

CADERNO DE ENGENHARIA

ESTUDO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE PARA A DETERMINAÇÃO
DA LUCRATIVIDADE DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS

Beatris R. Scomazzon

Lucio Soibelman

Narciso Silva

CE - 15/87

Junho 1987

Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil - UFRGS

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3ª andar

90210 - PORTO ALEGRE, RS, BRASIL.

Telefone: (0512) 25.7871.

S U M Á R I O

1. INTRODUÇÃO - OBJETIVO DO ESTUDO	01
2. ETAPAS DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA	01
3. MÉTODO PROPOSTO	02
3.1. ESCOLHA E DEFINIÇÃO DO TERRENO	03
3.2. CLASSIFICAÇÃO DO TERRENO SEGUNDO O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO	03
3.3. ANÁLISE DA VIZINHANÇA E CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO - ESTUDO DE MERCADO	07
3.3.1. ANÁLISE DA VIZINHANÇA E DO BAIRRO	07
3.3.2. ESTUDO DE MERCADO	09
3.4. DEFINIÇÃO DO TIPO DE EMPREENDIMENTO	10
3.5. ESTIMATIVA DO CUSTO DA CONSTRUÇÃO ATRAVÉS DO SINAPI	14
3.6. ANÁLISE DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS	15
3.7. FINANCIAMENTO - ORGANIZAÇÃO	19
3.7.1. REQUISITOS PARA ABERTURA DO FINANCIAMENTO	20
3.7.2. TAXAS E CONDIÇÕES	20
3.8. FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO	21
3.9. AVALIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	33
4. CONCLUSÃO	34
ANEXO 01 - CÁLCULO DA TAXA MÉDIA DE ABSORÇÃO DE IMÓVEIS - DETERMINAÇÃO DE ESTOQUES	35
ANEXO 02 - PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA CÁLCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO ..	39
BIBLIOGRAFIA	41

ESTUDO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE PARA A DETERMINAÇÃO DA LUCRATIVIDADE DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS

RESUMO

O presente trabalho consiste na definição de um método prático para a análise da viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários.

O método desenvolvido representa uma tentativa no sentido de fornecer subsídios matemáticos e metodológicos para a solução do problema que constitui a definição e escolha do tipo de empreendimento a realizar - solução está caracterizada por decisões subjetivas e de bom senso.

O método de análise baseia-se na construção do fluxo de caixa de todo o empreendimento. Neste trabalho, o fluxo de caixa foi montado para o caso de obras financiadas através do Sistema Financeiro de Habitação, exemplificando um dos casos mais completos de construção de fluxo de caixa (devido à grande incidência de taxas e condições).

O método proposto é bastante flexível cabendo ao empresário ou construtor que dele fizer uso, apenas adaptar cada etapa em que está dividido o método segundo seus critérios e necessidades.

O objetivo final do método é a determinação da Taxa Interna de Retorno do Fluxo de Caixa, a qual permite a conclusão da viabilidade ou não do empreendimento. Além disso, o método permite outros tipos de análise de sensibilidade tais como influência do preço do terreno, determinação do preço de venda das unidades do empreendimento, definição do período ideal para a execução da obra, etc.

1. INTRODUÇÃO - OBJETIVO DO ESTUDO

Em economias capitalistas, o investimento privado justifica-se no caso de a aplicação remunerar o capital empregado.

Desse modo, o empresário ou construtor que busca investir em empreendimentos imobiliários precisa certificar-se da viabilidade econômico-financeira de um empreendimento antes de lançar-se à sua execução. Ou seja, o empresário ou construtor deve ter condições de definir com segurança o tipo de empreendimento que melhor remunere a aplicação do seu capital. Além disso, precisa diminuir ao máximo o risco inerente às aplicações à longo prazo e sujeitas às oscilações do mercado como é o caso da realização de empreendimentos imobiliários. Interessa-lhe também conhecer, à priori, a margem de lucro possível no empreendimento.

Sabe-se, por outro lado, que o processo decisório que define a viabilidade de um empreendimento imobiliário é tarefa difícil, pois envolve a consideração de inúmeros parâmetros e variáveis.

Considerando esse fato, o presente trabalho consiste na definição de um método prático para a análise econômica de empreendimentos imobiliários. O método desenvolvido representa uma tentativa no sentido de fornecer subsídios matemáticos e metodológicos para a solução do problema que constitui a definição do tipo de empreendimento a realizar - solução esta normalmente caracterizada unicamente por decisões subjetivas e de bom senso.

2. ETAPAS DO ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA

A Engenharia Econômica é a área de conhecimento que fornece subsídios para o desenvolvimento de estudos de viabilidade. De uma forma bastante abrangente, poderíamos definir Engenharia Econômica como o conjunto de conhecimentos necessários à tomada de decisões sobre investimentos.

