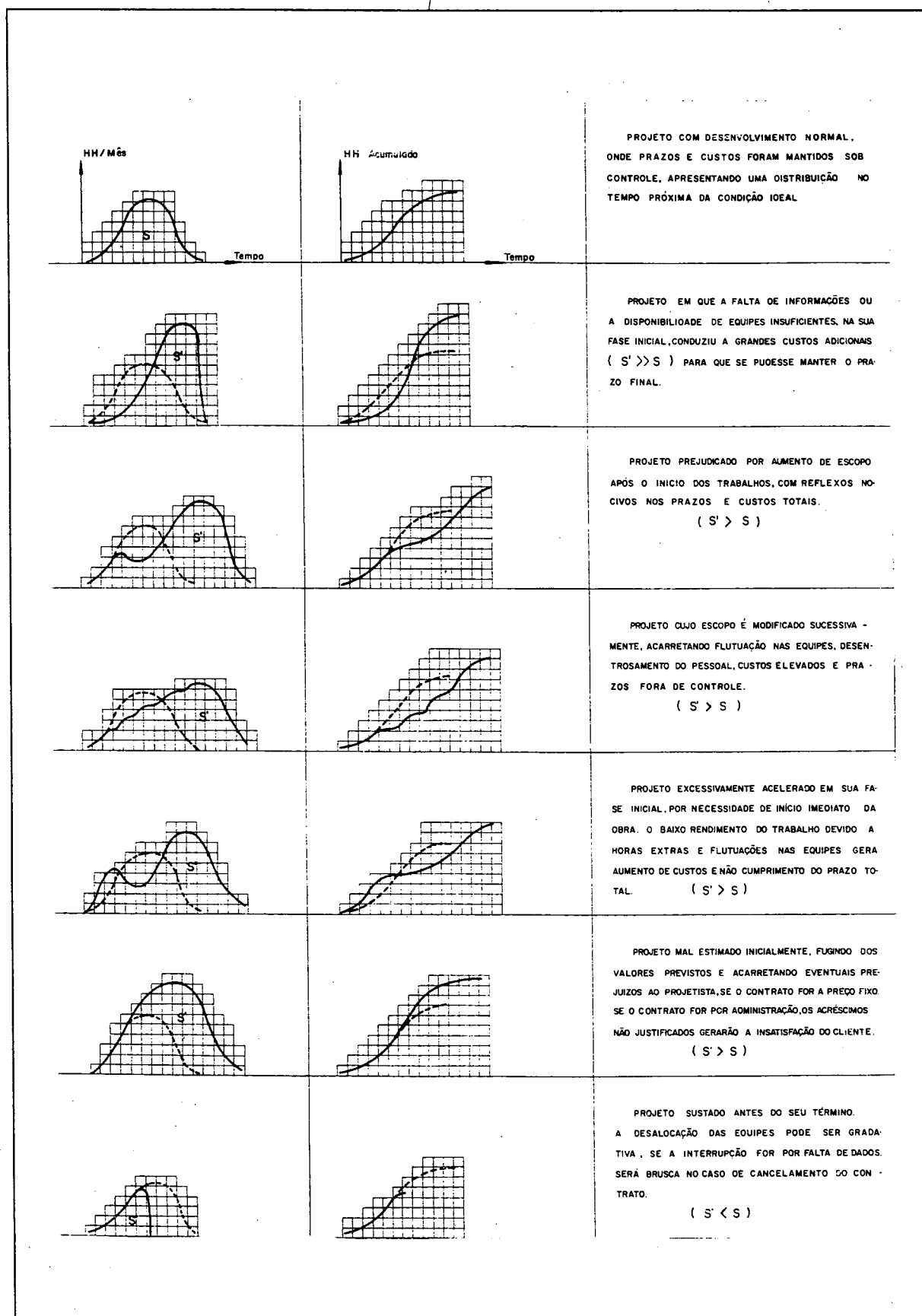


Figura 2.10 : Configurações Anômalas Assumidas pelas Curvas de Carga e Curvas S de Projetos Industriais (Fonte: Valle).



Battersby(04) apresenta a Curva de Agregação Acumulada (Curva "S") como um método analítico para suavizar as necessidades de recursos durante a execução de um projeto, propondo inclusive uma fórmula matemática para previsão dos recursos em cada unidade de tempo:

$$y = Kate^{at^2}$$

onde  $y$  é a carga de trabalho no tempo  $t$ ,  $K$  é a carga total de trabalho do projeto,  $e$  é a base neperiana e  $a$  é um fator que depende do tipo de projeto.

As curvas de custos acumulados são recomendadas para controlar simultaneamente o tempo e o custo. Estas curvas (vide figura 2.11) quando traçadas com suas atividades iniciando em sua data mais cedo e posteriormente em sua data mais tarde formam uma envolvente, dentro da qual deve estar localizada a curva real do projeto, para garantir a manutenção de prazos e custos dentro dos limites planejados.

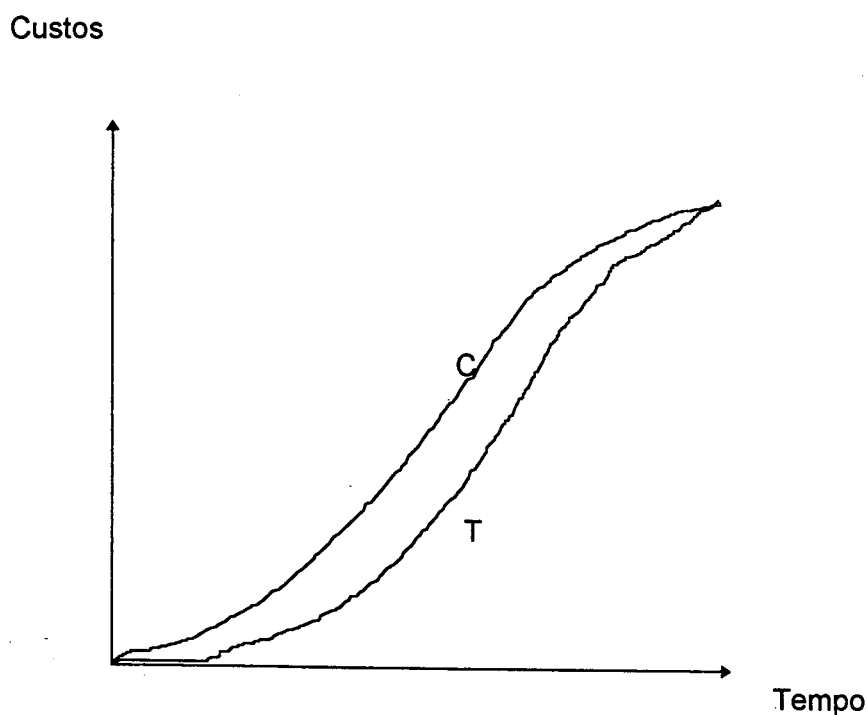


Figura 2.11: A Envolvente CT proposta por Battersby  
 onde C: execução no tempo mais cedo  
 T: execução no tempo mais tarde

Archibald(02) cita a necessidade de comparação permanente entre o planejado e o ocorrido durante a evolução de um projeto. As formas gráficas usadas para expressar os custos acumulados dos projetos, tanto na fase de planejamento como na fase de execução, são Curvas de Agregação Acumuladas (vide figura 2.12).

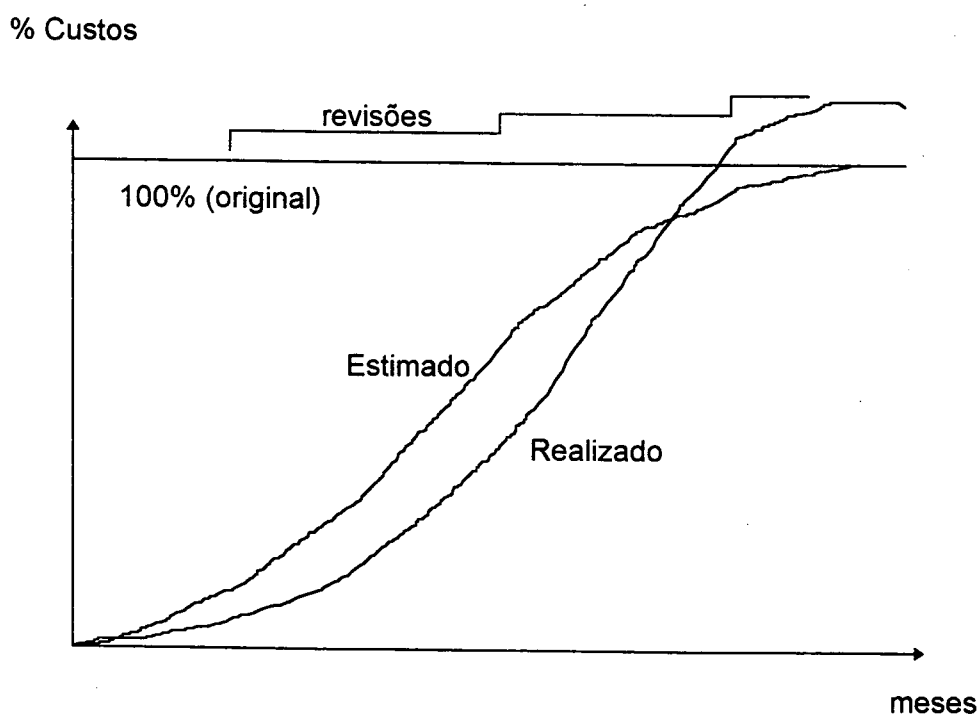


Figura 2.12 : Utilização da Curva de Agregação Acumulada no Controle de Projetos, proposta por Archibald.

E assim, sucessivamente, vários autores têm recomendado a utilização da Curva de Agregação Acumulada (Curva "S").

- Reis et alli(33), apresentam as curvas de gastos e de gastos acumulados com enfoque no controle dos custos dos projetos.

- De Cukierman e Dinsmore (12), obtém-se a referência de que para a boa administração de contratos é necessário o acompanhamento dos prazos contratuais. Para este acompanhamento é recomendada a utilização do cronograma de barras complementado pela Curva de Agregação Acumulada de desenvolvimento dos trabalhos - o enfoque aqui é de andamento físico. Os dados necessários para elaboração de tais gráficos são retirados de uma rede PERT/CPM.

- Fávero(15), bem como Casarotto, Fávero e Castro(08), utilizam-se da Curva "S" como ferramenta auxiliar no controle de custos acumulados de um projeto, citando também Valle(40) em relação aos distúrbios na curva de custos planejados. Os autores fazem ainda considerações sobre a Curva "S" e a análise de capital de giro, exemplificando conforme a figura 2.13.

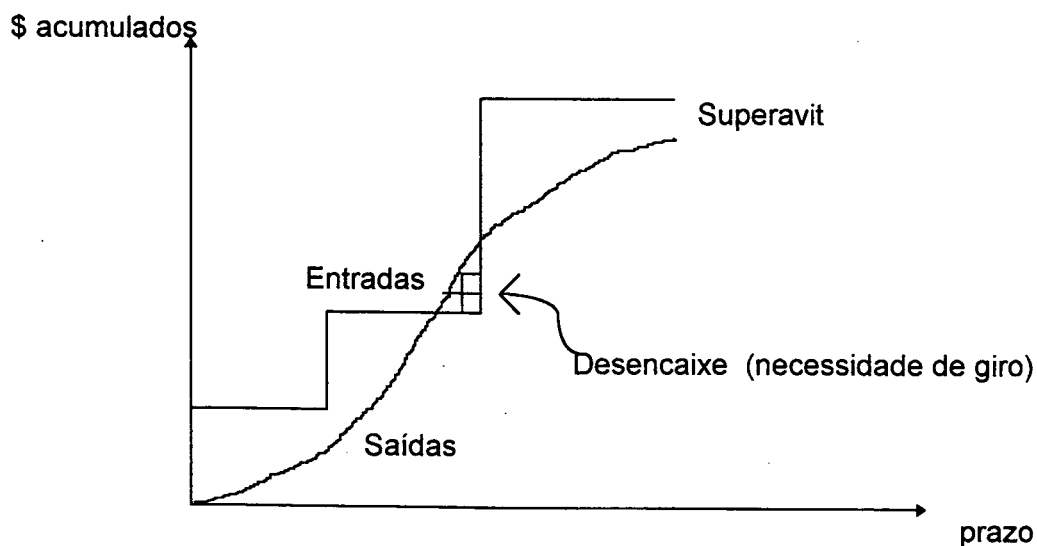


Figura 2.13 : Utilização da Curva "S" proposta por Casarotto, Fávero e Castro.

- Shtub et ali(36) apresentam um tratamento para os recursos mensais de um projeto através do tempo, usando um gráfico trapezoidal típico como sendo o ideal para o desenvolvimento de um projeto, conforme a figura 2.14 .

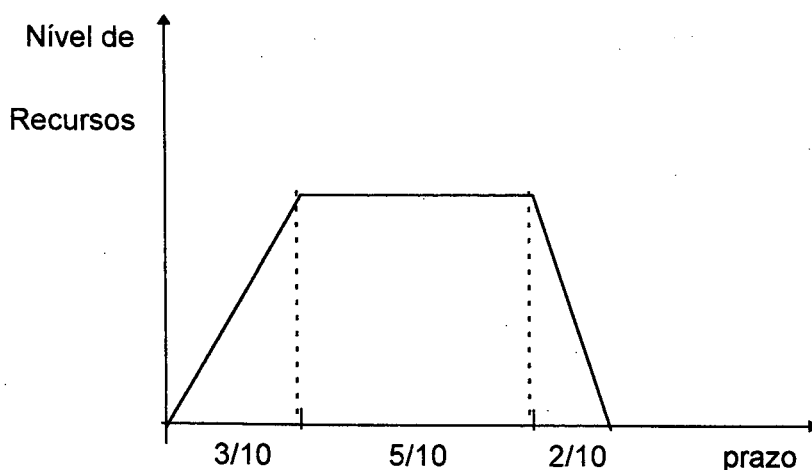


Figura 2.14: Gráfico Trapezoidal Ideal Indicado por Shtub et alli.

É interessante notar que se o projeto seguir esse modelo estável, principalmente na região do patamar, evitando picos de gastos, provavelmente contribuirá para diminuir o capital de giro necessário e o conseqüente custo financeiro de sustentá-lo.

Os autores apresentam também o desenvolvimento do custo de um projeto através do uso de Curvas de Agregação Acumulada (Curva "S"), além das curvas agregadas mensais.

Dinsmore(14) cita a Curva de Agregação Acumulada como ferramenta específica de controle de projetos ou empreendimentos. O traçado da Curva de Agregação Acumulada tanto pode ser realizado através do cronograma de Gantt adicionado do peso relativo de cada item, como pode ser preparado com base na tabela de distribuição normal a partir da duração da obra. O autor determina ainda a criação de uma envoltória da Curva "S", traçando-se uma Curva "S" a partir de todas as datas mais cedo da programação PERT/CPM e outra a partir de todas as datas mais tarde (vide figura 2.15).

Uma apuração desta envoltória seria baseada em um planejamento executado segundo uma curva de Gauss com pico das atividades em 60% do tempo total previsto. Para se conseguir que este planejamento realmente ocorra, deve-se planejar de forma mais rigorosa, ou seja, segundo uma curva de 50%, que significa que o pico das atividades ocorre com 50% de duração.

As quatro curvas traçadas num mesmo gráfico delimitam várias possibilidades de andamento das obras. Uma curva muito próxima da curva mais cedo nos indica um planejamento muito exigente. Uma curva muito próxima da curva mais tarde mostra um atraso final praticamente certo. A curva planejada deve se aproximar da curva do 50%.

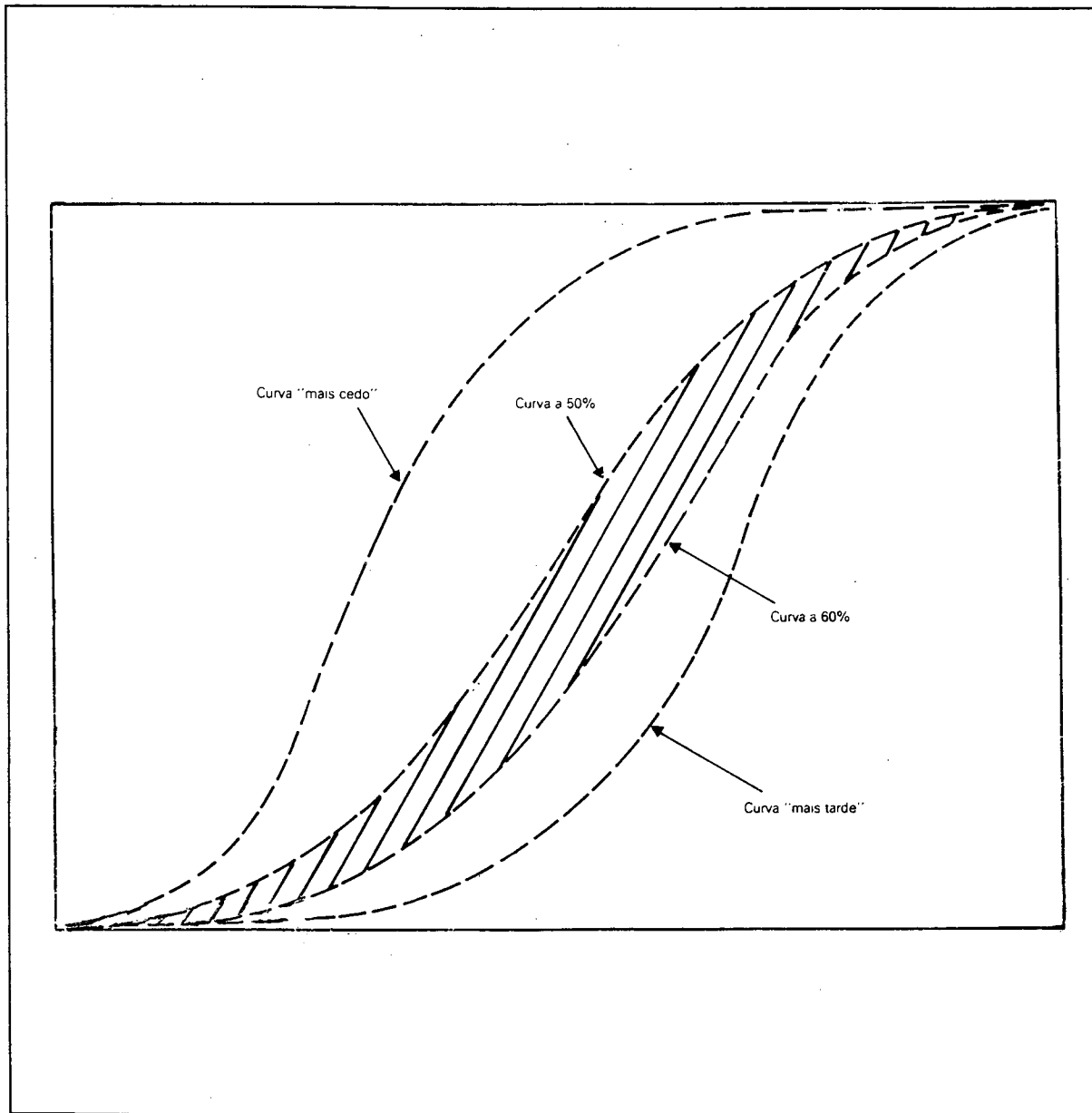


Figura 2.15: As Envoltórias da Curva "S", segundo Dinsmore(14).

- Miskawi(29) cita os histogramas, curvas de agregação e as curvas de agregação acumulada como métodos tradicionais de descrever o comportamento da força de trabalho durante a execução de um projeto industrial na área petroquímica e compara esta ferramenta de programação a uma nova metodologia usando análise numérica. O método consiste na utilização de interpolação Lagrangiana, ao invés da tradicional interpolação linear, para obtenção de mais dados no planejamento de tempos e

recursos. Os resultados demonstram perfeita adaptação entre os resultados produzidos por ambos os métodos.

Já para a bibliografia que trata especificamente de empreendimentos de construção civil, Heineck (24) e (25) faz uma ampla abordagem das aplicações das curvas de agregação tanto a nível de canteiros como a nível governamental. Tem-se a apresentação teórica sobre o traçado das curvas de agregação e a seguir, aplicações práticas em programas e políticas de governo, orçamentos, programação e controle de obras e gerência de empreendimentos na construção civil.

-Carr, Brightmann e Johnson(06) abordam modelos de progresso nas atividades da construção. A partir de uma amostra de nove projetos foi traçada a curva acumulada percentual de consumo de material para execução de formas em cada projeto. Através de uma regressão foi encontrada uma equação que melhor definisse o comportamento da atividade, uma solução de terceira ordem com a típica forma "S". O autor cita também a curva seno ao quadrado de  $90x$ , onde  $x$  é uma fração decimal do tempo total, como uma curva utilizada para controle de contratos. Traçadas num mesmo gráfico a curva obtida a partir da regressão e a curva seno ao quadrado, verificou-se que até 40% do tempo seus comportamentos são diferentes, porém a partir deste prazo sua aproximação é notável. A curva produzida pode ter muitos usos, particularmente no planejamento do fluxo de caixa.

-Gates e Scarpa(17) afirmam que a partir do cronograma de barras, outros cronogramas, tais como gráfico RMC (recursos, materiais e custos), que são as curvas agregadas de recursos e curvas acumuladas de recursos ("S"), podem ser executados para melhorar o planejamento preliminar de um empreendimento. Um exemplo é apresentado com relação à mão de obra, porém a aplicação pode ser ampliada para cada recurso. Segundo os autores, o traçado da curva agregada recorre à forma trapezoidal e a definição do início e fim do patamar constante, bem como o valor máximo de desembolso, são determinados. São adotados como valores típicos para os prazos de início e fim do patamar:  $40\% \pm 10\%$  e  $70\% \pm 10\%$ . Os autores citam como área de aplicação das curvas o planejamento dos recursos numa fase preliminar e durante a construção da obra.

Perry(31), refere-se à importância da avaliação do andamento dos projetos para a execução do pagamento de empreiteiros. O autor sugere primeiramente uma sucessão de três segmentos de reta para explicar o progresso da obra. Dada a dificuldade de encontrar os pontos de inflexão das retas, foram testadas várias curvas, sendo escolhida

a equação  $y = \sin^2 90x$  como a solução mais próxima da solução dos três segmentos iniciais. Na figura 2.16 são apresentados os dois modelos propostos.

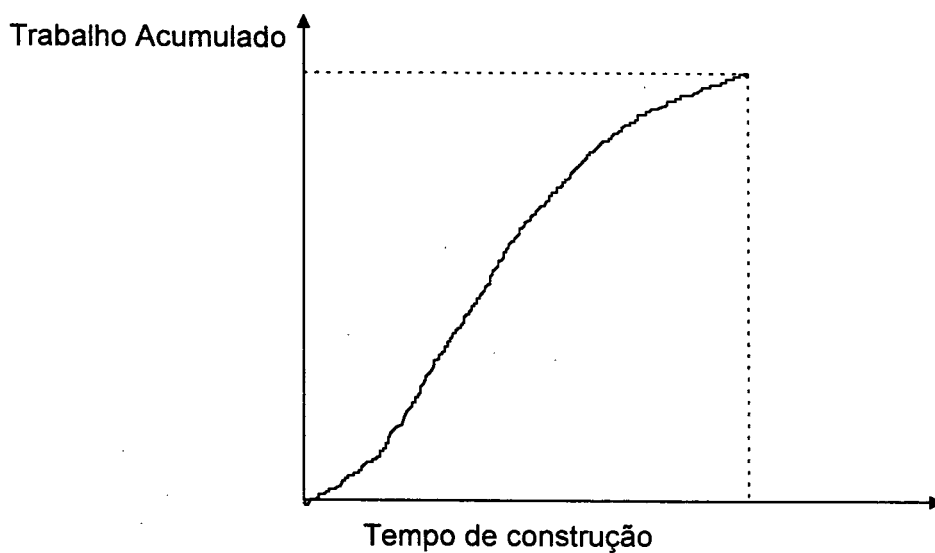
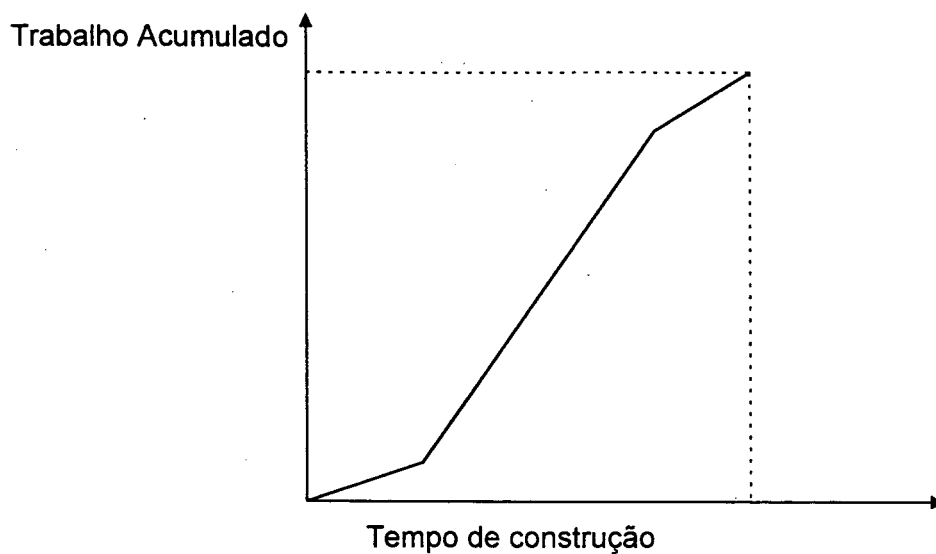


Figura 2.16: Modelos de Curvas de Agregação propostos por Perry

- Baxendale(05) afirma que o problema da programação e controle é manter um fluxo de trabalho ao longo da execução, a fim de encontrar um equilíbrio entre a velocidade da construção e o tempo improdutivo. autor apresenta um gráfico (figura

2.17) a partir da plotagem dos recursos x tempo, que indica um volume de dispêndio menor no início do projeto e um ritmo de gastos mais acentuado no final do prazo com o objetivo de conclusão da obra.

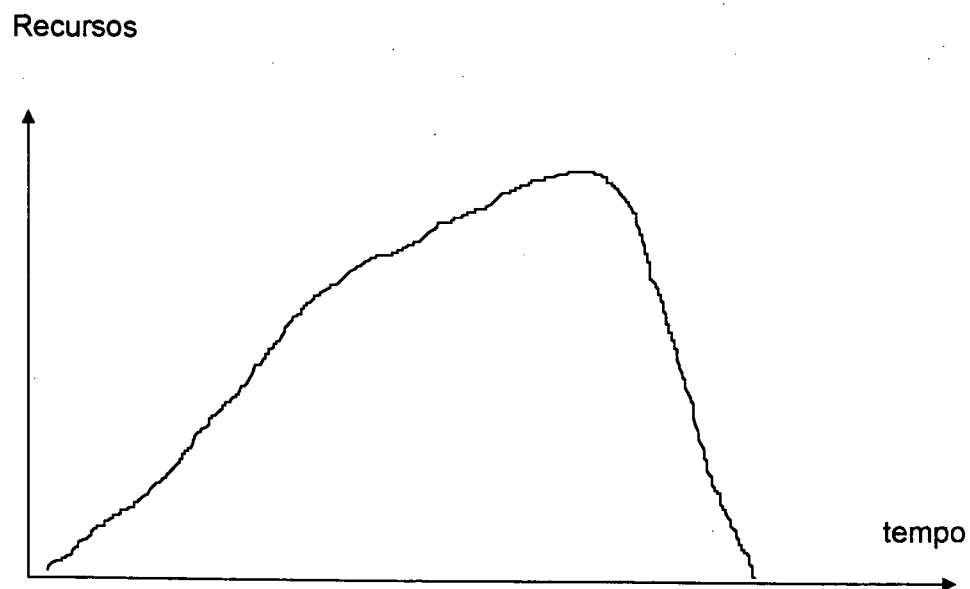


Figura 2.17- Gráfico Tempo x Recursos proposto por Baxendale

- Silva(37), em seu trabalho sobre a possibilidade de redução do preço proposto na antecipação de receitas, propõe que os desembolsos ao longo de um projeto ocorrem segundo uma Curva "S", ao passo que os recebimentos acontecem em patamares mensais. A comparação das duas curvas possibilita a determinação do saldo entre ambas e a verificação de que nos períodos iniciais este saldo é negativo. Com a antecipação de receitas proposta, pode-se diminuir o número de períodos deficitários financeiramente, melhorando o fluxo de caixa e conseqüentemente a taxa interna de retorno do empreendimento.

- Hudson(26) desenvolveu uma equação de uma Curva "S" aplicada à construção de hospitais, ampliando sua utilização para outros tipos de projetos. A precisão dos resultados obtidos com esta equação é contestada por Lowe que propõem um



tratamento estatístico para os dados, ainda que um pouco impreciso, criando um intervalo de confiança de 95%. Este modelo estatístico criaria uma área no gráfico (figura 2.18) onde estariam localizados as estimativas de 95, em cada 100 projetos.

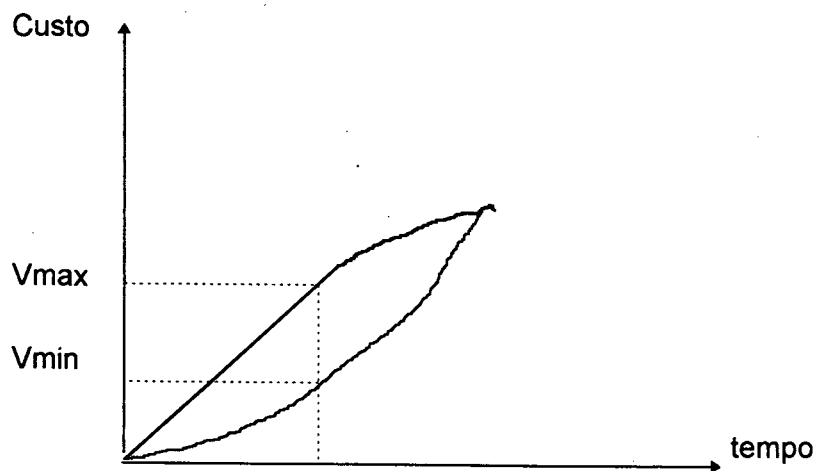


Figura 2.18: Envelope Tempo x Custo para o Intervalo de Confiança de 95%, segundo Lowe.