Um estudo de Engenharia Econômica envolve:

- a) um problema a resolver ou uma função a executar (por exemplo, transportar material);
- b) diversas soluções possíveis (por exemplo, transporte manual, em carrinhos, em empilhadeiras, ou mediante rolos ou correias transportadoras);
- c) avaliação de cada alternativa, determinação das vantagens e desvantagens (por exemplo, custo, eficiência, volume transportado, etc...);
- d) comparação e escolha da melhor alternativa.

Adaptando a lógica das etapas anteriores para o caso de um estudo de viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários, poderíamos estabelecer os seguintes passos:

- a) Definição do tipo de problema a estudar, a saber:
- . ou se tem um terreno e busca-se definir o tipo de edificação que melhor viabilize a construção sobre este terreno;
 - . ou definido o tipo de edificação a executar busca-se, no mercado, um terreno que melhor viabilize o empreendimento.
- b) Obtenção de todas as informações necessárias para proceder ao estudo e auxiliar o processo decisório.
- c) Definição das possíveis alternativas para o empreendimento tanto no que se refere ao tipo de edificação ou terreno, quanto na forma de obtenção dos recursos necessários para operacionalizar o empreendimento.
- d) Avaliação de cada alternativa através de um procedimento lógico-matemático que forneça os subsídios necessários para a análise.
- e) Escolha da melhor alternativa para o empreendimento.

A elaboração do método de análise da viabilidade econômica de empreendimentos imobiliários propostos no presente estudo está alicerçado na lógica das etapas anteriores e compreende os seguintes passos:

1. Escolha e definição do terreno.
2. Classificação do terreno segundo o Plano Diretor Municipal.
3. Análise da Vizinhança e Características do Bairro - Estudo de Mercado.
4. Definição do Tipo de Empreendimento.
5. Estimativa do Custo de Construção.
6. Análise dos Investimentos Necessários.
7. Financiamento - Organização.
8. Fluxo de Caixa - Orçamento de Receitas e Despesas.
9. Avaliação do Empreendimento.

3. MÉTODO PROPOSTO

O método de análise proposto pelo presente estudo baseia-se na construção do Fluxo de Caixa de todo o empreendimento, cuja Taxa Interna de Retorno possibilita a avaliação de viabilidade econômico-financeira. Todos os valores que compõe o Fluxo de Caixa são valores presentes ou seja, a consideração da alteração dos valores ao longo do tempo, ocasionados pela taxa de inflação vigente, fica embutida na indexação em UPCs dos valores do Fluxo de Caixa.

O método também propõe uma organização das várias etapas que compreendem o processo decisório e levam à definição do tipo de empreendimento a realizar. O método proposto é bastante flexível cabendo ao empresário ou construtor que dele se utilizar, apenas adaptar cada etapa segundo seus critérios e necessidades.

Neste trabalho, a título de ilustração, o Fluxo de Caixa foi montado pa-

ra o caso de dois empreendimentos, cujas obras são financiadas através do Sistema Financeiro de Habitação. Tenta-se assim exemplificar um dos casos mais completos de construção do Fluxo de Caixa, devido à grande incidência de taxas e condições.

Cabe aqui a observação de que o mês base para a determinação dos valores (custos e receitas) envolvidos ao longo da construção do Fluxo de Caixa foi OUTUBRO/85. Para a indexação dos valores, também considerou-se a UPC do mês de outubro cujo valor foi de Cr\$58.300,20.

3.1. ESCOLHA E DEFINIÇÃO DO TERRENO

A primeira etapa do método de avaliação proposto consiste na escolha e definição do terreno onde será realizado o empreendimento imobiliário.

Tem-se duas alternativas no que se refere à forma de operacionalizar esta fase, a saber:

- . ou o terreno já está previamente definido (terreno adquirido anteriormente) e, neste caso, resta apenas determinar o tipo de edificação que melhor valorize tal terreno;
- . ou, a partir da definição do tipo de edificação que se deseja executar no empreendimento busca-se, no mercado, um terreno que viabilize tal empreendimento.

No presente estudo a alternativa que se apresenta, para os dois empreendimentos analisados, é a primeira ou seja, a partir de dois terrenos já adquiridos, TERRENO 01 (Bairro Bom Fim) e TERRENO 02 (Bairro Santana) busca-se definir e propor dois tipos de edificação que tornem econômica e financeiramente viáveis tais empreendimentos imobiliários, EMPREENDIMENTO 01 e EMPREENDIMENTO 02.

3.2. CLASSIFICAÇÃO DO TERRENO SEGUNDO O PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO

Antes de se proceder a qualquer análise de empreendimento é necessário classificar o terreno escolhido segundo o Plano Diretor do Município, quando este existir.

Assim, definiremos as reais possibilidades de ocupação e aproveitamento do terreno em questão, bem como as normas que devem ser seguidas no projeto arquitetônico e urbanístico.

Como o presente estudo foi elaborado para a cidade de Porto Alegre, obedeceremos ao Plano Diretor de Desenvolvimento de Porto Alegre, ou 1º PDDU.

● Terreno 01

- a) Localização do terreno:

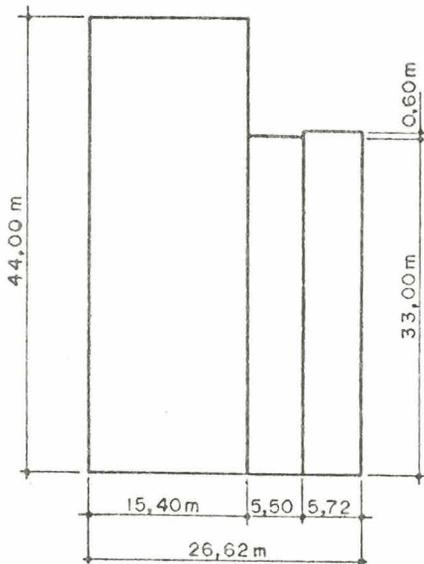
- Rua Fernandes Vieira, 197
- Bairro Bom Fim.

De acordo com o PDDU, este terreno está localizado na UTM 09 e obedece a seguinte classificação:

250	61	19	05	35	03
-----	----	----	----	----	----

O significado de cada Índice acima está explicado mais adiante, no item c. Cabe ainda a observação de que o terreno situa-se nas proximidades de um Pólo de Comércio e Serviços, o P2.

b) Croqui do terreno:



- . Área Real: 1055,29 m²
- . Área da Escritura: 1051,29 m²

c) Descrição dos Índices:

19) Densidade da unidade territorial de planejamento (UTP)

$$D \leq 250 \frac{\text{Hab}}{\text{Ha}}$$

29) Atividades que podem ser desenvolvidas na UTP: código 61. (ver PDDU página 109)

Habitação Unifamiliar; Habitação Coletiva:

- . comércio varejista
- . serviços profissionais vinculados à habitação
- . oficinas (até 150,0 m²)
- . serviços pessoais
- . serviços domiciliares
- . serviço de diversão
- . serviços de lazer e cultura, comunitários e sociais

- . serviços de transporte
- . serviços profissionais e técnicos
- . serviços de comunicação
- . serviços auxiliares

39) Índice de aproveitamento: código 19

$$IR = 1,9 \quad ICS = 0,6$$

Onde: IR: Índice Residencial

ICS: Índice de Comércio e Serviços

49) Taxa de ocupação: código 05

$$\text{Ocupação} = 2/3 \text{ (66,6\%)}$$

59) Altura da edificação: código 35

- . altura máxima = 4 pavimentos, construções no alinhamento ou no recuo de ajardinamento.
- . altura máxima > 4 pavimentos:
 - construção com recuo de 3,00 m (laterais, frente e fundos) desde o pavimento térreo, se o prédio for exclusivamente residencial; acréscimo aos recuos de 0,5 m em cada pavimento, a partir do quinto pavimento;
 - não há necessidade de recuo nos primeiros pavimentos se estes forem não residenciais.
- . altura limite = 8 pavimentos
- . Nota: o pilotis não é considerado como um pavimento.

69) Padrões de recuos para ajardinamento: código 03

$$j = 4,0 \text{ m}$$

● Terreno 02

a) Localização do terreno:

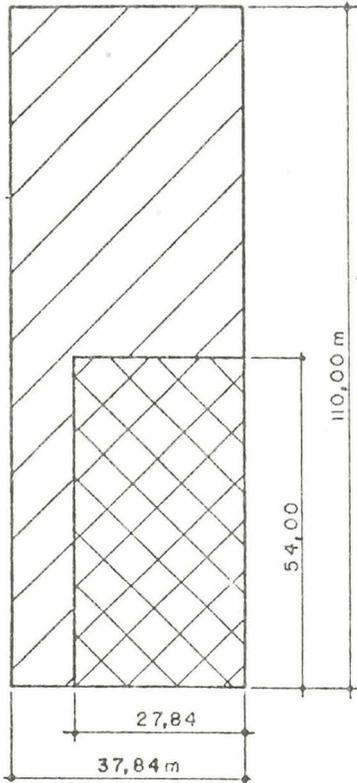
- Rua São Francisco, 906
- Bairro Santana.

De acordo com o PDDU, o terreno está localizado na UTR 21 e obedece a seguinte classificação:

175	07	13	07	19	03
-----	----	----	----	----	----

Conforme planejamento urbano, a Prefeitura requisitou parte da área do terreno como área verde; esta área, que não pode ser utilizada, fica a espera da desapropriação. O croqui abaixo mostra a situação do terreno.

b) Croqui do terreno:



Área Real: 4162,40 m²

Área onde é permitido construir
A = 1503,36 m²

Área Verde
A = 2,659,00 m²

c) Descrição dos Índices:

19) Densidade da unidade territorial de planejamento (UTP)

$$D \leq \frac{175 \text{ Hab}}{\text{Ha}}$$

29) Atividades que podem ser desenvolvidas na UTP: código 07

Habitação Unifamiliar; Habitação Coletiva:

- . comércio varejista
- . serviços profissionais vinculados à habitação
- . serviços de lazer, cultura, comunitários e sociais
- . serviços profissionais e técnicos.