- Peer (30) coloca a importância da previsão do fluxo de caixa dos projetos para a sobrevivência das empresas de construção, reconhece a forma da curva dos custos acumulados como a curva "S" e desenvolve uma equação para a curva de previsão de custos, através de uma regressão polinomial do quarto grau.

- Assumpção(03) trata da programação de obras e faz breve referência sobre as Curvas "S" e situando-as como instrumento complementar para o planejamento, aumentando a eficácia do sistema de programação e de controle de obras ou empreendimentos. A modelagem da Curva "S" é feita através de histogramas ou através das redes de precedência. Este autor cria um campo entre a curva mais cedo e a curva mais tarde e salienta a qualidade das curvas "S" de sintetizar informações e serem de fácil compreensão.

- Assim como Peer(30), Christian e Kallouris(11) modelaram curvas de custo através do tempo, para diferentes atividades da construção e em diferentes tipos de obras. Para cada atividade foram testadas diversas curvas, tais como: exponencial, geométrica, hiperbólica, polinomial e recíproca, para verificação da melhor adaptação.

Para os autores a estimativa dos custos é uma ferramenta útil à programação e ao controle das construções. Na figura 2.19. vê-se o perfil custo-tempo de alvenaria e de estrutura de concreto em edifícios comerciais .

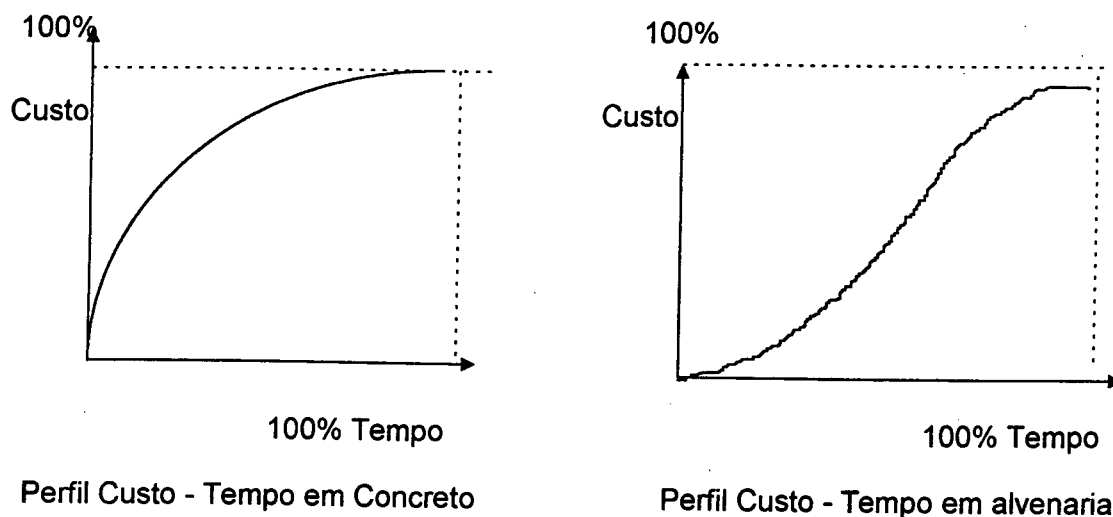


Figura 2.19 - Curvas de Custo Acumulado em Atividades Diferentes em Edifícios Comerciais propostas por Christian e Kallouris.

- Guimarães(21) apresenta uma abordagem dirigida a empreendimentos de construção civil, semelhante a que Battersby (04), já referido, apresentou para projetos industriais, quando traça duas curvas de custos acumulados, uma com o início das atividades nas datas mais cedo e outra com as datas mais tarde. A curva de custos acumulados do empreendimento deve se posicionar no “envelope” criado pelas duas curvas.

- Kaka e Price(27), apresentam um modelo de curva de comprometimento do fluxo de caixa dos projetos. São analisadas 150 obras. Os projetos foram classificados segundo a duração do contrato, de 0 a 6 meses, de 7 a 12 e de 13 a 36 meses. Quanto ao tipo do contrato existiram três subdivisões: Contratos tradicionais (abrangem apenas construção), Contratos de projeto e construção e Contratos de gerenciamento. Após a aplicação do método o autor analisa a forma da curva em função da duração do contrato

e conclui que projetos de curta duração tem a forma convexa e projetos de longa duração tem a forma côncava. Isto pode ser visto na figura 2.20.

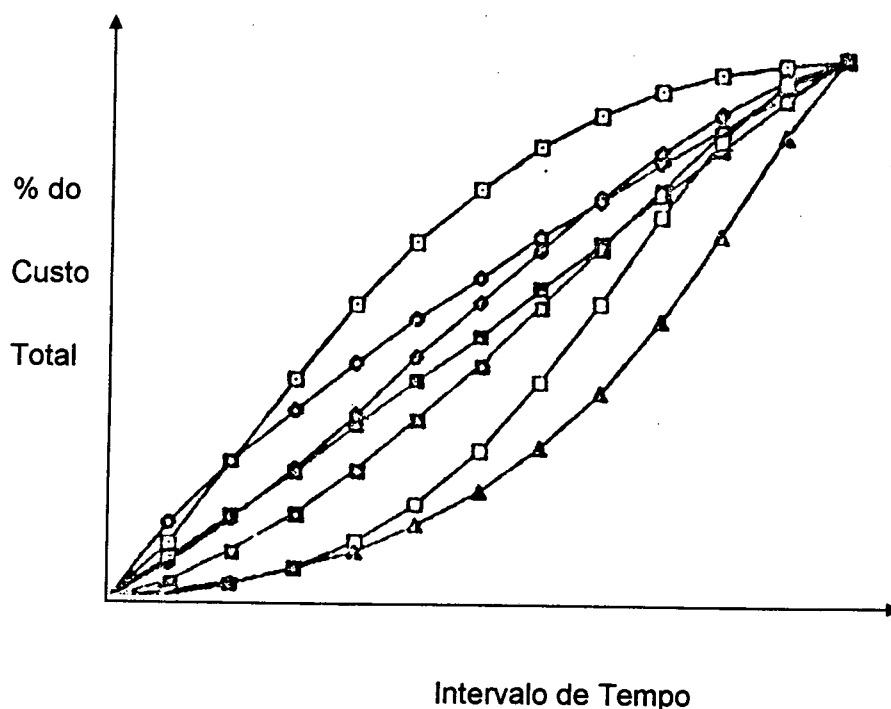


Figura 2.20: Variação da Forma das Curvas "S" em função da Duração do Projeto, segundo Kaka e Price.

O tipo de contrato também tem influência sobre a forma da curva. Contratos tradicionais resultam na curva com a usual forma "S", especialmente a médio e longo prazo. Contratos de projeto e construção mostram uma estrutura significativa no início do contrato, devido ao custo dos projetos e das remunerações dos profissionais projetistas, ao passo que os contratos de gerência tem um ritmo lento nos períodos iniciais, devido ao processo de seleção de subempreiteiros, após esta etapa o ritmo de trabalho tende a ser crescente.

Na figura 2.21, pode-se visualizar as conclusões acima.

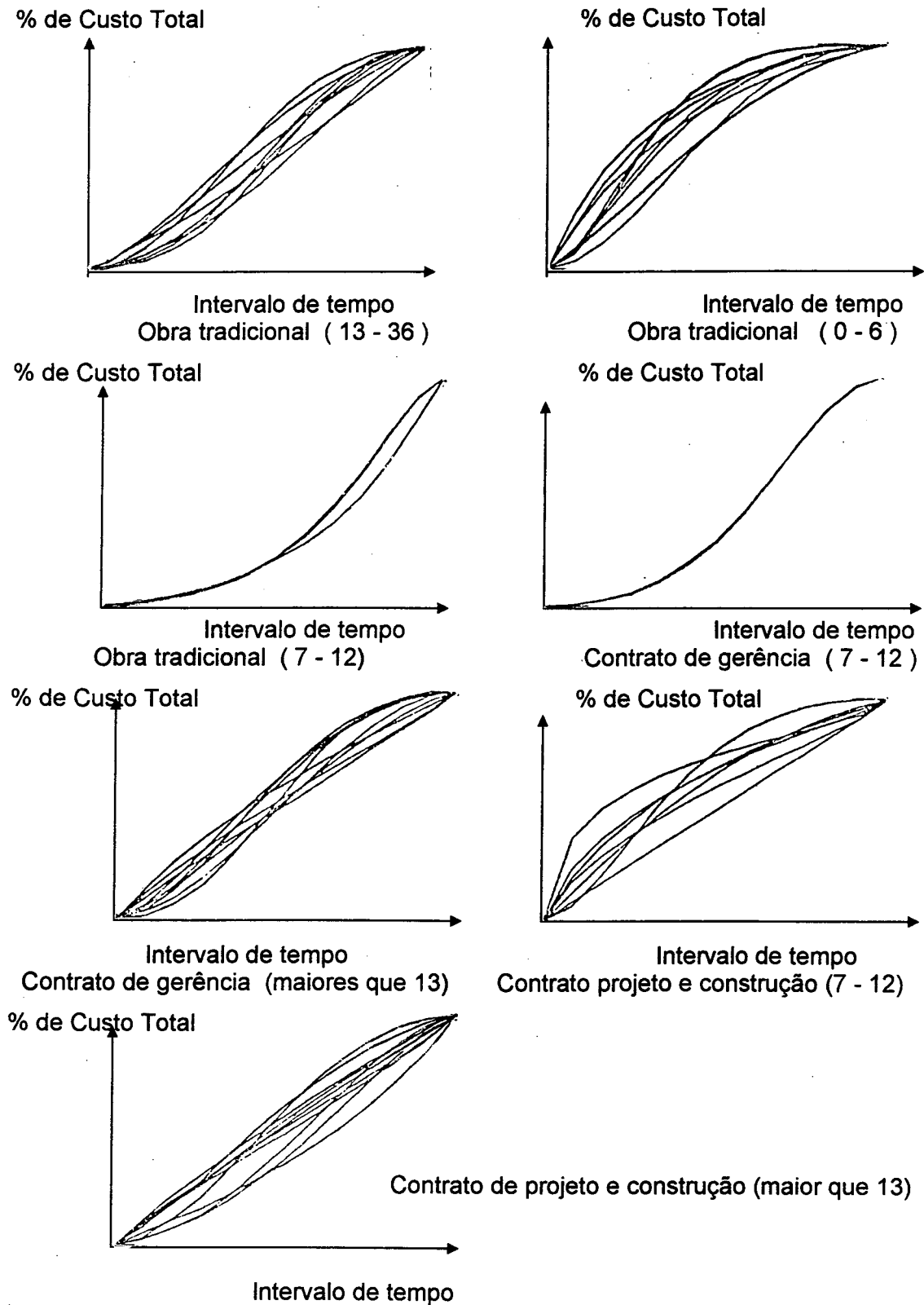


Figura 2.21- Curvas de agregação acumulada para vários tipos de contratos com diferentes prazos de execução.

Dawood(13) aborda o desenvolvimento de um modelo para a gerência da produção de produtos pré-fabricados de concreto, onde três métodos são analisados para prever a demanda do produto. O artigo trata da gerência dos estoques. O resultado desta análise é apresentado na forma de uma curva de recursos acumulados do tipo "S".

Revista a bibliografia sobre Curvas de Agregação, uma primeira conclusão é de que as Curvas de Agregação Acumulada e as Curvas de Agregação, são presença obrigatória nos capítulos de livros que tratam de programação e controle de projetos. Esta unanimidade aponta para a importância do assunto como tema de pesquisa para o aprimoramento dos processos de programação e controle de obras e empreendimentos.

A segunda conclusão é de que as abordagens, embora válidas, não são uniformes quanto à utilização e à maneira de representação das curvas.

A terceira conclusão é de que existe uma carência na abordagem da ligação das curvas agregadas e agregadas acumuladas, com outras técnicas utilizadas, como Nivelamento de Recursos ou Aceleração (Pert/Custo) ou ainda Orçamentação do Projeto.

O próximo item apresentará mais considerações sobre as curvas de agregação e agregação acumulada, em especial na programação de obras.

## **2.4- A Possibilidade de Utilização de Curvas de Agregação como Instrumento Auxiliar de Programação de Obras**

### **2.4.1. - O Traçado das Curvas de Agregação**

O traçado da curva de agregação de recursos, com a finalidade de programação e controle de obras, pode partir da elaboração do cronograma físico financeiro. Segundo Heineck(25), o cronograma físico-financeiro é um dos membros da família de curvas de agregação de recursos. Consiste na distribuição dos recursos ao longo de um prazo predeterminado, obedecendo-se a rede de precedência dos serviços. No cronograma, em um dos eixos aparecem as atividades e no outro o valor do custo relativo ao percentual da atividade executado naquela unidade de tempo.

Para a elaboração do cronograma físico-financeiro é necessária a decomposição do projeto em várias partes. Estas partes por sua vez são decompostas em subcomponentes e assim por diante até se chegar às operações, que são partes elementares do trabalho. As operações são quantificadas, em seu consumo de materiais e mão de obra através de tabelas de composição de custos. Esta decomposição de serviços é chamada por Dinsmore(14) de estrutura analítica do projeto.

A partir do quantitativo de materiais, do número de homens/hora e do conhecimento da tecnologia a ser utilizada, parte-se para a elaboração do orçamento :

Procedendo-se desta forma para cada operação da obra obtém-se o custo final do projeto.

Faz-se necessária a inclusão dos custos indiretos e benefícios para a obtenção do preço final.

A determinação do prazo de execução da obra é um item que mereceria melhor acompanhamento técnico. Os recursos de aceleração das curvas tempo/custo através do modelo computacional proposto por Fávero(15) baseado no algoritmo de Ford - Fulkerson, e o nivelamento dos recursos combinado com aceleração de projeto proposto por Vaca (39) com base em algoritmo genético, otimizam a execução do projeto e indicam qual o prazo ótimo para sua conclusão. Estas técnicas, recentemente desenvolvidas, ainda não fazem parte do cotidiano das empresas de construção abrangidas no contexto deste trabalho, já que as decisões quanto ao prazo das obras, estão voltadas para a disponibilidade financeira da própria empresa ou de seus clientes, no caso de condomínios fechados.

Assim de posse do orçamento dos materiais, preço da mão de obra, determinação do BDI a ser utilizado, tempo necessário para execução da obra, procede-se a confecção do cronograma físico-financeiro.

O cronograma, a nível empresarial, é executado baseado na experiência do profissional que o idealiza, tendo como fatores limitantes o prazo de execução da obra - já decidido pela direção da empresa - e o orçamento prévio. Compete ao subempreiteiro colocar à disposição a mão de obra necessária para garantir os prazos de execução e ao departamento financeiro ou carteira de clientes dar o suporte financeiro necessário para garantir não só o prazo como o ritmo das obras.

Na figura 2.22 pode-se analisar o cronograma físico-financeiro de um empreendimento de 930m<sup>2</sup>, realizado em regime de condomínio fechado em 1993 em

Florianópolis. O presente cronograma foi executado com o objetivo de direcionar o fluxo de caixa de desembolso dos participantes e controlar o andamento físico das obras com a função de manter o prazo final inalterado.

Cronograma do Edifício Praia de Belas  
 Valor total: Cr\$ 4.239.950,225,00 CUB- Cr\$ 6.294.485,15 (abr/1993)  
 US\$ 150.656,72 US\$- Cr\$ 28.475,00 (01/04/93)

SERVIÇO	%	VALOR US\$	M E S E S														
			01	02	03	04	05	06	07	08	09						
ESTRUTURA	17,00	25.611,64	3.841,75	9.604,37	9.253,49	2.912,04											
ALVENARIA	13,00	19.565,37		6.813,42	9.969,54	763,41											
REVESTIMENTO	16,00	24.105,08				3.615,76											
PAVIMENTAÇÃO	10,00	15.055,67					7.231,52										
ESQUADRIAS	11,00	16.572,24					3.013,13										
FERRAGENS	2,00	3.013,13					1.657,22										
VIDROS	2,00	3.013,13															
PINTURA	7,00	10.545,97															
INST. ELETRICA	6,00	9.039,40															
INST. HIDROSAN	9,00	13.559,10															
EQUIP. SANIT.	6,00	9.039,40															
LIMPEZA	1,00	1.506,57															
TOTAL 1	100,00	150.656,72	3.841,75	18.688,97	22.390,75	13.081,37	15.969,61	25.318,33	19.555,37	21.845,22	3.615,76	301,31	5.423,64	1.205,25	9.943,34		
ADMINIST.	18,00	27.118,21	691,51	3.364,01	4.030,34	2.354,65	2.874,53	4.555,86	3.525,37	3.932,14					1.799,80		
TOTAL 2		177.774,93	4.533,26	22.052,98	26.421,09	15.436,02	18.844,14	29.874,19	23.110,74	25.777,36					11.753,15		

Figura 2.22: Cronograma físico-financeiro do Edifício Praia de Belas

A curva de agregação dos gastos da obra é traçada plotando-se os valores do cronograma, período a período em um gráfico cartesiano. No eixo dos "x" tem - se o prazo e no eixo dos "y", os gastos mensais ou o percentual do total equivalente .

No eixo dos y os gastos podem ser acumulados ou não, gerando respectivamente uma Curva "S" ou um trapézio.

Na figura 2.23 tem-se a curva dos gastos mensais e a curva dos gastos mensais acumulados relativo ao cronograma físico-financeiro apresentado anteriormente.

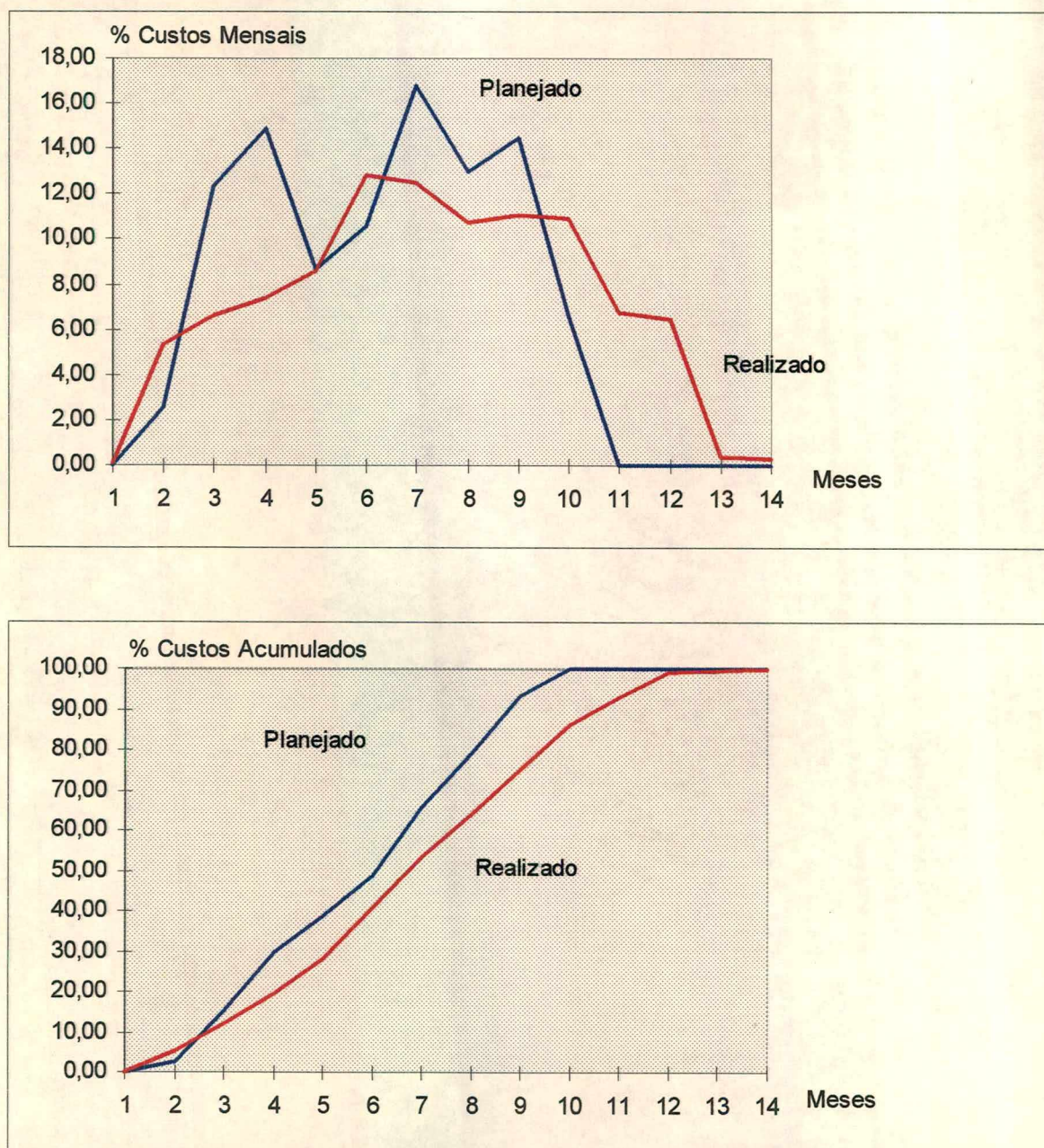


Figura 2.23: Curvas Respectives de Gastos Mensal e Acumulados do Edifício Praia de Belas em Percentuais Previstos e Realizados



Através da análise dos gráficos apresentados pode-se verificar a diferença entre o ritmo planejado e o realizado da obra.

O deslocamento do gráfico para a direita mostra uma aceleração menor no início da execução da obra e uma mobilização de recursos bastante inferior ao planejado para este período. Verifica-se que o período inicial do projeto apresenta uma certa inércia em seu ritmo. Se a captação dos recursos for realizada com base no cronograma planejado tem-se mobilização do capital muito antes dele ser necessário na obra, o que se por um lado tranquiliza o departamento financeiro pode corresponder a uma captação de recursos no mercado financeiro, provavelmente incorrendo em prejuízo.

O período de desmobilização foi planejado de forma bem mais abrupta do que o ocorrido realmente. A modificação no prazo da obra no gráfico real, não significa que o término físico da obra também tenha sofrido alteração. O que se verifica é que mesmo tendo sido concluída fisicamente, o desembolso de recursos ainda continua. Alguns itens são saldados somente com a retirada de alvarás e certificados de conclusão em vários órgãos administrativos, por exemplo o pagamento da retenção de um percentual do valor do contrato de mão de obra só é liberado após a retirada do CND (Certidão Negativa de Débitos ) com o INSS-Instituto Nacional de Seguridade Social.

Quanto ao período intermediário entre a mobilização e a desmobilização que, segundo a curva de agregação clássica, seria um patamar de desembolsos constantes, verifica-se que inexistente. Observando-se a curva de agregação planejada, verifica-se que a linguagem usada para executar um cronograma físico-financeiro não conduz a um planejamento uniforme ou que sequer possa ser representado por uma equação qualquer. Esta discrepância deve-se ao fato de que ao se distribuir as atividades ao longo do tempo, tem-se como primeira preocupação a executabilidade técnica da obra. O aspecto econômico é consequência desta distribuição, gerando assim um desembolso irregular.

O traçado da curva de agregação de recursos, a partir do cronograma, é capaz de orientar as alterações necessárias para um fluxo de caixa mais regular. A leitura da curva de agregação e sua decomposição em atividades, para a determinação de quais serviços devem ser reprogramados, é uma tarefa iterativa. O conhecimento do peso da participação percentual de cada tarefa sobre o total da obra, tem grande utilidade na reprogramação do cronograma físico-financeiro. Assim, são alteradas atividades que têm maior influência no desenrolar da construção. Uma curva do tipo "ABC", seria útil para priorizar as atividades.

Neste caso a curva de agregação teria a função de orientar a execução do cronograma físico-financeiro.

Observando-se agora a curva de agregação realizada, verifica-se a ausência de altos e baixos, a existência de períodos de mobilização e de desmobilização e um patamar razoavelmente constante. A execução da obra, a despeito de um planejamento inadequado, confirma as tendências teóricas.

Quando da elaboração do cronograma físico-financeiro o profissional planejador está pensando em termos de execução física da obra., por exemplo, 15% da estrutura de concreto realizada significa este mesmo percentual sobre o volume total de concreto da obra. Normalmente os percentuais são definidos em função de partes estanques, como laje do primeiro pavimento, laje do segundo pavimento, assim por diante. Não interessa colocar em um determinado período, um percentual que represente apenas uma parte da estrutura que será concretada toda de uma só vez, apenas para compor um valor percentual.

Verifica-se que uma tendência do planejamento é de sempre antecipar as etapas e a velocidade de execução da obra, o que incorre num fluxo de caixa mais adiantado frente à realidade.

#### 2.4.2- O Traçado da Curva de Agregação Padrão do Projeto.

Para o traçado da curva de agregação padrão do projeto parte-se da curva clássica de agregação citada por Heineck (25) e apresentada na figura 2.24.

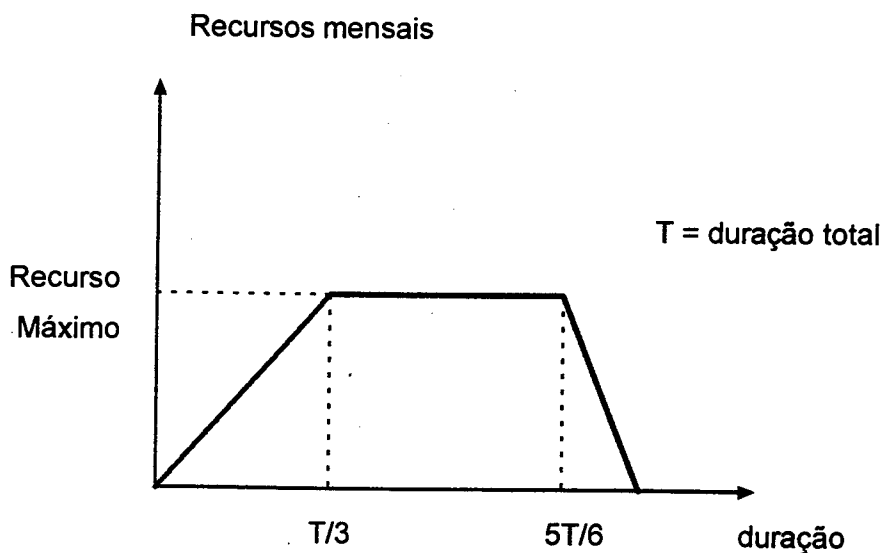


Figura 2.24 - Curva clássica de agregação - Fonte: Heineck

Analisando o decorrer do projeto através da curva clássica tem-se que durante a metade do tempo de execução da obra os recursos são consumidos de forma constante. Durante o primeiro terço do prazo, a obra encontra-se em fase de mobilização com um consumo crescente de recursos até atingir um patamar constante. No último sexto do prazo inicia-se a fase de desmobilização e o consumo de recursos decresce até o final da obra.

Shtub(36) cita uma curva de agregação clássica com pequenas alterações nas durações dos períodos de mobilização (3/10) e de desmobilização (2/10). Comparando-se os dois gráficos encontramos um período de mobilização 10% maior em Heineck e um período de desmobilização 15% maior em Shtub.

Adotou-se neste trabalho, como curva padrão, a curva citada por Heineck.

Definindo-se como comentado anteriormente o prazo e volume total de recursos a serem empregados no projeto pode-se traçar a curva de agregação dos gastos. A área sob a curva corresponde ao volume total dos recursos e através desta relação pode-se calcular o valor máximo a ser desembolsado no patamar constante, como veremos a seguir:

Considerando-se que:

*R<sub>tot</sub>*: Recursos Totais

*A<sub>1</sub>*, *A<sub>2</sub>* e *A<sub>3</sub>*: Áreas das três partes do trapézio

*R<sub>max</sub>*: Recursos máximos mensais

*t<sub>m</sub>*: final do período de mobilização

*t<sub>d</sub>*: final do período de desmobilização

*t<sub>t</sub>*: período total

Então:

$$R_{tot} = A_1 + A_2 + A_3, \text{ onde}$$

$$A_1 = (t_m * R_{m\acute{a}x.}) / 2,$$

$$A_2 = (t_d - t_m) * R_{m\acute{a}x} \text{ e}$$

$$A_3 = ((t_t - t_d) * R_{m\acute{a}x}) / 2$$

Portanto:

$$R_{tot} = (t_m * R_{m\acute{a}x.}) / 2 + (t_d - t_m) * R_{m\acute{a}x} + ((t_t - t_d) * R_{m\acute{a}x}) / 2 =$$

$$R_{tot} = R_{m\acute{a}x} (t_m / 2 + (t_d - t_m) + (t_t - t_d) / 2)$$

Assim:

$$R_{m\acute{a}x} = R_{tot} / (t_m / 2 + (t_d - t_m) + (t_t - t_d) / 2)$$

Utilizando-se os valores dos prazos limitados na curva clássica de agregação tem-se :

$$t_m = 0,33n$$

$$t_d = 0,83n$$

$$t_t = 1,00.n, \text{ onde } n \text{ é o número de observações,}$$

portanto,

$$R_{\text{máx}} = R_{\text{tot}} / ( 0,33n / 2 + ( 0,83n - 0,33n ) + ( 1,00n - 0,83n ) / 2 =$$

$$R_{\text{máx}} = R_{\text{tot}} / 0,75n.$$

Usando-se o mesmo exemplo do Ed. Praia de Belas, apresentado anteriormente, tem-se:

$$R_{\text{tot}} = 177.774,93 \quad \text{e} \quad n = 10 \quad \text{portanto,}$$

$R_{\text{máx.}} = 23.703,24$  ;  $t_m = 3,33$ ;  $t_d = 8,33$  e o gráfico seria o apresentado na figura 2.25:

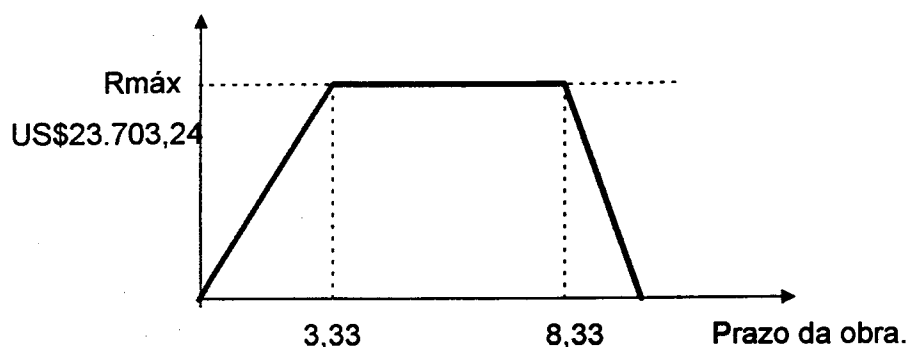


Figura 2.25 - Curva de agregação padrão da Ed. Praia de Belas.

Este gráfico representa uma proposta de um padrão para o desenvolvimento do custo mensal ao longo do prazo de execução da obra e sua primeira utilização seria para a definição do desembolso mensal dos condôminos.

Comparando-se o presente gráfico com o obtido através do cronograma físico-financeiro ( fig. 2.23 ) obtém-se a superposição analisada na figura 2.26:

Custo Mensal (%)

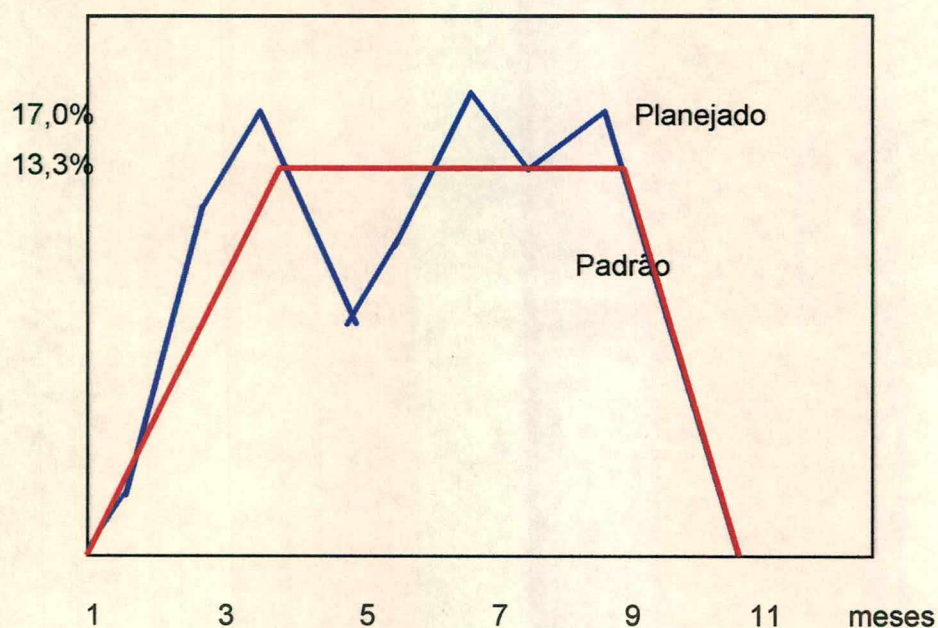


Figura 2.26: Superposição da Curva Planejada com a Curva Padrão

Comparando-se estas duas programações percebe-se que a segunda opção apresenta mais uniformidade na distribuição dos recursos e um gasto mensal máximo da ordem de 13% do total dos recursos. Na primeira opção de planejamento, o desembolso é aleatório, apresentando três picos de gastos, a 36%, a 63% e a 81% do prazo, com gastos da ordem de 15%, 17% e 14,5% do total, todos maiores do que os 13% do total dos recursos apresentado no segundo programa. O período de mobilização na primeira opção é da ordem de 60% menor, em duração, que na segunda opção. O período de desmobilização é 20% maior na primeira opção, porém a velocidade de desmobilização é exatamente a mesma. A grande disparidade ocorre durante o patamar, verificando-se que o valor do patamar do padrão é aproximadamente uma média dos valores do patamar do efetivamente planejado. Portanto, como programação, é mais confortável a utilização da opção de planejamento utilizando-se do padrão, pois este geraria um fluxo de caixa mais uniforme.

Procedendo-se agora a comparação entre o gráfico da curva do realmente executado e o gráfico da curva padrão, obtém-se o gráfico apresentado na figura 2.27.

Custo Mensal (%)

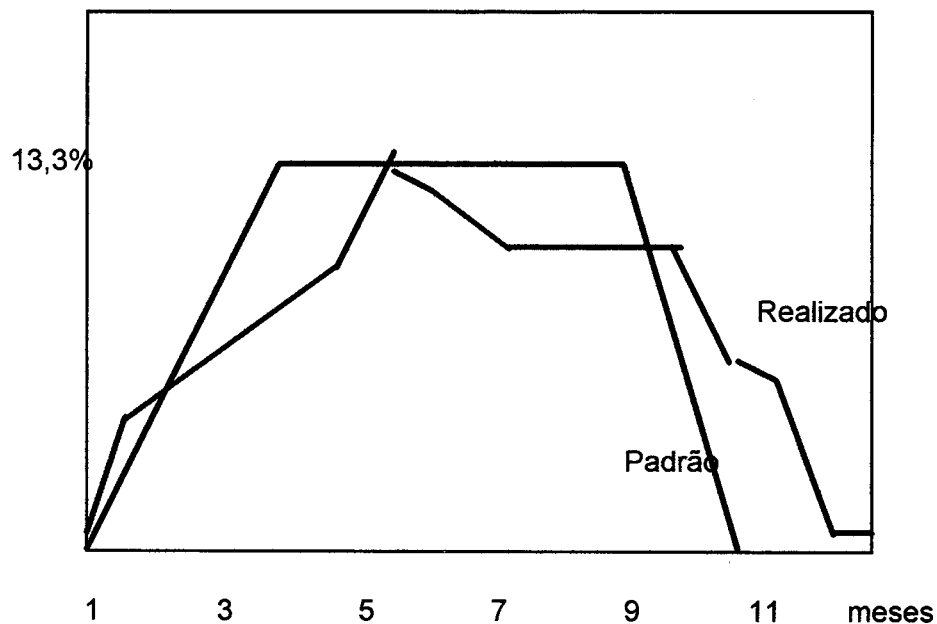


Figura 2.27: Superposição da Curva do Realizado com a Curva Padrão

Analisando-se esta superposição verifica-se uma melhor aproximação entre o padrão e o realizado do que entre o planejado e o padrão. Constatase que o desembolso máximo ocorrido não ultrapassou em nenhum período ao desembolso máximo calculado através da curva padrão. Assim, o fluxo de caixa, gerado com base nesta curva padrão, atenderia às expectativas do período de execução. Percebe-se que a fase de mobilização ocorreu, na realidade, durante um período mais longo do que o padrão. Quanto ao período de desmobilização, verifica-se que apesar de deslocado no tempo, ele realmente ocorre na mesma velocidade planejada para o período.

#### 2.4.3. - A Obtenção da Curva de Agregação Acumulada ou Curva "S"

A curva de agregação acumulada é obtida através do somatório das ordenadas da curva de agregação para cada período, obtendo-se em 100% do prazo de execução da obra, 100% dos recursos a ela destinados.

Segundo Dinsmore(14), em função da inércia inicial de todo o projeto a curva inicia de forma deitada, porém com a inclinação para cima mostrando que a produção está aumentando. Passa por período linear correspondente ao patamar constante da curva agregada e deita-se novamente no final do período agora com a concavidade voltada para baixo, demonstrando uma diminuição de produção.

Na figura 2.28 tem-se uma curva agregada acumulada.

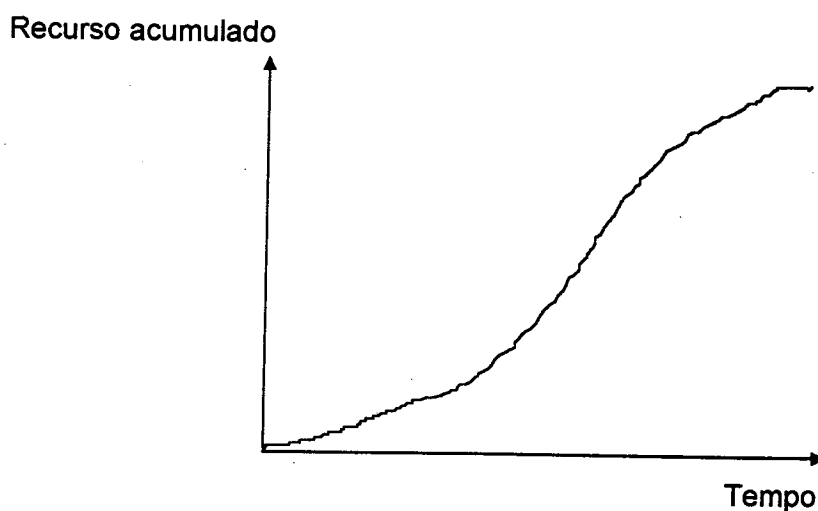


Figura 2.28 - Curva agregada acumulada ou curva "S"

Fonte: Dinsmore

Partindo-se da curva de agregação de recursos, a Curva agregada acumulada representa a integral daquela função.

Na figura 2.29 tem-se a curva agregada clássica e sua agregada acumulada.

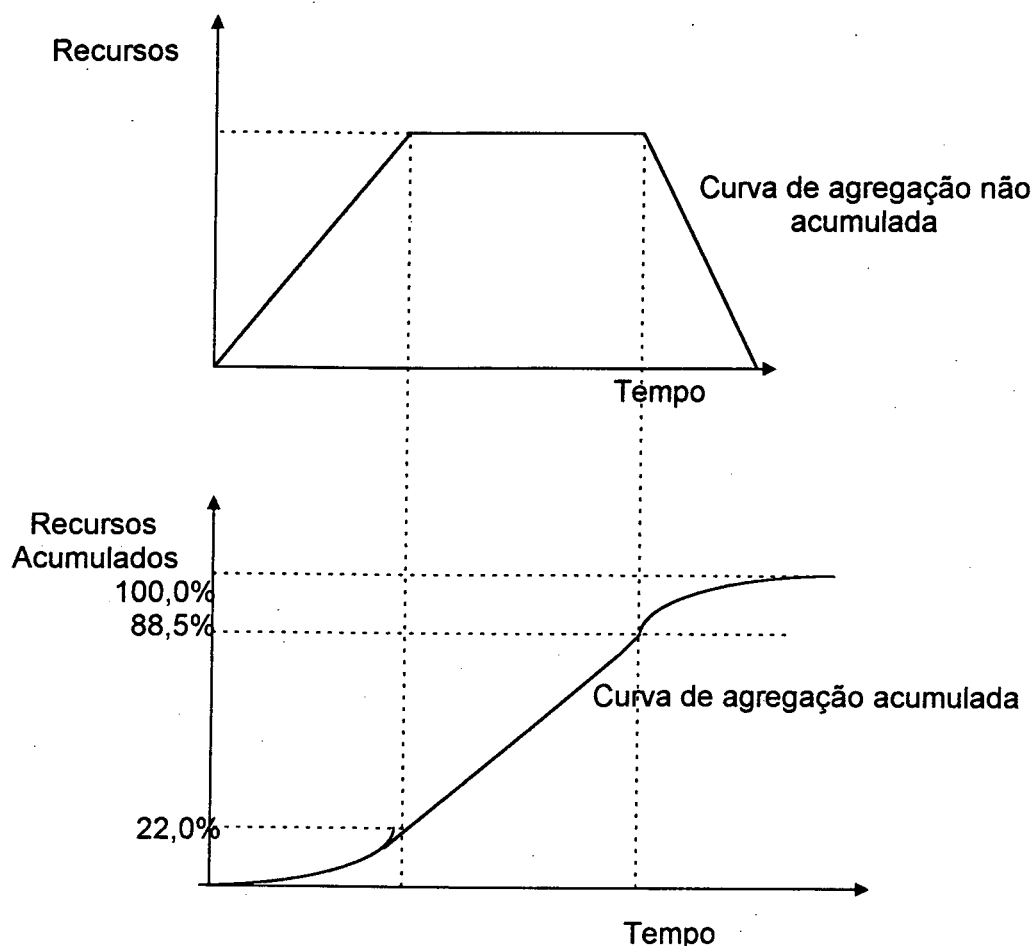


Figura 2.29 - Comparação entre Curvas de Agregação Não Acumulada e Acumulada

O trecho correspondente ao período de mobilização na curva agregada é uma reta do tipo  $y = ax + b$ , onde "a" é o coeficiente angular da reta e "b" o coeficiente linear. Sua integral é uma parábola do tipo  $y = x^2/2 + x$ . Como tem-se sempre o coeficiente linear,  $b = 0$ , a parábola da curva de agregação acumulada será  $y = x^2/2$ . No patamar constante da curva de agregação tem-se uma equação do tipo  $y = K$  e sua integral é uma equação do tipo  $y = x$ , que corresponde a equação de uma reta com coeficiente angular igual a 1 e coeficiente linear igual a zero. No período de desmobilização a equação da reta é do tipo  $Y = -cx + d$ , com coeficiente angular negativo mostrando o carácter decrescente da reta e  $d$  igual ao valor máximo do recurso. A integral desta última equação é também uma parábola do tipo  $y = -x^2/2 + x$ , onde o sinal negativo conduz a uma curva convexa.



Além desta integração da curva agregada tem-se na bibliografia inúmeros trabalhos que adaptam outras curvas, tais como  $y = \sin^2 90x$ , ao comportamento de uma obra.

No capítulo quatro será proposta uma metodologia própria para a utilização de curvas de agregação em programação de obras acompanhada de uma aplicação prática já baseada na curva padrão de uma amostra de obras e que será levantada no capítulo três.

## **CAPÍTULO 3**

### **Análise das Curvas de Agregação em uma Amostra de Edifícios Residenciais**

#### **3.1- Os Objetivos da pesquisa**

Esta pesquisa tem como objetivo investigar o comportamento dos custos ao longo do período de execução de obras de pequeno porte.

A partir do comportamento da amostra analisada, pretende-se desenvolver uma curva representativa da evolução dos custos de edifícios de mesmas características, ou seja, uma curva padrão, com o objetivo de servir de referência para a programação de futuras obras. Uma aplicação, que será apresentada no capítulo 4, comprovará a praticidade do uso desta curva padrão em programação e controle de obras.

#### **3.2- A Seleção da Amostra**

A amostra foi coletada em três empresas de pequeno e médio porte em Florianópolis: Méthodos Engenharia Ltda., Cacupé Empreendimentos Imobiliários Ltda. e Múltipla Engenharia Ltda.

As empresas consultadas trabalham quase que exclusivamente com este tipo e padrão de obra. O regime de execução das obras foi de condomínio fechado em 10 delas e plano empresário - empreendimento normal para venda dos apartamentos- nas 8 restantes. A amostra é formada por 18 edificações, já concluídas, oscilando na faixa entre 4 e 5 pavimentos. Todas as obras tiveram seu início na década de 90, ou seja, estavam disponíveis para elas, o mesmo grau de tecnologia.

Na figura 3.1 tem-se a descrição dos projetos analisados, quanto às características arquitetônicas. Quanto ao padrão de acabamento todos os projetos encontram-se dentro da classificação padrão normal de acabamento.

Nome	Área m2	Número de Pav.				Número de Aptos.	1Q	2Q	3Q	Sui te	Ele va dor	Sa- ca- da	VG
		SS	Te	T	At								
Aliança	3.225	--	01	03	01	26		X		N	S	S	S
Antares	8.171	--	01	03	01	37		X	X	S	S	S	S
Atobá	1.790	01	01	03	01	22	X			S	S	S	S
Bali	709	--	01	02	01	09	X			N	N	N	S
Bonsucesso	4.333	--	01	03	01	40		X		S	S	S	S
Cabo Frio	1.414	--	01	03	01	14		X	X	S	S	S	S
Caeté	2.300	--	01	03	01	07		X	X	S	S	S	S
Galés	1.161	01	01	03	01	15	X			N	S	S	S
Grão Pará	1.213	--	01	03	01	07		X	X	S	S	S	S
Ilha Deserta	3.747	01	01	03	01	42	X	X		N	S	S	S
João Coelho	1.156	--	01	02	01	10		X		N	N	S	S
Mar Coral	2.100	--	01	03	01	08			X	S	S	S	S
Ouro Preto	1.771	--	01	03	01	07		X	X	S	S	S	S
Parati	1.150	--	01	02	01	14	X			N	N	S	S
Porto Seguro	2.419	--	01	03	01	26		X		S	S	S	S
Praia Belas	930	--	01	02	01	08	X	X		S	N	S	S
Rio Verm	350	--	01	02	01	05	X			N	N	N	S
SantoroGalli	2.673	01	01	03	01	39	X			N	S	S	S

OBS: SS= subsolo, Te=térreo, T=tipo, At=ático, S=sim, N=não, X=possui, VG=vaga de garagem, Q=quarto

Figura 3.1 - Características Arquitetônicas dos Projetos Analisados

### **3.3- A Determinação da Curva Agregada Padrão para a Amostra**

Para alcançar os objetivos acima propostos em 3.1 foram executados os seguintes passos:

1 - Levantamento das informações nas empresas que construíram os respectivos prédios. Foram levantados os gastos mensais, sendo que uma rápida entrevista com um dirigente da empresa ajudava a identificar problemas ocorridos, como atrasos, intempéries ou problemas de caixa. Nesta entrevista foram descartadas obras já sabidamente anômalas;

2 - Tratamento dos dados: As informações foram convertidas em Reais de 30 de Abril de 1995, através do Software Softinvest (09), disponível no mercado, com base no Índice Geral de Preços da Fundação Getúlio Vargas;

3 - Utilização do Software Excel 5.0, para geração dos gráficos de curva de agregação e agregação acumulada. Na figura 3.2, tem-se como exemplo o edifício Praia de Belas, com os custos mensais e acumulados corrigidos para abril de 1995 e expressos em percentuais do total. Os períodos de tempo também já estão expressos em termos percentuais.

---

PRAIA BELAS		930,0 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-fev-93	7,14	179,70	0,09	179,70	0,09
25-mar-93	14,29	11187,50	5,37	11367,20	5,45
25-abr-93	21,43	13746,30	6,59	25113,50	12,04
25-mai-93	28,57	15455,00	7,41	40568,50	19,46
25-jun-93	35,71	17990,00	8,63	58558,50	28,08
25-jul-93	42,86	26765,00	12,84	85323,50	40,92
25-ago-93	50,00	25994,00	12,47	111317,50	53,39
25-set-93	57,14	22346,00	10,72	133663,50	64,11
25-out-93	64,29	23057,00	11,06	156720,50	75,16
25-nov-93	71,43	22684,00	10,88	179404,50	86,04
25-dez-93	78,57	14137,00	6,78	193541,50	92,82
25-jan-94	85,71	13484,00	6,47	207025,50	99,29
25-fev-94	92,86	815,00	0,39	207840,50	99,68
25-mar-94	100,00	666,00	0,32	208506,50	100,00

---

Figura 3.2: Custos Mensais e Custos Acumulados do Ed. Praia de Belas

Nas figuras 3.3 e 3.4 tem-se respectivamente a curva de agregação acumulada e a curva de agregação traçadas a partir do cronograma físico-financeiro.

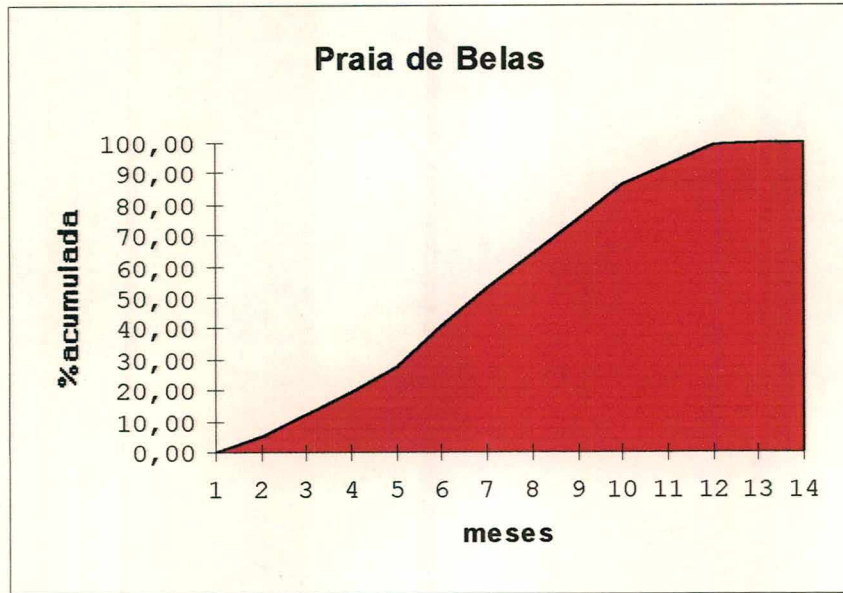


Figura 3.3: Curva de Agregação Acumulada de Custos do Edifício Praia de Belas

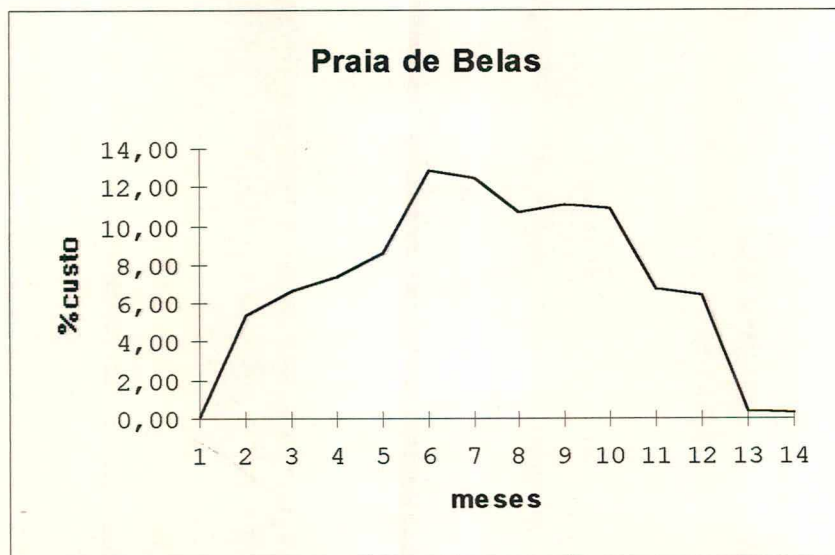


Figura 3.4: Curvas de Agregação do Edifício Praia de Belas

4- Consolidação dos 18 edifícios: a amostra foi padronizada para cruzar percentagem de tempo com percentagem de custo com a finalidade de plotarem-se todas as curvas no mesmo gráfico. Transformaram-se então as curvas de Custos Acumulados de % custo acumulado x meses para % custo acumulado x % tempo, conforme o exemplo da figura 3.5.

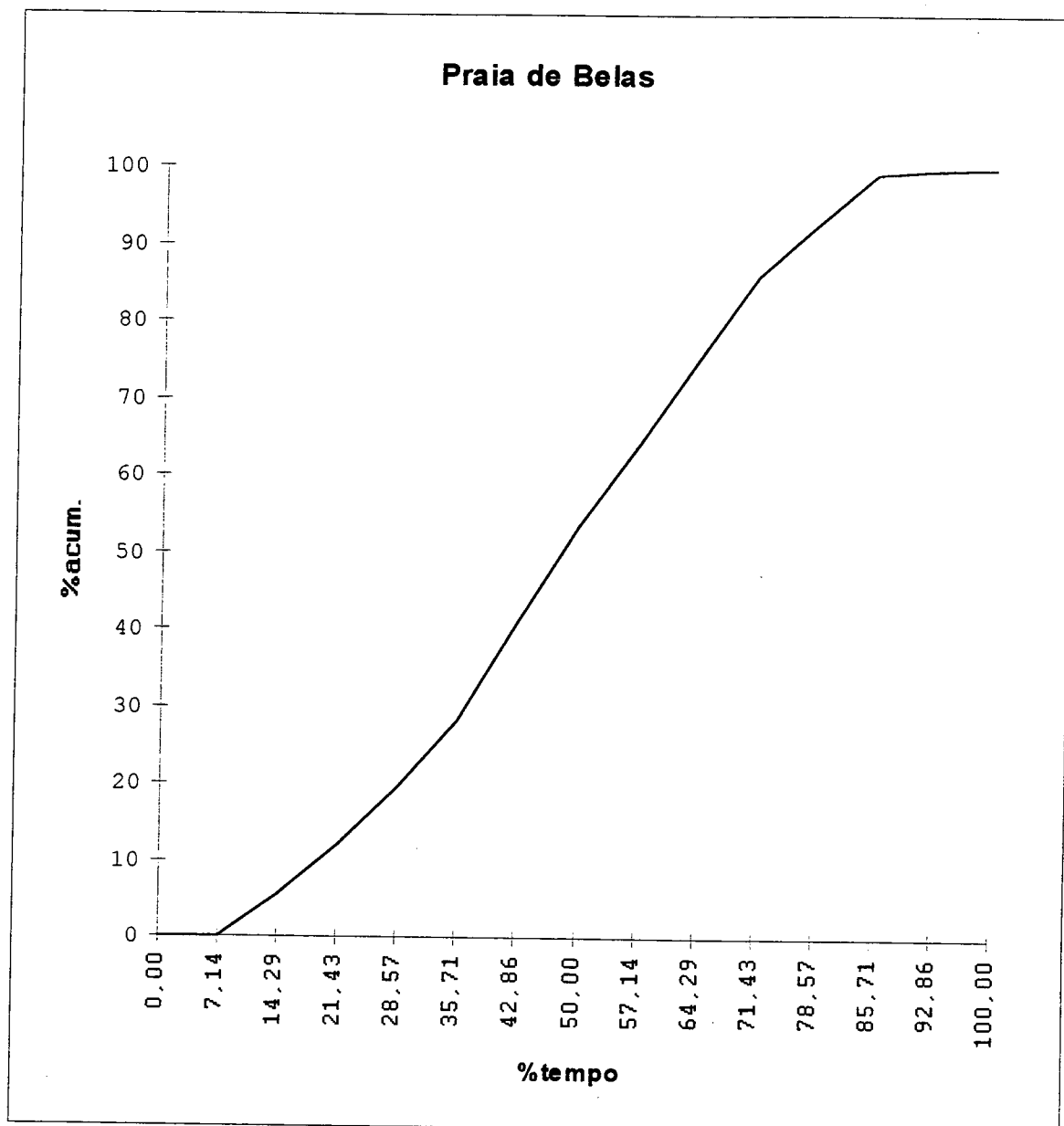


Figura 3.5- Curva Agregada Acumulada do Edifício Praia de Belas tipo % tempo x % custo acumulado.

A partir deste gráfico foram realizadas leituras dos valores dos custos % acumulados. Foram realizadas 20 leituras para cada edifício da amostra, ou seja aos 5% do tempo, aos 10% do tempo e assim sucessivamente até completarem-se 100% do tempo.

Foi criado então um quadro resumo para apresentação dos dados mensais acumulados (figuras 3.6a e 3.6b). Através da diferença dos valores acumulados do quadro da figura 3.6a e 3.6.b, originou-se o quadro resumo dos custos não acumulados (figuras 3.7a e 3.7b). Vale lembrar que estes dois quadros apresentam 15 obras contra dezoito pesquisadas. É que neste estágio do trabalho foram eliminados três projetos por apresentarem comportamento fora da expectativa de padrão normal de execução. Dois dos projetos eliminados apresentaram duração muito elevada em relação aos prazos da amostra e um terceiro sofreu modificações no projeto durante a execução.