39) Índice de aproveitamento: código 13

$$\text{IR} = 1,0 \qquad \text{ICS} = 0,5$$

49) Taxa de ocupação: código 07

$$\text{Ocupação} = 1/2 \text{ (50\%)}$$

59) Altura da edificação: código 19

- . altura máxima = 2 pavimentos, construção no alinhamento ou no recuo de ajardinamento.
- . altura máxima > 2 pavimentos
 - até 3 pavimentos, construção com recuos de 3,00 m (laterais, frente e fundos) desde o pavimento térreo, se o prédio for

exclusivamente residencial; para 4 pavimentos estes recuos se rão de 4,00 m;

- não há necessidade de recuo nos 2 primeiros pavimentos se estes forem não residenciais.

. altura limite = 4 pavimentos.

69) Padrões de recuo para ajardinamento: código 03- j = 4,00 m

Em contatos mantidos com a Prefeitura para troca da área verde por uma maior área a construir no terreno ou pelo direito de construir o equivalente a área verde em outro terreno, obteve-se o direito de construir, no mesmo terreno, um prédio com as seguintes características:

- . pilotis com estacionamento, hall de entrada e instalações de 765,87 m²;
- . 06 pavimentos de 665,98 m², com 07 apartamentos por andar - apartamentos de 02 dormitórios com dependência e opção para 03 dormitórios sem dependência; ou seja: 665,98 X 6 = 3.995,90 m²;
- . outras áreas: escadas, circulação, sacadas de 599,38 m²;
- . cobertura de 191,46 m².

Ou seja, a área total de construção permitida é de 5.552,61 m².

Portanto, a Prefeitura permitiu que se construísse no terreno reduzido (27,84 X 54,0 m) praticamente toda a metragem que se poderia construir pelos índices do PDDU, nas dimensões originais do terreno (110,0 X 37,84 m).

3.3. ANÁLISE DA VIZINHANÇA E CARACTERÍSTICAS DO BAIRRO - ESTUDO DE MERCADO

Além de se examinar as possibilidades de ocupação do terreno segundo o PDDU é fundamental proceder-se a análise do terreno em termos de vizinhança e bairro.

Tal análise, aliada a um estudo de mercado, fornece subsídios para a definição do tipo de construção que melhor viabilize o empreendimento.

3.3.1. ANÁLISE DA VIZINHANÇA E DO BAIRRO

● TERRENO 01 (Rua Fernandes Vieira - Bom Fim)

- Acessibilidade:

Facilidade de acesso ao centro da cidade com possibilidade de se fazer o percurso a pé devido a pequena distância bairro-centro. Proximidade a três artérias principais de escoamento, servidas por ônibus e por lotação (Av. Independência, Av. Osvaldo Aranha e Rua Ramiro Barcelos). Existência de um ponto de táxi a menos de 100 m do terreno.

- Infra-estrutura do bairro:

Em termos de escolas, no bairro ou nas proximidades situam-se Escolas Primárias e Secundárias (Anne Frank, Nossa Senhora do Bom Conselho, Instituto de Educação, Colégio de Aplicação e Colégio Rosário), além da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Em termos de comércio, proximidade do Mercado Público do Bom Fim e de Supermercados. Proximidade também dos Pólos Comerciais da Independência e da Osvaldo Aranha.

Quanto aos equipamentos urbanos pode-se citar a proximidade ao Parque da Redenção e à Praça Júlio de Castilhos.

- Tipos de construções observadas na vizinhança:

Atualmente não se verificam muitas construções novas devido a escassez de terrenos disponíveis no bairro; porém a tendência, constatada através das últimas construções, mostra a preferência por apartamentos de 03 dormitórios e dependência de empregada, com alto padrão de acabamento. Essa tendência presume-se ser devido às inúmeras facilidades oferecidas pelo bairro as quais, além de encarecerem o preço do terreno, também propiciam a valorização imobiliária tornando essa área acessível somente à classe alta.

● TERRENO 02 (Rua São Francisco - Santana)

- Acessibilidade:

Facilidade de acesso ao centro da cidade, através de ônibus ou lotação. Proximidade a duas artérias principais de escoamento (Av. Bento Gonçalves e Av. Ipiranga) e a duas artérias secundárias (Rua Euclides da Cunha e Rua Vicente da Fontoura).

- Infra-estrutura do bairro:

Proximidade a Escolas Primárias e Secundárias e fácil acesso tanto à UFRGS quanto à PUC. Quanto ao comércio, proximidade a dois grandes supermercados e inúmeros pequenos armazéns. Ainda, relativa proximidade ao Pólo Comercial da Azenha.

Quanto aos equipamentos urbanos é importante salientar a existência de uma grande área verde projetada, localizada nos fundos do empreendimento em estudo.