% tempo	Parati	Ouro Preto	Grão Pará	Caete	MarCoral	Aliança	P.Belas	Antares	Rio Verm.
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	4,00	8,00	8,00	3,00	0,50	2,00	0,10	5,00	0,50
10	11,00	14,00	19,00	6,00	3,00	3,00	2,00	11,00	1,00
15	21,00	21,00	31,00	8,00	9,00	8,00	7,00	13,00	1,50
20	28,00	29,00	39,00	12,00	12,00	14,00	10,00	15,00	2,00
25	32,00	38,00	47,00	17,00	17,00	18,00	15,00	17,00	8,00
30	37,00	44,00	48,00	21,00	19,00	23,00	21,00	20,00	16,00
35	41,00	52,00	63,00	27,00	24,00	28,00	28,00	23,00	25,00
40	45,00	59,00	70,00	38,00	29,00	32,00	37,00	27,00	32,00
45	52,00	65,00	75,00	52,00	35,00	34,00	44,00	31,00	42,00
50	58,00	69,00	80,00	59,00	39,00	37,00	53,00	33,00	52,00
55	62,00	72,00	83,00	67,00	43,00	40,00	59,00	37,00	59,00
60	68,00	79,00	87,00	74,00	49,00	45,00	66,00	41,00	68,00
65	74,00	84,00	88,00	83,00	51,00	50,00	75,00	45,00	75,00
70	84,00	86,00	90,00	92,00	58,00	56,00	83,00	51,00	83,00
75	89,00	88,00	92,00	94,00	69,00	62,00	90,00	58,00	90,00
80	94,00	90,00	95,00	96,00	75,00	68,00	95,00	64,00	96,00
85	95,00	93,00	97,00	98,00	80,00	75,00	98,00	73,00	98,00
90	96,00	96,00	98,00	99,00	87,00	82,00	99,00	83,00	99,00
95	97,00	98,00	99,00	99,50	93,00	90,00	99,50	90,00	99,50
100	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Figura 3.6a: Dados Consolidados Acumulados %tempoX%custo para 15 projetos selecionados

	Atobá	I.Deserta	J.Coelho	Galés	Santoro	Bali	Soma	Média
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2,00	0,25	1,00	0,20	0,10	2,00	36,65	2,44	
5,00	1,00	1,50	3,00	0,50	3,00	84,00	5,60	
11,00	3,00	2,00	11,00	1,60	7,00	155,10	10,34	
16,00	6,00	3,00	17,00	4,00	13,00	220,00	14,67	
20,00	9,00	5,00	22,00	7,00	23,00	295,00	19,67	
27,00	12,00	6,00	28,00	13,00	35,00	370,00	24,67	
32,00	16,00	13,00	33,00	18,00	42,00	465,00	31,00	
38,00	22,00	17,00	39,00	21,00	47,00	553,00	36,87	
44,00	27,00	24,00	43,00	27,00	53,00	648,00	43,20	
49,00	34,00	34,00	48,00	31,00	59,00	735,00	49,00	
53,00	42,00	47,00	53,00	35,00	66,00	818,00	54,53	
57,00	52,00	57,00	58,00	41,00	71,00	913,00	60,87	
62,00	59,00	65,00	65,00	49,00	78,00	1003,00	66,87	
68,00	68,00	71,00	77,00	57,00	82,00	1106,00	73,73	
73,00	73,00	78,00	83,00	68,00	89,00	1196,00	79,73	
81,00	84,00	86,00	93,00	82,00	92,00	1291,00	86,07	
88,00	91,00	91,00	98,00	89,00	93,00	1357,00	90,47	
93,00	96,00	95,00	99,00	96,00	94,00	1412,00	94,13	
97,00	98,00	98,00	99,50	98,00	97,00	1453,00	96,87	
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	1500,00	100,00	

Figura 3.6b: Dados Consolidados Acumulados - % tempo X % custo (continuação)

% tempo	Parati	Ouro Preto	Grão Pará	Cate	MarCoral	Aliança	P.Belas	Antares	Rio Verm.
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	4.00	8.00	8.00	3.00	0.50	2.00	0.10	5.00	0.50
10	7.00	6.00	11.00	3.00	2.50	1.00	1.90	6.00	0.50
15	10.00	7.00	12.00	2.00	6.00	5.00	5.00	2.00	0.50
20	7.00	8.00	8.00	4.00	3.00	6.00	3.00	2.00	0.50
25	4.00	9.00	8.00	5.00	5.00	4.00	5.00	2.00	6.00
30	5.00	6.00	1.00	4.00	2.00	5.00	6.00	3.00	8.00
35	4.00	8.00	15.00	6.00	5.00	5.00	7.00	3.00	9.00
40	4.00	7.00	7.00	11.00	5.00	4.00	9.00	4.00	7.00
45	7.00	6.00	5.00	14.00	6.00	2.00	7.00	4.00	10.00
50	6.00	4.00	5.00	7.00	4.00	3.00	9.00	2.00	10.00
55	4.00	3.00	3.00	8.00	4.00	3.00	6.00	4.00	7.00
60	6.00	7.00	4.00	7.00	6.00	5.00	7.00	4.00	9.00
65	6.00	5.00	1.00	9.00	2.00	5.00	9.00	4.00	7.00
70	10.00	2.00	2.00	9.00	7.00	6.00	8.00	6.00	8.00
75	5.00	2.00	2.00	2.00	11.00	6.00	7.00	7.00	7.00
80	5.00	2.00	3.00	2.00	6.00	6.00	5.00	6.00	6.00
85	1.00	3.00	2.00	2.00	5.00	7.00	3.00	9.00	2.00
90	1.00	3.00	1.00	1.00	7.00	7.00	1.00	10.00	1.00
95	1.00	2.00	1.00	0.50	6.00	8.00	0.50	7.00	0.50
100	3.00	2.00	1.00	0.50	7.00	10.00	0.50	10.00	0.50

Figura 3.7a- Dados Consolidados % tempo X % custo para 15 projetos selecionados

	Atobá	I.Deserta	J.Coelho	Galés	Santoro	Bali	Soma	Média
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.00	0.25	1.00	0.20	0.10	2.00		36.65	2.44
3.00	0.75	0.50	2.80	0.40	1.00		47.35	3.16
6.00	2.00	0.50	8.00	1.10	4.00		71.10	4.74
5.00	3.00	1.00	6.00	2.40	6.00		64.90	4.33
4.00	3.00	2.00	5.00	3.00	10.00		75.00	5.00
7.00	3.00	1.00	6.00	6.00	12.00		75.00	5.00
5.00	4.00	7.00	5.00	5.00	7.00		95.00	6.33
6.00	6.00	4.00	6.00	3.00	5.00		88.00	5.87
6.00	5.00	7.00	4.00	6.00	6.00		95.00	6.33
5.00	7.00	10.00	5.00	4.00	6.00		87.00	5.80
4.00	8.00	13.00	5.00	4.00	7.00		83.00	5.53
4.00	10.00	10.00	5.00	6.00	5.00		95.00	6.33
5.00	7.00	8.00	7.00	8.00	7.00		90.00	6.00
6.00	9.00	6.00	12.00	8.00	4.00		103.00	6.87
5.00	5.00	7.00	6.00	11.00	7.00		90.00	6.00
8.00	11.00	8.00	10.00	14.00	3.00		95.00	6.33
7.00	7.00	5.00	5.00	7.00	1.00		66.00	4.40
5.00	5.00	4.00	1.00	7.00	1.00		55.00	3.67
4.00	2.00	3.00	0.50	2.00	3.00		41.00	2.73
3.00	2.00	2.00	0.50	2.00	3.00		47.00	3.13

Figura 3.7b- Dados consolidados não acumulados - % tempo X % custo  
(continuação)

5- A partir dos quadros resumo foi calculada a média da amostra e traçadas a média e a média acumulada. Apresentam-se nas figuras 3.8a,b,c e d, respectivamente as curvas de custos não acumulados, curva média de custos não acumulados, curvas de custos acumulados e curva média de custos acumulados.

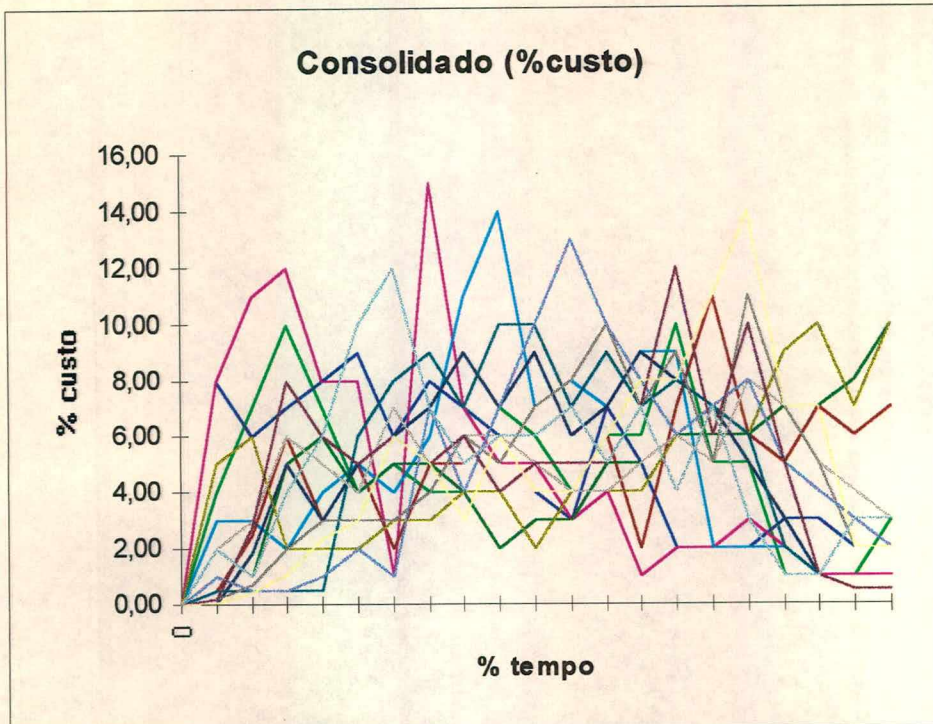


Figura 3.8a: Curvas de Custos Não Acumulados da Amostra

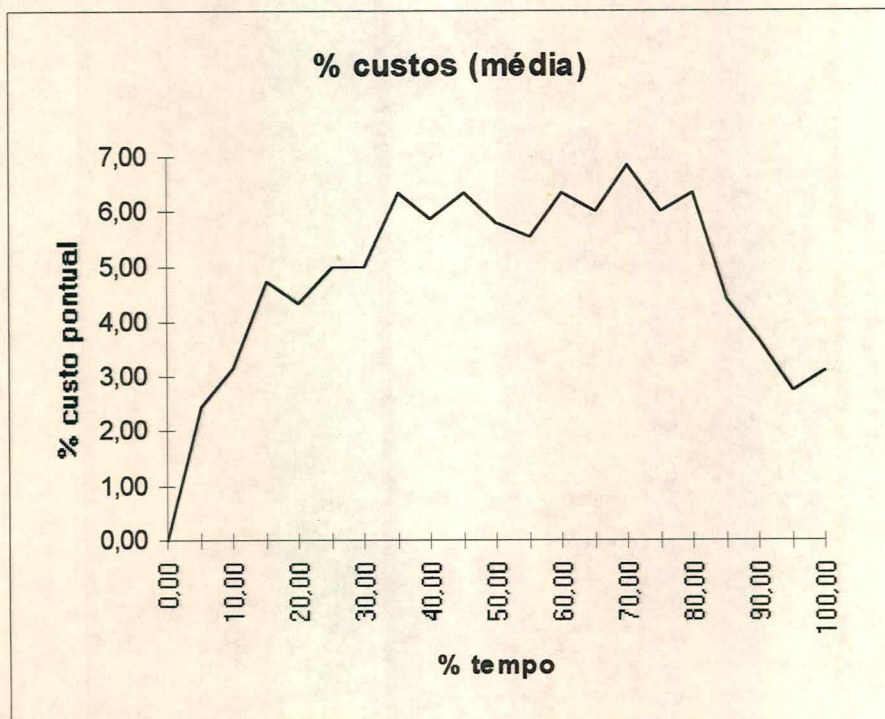


Figura 3.8b: Curva Média do Custo Não Acumulado

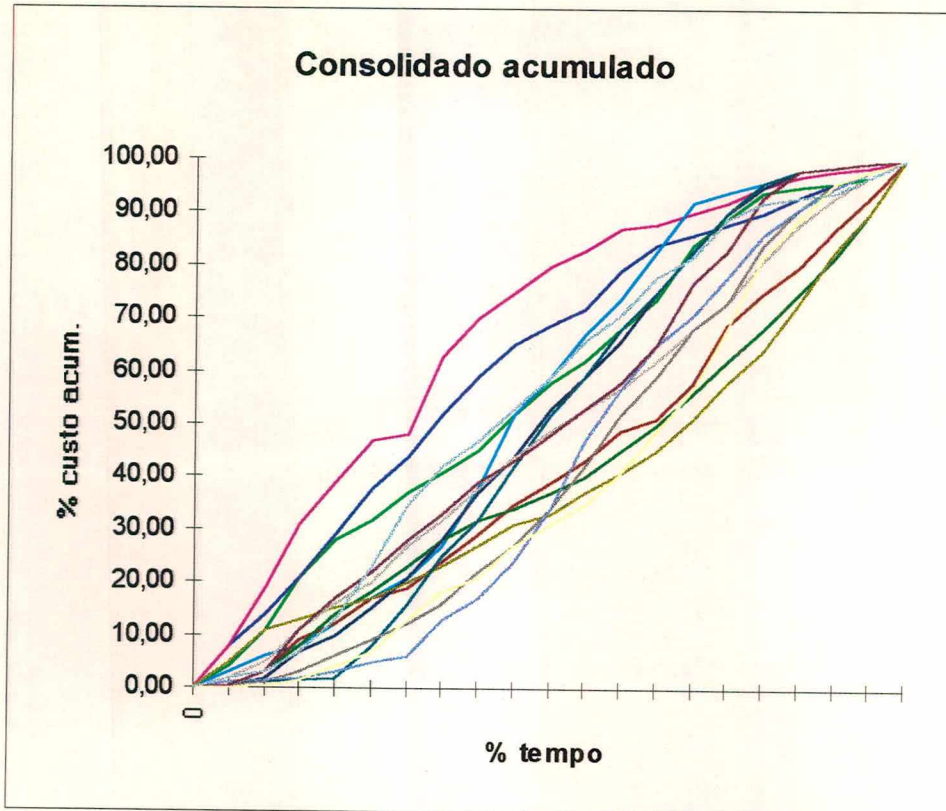


Figura 3.8c: Curvas de Custo Acumulado da Amostra

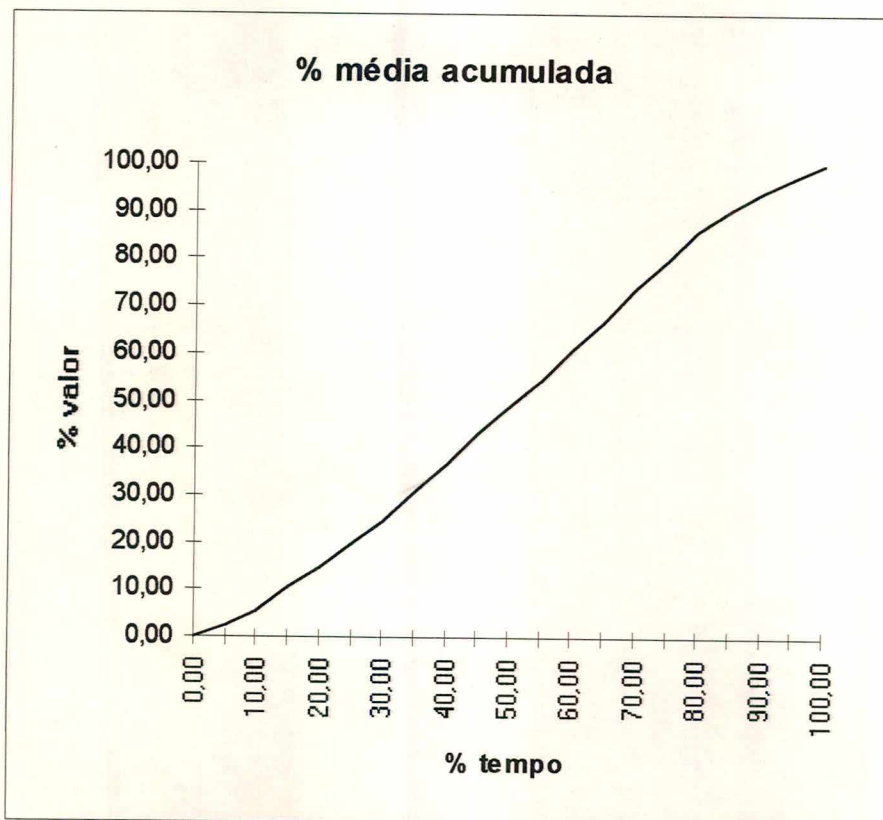


Figura 3.8d: Curva Média dos Custos Acumulados

As figuras 3.8a e 3.8c mostram uma grande variação do andamento financeiro de obra para obra. Essas variações indicam que pode haver problemas de planejamento. Se as empresas tivessem uma técnica de programação bem definida, provavelmente haveriam menos variações de uma obra para outra. O problema sendo na execução, um padrão auxiliaria o Controle sobre essa execução.

A primeira intenção, é a de se supor que houve erros para cima e para baixo e que uma curva média poderia servir de padrão. Mas, pode-se verificar que o gráfico médio da curva agregada (custos não acumulados) resultou muito irregular, especialmente na região do patamar. Isto dificultaria sua utilização como um referencial. Optou-se então para a obtenção de um trapézio que representasse a mostra.

6- Utilizando-se o programa Excel 5.0, foram realizadas regressões em três intervalos distintos da curva agregada, quais sejam, o período de mobilização, o patamar constante e o período de desmobilização, usando-se os dados do quadro resumo da figura 3.7. Obteve-se então, como resultado, um conjunto de pontos que definiram aqueles três segmentos de reta distintos.

Para o período de mobilização foram testados trechos de 10%, 15%, 20%, 25% e 30% do tempo (figuras 3.9 a e b). O melhor resultado atingido foi até 15% do tempo, com coeficiente de correlação  $R= 0,5368$ .

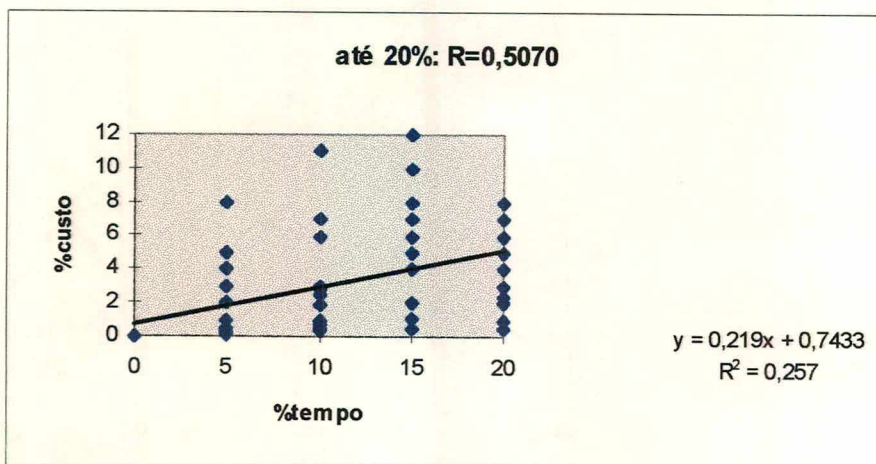
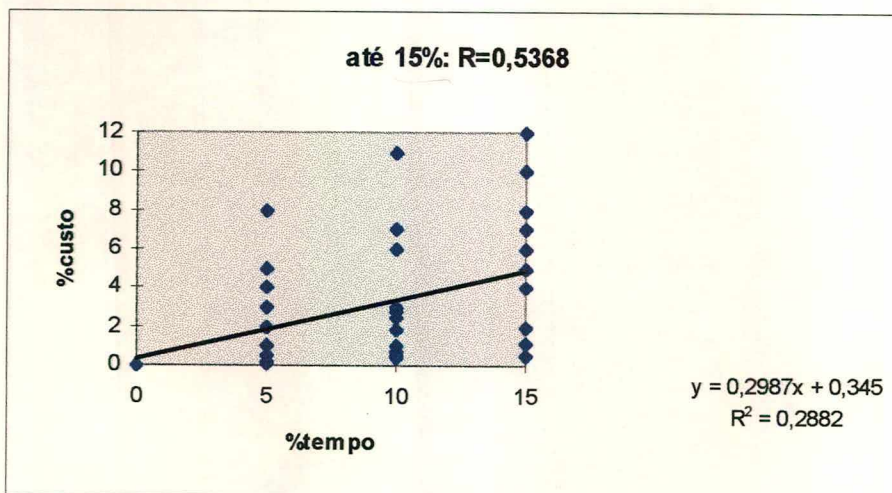
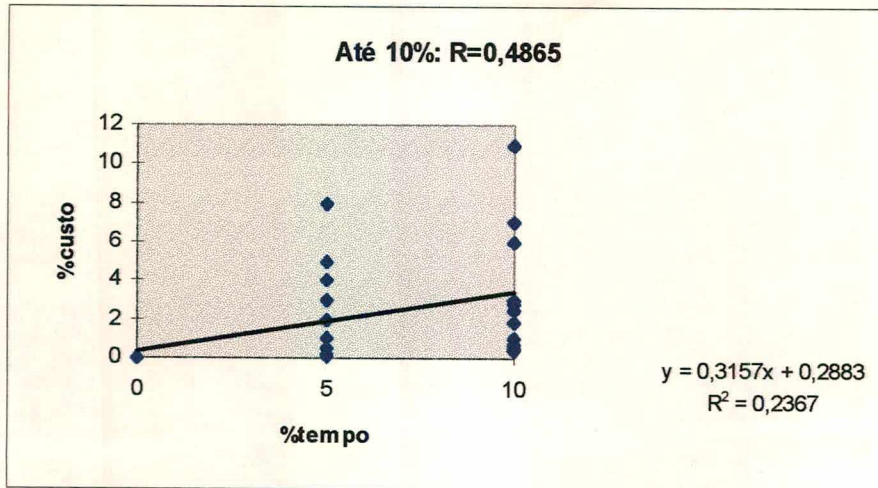


Figura 3.9a: Regressão do Primeiro Trecho da Curva: 0-10, 0-15 e 0-20%.

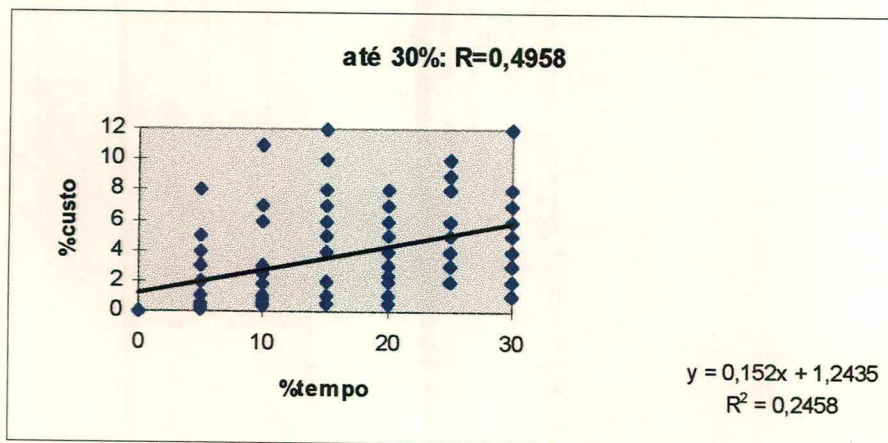
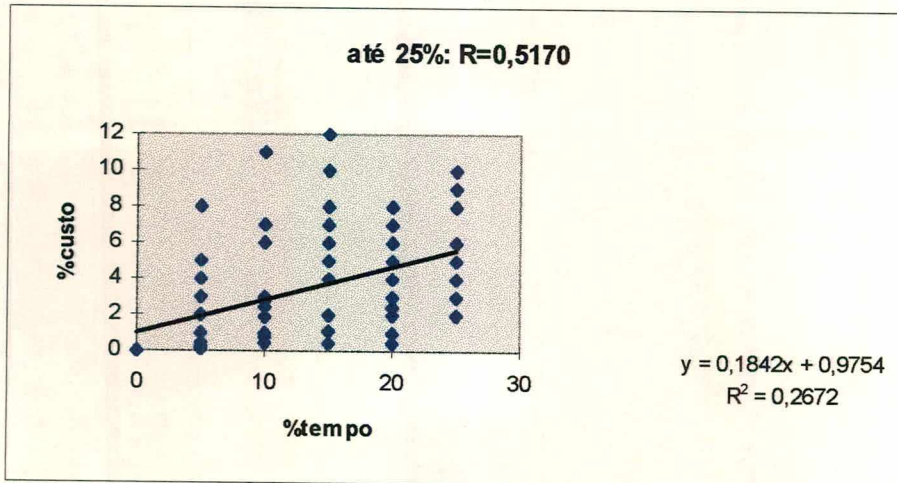


Figura 3.9b: Regressões para Primeiro Trecho da Curva: 0-25 e 0-30%.

No período de desmobilização testou-se a partir de 75%, 80%, e 85% (figura 3.9 c) , obtendo-se como melhor resultado o trecho a partir de 85%, com  $R = 0,5622$ .



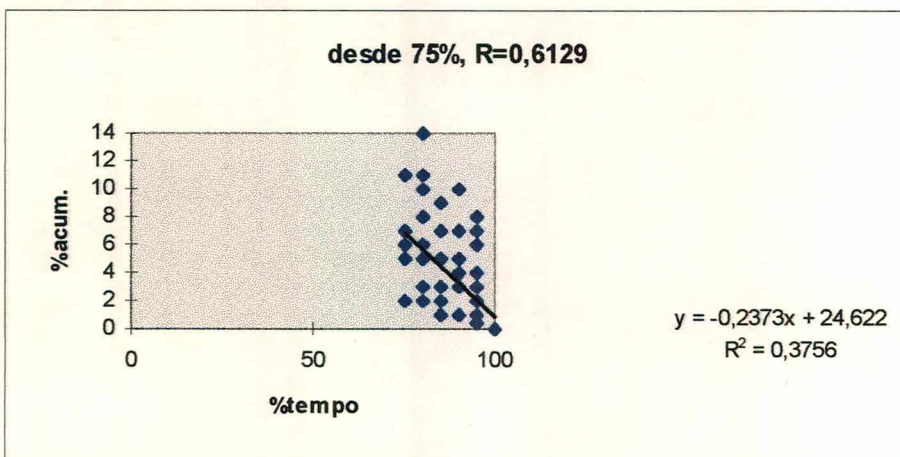
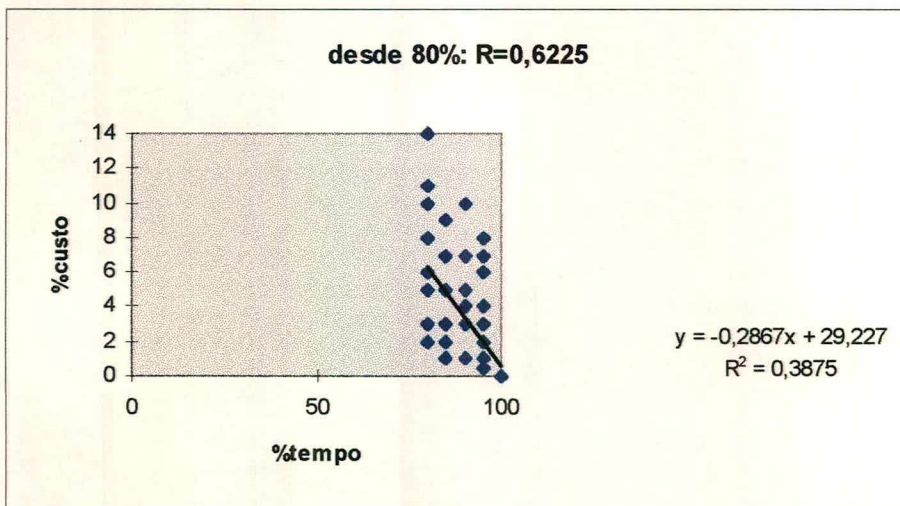
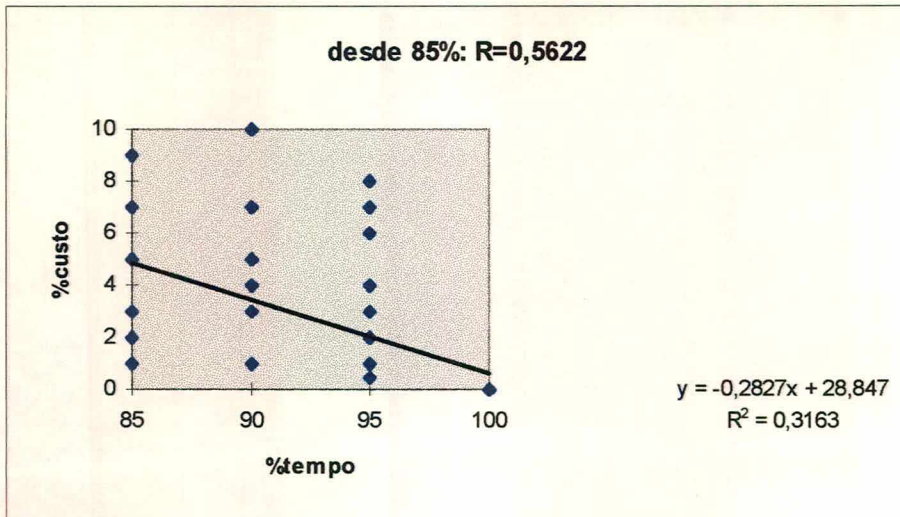


Figura 3.9 c: Regressão para o Último Trecho da Curva, desde 85, 80 e 75%.

Testando-se o patamar, obteve-se o melhor índice de correlação no trecho entre 15 e 80 % (figura 3.9d).

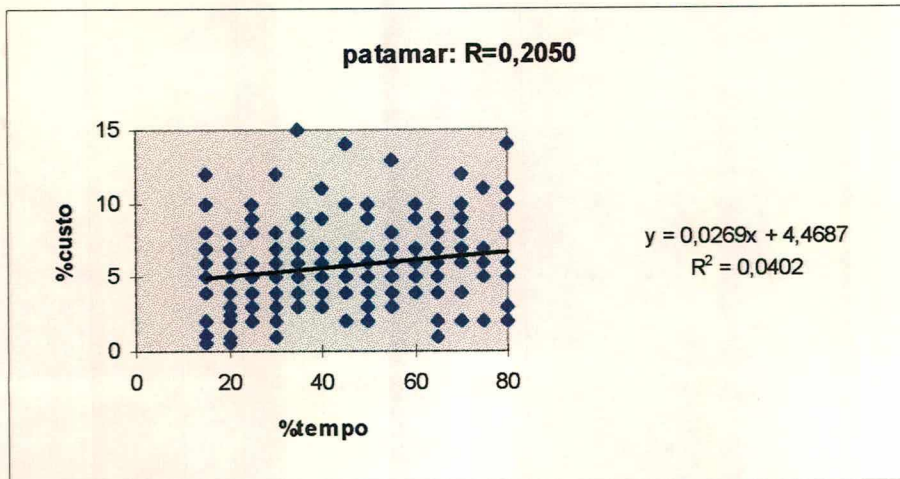


Figura 3.9d: Regressão para o Patamar (entre 15 e 80%).

Traçando-se as retas determinadas para cada período obteve-se a curva agregada padrão da amostra estudada (figura 3.10). Na figura 3.10 tem-se a curva agregada padrão da amostra.

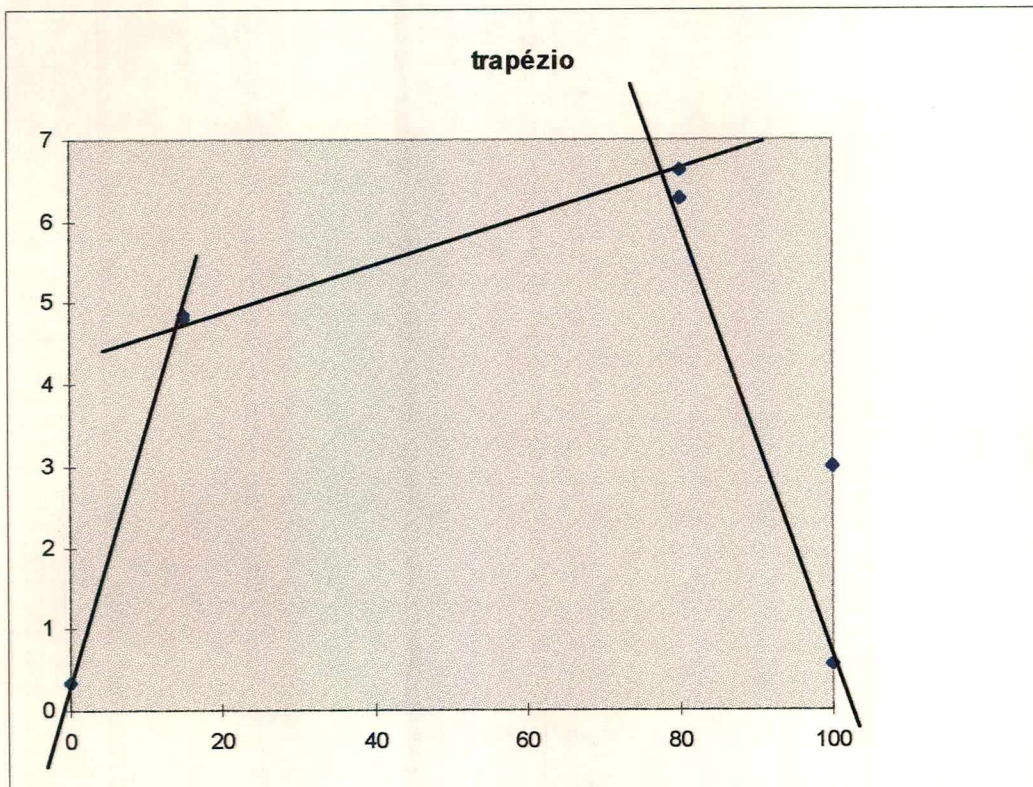


Figura 3.10 - Trapézio Resultante (%custo x % tempo).

Figura 3.10 - Trapézio Resultante (%custo x % tempo).

Uma observação importante, é de que há um ponto isolado na direita do gráfico da figura 3.10. Esse ponto foi desprezado, haja vista representar um dado tendencioso. A figura 3.8 b apresenta a curva média agregada e é possível verificar que o último intervalo (entre 95% e 100% do tempo), apresenta um crescimento anormal do custo. Isto é devido a dois fatores: o primeiro refere-se ao acerto final da contribuição previdenciária da obra, quando normalmente resta um valor a ser pago; e o segundo refere-se a acertos finais com o empreiteiro motivados por alterações no projeto ou mesmo decorrentes de pendências pela instabilidade inflacionária e sua influência sobre os indicadores de reajuste de valores.

A partir do trapézio da figura 3.10, construiu-se um trapézio ajustado, mantendo-se a mesma inclinação do patamar, com os trechos inicial e final respectivamente partindo ou chegando na origem ou no ponto (100;0). Este trapézio ajustado está representado na figura 3.11.

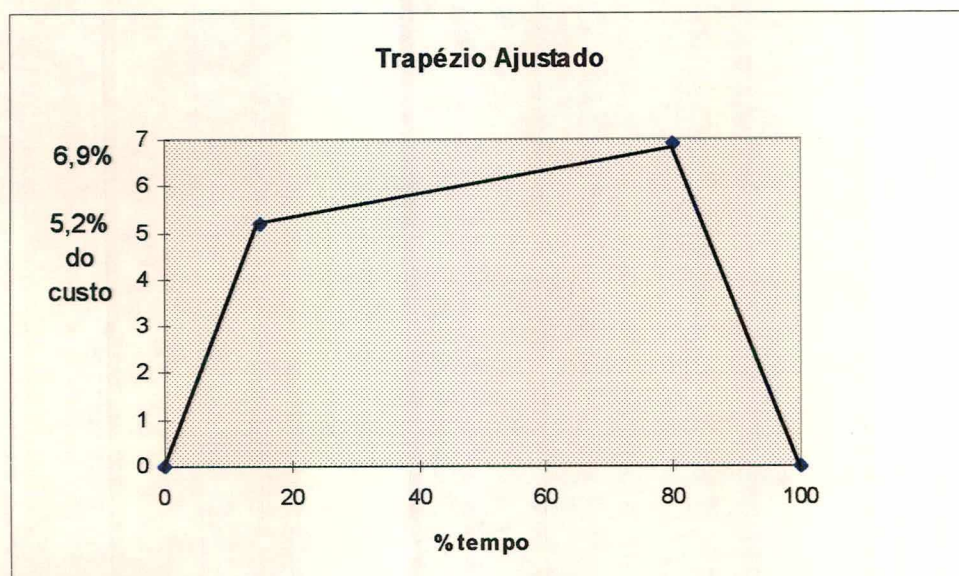


Figura 3.11: Trapézio Ajustado

O ajuste no trapézio foi feito de modo a se obter 100% da área sob a curva. Manteve-se a mesma inclinação do patamar e alteraram-se as retas de mobilização e de desmobilização, para iniciarem e terminarem em 0% e 100% do tempo, respectivamente.

Chegou-se então à curva agregada padrão para a amostra pesquisada.

Uma importante conclusão, é de que , na realidade não ocorre um patamar, como apregoava a bibliografia apresentada no capítulo 2, mas sim uma região com inclinação constante, ou seja, os gastos são progressivos, só decrescendo no quinto final da obra.

Esta curva só terá valor, no entanto, se efetivamente puder auxiliar a programar ou a controlar obras que apresentem pelo menos similaridade com as obras da amostra analisada. Essa aplicação prática é mostrada no próximo capítulo.

## **CAPÍTULO 4**

### **UMA METODOLOGIA E APLICAÇÃO PRÁTICA DAS CURVAS AGREGADAS NA PROGRAMAÇÃO DE OBRAS**

Neste capítulo, se fará a aplicação prática de programação de obra, utilizando-se a curva padrão obtida no capítulo anterior. Para tal, desenvolveu-se uma metodologia que, em seguida é aplicada em um edifício de características semelhantes às da amostra utilizada.

#### **4.1- A Metodologia Proposta**

Este item representa a complementação prática ao que foi visto no capítulo 2. Viu-se naquele capítulo, como elaborar as curvas a partir de cronogramas e as vantagens de se ter uma curva padrão. Agora se verá quais os passos para se planejar uma obra utilizando-se da curva padrão. A metodologia proposta neste trabalho, para a utilização das curvas de agregação como ferramenta para programação e controle das obras, é explicada através do fluxograma apresentado na figura 4.1.

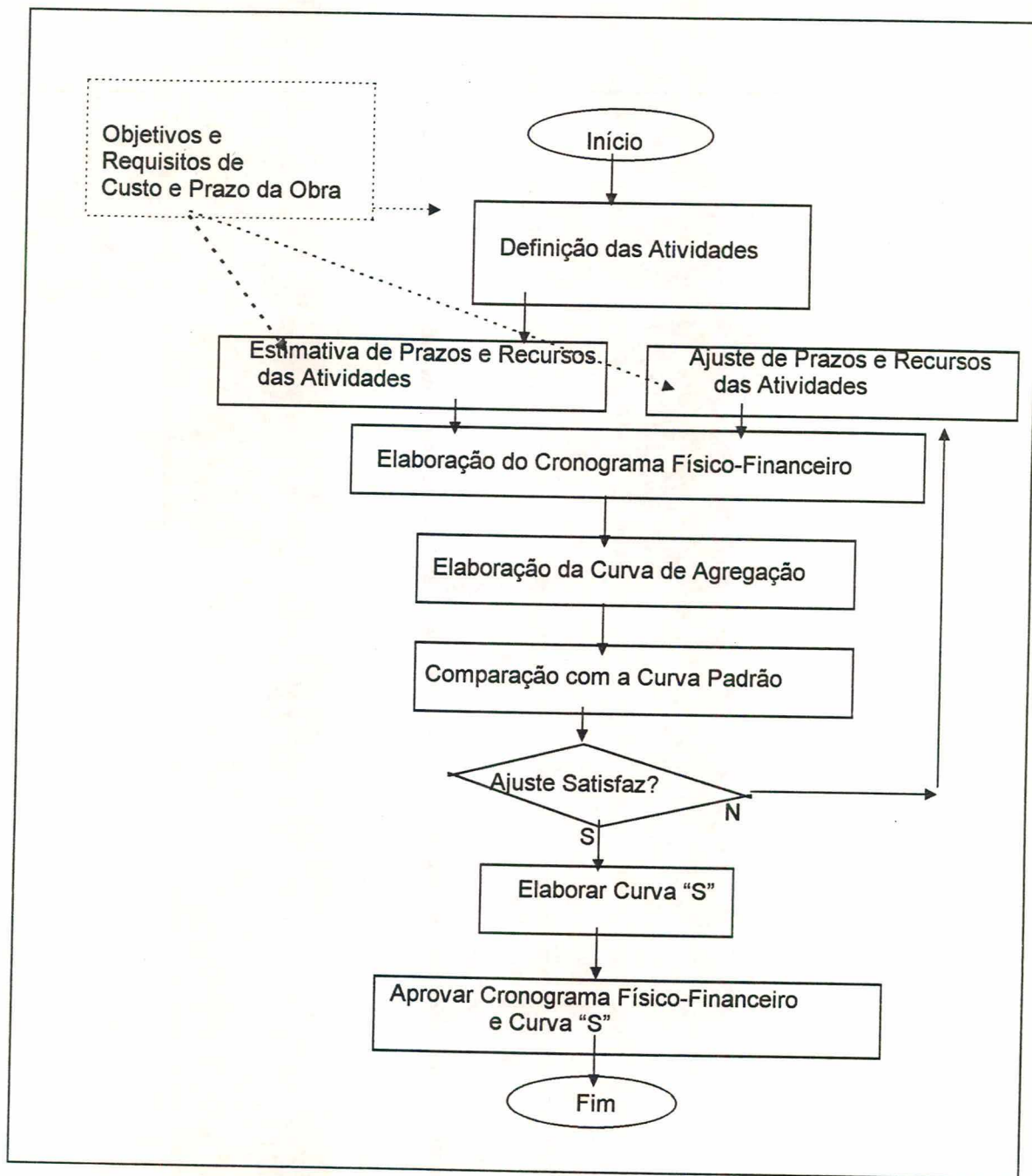


Figura 4.1 : Fluxograma Básico para Programação de Obras com Auxílio de Curva de Agregação Padrão

OBS: ..... → Fluxo de dados  
 ————— → Fluxo de operações

Inicia-se com a definição das atividades e a primeira estimativa de custos e prazos das mesmas, levando em conta os objetivos e requisitos do empreendimento.

A seguir elaboram-se os cronogramas físico-financeiro e a curva de agregação, para após, compará-la com a curva padrão.

A seqüência deve ser repetida até que as curvas da obra e padrão tenham se ajustado.

A partir daí é elaborada curva de agregação acumulada para sua aprovação juntamente com o cronograma físico-financeiro ajustado.

Uma observação de importância é a de que utilizou-se a curva de agregação para auxiliar a programação, já que ela apresenta os gastos periódicos, normalmente mensais. Com isso se tem idéia da disponibilidade de recursos necessária em cada mês. Já a curva de agregação acumulada, é um subproduto da metodologia. É mais adequada para o controle, pois com ela é mais visível o progresso do prazo e a perspectiva de ultrapassar ou não o custo total previsto.

#### **4.2- A Aplicação Prática e os Resultados**

Neste item será apresentada a aplicação da metodologia proposta em 4.1 e tecidas considerações sobre os resultados obtidos.

A metodologia proposta será aplicada num edifício a ser construído em Canasvieiras com 433,78 m<sup>2</sup>

Na figura 4.2 tem-se o cronograma físico-financeiro da obra em questão.

## EDIF. RES. ÁGUAS CLARAS

Valor total: R\$ 128.746,00 (agosto 95)

SERVIÇO	%	VALOR CR\$							
ADMINISTRAÇÃO	15,00	19.311,90	2.093,00	3.137,00	3.476,00	2.575,00	2.705,00	2.832,00	2.493,90
ESTRUTURA	16,00	20.599,36	7.209,78	7.209,78	6.179,81			0,00	
ALVENARIA	10,00	12.874,60		3.862,38	5.793,57	1.931,19	1.287,46		
REVESTIMENT	15,00	19.311,90			2.896,79	5.793,57	5.793,57	2.896,79	1.931,19
PAVIMENTAÇÃO	8,00	10.299,68				2.574,92	2.574,92	4.119,87	1.029,97
ESQUADRIAS	8,00	10.299,68		1.029,97	1.029,97	1.544,95	3.089,90	3.604,89	
FERRAGENS	2,00	2.574,92					1.287,46	1.287,46	
VIDROS	2,00	2.574,92						1.287,46	1.287,46
PINTURA	6,00	7.724,76				1.544,95	2.317,43	2.317,43	1.544,95
INST. ELÉTRICA	5,00	6.437,30	321,87	643,73	3.218,65	1.287,46	643,73	321,87	
INST. HIDROSAN	7,00	9.012,22		1.802,44	3.604,89	2.703,67	901,22		
EQUIP. SANIT.	5,00	6.437,30						3.218,65	3.218,65
LIMPEZA	1,00	1.287,46							1.287,46
TOTAL 1	100	128.746,00	9.624,64	17.685,30	26.199,67	19.955,71	20.600,69	21.886,41	12.793,58

Figura 4.2: Cronograma Original do Edifício Águas Claras ( a ser construído)

A partir do cronograma físico-financeiro traçou-se a curva de agregação planejada (ver figura 4.3).



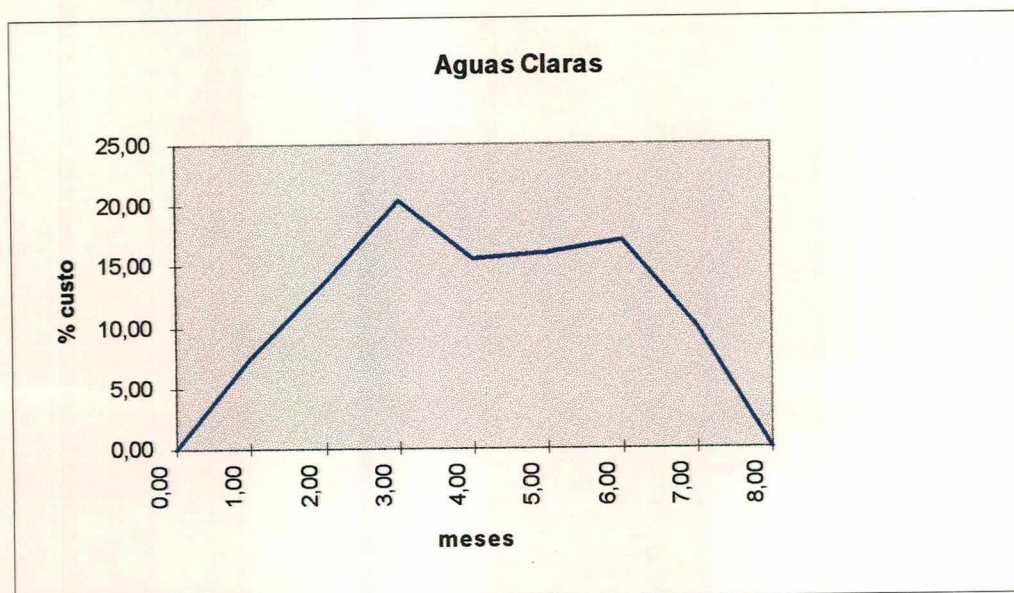


Figura 4.3: Curva de Agregação Planejada - Plan 1

O próximo passo é o de construir a curva padrão para a obra, ajustando-se os valores a partir da curva padrão obtida com a amostra, no capítulo 3 - figura 3.11, resultando então na figura 4.4.

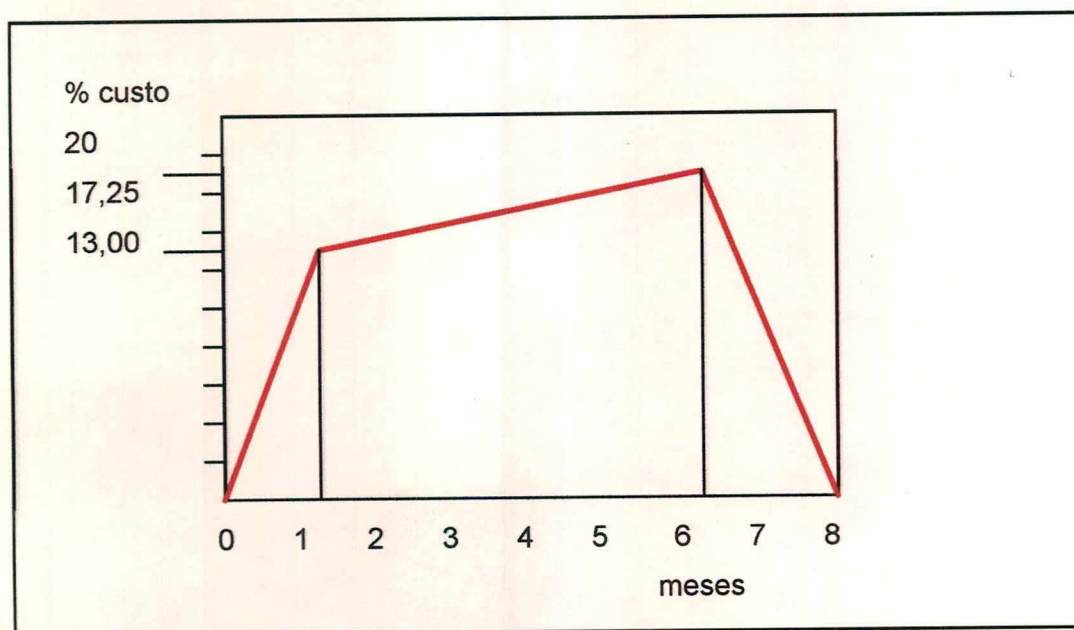


Figura 4.4: Curva de Agregação Padrão Ajustada para o Edifício Águas Claras-Plan 2

Para o ajuste comentado anteriormente foi necessária a adequação do trapézio padrão (figura 3.11)- que originalmente fora construído para um prazo de 20 períodos de 5% do tempo total -, para um prazo igual ao da nova obra, ou seja, de 8 meses - o prazo da obra teve de ser acrescido de um período para fins de construção dos gráficos a partir da origem dos eixos.

O prazo da obra é ajustado através dos pontos limítrofes do patamar: 15% de 8 meses ou 1,2 meses e 80% de 8 meses ou 6,4 meses, que são as abcissas desses pontos limítrofes do gráfico da figura 3.14.

O custo mensal é ajustado através da multiplicação de cada fator pelo índice 20/8. Obtêm-se desta forma os pontos (1,20 ; 13,00) e (6,40 ; 17,25) que determinam o trapézio padrão da obra em questão.

Calculando-se os percentuais de custo para cada mês pode-se ajustar o cronograma físico-financeiro com os novos valores . Na figura 4.5 tem-se o cronograma físico-financeiro já alterado.

Edifício Águas Claras - Cronograma Físico-Financeiro Ajustado									
SERVIÇO	%	VALOR CR\$							
ADMINISTRAÇÃO	15	19.311,90	2.098,56	3.141,40	3.476,00	2.575,00	2.705,00	2.832,00	2.484,80
ESTRUTURA	16	20.599,36	10.698,79	7.209,78	2.690,79				
ALVENARIA	10	12.874,60		3.862,38	5.793,57	2.021,31	1.197,34		
REVESTIMENT	15	19.311,90			2.574,92	5.793,57	6.372,93	3.115,65	1.454,83
PAVIMENTAÇÃO	8	10.299,68				2.574,92	2.574,92	4.119,87	1.029,97
ESQUADRIAS	8	10.299,68		1.029,97	1.029,97	1.544,95	3.089,90	3.604,89	
FERRAGENS	2	2.574,92					1.287,46	1.287,46	
VIDROS	2	2.574,92						1.287,46	1.287,46
PINTURA	6	7.724,76				1.544,95	2.317,43	2.317,43	1.544,95
INST. ELETRICA	5	6.437,30	1.480,58	643,73	1.287,46	1.287,46	643,73	321,87	772,48
INST. HIDROSAN	7	9.012,22		2.111,43	2.175,81	2.703,67	901,22		1.120,09
EQUIP. SANIT.	5	6.437,30						3.218,65	3.218,65
LIMPEZA	1	1.287,46							1.287,46
<b>TOTAL 1</b>	<b>100</b>	<b>128.746,00</b>	<b>14.277,93</b>	<b>17.998,70</b>	<b>19.028,52</b>	<b>20.045,83</b>	<b>21.089,93</b>	<b>22.105,28</b>	<b>14.200,68</b>
		%	11,09	13,98	14,78	15,57	16,38	17,17	11,03
		% ACUM	11,09	25,07	39,85	55,42	71,80	88,97	100,00

Figura 4.5- Cronograma Físico-Financeiro Ajustado ao Trapézio Padrão

A partir dos percentuais mensais calculam-se os percentuais acumulados e plotando-se esses valores num gráfico obtêm-se a curva de agregação acumulada da

obra. Nas figuras 4.6 a e b tem-se a curva de agregação e a curva de agregação acumulada do Edifício Águas Claras, obtidas através do cronograma físico-financeiro alterado.

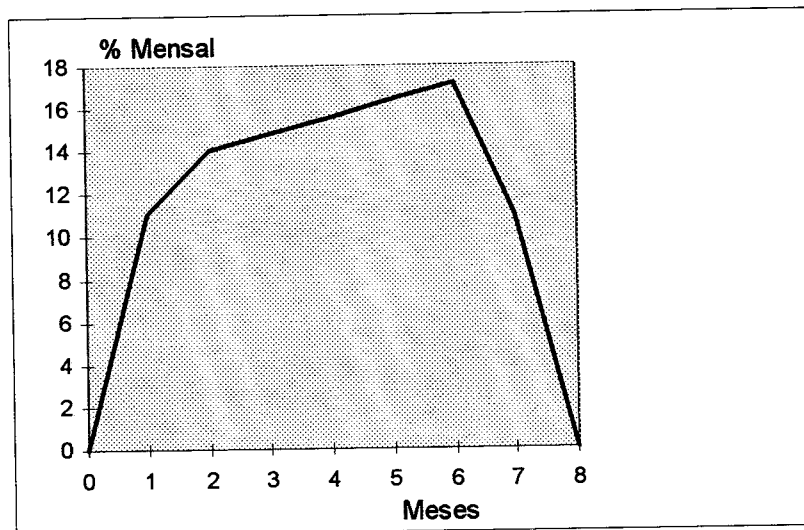


Figura 4.6a : Curva de Agregação Final do Edifício Águas Claras

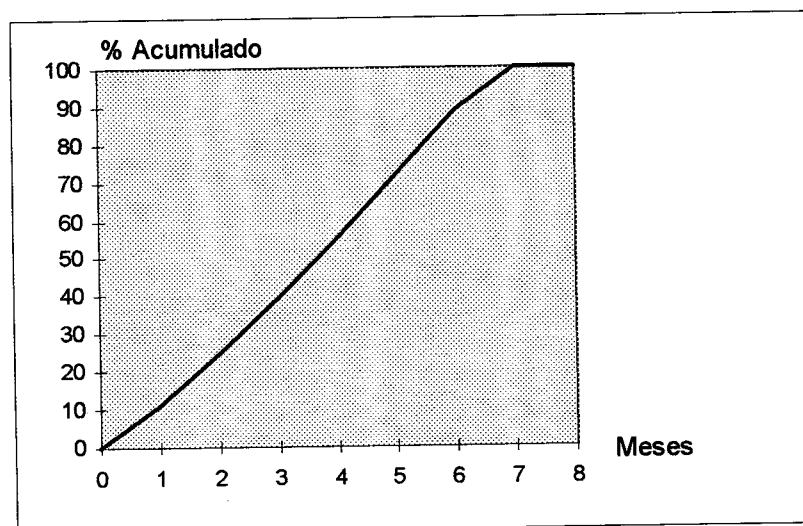


Figura 4.6b : Curva de Agregação Acumulada do Edifício Águas Claras

Para melhor visualização das diferenças entre os dois planejamentos, plotaram-se as duas curvas nos mesmos gráficos das figura 4.7a e b.

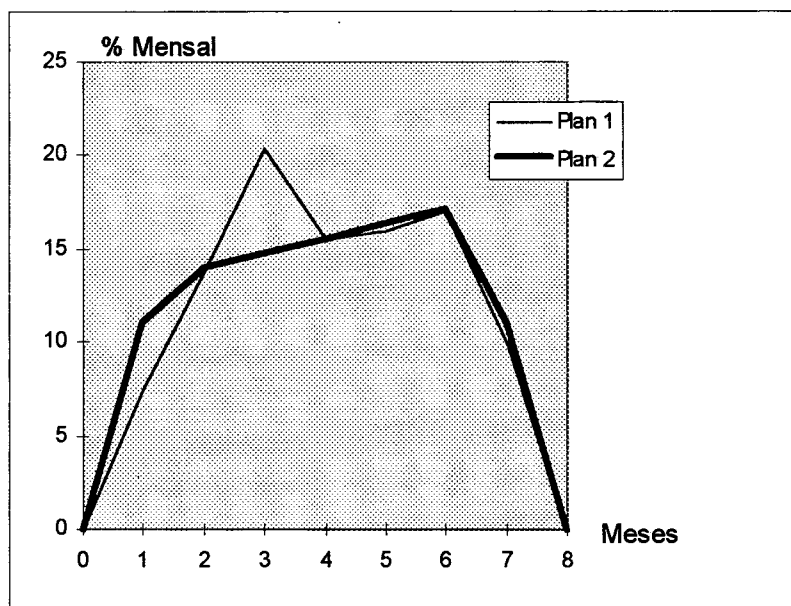


Figura 4.7a: Comparação entre Programação Original (plan1) e Programação Final (plan2), para as Curvas de Agregação.

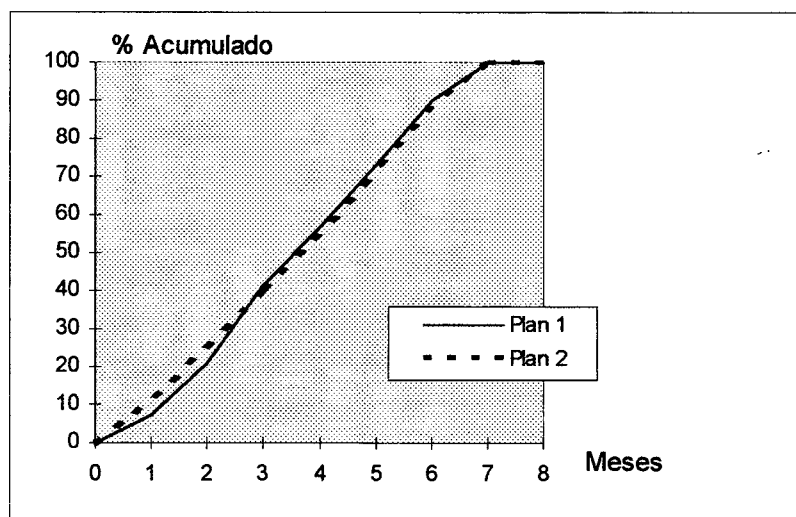


Figura 4.7b: Comparação entre Programação Original (plan1) e Programação Final (plan2), para as Curvas de Agregação Acumuladas.

Observa-se que, através da metodologia proposta, o período de mobilização da obra foi acelerado, passando de 7,47% para 11,09%. A principal modificação foi na atividade de execução de Estrutura. Também o pico de custo que ocorria no

terceiro mês foi eliminado, retardando-se o início da atividade de Revestimentos sem prejuízo do prazo total da obra. Manteve-se então o patamar crescente até completar 80% do prazo da obra, quando se obtém o gasto máximo de 17,25%. A partir deste máximo inicia-se a desmobilização até 100% do prazo de execução.

Quanto aos gráficos das curvas acumuladas percebe-se pequena diferença até o segundo mês, confundindo-se as duas curvas após este período.

No próximo capítulo, apresentam-se as conclusões gerais sobre o trabalho, especialmente sobre a determinação da curva padrão e sua aplicação.

## **CAPÍTULO 5**

### **5.1- Conclusões sobre a Literatura e a Pesquisa Empírica**

Este trabalho se propôs a revisar os conceitos sobre curvas agregadas, bem como, a partir de uma amostra de obras, definir uma curva agregada padrão.

Através da revisão bibliográfica concluiu-se que a aplicação das curvas de agregação na programação de obras é até hoje enfoque de pesquisas na área de gerenciamento.

Pela análise das curvas agregadas e agregadas acumuladas da amostra estudada, observou-se grandes discrepâncias entre as obras, apesar das mesmas serem de uma mesma tipologia. Assim, é necessário que exista uma ferramenta que oriente a programação e sirva de referência para reduzir as incertezas.