- Tipos de construções observadas na vizinhança:

Trata-se de um bairro novo, onde se observa que as construções mais recentes estão projetadas para atender principalmente à classe média. A maioria dessas edificações possui apartamentos de 02 dormitórios com dependência, 02 dor

mitórios sem dependência ou mesmo 01 dormitório.

O bairro, por ser novo e oferecer terrenos a preços médios, além de apresentar gradativamente uma melhora nos seus equipamentos urbanos, tem atraído, através de edificações de padrão médio e bom acabamento, membros da classe média proveniente de outras regiões da área metropolitana da cidade.

3.3.2. ESTUDO DE MERCADO

O estudo de mercado, para ambos os empreendimentos, baseia-se nos dados coletados na firma AVALIEN, através de suas publicações cedidas pelo seu diretor, professor Ibá Ilha Moreira.

Observando-se, nas publicações, os dados referentes à Taxa de Absorção Mensal de Imóveis para os diferentes tipos de empreendimentos verificou-se que:

- . para o Bairro Bom Fim, onde localiza-se o TERRENO 01, a maior taxa de absorção correspondente a unidade de 03 dormitórios com dependência de empregada;
- . e para o Bairro Santana, onde localiza-se o TERRENO 02, a maior taxa de absorção corresponde a unidade de 02 dormitórios com dependência de empregada.

Como as publicações não apresentam dados referentes aos padrões de acabamento, a escolha do acabamento da edificação, para cada empreendimento em particular, foi calcada em diálogos mantidos com corretores familiarizados com esses dois bairros, na análise dos últimos prédios construídos, e em pesquisa "in loco" sobre as facilidades ou dificuldades de comercialização desses imóveis.

Faz-se necessário frisar aqui que o ideal, em termos de estudo de mercado, seria a elaboração de uma projeção de estoques dos diferentes tipos de unidades disponíveis na data de comercialização dos empreendimentos, ou seja, a estimativa do comportamento futuro da demanda e da oferta de moradias em Porto Alegre.

Para tanto, necessitar-se-ia de dados e informações que abarcassem a globalidade dos empreendimentos da cidade nas diferentes fases (em projeto, em aprovação, em construção, em comercialização), e que fornecessem também o prazo de execução das obras de modo a estimar a data de início da comercialização das unidades ainda não concluídas.

No presente estudo tentou-se elaborar a referida projeção com os dados disponíveis nas publicações da AVALIEN da maneira como segue:

- . procedeu-se ao somatório das unidades EM ESTOQUE em outubro de 1985 (data de início dos empreendimentos em estudo), mais as unidades projetadas EM TRAMITAÇÃO pela Prefeitura.
- . Desse somatório subtraiu-se, mensalmente, o número de unidades vendidas a partir de outubro de 1985 até a data de início de comercializa-

ção dos empreendimentos em questão, através da Taxa Média de Absorção (relação entre os imóveis vendidos e ofertados) por bairro. Esta Taxa Média de Absorção, por sua vez, foi obtida estatisticamente através da análise da taxa de absorção dos anos 1982, 1983, 1984 e 1985, conforme procedimento de cálculo registrado do Anexo 01 deste trabalho.

Tais procedimentos representam apenas uma tentativa de solucionar o problema da determinação efetiva de estoques.

- Como resultado, chegou-se a conclusão de que os estoques na data de comercialização dos empreendimentos em estudo serão igual a zero unidades para todos os tipos de unidades.

Portanto, os empreendimentos em estudo serão os únicos comercializáveis na época de seu lançamento no mercado, o que permite concluir a fácil colocação das unidades e adotar, para suas comercializações, as mesmas taxas de absorções mensais.

3.4. DEFINIÇÃO DO TIPO DE EMPREENDIMENTO

Em função da análise da vizinhança, do bairro e dos resultados obtidos através do estudo de mercado, conforme descrito no item 3.3, no TERRENO 01 do bairro Bom Fim optou-se pela construção de um prédio de apartamentos de 03 dormitórios com dependência de empregada. Neste terreno, de acordo com seu Índice de aproveitamento apresentavam-se duas alternativas para o prédio: ou 06 pavimentos com 03 apartamentos por pavimento, ou então 08 pavimentos com 02 apartamentos por pavimento. Pela valorização dos imóveis em prédios mais elevados, decidiu-se pela segunda alternativa. Além disso, apartamentos maiores e mais luxuosos, apesar de possuírem uma menor demanda potencial, apresentam maior margem de lucro.

Já no TERRENO 02 do bairro Santana, a análise levou à decisão de se construir um bloco de 06 pavimentos (aproveitamento definido pela negociação com a Prefeitura) com 42 apartamentos de 02 dormitórios com dependência de empregada e opção para que, esta última, se transforme num terceiro dormitório. O padrão escolhido caracteriza-se por um acabamento de construção médio.