Partindo-se do pressuposto que os erros seriam distribuídos ao longo das curvas, com probabilidade de ocorrência de 50% acima e 50% abaixo da média, a elaboração de uma curva padrão através da média de 15 projetos foi inicialmente o caminho mais equilibrado. Esta técnica resultou insatisfatória devido à grande variabilidade encontrada na curva média, o que dificultaria sua aplicação prática. Optou-se então para a obtenção de um trapézio, resultado de regressões lineares, que representasse a amostra.

Uma aplicação prática foi elaborada a partir da curva padrão determinada na amostra, indicando uma melhora no fluxo de desembolsos dos recursos da obra.

Mas, apesar dos resultados, o presente trabalho, longe de ser a solução definitiva para a programação e controle de obras, vem contribuir para balizar e servir de referência ao profissional responsável pelo planejamento dentro das empresas de engenharia. Para isto desenvolveu-se uma metodologia simples e acessível.

A figura trapezoidal obtida como resultado desta pesquisa mostra a tendência atual de utilizarem-se os recursos na sua data mais tarde, não obrigando uma descapitalização constante durante a maior parte da obra o que caracterizava um distanciamento entre o desembolso financeiro e o andamento físico da obra. A redução do período de mobilização também é outra tendência atual de somente iniciar o empreendimento após dirimidas todas as dúvidas e aprovados todos os projetos para que ao iniciar, o ritmo de trabalho possa ser vigoroso. Este ritmo é mais facilmente mantido durante o período de mobilização, uma vez que são poucas as atividades envolvidas nesta fase da obra.

É importante salientar-se aqui que esta pesquisa baseou-se em valores de custos mensais, efetuados durante um determinado período e somente convertidos em dado efetivo para o trabalho quando executado seu desembolso, ou seja, o pagamento da compra. Mas nem sempre o pagamento de um determinado material coincide com seu emprego na obra. Portanto este trabalho tem a intenção de nortear o desembolso financeiro da obra, lembrando que para usá-lo como ferramenta de orientação para o andamento físico da obra, deve-se proceder ajustes. E quanto à encomenda dos materiais, deve-se ter em mente os prazos de entrega dos mesmos para que não prejudiquem o andamento físico da obra.

## **5.2- Recomendações para Trabalhos Posteriores**

Como primeira sugestão ter-se-ia a conscientização das empresas de engenharia da necessidade de criação de um banco de dados sobre a execução das obras. Levantamentos de custos de materiais separados por atividades, custo de mão de obra separado por atividade e sua evolução ao longo da obra, etc. Tal banco de dados possibilitaria um número maior de pesquisas que reverteriam em benefício das próprias empresas.

Analisando-se os valores dos custos obtidos para a amostra verifica-se a inexistência de separação dos mesmos em custos com materiais, custos com mão de obra, custos indiretos, etc. Uma nova pesquisa com esta acuidade traria melhor precisão

à tarefa de programação e a possibilidade de se conhecer a influência de cada atividade no desenrolar da obra. Além do mais, uma nova pesquisa poderia se aprofundar em levantar as curvas de andamento físico, já que esta se ateve aos aspectos financeiros.

A curva agregada padrão obtida como resultado desta pesquisa não é definitiva. É importante observar o caracter dinâmico desta solução, uma vez que as evoluções tecnológicas, a utilização de novos materiais e a própria conjuntura econômica vem contribuir para alteração das condições de contorno que delimitam a execução de cada atividade de uma obra. Portanto recomenda-se que outros trabalhos sejam periodicamente realizados com o intuito de atualização permanente da curva.

A aplicação prática da metodologia de programação através da curva padrão foi elaborada em um edifício que, na data de defesa desta dissertação, estava apenas em suas fases iniciais. O acompanhamento dessa obra, bem como a aplicação da metodologia em novas obras é uma segura recomendação para trabalhos posteriores.

Por fim, recomenda-se que o trabalho seja estendido a outros tipos de obras, ou que se tente verificar sua consistência para obras residenciais de maior porte, obras residenciais unifamiliares, obras comerciais e obras industriais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AKINTOYE, S.A. e SKITMORE, R.M.- A comparative analysis of three macro price forecasting models, in: Construction Management and Economics, v.12, pg. 257-270, U.K., 1994.
2. ARCHIBALD, Russel D.- Managing high-technology programs and projects, New York, Wiley, 1976.
3. ASSUMPÇÃO, José Francisco Pontes - Programação de obras - uma abordagem sobre técnicas de programação e uso de softwares, dissertação de mestrado, São Carlos, Escola de Engenharia de São Carlos, 1988
4. BATTERSBY, Albert - Planificación e programacion de proyectos complejos, Barcelona, Ariel,
5. BAXENDALE, T.- Investigating methods of operation projects, in: Building Trades Journal, pg.24, jan/1980.
6. CARR,R.I., BRIGHTMAN,T.O. e JOHNSON,F.B.- Progress model for construction activity, in Journal of the Construction Division, pg.59-63, March 1974.
7. CASAROTTO Filho, N - Anteprojeto industrial, das estratégias empresariais à engenharia, tese de doutorado, Florianópolis, UFSC, 1995.
8. CASAROTTO Filho, N.; FÁVERO, J.S. e CASTRO, J.E.E. - Gerência de projetos, Florianópolis, Decisoft, 1992.
9. CASAROTTO Filho, N. - Softinvest: manual de referência. Florianópolis, NTS, 1990.
10. COLE, L.J.R.- Value/time graphs for building contracts, in: World Construction, pg. 40-42, v.30, Nov/1977.
11. CHRISTIAN, J. e KALLOURIS, G.- Predictive cost-time models for construction activities, in CIB, v. 4, pg.157-168, 1990.
12. CUKIERMAN, Zigmundo Salomão; DINSMORE, Paul Campbell - Administração de projetos caracterização e problemática uma abordagem administrativa, Rio de Janeiro, Ed. Interamericana, 1981.
13. DAWOOD, Nashwan N., Developing a production management modelling approach for precast concrete building products, in Construction Management and Economics, pg. 393-412 v.12, UK, 1994.
14. DINSMORE, Paul Campbell - Gerência de programas e projetos, São Paulo, Pini, 1992.
15. FÁVERO, José S. - Aceleração de projetos na curva de tempo-custos: uma implementação computacional, dissertação de mestrado, Florianópolis, UFSC, 1989.
16. FONDAHL, J.- Cash flow and bid prices, in: AACE Bulletin, pg. 45-48, April, 1975.

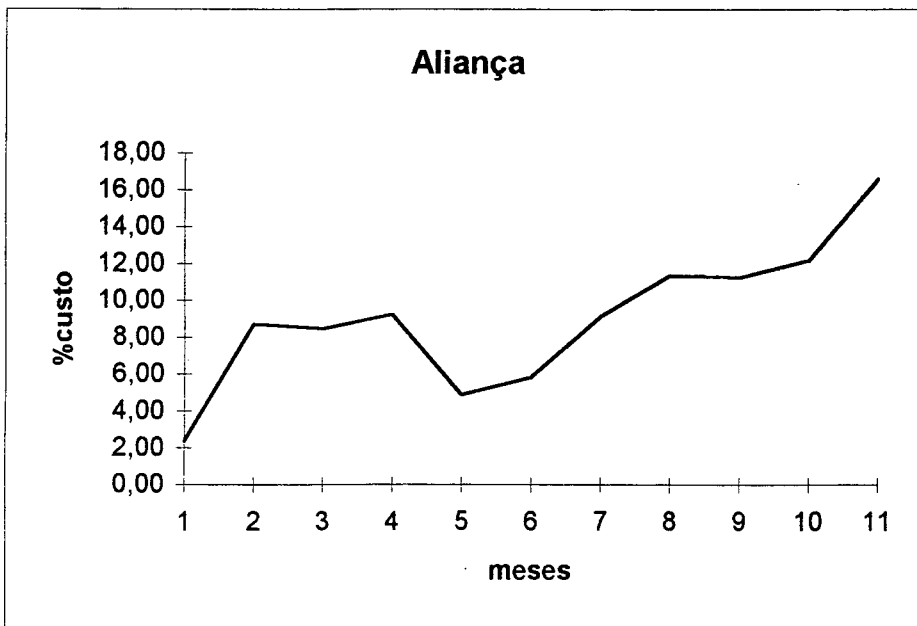
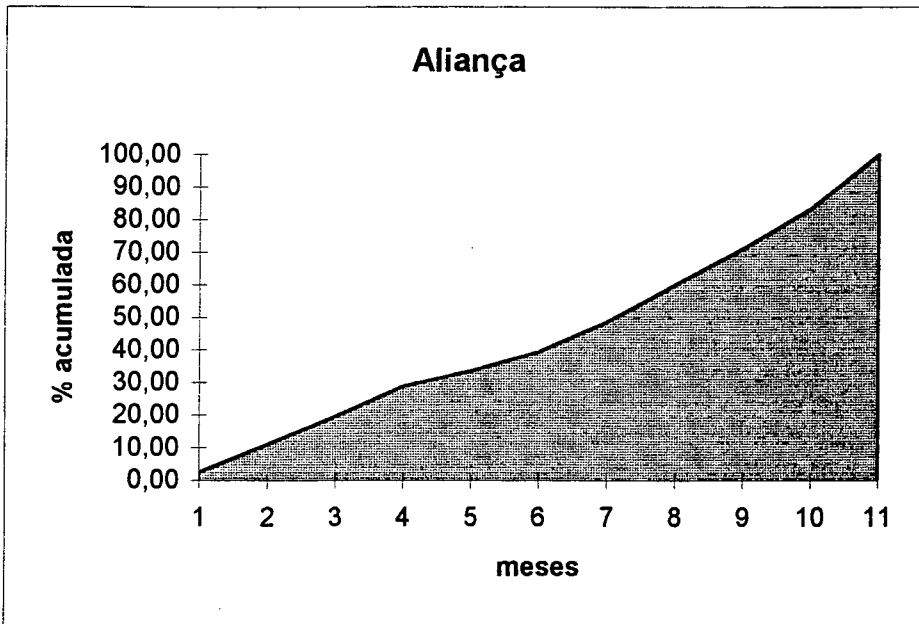
17. GATES, M. e SCARPA, A. - Conceptual RMC/time synthesis, in: Journal of Construction Division, pg. 307323, Jun/1976.
18. GATES, M. e SCARPA, A. - Preliminary cumulative cash flow analysis, in: cost engineering, pg. 243-249, Dec/1979.
19. GERHARD, Mário- Notas sobre engenharia de projetos, in: Curso de Coordenação de Projetos Industriais, Rio, IBP, 1983.
20. GROÁK, Steven - Is construction an industry?, Construction Management and Economics, pg.287-293, London, 12/1994.
21. GUIMARÃES, Rui C.- Planeamento e controle de projectos: método CPM e extensões, in: Gestão de empreendimentos, v.1: metodologias de gestão, Lisboa, Instituto Superior Técnico, 1993/1994.
22. HAYES. R.H. e WHEELWRIGHT, S.C. - Restourig our competitive edge-competing through manufacturing, New York, Wiley, 1984.
23. HEINECK, Luiz F. - Curvas de agregação de recursos no planejamento e controle de edificações: aplicações a obras e a programas de construção, Caderno Técnico, Porto Alegre, UFRGS, 1989.
24. HEINECK, Luiz F.- Inventário de aplicações da curva S no gerenciamento de produção civil: uma aplicação no controle de empreendimentos, in anais do Décimo ENEGEP, v.2, pg. 736-741, UFMG, 1990.
25. HEINECK, Luiz F. - Sistemas para orçamentos - caminhos para o seu desenvolvimento, notas de aula, 1990
26. HUDSON, K. W - DHSS expenditure forecasting method.
27. KAKA, A.P. e PRICE, A.D.F. - Modelling standard cost commitment curves for contractors' cash flow forecasting, Construction Management and Economics, v.11, pg. 271-283, UK, 1993.
28. LOWE, J.G.- Cash flow prediction and the construction client- a theoretical analysis, paper, Heriot-Watt University, Edinburgh, 1987.
29. MISKAWI, Z. - A numerical analysis method for computing schadule and resource forecasting for industrial projects - in: Construction Management and Economics, pg.411-420, Nov/1993.
30. PEER, S.- Application of cost-flow forecasting models, in: Journal of the Construction Division - proceedings of the American Society of Civil Engineers, v.108, June/1982.
31. PERRY, W.W.- Automation in estimating contractor earnings, in Military Engineer, pg.393-395, Nov./Dec./1970.
32. PICCHI, Flávio Augusto. - Sistemas da qualidade: usos em empresas de construção de edifícios, tese de doutorado, São Paulo, Escola Politécnica , 1993.
33. REIS, J.R.; Monteiro, R.P. e CIMA, S.C.F.- Manual de engenharia de sistemas e projetos, Petrópolis, Vozes, 1980.

34. RELF, C.T., Turin, D.A. et ali- The building timetable: the public sector, Report of a research, School of Environment Studies, London, Feb., 1974.
35. SALERNO, M.S.- Automação e processos de trabalho na indústria da transformação, in: IX ANPOCS, Águas de São Pedro, 1987.
36. SHTUB, A.; BARD, J.F. e GLOBERSON, S. - Project management: engineering, technology and implementation, New Jersey, Prentice Hall, 1994.
37. SILVA, Ivaldo Monteiro - A possibilidade de redução do preço proposto na antecipação de receitas in anais do 9 ENEGEP , v. 3, Porto Alegre, 1989.
38. TUCKER, S.N. e RAHILLY, M. - A single-project cash flow model for a microcomputer, in: The Building Economist, Dec/1982.
39. VACA, O.C.L.- Um algoritmo evolutivo para a programação de projetos multi-modos com nivelamento de recursos limitados, Tese de doutorado, Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.
40. VALLE, Cyro Eyer. -Implantação de Indústrias, Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1975.

## **ANEXOS**

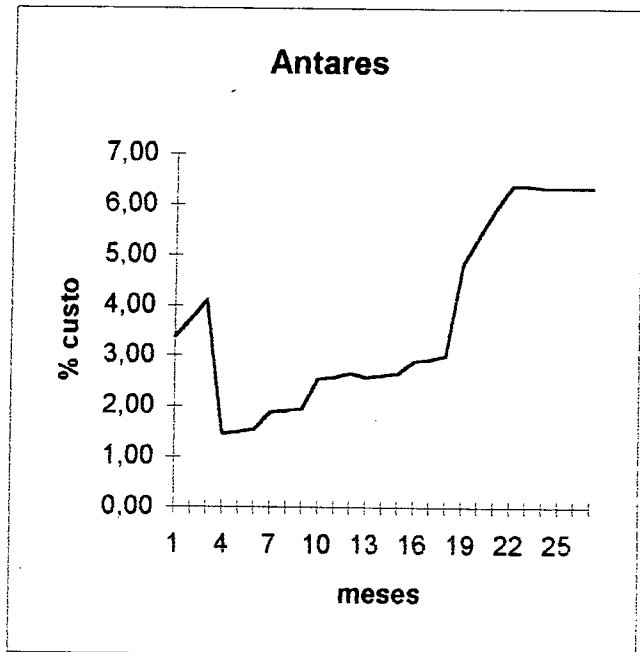
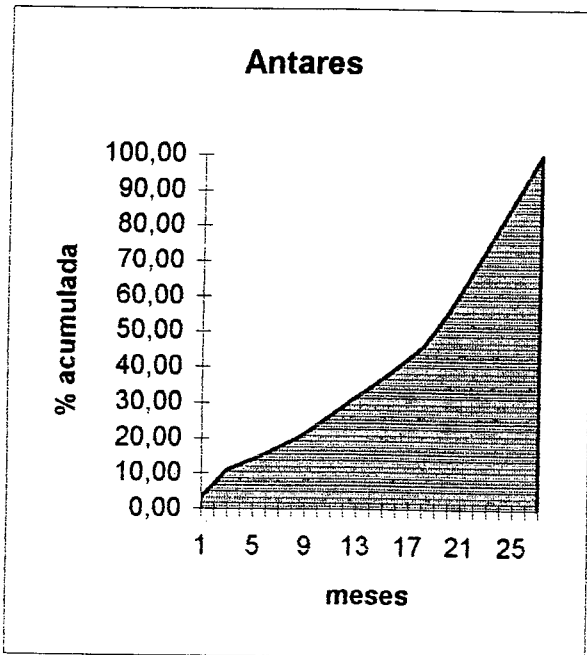
**Dados Organizados da Amostra, em Reais de 30 de Abril de 1995 e  
respectivas Curvas Agregadas e Acumuladas**

ALIANÇA	1200 m2				
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-mai-94	9,09	9432,99	2,35	9432,99	2,35
25-jun-94	18,18	34947,74	8,70	44380,73	11,05
25-jul-94	27,27	34011,75	8,47	78392,48	19,52
25-ago-94	36,36	37118,27	9,24	115510,76	28,77
25-set-94	45,45	19525,72	4,86	135036,48	33,63
25-out-94	54,55	23368,25	5,82	158404,73	39,45
25-nov-94	63,64	36676,92	9,13	195081,65	48,59
25-dez-94	72,73	45639,67	11,37	240721,32	59,95
25-jan-95	81,82	45245,51	11,27	285966,82	71,22
25-fev-95	90,91	48876,55	12,17	334843,37	83,39
25-mar-95	100,00	66675,37	16,61	401518,75	100,00

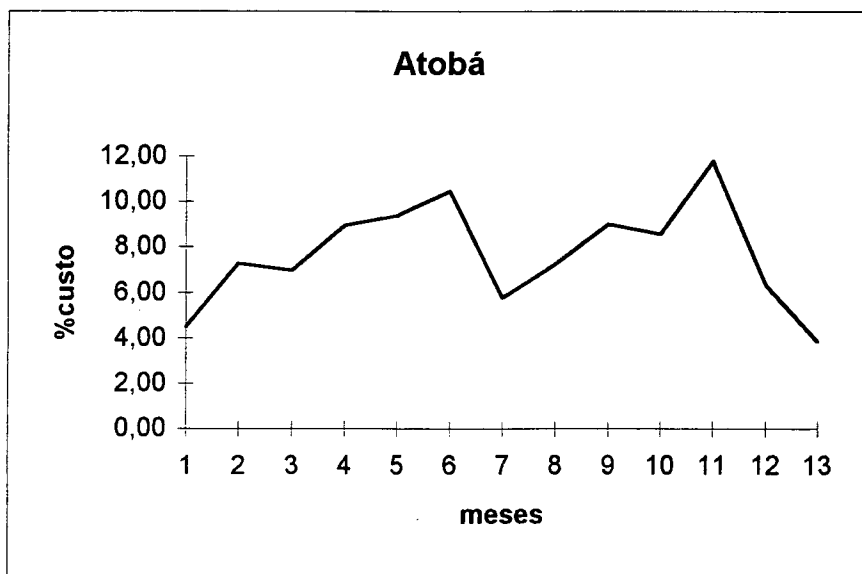
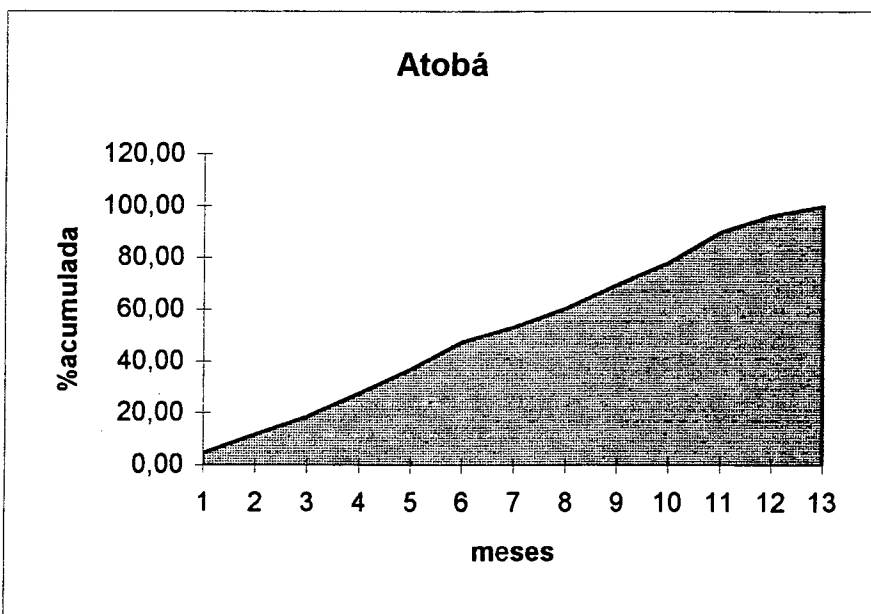


Antares		8.171 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-set-93	3,70	86000,00	3,36	86000,00	3,36
25-out-93	7,41	95500,00	3,73	181500,00	7,09
25-nov-93	11,11	105000,00	4,10	286500,00	11,19
25-dez-93	14,81	37000,00	1,45	323500,00	12,63
25-jan-94	18,52	38000,00	1,48	361500,00	14,12
25-fev-94	22,22	39500,00	1,54	401000,00	15,66
25-mar-94	25,93	48000,00	1,87	449000,00	17,54
25-abr-94	29,63	49000,00	1,91	498000,00	19,45
25-mai-94	33,33	50000,00	1,95	548000,00	21,40
25-jun-94	37,04	65000,00	2,54	613000,00	23,94
25-jul-94	40,74	66000,00	2,58	679000,00	26,52
25-ago-94	44,44	68000,00	2,66	747000,00	29,17
25-set-94	48,15	66000,00	2,58	813000,00	31,75
25-out-94	51,85	67000,00	2,62	880000,00	34,37
25-nov-94	55,56	68000,00	2,66	948000,00	37,02
25-dez-94	59,26	74000,00	2,89	1022000,00	39,91
25-jan-95	62,96	75000,00	2,93	1097000,00	42,84
25-fev-95	66,67	77000,00	3,01	1174000,00	45,85
25-mar-95	70,37	123800,00	4,83	1297800,00	50,69
25-abr-95	74,07	137500,00	5,37	1435300,00	56,06
25-mai-95	77,78	151200,00	5,91	1586500,00	61,96
25-jun-95	81,48	163000,00	6,37	1749500,00	68,33
25-jul-95	85,19	163000,00	6,37	1912500,00	74,69
25-ago-95	88,89	162000,00	6,33	2074500,00	81,02
25-set-95	92,59	162000,00	6,33	2236500,00	87,35
25-out-95	96,30	162000,00	6,33	2398500,00	93,67
25-nov-95	100,00	162000,00	6,33	2560500,00	100,00

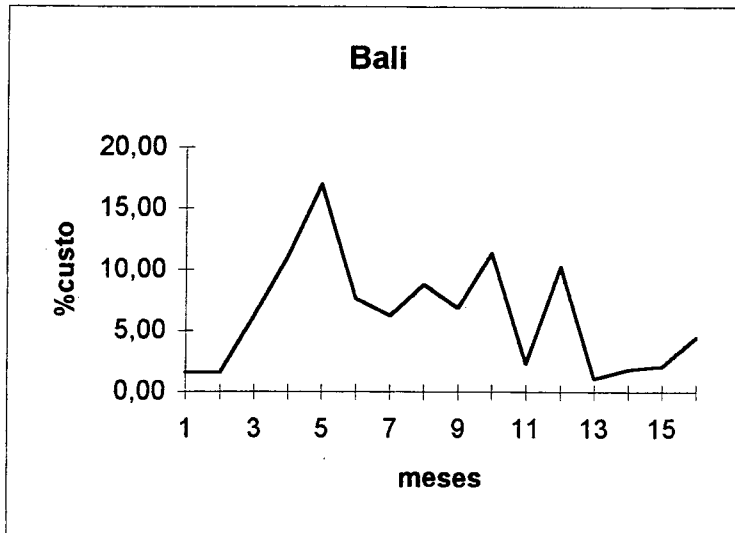
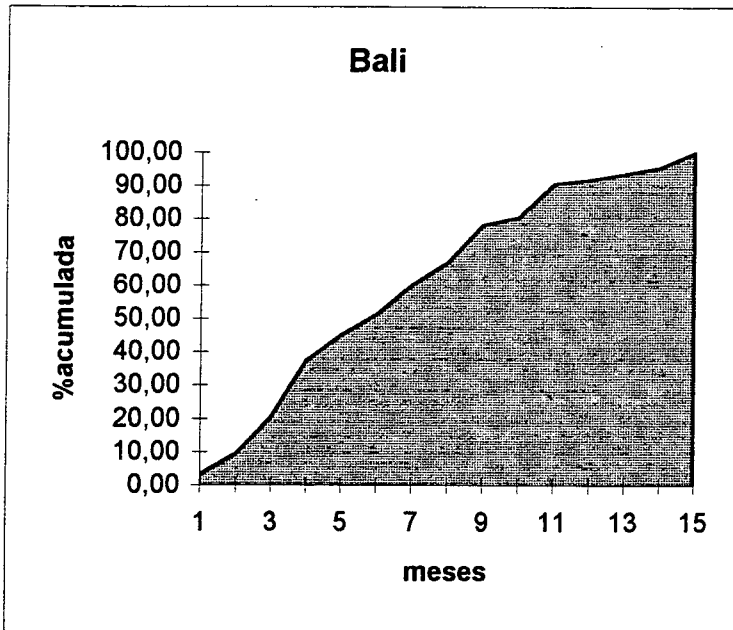
OBS: de 06 a 11/95: estimativa



ATOBA Data	%tempo	1930,0 m2 R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-fev-93	7,69	17121,49	4,48	17121,49	4,48
25-mar-93	15,38	27783,82	7,26	44905,31	11,74
25-abr-93	23,08	26622,14	6,96	71527,46	18,70
25-mai-93	30,77	34203,83	8,94	105731,29	27,64
25-jun-93	38,46	35885,34	9,38	141616,63	37,03
25-jul-93	46,15	39978,41	10,45	181595,03	47,48
25-ago-93	53,85	22031,34	5,76	203626,38	53,24
25-set-93	61,54	27710,89	7,25	231337,27	60,48
25-out-93	69,23	34425,73	9,00	265763,00	69,49
25-nov-93	76,92	32719,63	8,55	298482,62	78,04
25-dez-93	84,62	45042,23	11,78	343524,85	89,82
25-jan-94	92,31	24253,13	6,34	367777,98	96,16
25-fev-94	100,00	14692,85	3,84	382470,83	100,00

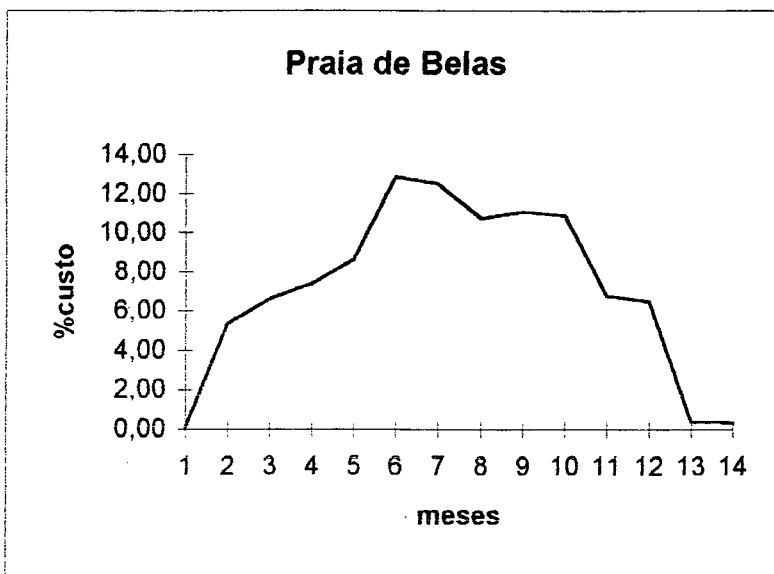
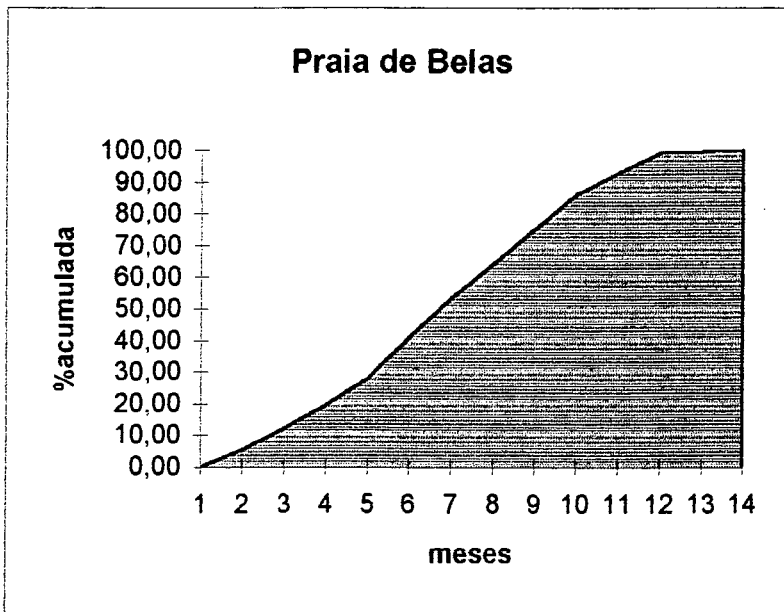


BALI		708,81 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-dez-92	6,25	3721,39	1,56	3721,39	1,56
25-jan-93	12,50	3676,30	1,54	7397,69	3,10
25-fev-93	18,75	14777,97	6,19	22175,66	9,29
25-mar-93	25,00	26417,67	11,07	48593,33	20,36
25-abr-93	31,25	40534,53	16,98	89127,86	37,34
25-mai-93	37,50	18189,27	7,62	107317,13	44,96
25-jun-93	43,75	14873,69	6,23	122190,82	51,19
25-jul-93	50,00	20839,48	8,73	143030,30	59,92
25-ago-93	56,25	16326,96	6,84	159357,26	66,77
25-set-93	62,50	27150,27	11,38	186507,53	78,14
25-out-93	68,75	5438,99	2,28	191946,51	80,42
25-nov-93	75,00	24482,02	10,26	216428,53	90,68
25-dez-93	81,25	2511,12	1,05	218939,66	91,73
25-jan-94	87,50	4244,24	1,78	223183,89	93,51
25-fev-94	93,75	4907,30	2,06	228091,19	95,56
25-mar-94	100,00	10591,12	4,44	238682,31	100,00