Os dados que resumem as decisões tomadas quanto aos dois empreendimentos estão a seguir listados:

TERRENO 01 - EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

- Ocupação máxima do terreno (área de projeção da edificação):

$$\begin{array}{rcllcl} A_{P_E} & = & \text{área do terreno} & \times & \text{ocupação} \\ & & 1.051,29 \text{ m}^2 & \times & 66,6\% & = & 700,16 \text{ m}^2 \end{array}$$

- Área útil

$$\begin{array}{rcllcl} A_{U_T} & = & \text{área terreno} & \times & I_r \\ & & 1.051,29 \text{ m}^2 & \times & 1,9 & = & 1997,45 \text{ m}^2 \sim 1997,0 \text{ m}^2 \end{array}$$

- Área útil por pavimento:

$$AU_P = 1.997,0 \div 8 \text{ pavimentos} = 249,63 \text{ m}^2/\text{pav.}$$

Logo, como $249,63 \text{ m}^2 < 700,16 \text{ m}^2$ é possível encaixar o pavimento na área de ocupação permitida.

- Área útil por apartamento (03 dorm. c/dep.):

$$AU_A = 1.997,0 \div 16 \text{ apartamentos} = 124,81 \text{ m}^2/\text{apt.}$$

- Cálculo da área não computável:

- Caixa de escada, elevador, circulação, corredor:

$$ANC_1 = 60,0 \text{ m}^2 \times 8 \text{ pav.} = 480,0 \text{ m}^2$$

Onde: $60,0 \text{ m}^2$ é uma área média adotada.

- Pilotis:

$$ANC_2 = 249,63 + 60,0 \text{ m}^2 = 309,63 \text{ m}^2$$

Logo, como $309,63 \text{ m}^2 < 700,16$ a área de ocupação possível está verificada.

- Garagem no subsolo: 2 box de $10,0 \text{ m}^2$ por apartamento + circulação de 60% (porcentagem arbitrada)

$$ANC_3 = 20,0 \text{ m}^2 \times 1,6 \times 16 \text{ apt.} = 512,0 \text{ m}^2$$

- Sacadas:

$$ANC_4 = 10,54 \text{ m}^2/\text{sacada} \times 16 \text{ sacadas} = 168,0 \text{ m}^2$$

- Salão de Festas:

$$ANC_5 = 66,0 \text{ m}^2, \quad \text{valor arbitrado}$$

- Cobertura, considerando apenas área de edificação possível:

$$ANC_6 = 25\% \times 309,63 = 77,41 \text{ m}^2$$

$$ANC_T = \sum_{i=1}^6 ANC_i = 1613,04 \text{ m}^2 \approx 1613,0 \text{ m}^2$$

É sabido que pelo PDDU, além dessas áreas outras áreas (correspondentes à casa do zelador, casa de máquinas, etc...) também entram no cálculo da área não computável quando não estiverem localizadas no pilotis.

- Observa-se que a área não computável calculada é inferior a 90% da área útil, sendo esse o limite de área não computável permitido pelo PDDU ($1613,0 \text{ m}^2 < 1997,0 \times 90\% = 1793,3 \text{ m}^2$).

- Área total da Edificação:

$$AT_E = AU_T + ANC_T = 1997,0 + 1613,0 \text{ m}^2 = 3.610,0 \text{ m}^2$$

- Área Equivalente da Edificação

Segundo a NB-140 (Ítem 4.1.2.2), para a consideração da incidência de um Custo Unitário do m^2 na estimativa do custo da construção, deve-se calcular a Área Equivalente do Projeto sobre a qual incidirá tal Custo Unitário.

- Área útil	=	1.997,00	X	100%	=	1.997,00 m ²
- Caixa de escada	=	480,00	X	50%	=	240,00 m ²
- Pilotis	=	309,63	X	50%	=	154,82 m ²
- Garagem	=	512,00	X	50%	=	256,00 m ²
- Sacadas	=	168,00	X	100%	=	168,00 m ²
- Salão de Festas	=	66,00	X	100%	=	66,00 m ²
- Cobertura (coberta)	=	77,41	X	100%	=	77,41 m ²
		<u>AT_E</u>				<u>3.610,04 m²</u>
- Cobertura (descoberta)	=	232,22	X	25%	=	<u>58,06 m²</u>
TOTAL Área Equivalente de Projeto:				AE	=	<u>3.017,00 m²</u>

● Período de elaboração de projetos:

p = 2 meses

Na verdade deveríamos ter um intervalo de tempo maior, o qual corresponderia ao período de aprovação e discussão dos projetos.

Seria interessante fazer uma análise de sensibilidade para períodos de projetos mais realistas, baseados na experiência da firma construtora. O ideal para a fixação desse valor seria a existência de um gráfico (intensidade de mão-de-obra) X (tamanho da obra).