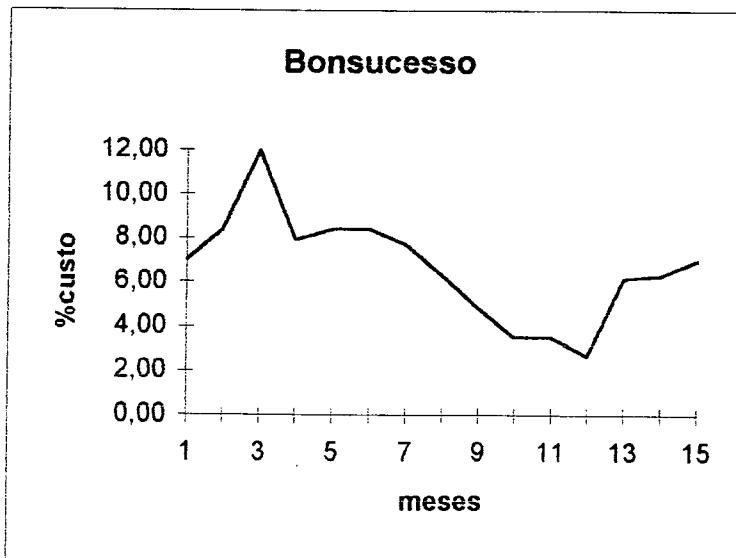
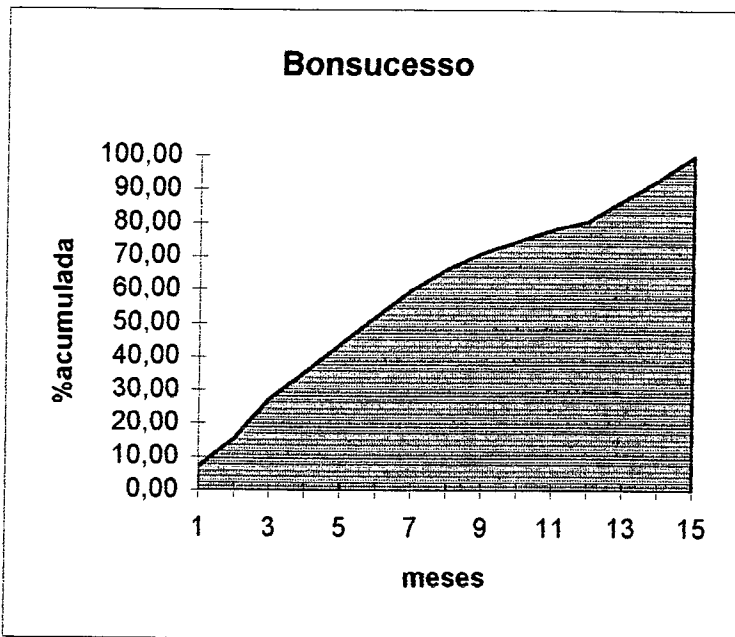




PRAIA BELAS		930,0 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-fev-93	7,14	179,70	0,09	179,70	0,09
25-mar-93	14,29	11187,50	5,37	11367,20	5,45
25-abr-93	21,43	13746,30	6,59	25113,50	12,04
25-mai-93	28,57	15455,00	7,41	40568,50	19,46
25-jun-93	35,71	17990,00	8,63	58558,50	28,08
25-jul-93	42,86	26765,00	12,84	85323,50	40,92
25-ago-93	50,00	25994,00	12,47	111317,50	53,39
25-set-93	57,14	22346,00	10,72	133663,50	64,11
25-out-93	64,29	23057,00	11,06	156720,50	75,16
25-nov-93	71,43	22684,00	10,88	179404,50	86,04
25-dez-93	78,57	14137,00	6,78	193541,50	92,82
25-jan-94	85,71	13484,00	6,47	207025,50	99,29
25-fev-94	92,86	815,00	0,39	207840,50	99,68
25-mar-94	100,00	666,00	0,32	208506,50	100,00

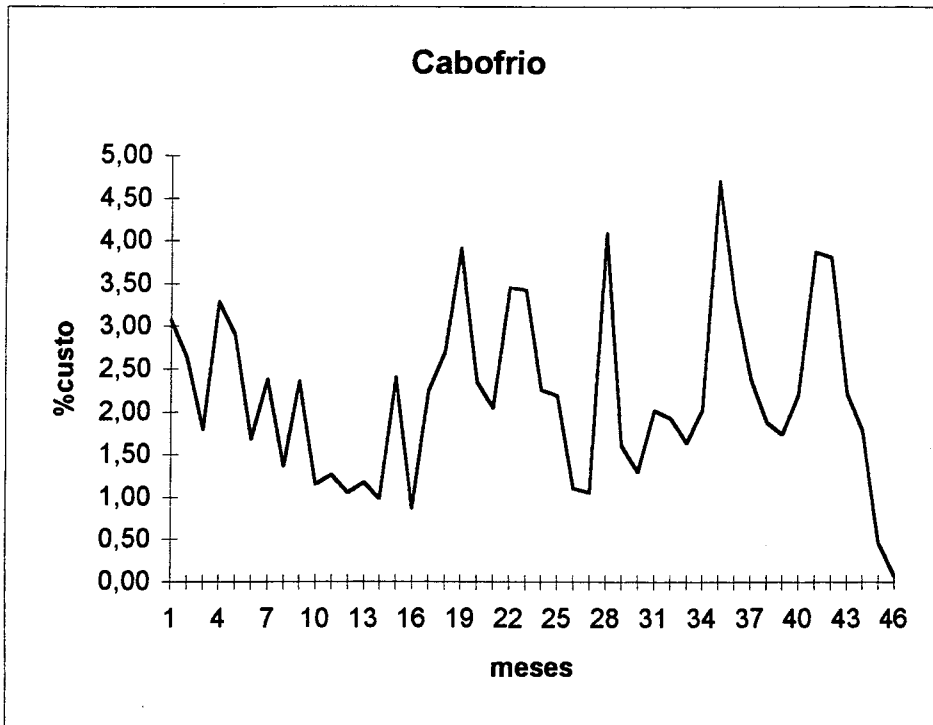
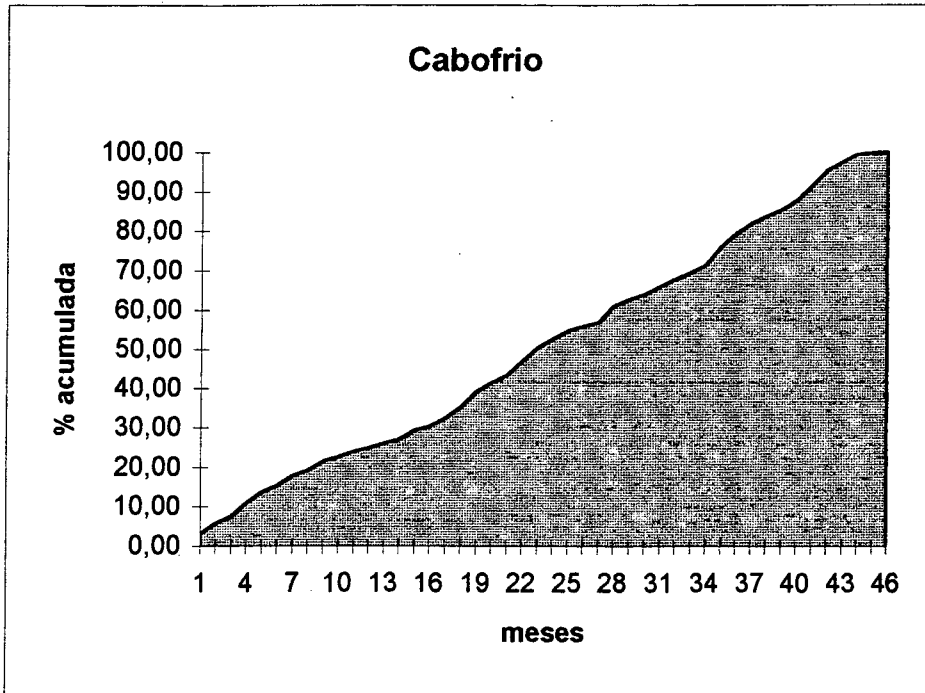


Bonsucesso		4333,75 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-jun-94	6,67	100000,00	7,00	100000,00	7,00
25-jul-94	13,33	120000,00	8,40	220000,00	15,40
25-ago-94	20,00	171000,00	11,97	391000,00	27,36
25-set-94	26,67	113000,00	7,91	504000,00	35,27
25-out-94	33,33	120000,00	8,40	624000,00	43,67
25-nov-94	40,00	120000,00	8,40	744000,00	52,06
25-dez-94	46,67	110000,00	7,70	854000,00	59,76
25-jan-95	53,33	90000,00	6,30	944000,00	66,06
25-fev-95	60,00	69000,00	4,83	1013000,00	70,89
25-mar-95	66,67	50000,00	3,50	1063000,00	74,39
25-abr-95	73,33	50000,00	3,50	1113000,00	77,89
25-mai-95	80,00	38000,00	2,66	1151000,00	80,55
25-jun-95	86,67	88000,00	6,16	1239000,00	86,70
25-jul-95	93,33	90000,00	6,30	1329000,00	93,00
25-ago-95	100,00	100000,00	7,00	1429000,00	100,00

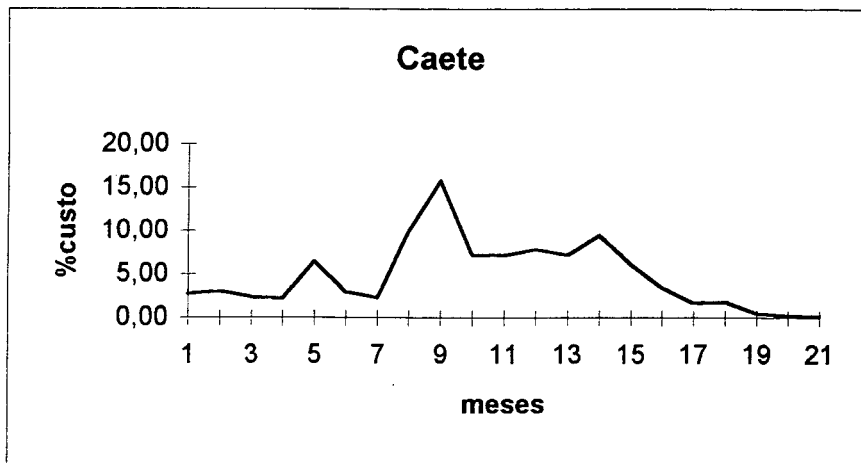
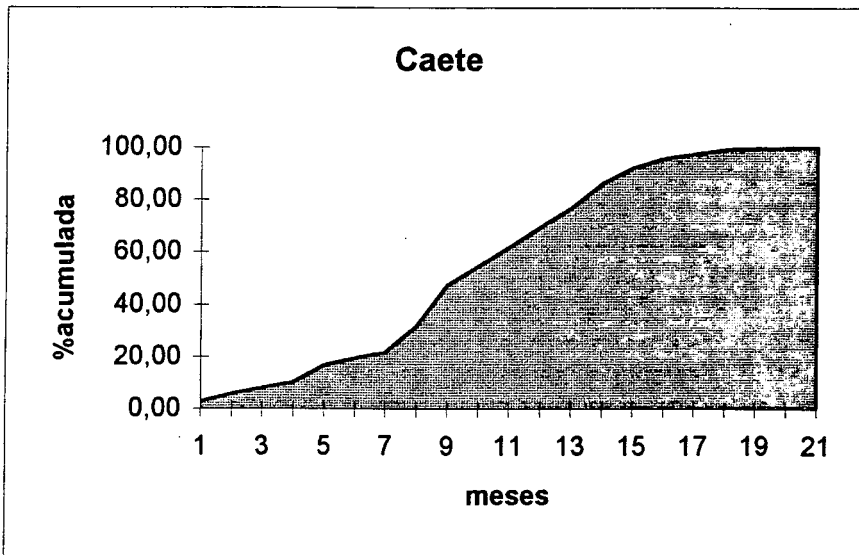


CABOFRIO		1414,56 m2				
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%	
25-abr-90	2,17	12835,00	3,07	12835,00	3,07	
25-mai-90	4,35	11016,96	2,63	23851,96	5,70	
25-jun-90	6,52	7478,10	1,79	31330,07	7,49	
25-jul-90	8,70	13742,16	3,28	45072,23	10,77	
25-ago-90	10,87	12103,78	2,89	57176,01	13,67	
25-set-90	13,04	7023,61	1,68	64199,63	15,35	
25-out-90	15,22	9939,78	2,38	74139,41	17,72	
25-nov-90	17,39	5708,52	1,36	79847,93	19,09	
25-dez-90	19,57	9861,10	2,36	89709,03	21,44	
25-jan-91	21,74	4824,55	1,15	94533,58	22,60	
25-fev-91	23,91	5295,59	1,27	99829,17	23,86	
25-mar-91	26,09	4402,40	1,05	104231,57	24,91	
25-abr-91	28,26	4900,67	1,17	109132,24	26,09	
25-mai-91	30,43	4118,35	0,98	113250,58	27,07	
25-jun-91	32,61	10040,63	2,40	123291,21	29,47	
25-jul-91	34,78	3644,94	0,87	126936,15	30,34	
25-ago-91	36,96	9361,92	2,24	136298,07	32,58	
25-set-91	39,13	11266,02	2,69	147564,09	35,27	
25-out-91	41,30	16342,60	3,91	163906,69	39,18	
25-nov-91	43,48	9824,31	2,35	173731,00	41,53	
25-dez-91	45,65	8558,39	2,05	182289,39	43,57	
25-jan-92	47,83	14460,11	3,46	196749,50	47,03	
25-fev-92	50,00	14311,78	3,42	211061,29	50,45	
25-mar-92	52,17	9449,96	2,26	220511,25	52,71	
25-abr-92	54,35	9157,99	2,19	229669,23	54,90	
25-mai-92	56,52	4631,96	1,11	234301,19	56,00	
25-jun-92	58,70	4394,13	1,05	238695,32	57,05	
25-jul-92	60,87	17105,37	4,09	255800,69	61,14	
25-ago-92	63,04	6696,54	1,60	262497,23	62,74	
25-set-92	65,22	5417,67	1,29	267914,90	64,04	
25-out-92	67,39	8407,02	2,01	276321,92	66,05	
25-nov-92	69,57	8045,77	1,92	284367,69	67,97	
25-dez-92	71,74	6823,58	1,63	291191,27	69,60	
25-jan-93	73,91	8440,39	2,02	299631,66	71,62	
25-fev-93	76,09	19656,58	4,70	319288,24	76,32	
25-mar-93	78,26	13832,76	3,31	333121,00	79,62	
25-abr-93	80,43	9968,55	2,38	343089,55	82,01	
25-mai-93	82,61	7850,35	1,88	350939,90	83,88	
25-jun-93	84,78	7237,99	1,73	358177,89	85,61	
25-jul-93	86,96	9203,02	2,20	367380,91	87,81	
25-ago-93	89,13	16169,40	3,86	383550,31	91,68	
25-set-93	91,30	15921,68	3,81	399471,99	95,48	
25-out-93	93,48	9249,71	2,21	408721,69	97,69	
25-nov-93	95,65	7424,29	1,77	416145,98	99,47	
25-dez-93	97,83	1948,34	0,47	418094,32	99,94	
25-jan-94	100,00	271,52	0,06	418365,84	100,00	

Cabofrio (continuação)



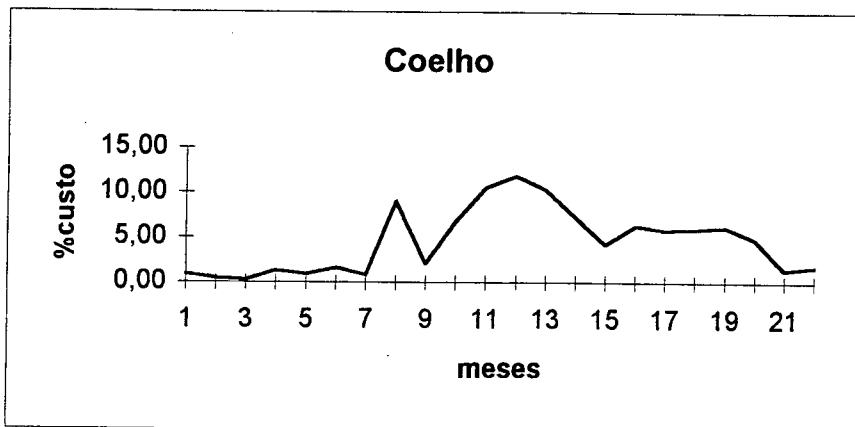
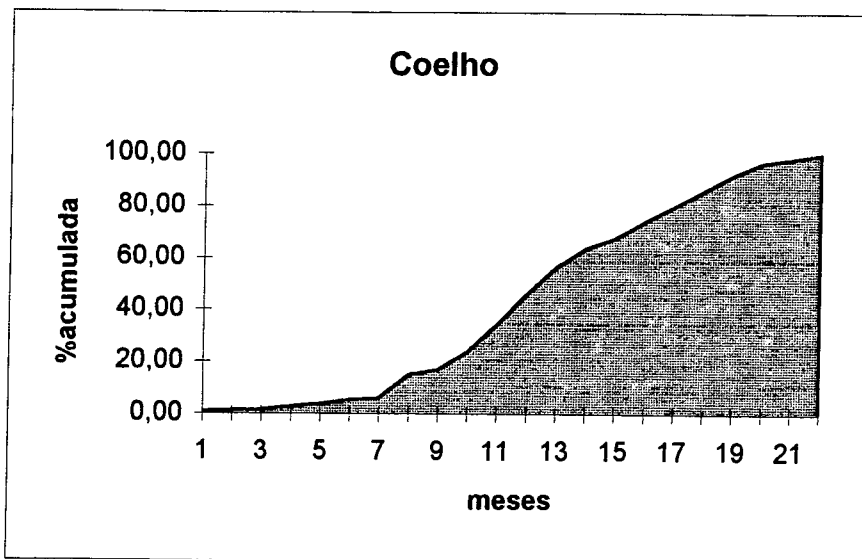
CAETE		2300,00 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-jul-93	4,76	13352,94	2,66	13352,94	2,66
25-ago-93	9,52	15044,05	3,00	28396,99	5,66
25-set-93	14,29	11599,06	2,31	39996,05	7,97
25-out-93	19,05	10861,52	2,16	50857,56	10,14
25-nov-93	23,81	32490,45	6,48	83348,02	16,61
25-dez-93	28,57	14580,64	2,91	97928,66	19,52
25-jan-94	33,33	11295,74	2,25	109224,40	21,77
25-fev-94	38,10	49657,93	9,90	158882,33	31,67
25-mar-94	42,86	79030,02	15,75	237912,35	47,42
25-abr-94	47,62	36034,30	7,18	273946,64	54,60
25-mai-94	52,38	36117,72	7,20	310064,36	61,80
25-jun-94	57,14	39435,07	7,86	349499,44	69,66
25-jul-94	61,90	35925,62	7,16	385425,05	76,82
25-ago-94	66,67	47443,32	9,46	432868,37	86,28
25-set-94	71,43	30601,49	6,10	463469,87	92,38
25-out-94	76,19	17238,09	3,44	480707,96	95,81
25-nov-94	80,95	8406,32	1,68	489114,27	97,49
25-dez-94	85,71	8865,20	1,77	497979,48	99,25
25-jan-95	90,48	2423,07	0,48	500402,55	99,74
25-fev-95	95,24	716,84	0,14	501119,38	99,88
25-mar-95	100,00	602,58	0,12	501721,96	100,00



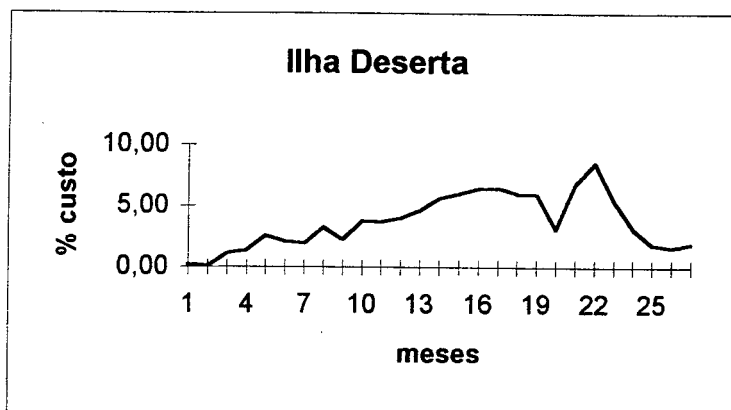
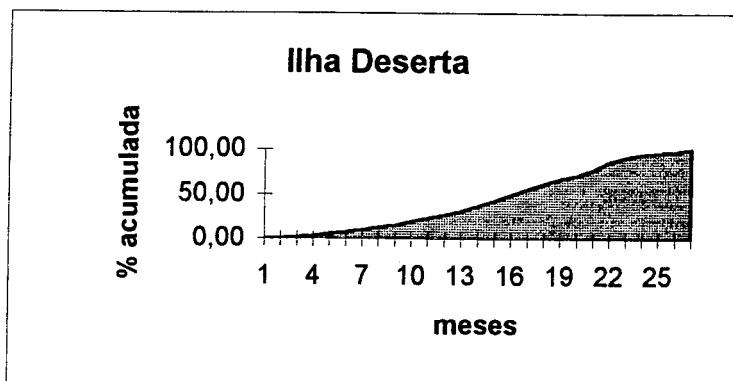
J.COELHO

1156,82m2

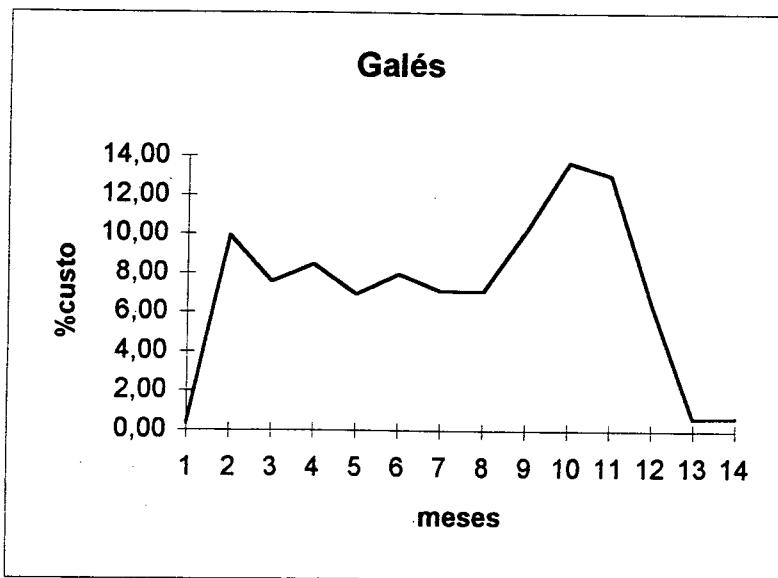
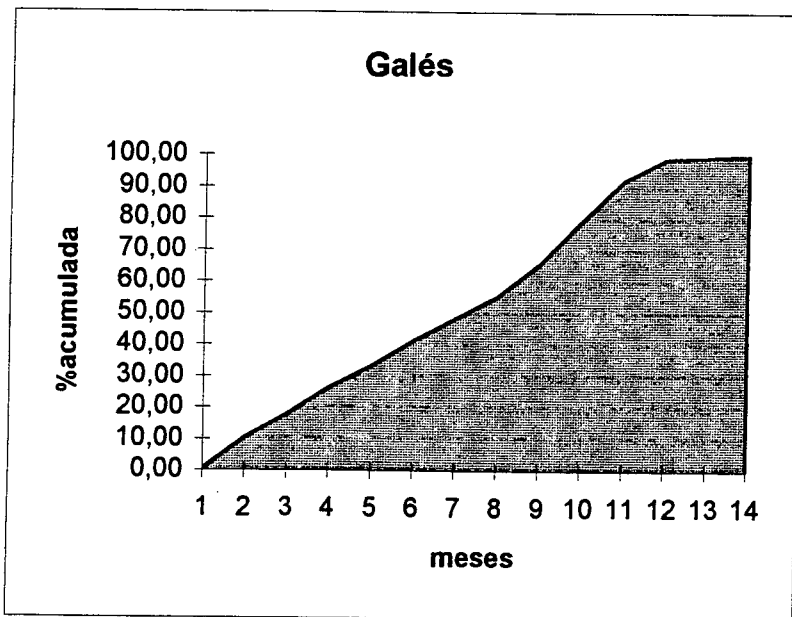
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25/06/92	4,55	1965,00	0,85	1965,00	0,85
25-jul-92	9,09	1038,00	0,45	3003,00	1,30
25-ago-92	13,64	443,00	0,19	3446,00	1,49
25-set-92	18,18	3030,00	1,31	6476,00	2,81
25-out-92	22,73	2050,00	0,89	8526,00	3,70
25-nov-92	27,27	3647,00	1,58	12173,00	5,28
25-dez-92	31,82	1766,00	0,77	13939,00	6,05
25-jan-93	36,36	20749,00	9,00	34688,00	15,05
25-fev-93	40,91	4670,00	2,03	39358,00	17,07
25-mar-93	45,45	15609,00	6,77	54967,00	23,85
25-abr-93	50,00	24156,00	10,48	79123,00	34,33
25-mai-93	54,55	27153,00	11,78	106276,00	46,11
25-jun-93	59,09	23722,00	10,29	129998,00	56,40
25-jul-93	63,64	16637,00	7,22	146635,00	63,61
25-ago-93	68,18	9613,00	4,17	156248,00	67,78
25-set-93	72,73	14607,00	6,34	170855,00	74,12
25-out-93	77,27	13434,00	5,83	184289,00	79,95
25-nov-93	81,82	13704,00	5,95	197993,00	85,89
25-dez-93	86,36	14208,00	6,16	212201,00	92,06
25-jan-94	90,91	11076,00	4,81	223277,00	96,86
25-fev-94	95,45	3199,00	1,39	226476,00	98,25
25-mar-94	100,00	4032,00	1,75	230508,00	100,00



I.DESERTA		3747,85			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-mar-93	3,70	2535,00	0,23	2535,00	0,23
25-abr-93	7,41	654,00	0,06	3189,00	0,29
25-mai-93	11,11	12511,00	1,12	15700,00	1,41
25-jun-93	14,81	15631,00	1,40	31331,00	2,81
25-jul-93	18,52	28684,00	2,57	60015,00	5,38
25-ago-93	22,22	23287,00	2,09	83302,00	7,47
25-set-93	25,93	21329,00	1,91	104631,00	9,39
25-out-93	29,63	36230,00	3,25	140861,00	12,64
25-nov-93	33,33	25148,00	2,26	166009,00	14,89
25-dez-93	37,04	42240,00	3,79	208249,00	18,68
25-jan-94	40,74	40758,00	3,66	249007,00	22,34
25-fev-94	44,44	44379,00	3,98	293386,00	26,32
25-mar-94	48,15	51793,00	4,65	345179,00	30,97
25-abr-94	51,85	62635,00	5,62	407814,00	36,59
25-mai-94	55,56	67019,00	6,01	474833,00	42,60
25-jun-94	59,26	71743,00	6,44	546576,00	49,04
25-jul-94	62,96	72106,00	6,47	618682,00	55,51
25-ago-94	66,67	67257,00	6,03	685939,00	61,54
25-set-94	70,37	66314,00	5,95	752253,00	67,49
25-out-94	74,07	34624,00	3,11	786877,00	70,60
25-nov-94	77,78	76713,00	6,88	863590,00	77,48
25-dez-94	81,48	94733,00	8,50	958323,00	85,98
25-jan-95	85,19	60307,00	5,41	1018630,00	91,39
25-fev-95	88,89	35867,00	3,22	1054497,00	94,61
25-mar-95	92,59	20864,00	1,87	1075361,00	96,48
25-abr-95	96,30	17579,00	1,58	1092940,00	98,06
25-mai-95	100,00	21634,00	1,94	1114574,00	100,00



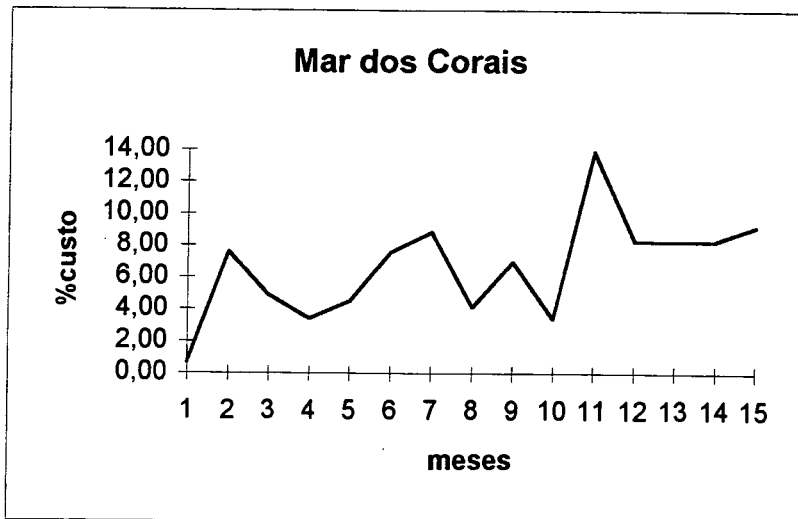
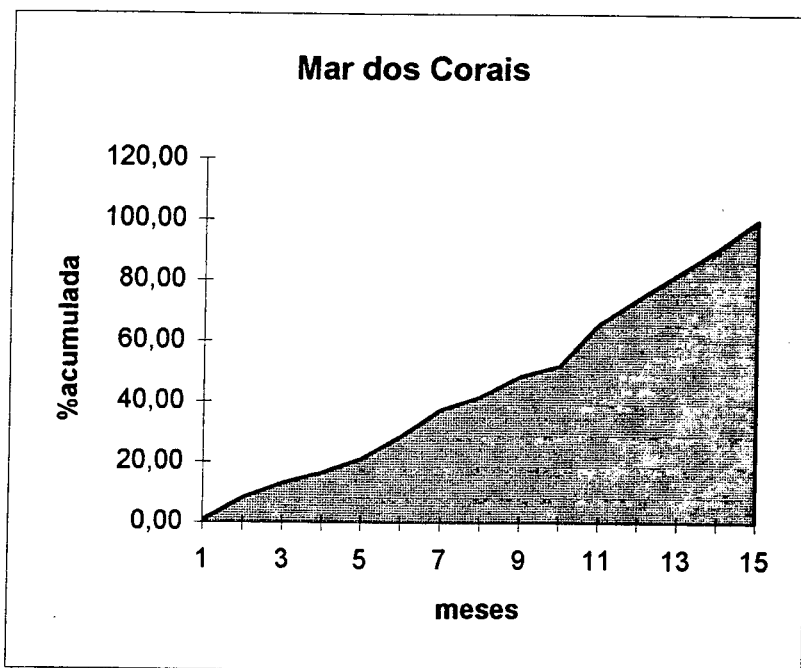
GALÉS		1161,53 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-fev-92	7,14	923,30	0,33	923,30	0,33
25-mar-92	14,29	27910,00	9,91	28833,30	10,24
25-abr-92	21,43	21313,00	7,57	50146,30	17,81
25-mai-92	28,57	23841,00	8,47	73987,30	26,28
25-jun-92	35,71	19534,00	6,94	93521,30	33,22
25-jul-92	42,86	22378,00	7,95	115899,30	41,17
25-ago-92	50,00	19969,00	7,09	135868,30	48,26
25-set-92	57,14	19961,00	7,09	155829,30	55,35
25-out-92	64,29	28703,00	10,20	184532,30	65,55
25-nov-92	71,43	38555,00	13,69	223087,30	79,24
25-dez-92	78,57	36664,00	13,02	259751,30	92,27
25-jan-93	85,71	18061,00	6,42	277812,30	98,68
25-fev-93	92,86	1789,00	0,64	279601,30	99,32
25/03/93	100,00	1925,00	0,68	281526,30	100,00





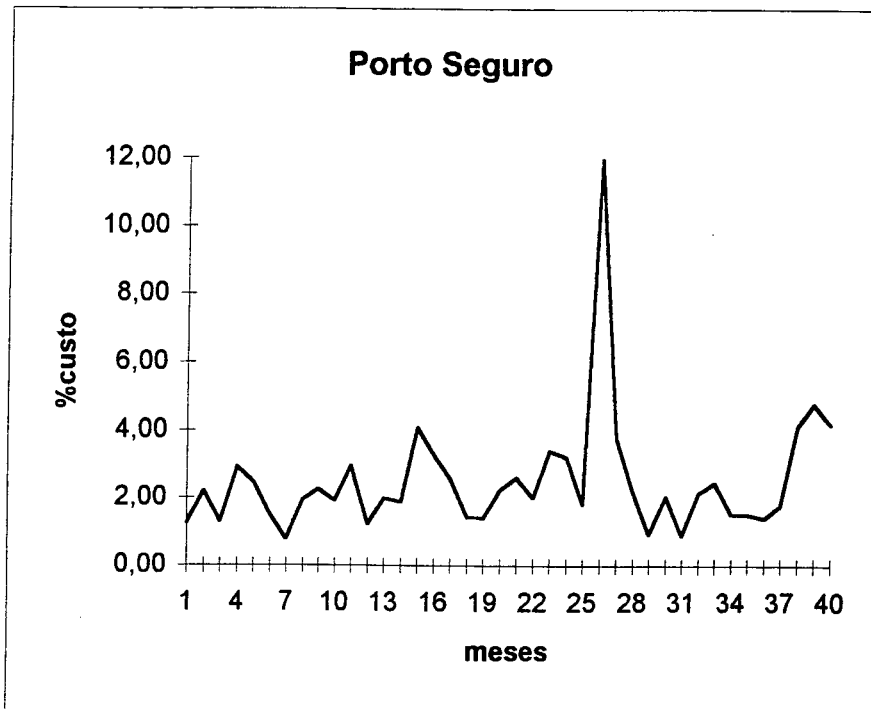
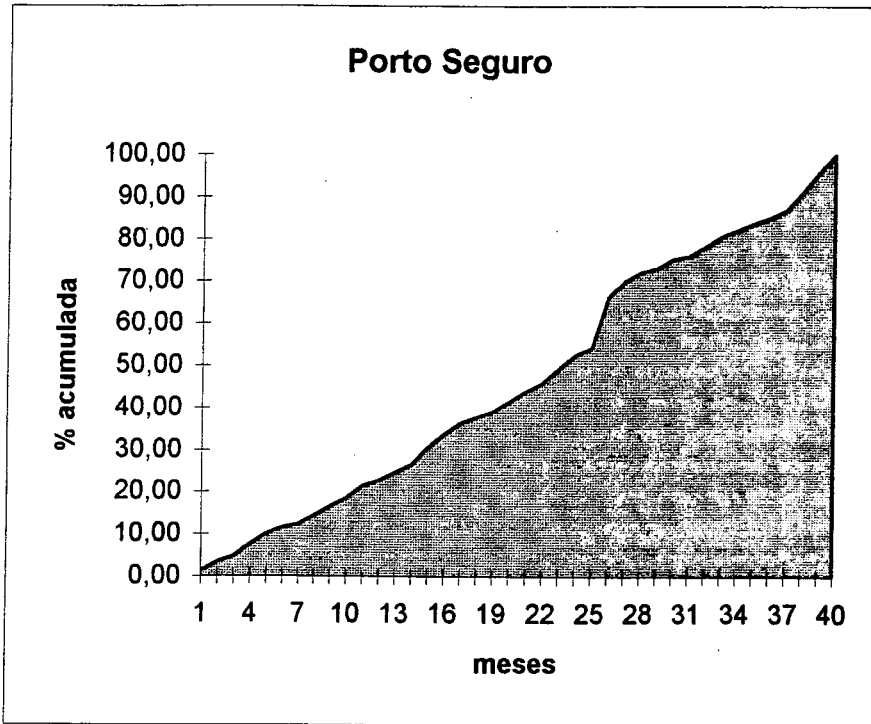
MAR DOS CORAIS 3400,00 m2

Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-jan-94	6,67	2624,59	0,64	2624,59	0,64
25-fev-94	13,33	31336,37	7,59	33960,96	8,23
25-mar-94	20,00	20047,22	4,86	54008,18	13,09
24-abr-94	26,67	14057,24	3,41	68065,42	16,50
25-mai-94	33,33	18516,30	4,49	86581,71	20,98
25-jun-94	40,00	31390,21	7,61	117971,92	28,59
25-jul-94	46,67	36439,49	8,83	154411,41	37,42
25-ago-94	53,33	17150,72	4,16	171562,13	41,58
25-set-94	60,00	28752,51	6,97	200314,64	48,55
25-out-94	66,67	14142,55	3,43	214457,19	51,97
25-nov-94	73,33	57352,48	13,90	271809,67	65,87
25-dez-94	80,00	34360,52	8,33	306170,19	74,20
25-jan-95	86,67	34076,54	8,26	340246,73	82,46
25-fev-95	93,33	34286,38	8,31	374533,10	90,77
25-mar-95	100,00	38083,70	9,23	412616,80	100,00

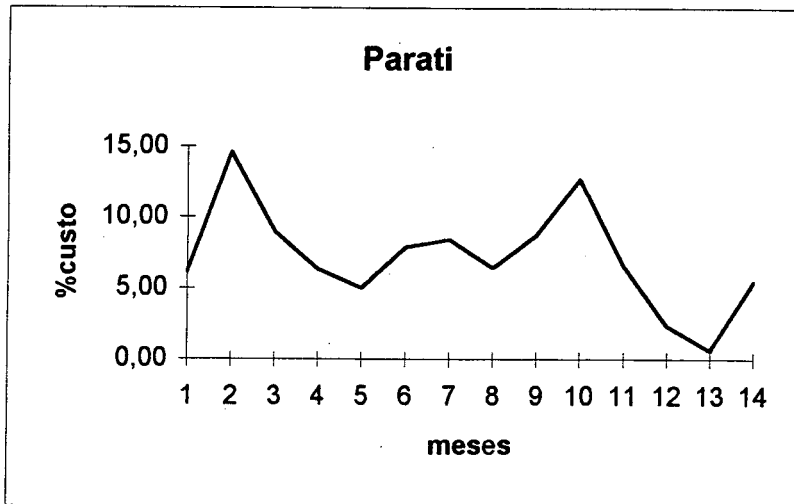
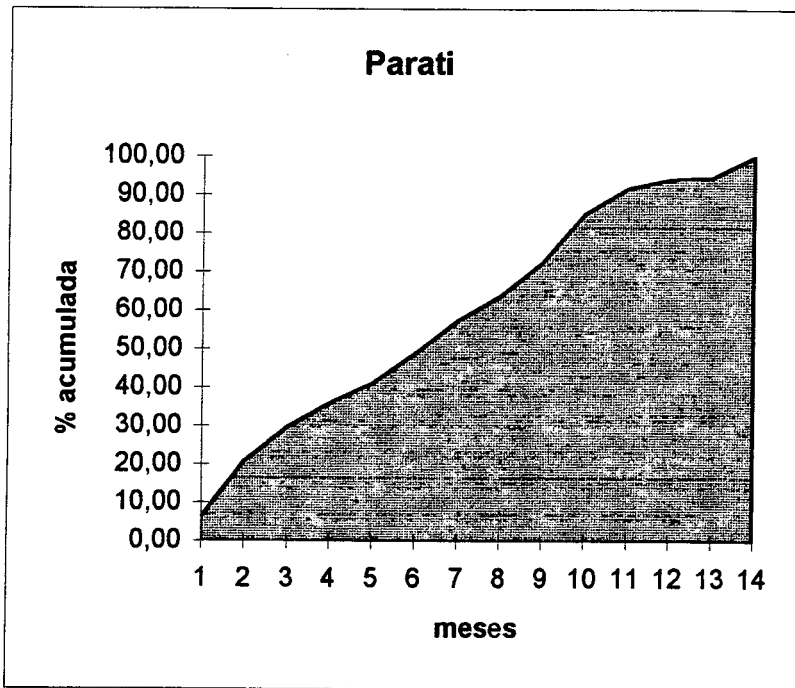


PORTO SEGURO		2419,31 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-dez-91	2,50	8452,46	1,23	8452,46	1,23
25-jan-92	5,00	15040,52	2,19	23492,98	3,43
25-fev-92	7,50	8781,88	1,28	32274,85	4,71
25-mar-92	10,00	19932,26	2,91	52207,12	7,61
25-abr-92	12,50	16948,42	2,47	69155,53	10,09
25-mai-92	15,00	10192,23	1,49	79347,76	11,57
25-jun-92	17,50	5259,43	0,77	84607,19	12,34
25-jul-92	20,00	13400,13	1,95	98007,32	14,30
25-ago-92	22,50	15513,18	2,26	113520,50	16,56
25-set-92	25,00	13107,28	1,91	126627,78	18,47
25-out-92	27,50	20231,13	2,95	146858,91	21,42
25-nov-92	30,00	8403,20	1,23	155262,11	22,65
25-dez-92	32,50	13649,74	1,99	168911,85	24,64
25-jan-93	35,00	12799,05	1,87	181710,90	26,50
25-fev-93	37,50	27858,65	4,06	209569,55	30,57
25-mar-93	40,00	22309,11	3,25	231878,66	33,82
25-abr-93	42,50	17536,95	2,56	249415,61	36,38
25-mai-93	45,00	9814,78	1,43	259230,39	37,81
25-jun-93	47,50	9504,72	1,39	268735,11	39,20
25-jul-93	50,00	15369,76	2,24	284104,88	41,44
25-ago-93	52,50	17755,90	2,59	301860,78	44,03
25-set-93	55,00	13710,61	2,00	315571,39	46,03
25-out-93	57,50	23128,62	3,37	338700,01	49,40
25-nov-93	60,00	21839,54	3,19	360539,55	52,59
25-dez-93	62,50	12403,82	1,81	372943,37	54,40
25-jan-94	65,00	81871,90	11,94	454815,26	66,34
25-fev-94	67,50	25769,31	3,76	480584,57	70,10
25-mar-94	70,00	14951,49	2,18	495536,06	72,28
25-abr-94	72,50	6236,15	0,91	501772,22	73,19
25-mai-94	75,00	14043,08	2,05	515815,30	75,24
25-jun-94	77,50	6077,54	0,89	521892,84	76,12
25-jul-94	80,00	14704,37	2,14	536597,21	78,27
25-ago-94	82,50	16803,99	2,45	553401,20	80,72
25-set-94	85,00	10504,18	1,53	563905,38	82,25
25-out-94	87,50	10398,98	1,52	574304,37	83,77
25-nov-94	90,00	9544,07	1,39	583848,44	85,16
25-dez-94	92,50	12155,79	1,77	596004,22	86,93
25-jan-95	95,00	28189,56	4,11	624193,78	91,04
25-fev-95	97,50	32805,65	4,78	656999,43	95,83
25-mar-95	100,00	28597,49	4,17	685596,92	100,00

Porto Seguro (continuação)



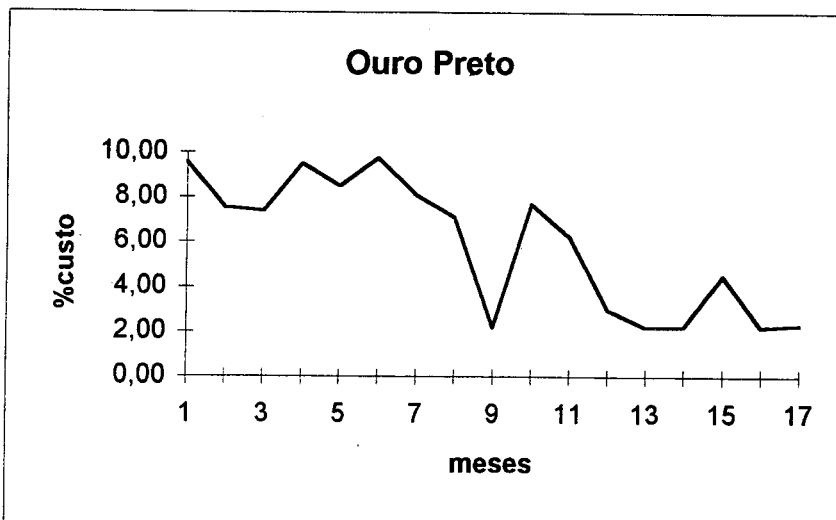
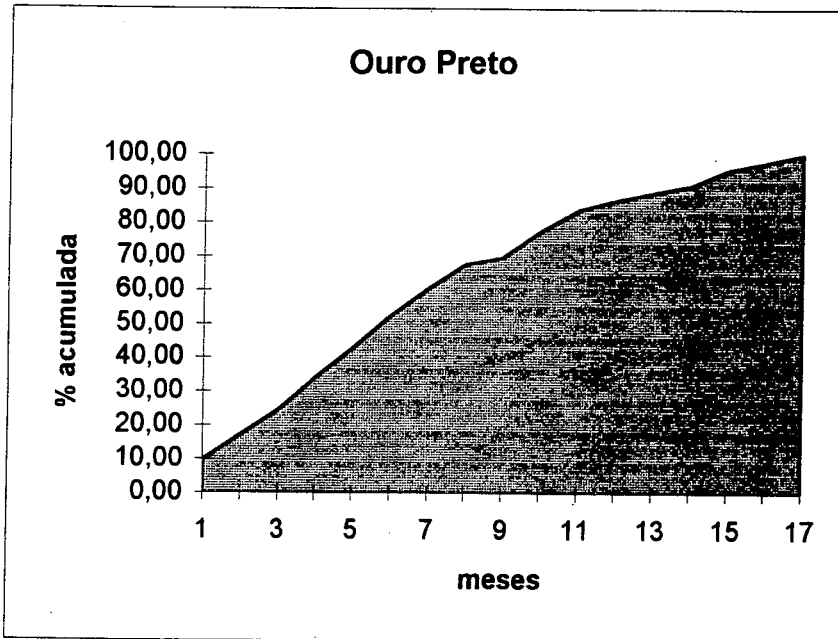
PARATI		1150,00 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-jan-94	7,14	11623,59	6,13	11623,59	6,13
25-fev-94	14,29	27653,21	14,58	39276,80	20,70
25-mar-94	21,43	17040,14	8,98	56316,94	29,68
24-abr-94	28,57	11948,65	6,30	68265,59	35,98
25-mai-94	35,71	9421,43	4,97	77687,03	40,95
25-jun-94	42,86	14938,15	7,87	92625,18	48,82
25-jul-94	50,00	16002,08	8,43	108627,26	57,25
25-ago-94	57,14	12157,01	6,41	120784,27	63,66
25-set-94	64,29	16588,65	8,74	137372,92	72,41
25-out-94	71,43	24119,14	12,71	161492,06	85,12
25-nov-94	78,57	12390,70	6,53	173882,77	91,65
25-dez-94	85,71	4436,62	2,34	178319,39	93,99
25-jan-95	92,86	1089,66	0,57	179409,05	94,56
25-fev-95	100,00	10317,86	5,44	189726,91	100,00



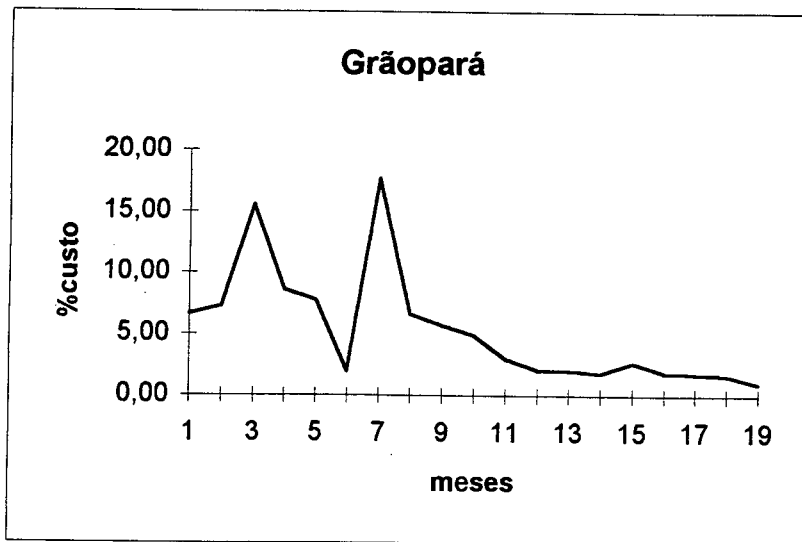
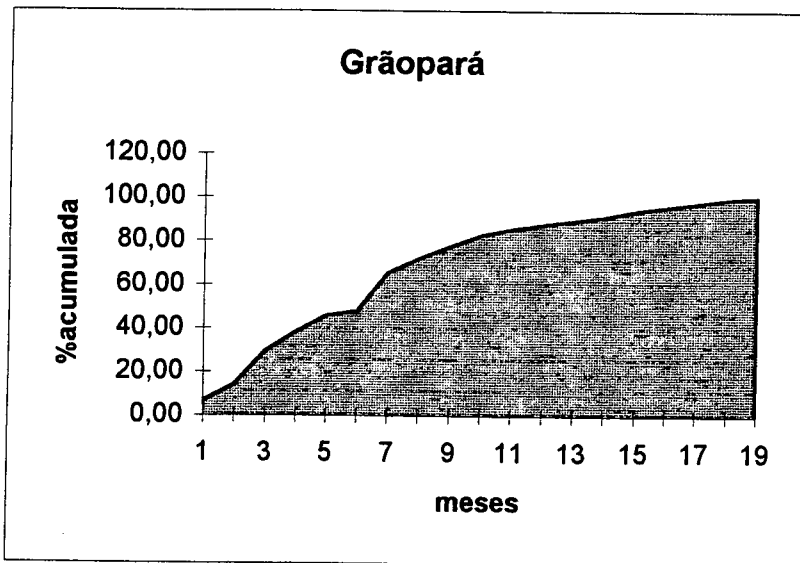
**OURO PRETO**

1771,82 m2

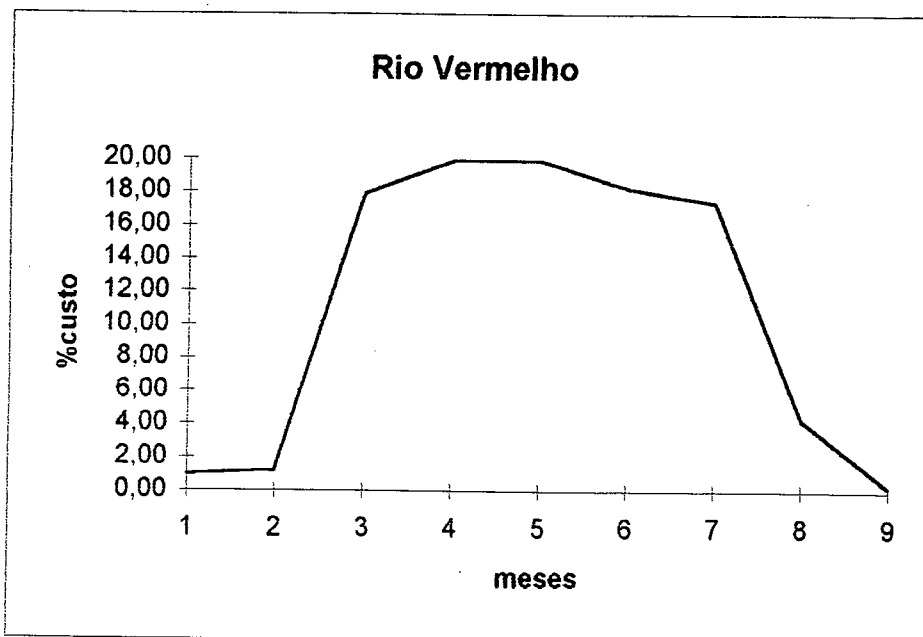
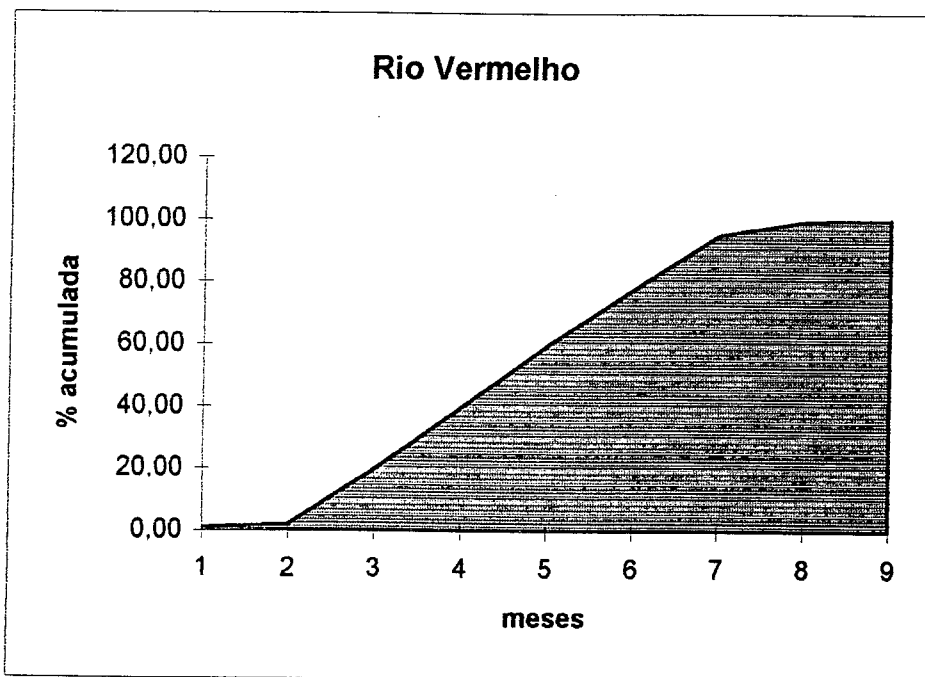
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-mar-90	5,88	24853,12	9,57	24853,12	9,57
25-abr-90	11,76	19627,11	7,56	44480,23	17,12
25-mai-90	17,65	19131,35	7,36	63611,58	24,49
25-jun-90	23,53	24719,74	9,52	88331,32	34,00
25-jul-90	29,41	22076,53	8,50	110407,85	42,50
25-ago-90	35,29	25400,62	9,78	135808,47	52,28
25-set-90	41,18	20998,26	8,08	156806,73	60,36
25-out-90	47,06	18448,15	7,10	175254,88	67,46
25-nov-90	52,94	5608,34	2,16	180863,22	69,62
25-dez-90	58,82	20046,09	7,72	200909,31	77,34
21-jan-91	64,71	16212,02	6,24	217121,33	83,58
25-fev-91	70,59	7699,47	2,96	224820,80	86,54
25-mar-91	76,47	5694,29	2,19	230515,09	88,73
25-abr-91	82,35	5807,43	2,24	236322,52	90,97
25-mai-91	88,24	11733,55	4,52	248056,08	95,49
25-jun-91	94,12	5710,09	2,20	253766,16	97,68
25-jul-91	100,00	6017,82	2,32	259783,99	100,00



GRÃOPARÁ		1213,00 m2			
Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-mar-90	5,26	13473,49	6,63	13473,49	6,63
25-abr-90	10,53	14785,93	7,27	28259,41	13,90
25-mai-90	15,79	31491,55	15,49	59750,96	29,39
25-jun-90	21,05	17441,23	8,58	77192,19	37,97
25-jul-90	26,32	15655,91	7,70	92848,10	45,67
25-ago-90	31,58	3919,65	1,93	96767,75	47,59
25-set-90	36,84	35968,59	17,69	132736,33	65,29
25-out-90	42,11	13456,17	6,62	146192,50	71,90
25-nov-90	47,37	11479,72	5,65	157672,22	77,55
25-dez-90	52,63	9863,64	4,85	167535,86	82,40
25-jan-91	57,89	5982,05	2,94	173517,91	85,34
25-fev-91	63,16	4184,80	2,06	177702,71	87,40
25-mar-91	68,42	4093,11	2,01	181795,82	89,41
25-abr-91	73,68	3649,57	1,80	185445,39	91,21
25-mai-91	78,95	5338,93	2,63	190784,33	93,84
25-jun-91	84,21	3748,07	1,84	194532,40	95,68
25-jul-91	89,47	3501,02	1,72	198033,42	97,40
25-ago-91	94,74	3346,97	1,65	201380,39	99,05
25-set-91	100,00	1937,62	0,95	203318,01	100,00



Rio Vermelho Data	%tempo	350 m2 Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-jun-94	11,11	1355,00	0,98	1355,00	0,98
25-jul-94	22,22	1690,00	1,22	3045,00	2,19
25-ago-94	33,33	24838,00	17,88	27883,00	20,08
25-set-94	44,44	27600,00	19,87	55483,00	39,96
25-out-94	55,56	27600,00	19,87	83083,00	59,84
25-nov-94	66,67	25300,00	18,22	108383,00	78,07
25-dez-94	77,78	24092,00	17,35	132475,00	95,42
25-jan-95	88,89	6009,00	4,33	138484,00	99,75
25-fev-95	100,00	397,00	0,29	138881,00	100,04



SANTORO

2673,75 m2

Data	%tempo	Em R\$ de 04/95	%	Acumulado	%
25-abr-93	3,70	517,63	0,06	517,63	0,06
25-mai-93	7,41	691,05	0,08	1208,68	0,14
25-jun-93	11,11	2973,00	0,35	4181,68	0,50
25-jul-93	14,81	9169,00	1,09	13350,68	1,59
25-ago-93	18,52	8069,00	0,96	21419,68	2,55
25-set-93	22,22	28772,00	3,42	50191,68	5,96
25-out-93	25,93	17836,00	2,12	68027,68	8,08
25-nov-93	29,63	34572,00	4,11	102599,68	12,19
25-dez-93	33,33	42057,00	5,00	144656,68	17,19
25-jan-94	37,04	18253,00	2,17	162909,68	19,36
25-fev-94	40,74	20109,00	2,39	183018,68	21,75
25-mar-94	44,44	32393,00	3,85	215411,68	25,60
25-abr-94	48,15	34720,00	4,13	250131,68	29,73
25-mai-94	51,85	30197,00	3,59	280328,68	33,31
25-jun-94	55,56	23672,00	2,81	304000,68	36,13
25-jul-94	59,26	45370,00	5,39	349370,68	41,52
25-ago-94	62,96	44932,00	5,34	394302,68	46,86
25-set-94	66,67	54389,00	6,46	448691,68	53,32
25-out-94	70,37	51394,00	6,11	500085,68	59,43
25-nov-94	74,07	80283,00	9,54	580368,68	68,97
25-dez-94	77,78	70377,00	8,36	650745,68	77,34
25-jan-95	81,48	65714,00	7,81	716459,68	85,15
25-fev-95	85,19	36733,00	4,37	753192,68	89,51
25-mar-95	88,89	44373,00	5,27	797565,68	94,78
25-abr-95	92,59	20303,00	2,41	817868,68	97,20
25-mai-95	96,30	15669,00	1,86	833537,68	99,06
25-jun-95	100,00	7916,00	0,94	841453,68	100,00