● Período de execução da obra:

$$e = \frac{AE \times 45 \text{ hh/m}^2}{48 \text{ h/sem.} \times 4,32 \text{ sem/mês} \times 40 \text{ homens}}$$

onde AE = 3.017,00 m² e

40 homens é um valor arbitrado.

e = 16,32 meses, ou melhor

e = 16 meses

TERRENO 02 - EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

Segundo a negociação com a Prefeitura:

● Ocupação máxima do terreno (área de projeção da edificação):

$$AP_E = 765,87 \text{ m}^2$$

● Área útil:

$$AU_T = 3995,90 \text{ m}^2$$

● Área útil por pavimento:

$$AU_P = 3995,90 \text{ m}^2 \div 6 \text{ pavimentos} = 665,98 \text{ m}^2/\text{pav.}$$

● Área útil por apartamento (02 dorm. c/dep.):

$$AU_A = 3995,90 \text{ m}^2 \div 42 \text{ apartamentos} = 95,14 \text{ m}^2/\text{apt.}$$

● Área não computável:

- Caixa de escada, elevador, circulação, corredor:

$$ANC_1 = 60,0 \text{ m}^2 \times 8 \text{ pav.} = 480,0 \text{ m}^2$$

- Sacadas:

$$ANC_2 = 119,40 \text{ m}^2$$

- Cobertura, considerando apenas a área de edificação:

$$ANC_3 = 25\% \times 765,87 = 191,46 \text{ m}^2$$

- Pilotis:

$$ANC_4 = 765,87 \text{ m}^2$$

$$ANC_T = \sum_{i=1}^4 ANC_i = 1.556,70 \text{ m}^2$$

Observa-se que a área não computável é inferior a 90% da área útil. Esse é o limite de área não computável permitido pelo PDDU. ($1.556,70 \text{ m}^2 < 3.995,90 \times 90\% = 3.596,31 \text{ m}^2$).

● Área total da Edificação:

$$AT_E = AU_T + ANC_T = 3.995,90 \text{ m}^2 + 1.556,70 \text{ m}^2 = 5.552,60 \text{ m}^2$$

● Área total por pavimento:

$$AT_P = 665,98 \text{ m}^2/\text{pav.} + [(480,0 + 119,40) \div 6 \text{ pavimentos}] = 765,87 \text{ m}^2$$

● Área Equivalente da Edificação:

Segundo a NB-140 (item 4.1.2.2), para a consideração da incidência de um Custo Unitário do m^2 na estimativa do Custo de construção, deve-se calcular a Área Equivalente do Projeto sobre a qual incidirá tal Custo Unitário.

- Área útil	=	3.995,90	X	100%	=	3.995,90
- Caixa de escada	=	480,00	X	50%	=	240,00
- Pilotis c/estacionamento	=	765,87	X	50%	=	382,94
- Sacadas	=	119,40	X	100%	=	119,40
- Cobertura (coberta)	=	191,46	X	100%	=	191,46
		$AT_E = 5.552,63 \text{ m}^2$				
- Cobertura (descoberta)	=	574,41	X	25%	=	143,60
TOTAL Área Equivalente de Projeto:				AE	=	5.073,00 m^2

● Período de elaboração de projetos:

$$p = 2 \text{ meses}$$

● Período de execução da obra:

$$e = \frac{AE \times 45 \text{ hh/m}^2}{48 \text{ h/sem.} \times 4,32 \text{ sem/mês} \times 60 \text{ homens}}$$

$$\text{onde } AE = 5.073,00 \text{ m}^2 \text{ e}$$

60 homens é um valor arbitrado.

$$e = 18,34 \text{ meses, ou melhor}$$

$$e = 18 \text{ meses}$$

3.5. ESTIMATIVA DO CUSTO DA CONSTRUÇÃO ATRAVÉS DO SINAPI

Como sabemos, o produto final de um empreendimento imobiliário é a edificação. E como é a execução dessa edificação a etapa que demanda a maior parcela de investimentos do empreendimento, devemos ser bastante criteriosos no estabelecimento do custo de construção da edificação.

Para a estimativa do custo de construção existem dois procedimentos: ou adota-se o Custo Unitário Básico (CUB) - que é o valor médio do m² fornecido pelo Sindicato das Indústrias da Construção Civil - ou calcula-se um Custo Unitário do m² através de procedimento estabelecido pelo BNH, denominado SINAPI ou Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices.

A determinação do custo de construção através do SINAPI foi o procedimento adotado no presente estudo.

EMPREENHIMENTO 01 (Bom Fim)

a) Identificação do Projeto com aqueles do SINAPI.

Projeto: RB-3QP, código da nova classificação SINAPI.

b) Soma dos pesos correspondentes às especificações do Projeto - enquadramento do acabamento do prédio.

$\Sigma Pi = 147,24$, de acordo com a planilha de pesos unitários do SINAPI.

c) Comparação com os custos fornecidos pelo SINAPI:

Mês: outubro/85

Local: Porto Alegre

Custo do m² Padrão Normal: $\Sigma Pi = 100$; Cr\$ 843.901

Custo do m² Padrão Alto: $\Sigma Pi = 158,67$; Cr\$ 933.746

Ou seja:

$\Sigma Pi = 100$	147,24	158,67
Cr\$ 843,901	X	933,746
<u>X = Cr\$ 916.242/m²</u>		

d) Composição final do custo do Projeto considerando os itens que não estão incluídos na composição do SINAPI como por exemplo custo do terreno, cálculo de fundações especiais (no caso foram consideradas Estacas Strauss), elevador e seus equipamentos mecânicos, administração, custo financeiro, lucro da construção, do incorporador e equipamentos tais como instalação de ar condicionado, telefone interno, calefação, play-ground, garagem, etc...

- Elevador: (2X)	264.232.840
- Fundações Especiais:	66.930.000
- Movimento de Terra:	46.350.000
- Piscina:	100.000.000

vestimentos) que farão parte do fluxo de caixa do empreendimento durante seu ciclo de vida é a divisão do empreendimento em diversas fases, e a posterior determinação dos investimentos necessários em cada uma dessas etapas.

Assim, no presente estudo optou-se por dividir o empreendimento em quatro fases distintas:

- . Aquisição do terreno
- . Fase Prê-Operacional - Estudos e Projetos
- . Fase Operacional: Execução da Obra
- . Comercialização

a) Aquisição do terreno:

Esta etapa compreende a escolha e compra do terreno bem como regularização no cartório e prefeitura, acerto de intermediações, despesas com corretagem, etc...

No estudo, os investimentos necessários nesta etapa são representados apenas pelo preço da compra do terreno (já incluída a corretagem) que, sendo pago em parcelas única, exigirá a disponibilidade desse capital por parte do empreendedor.

Ou seja:

TERRENO 01 (Bom Fim)	-	Cr\$ 1.320.000.000	ou
		22.641,43	UPCs
TERRENO 02 (Santana)	-	Cr\$ 1.500.000.000	ou
		25.728,90	UPCs

b) Fase Prê-Operacional - Estudos e Projetos:

Esta etapa compreende os gastos com a elaboração de estudos de viabilidade econômico-financeira, imprescindíveis antes da realização de qualquer investimento significativo; estudos de preparação: levantamento topográfico, sondagens, projetos arquitetônicos e urbanísticos, projetos de fundações, projetos estruturais, projetos de instalações elétricas e hidro-sanitárias, planejamento completo da execução (orçamentos e cronogramas), aprovação dos projetos, emolumentos, taxas, impostos, envio dos projetos para a prefeitura, aprovação e registro no INPS, CREA, SMOV, seguros, etc...

Com o intuito da simplificação, considerou-se esta fase representada apenas pelos investimentos necessários em projetos (arquitetônico-urbanístico, estrutural e instalações), para os quais estipulou-se:

- . 6% do custo da obra, no empreendimento do bairro Bom Fim e,
- . 5% do custo da obra, no empreendimento do bairro Santana.

O custo em projetos deverá ser pago em duas parcelas, a saber:

- . EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim): 2 x Cr\$ 110.000.000 ou 1.886,79 UPCs
- . EMPREENDIMENTO 02 (Santana): 2 x Cr\$ 135.000.000 ou 2.315,60 UPCs

c) Fase Operacional - Execução da Obra:

Esta fase compreende os investimentos necessários à execução da obra e seus complementos, desde instalações provisórias até a execução dos acabamentos finais e limpeza da obra.

Conforme foi descrito no ítem 3.5, o custo da construção dos empreendimentos em estudo (incluindo instalações provisórias) foi estimado segundo procedimento SINAPI para a determinação do Custo Unitário do m². Os valores de despesas de obras instantâneas (Doi) estão a seguir resumidos:

EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

$$\text{Doi} = \text{AE} \times \text{CU}_{\text{SINAPI}}$$

$$\text{Doi} = 3.017,00 \text{ m}^2 \times \text{Cr\$ } 1.203.529/\text{m}^2$$

$$\text{Doi} = \text{Cr\$ } 3.631.046.993$$

EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

$$\text{Doi} = \text{AE} \times \text{CU}_{\text{SINAPI}}$$

$$\text{Doi} = 5.073,00 \text{ m}^2 \times \text{Cr\$ } 968.962/\text{m}^2$$

$$\text{Doi} = \text{Cr\$ } 4.915.544.220$$

Quando da execução do Fluxo de Caixa do empreendimento, aos valores anteriores deve-se somar a Taxa de Administração da Obra, a qual não está computada no custo SINAPI. No presente estudo considerou-se esta taxa como sendo 10% do custo das despesas de obra.

d) Comercialização:

Esta fase compreende o período de comercialização das unidades resultantes do empreendimento. No presente estudo considerou-se que a comercialização dos apartamentos, em ambos os empreendimentos, somente será iniciada após a conclusão total das obras.

Os investimentos necessários nesta fase compreendem os gastos com propaganda e o custo financeiro decorrente do financiamento, quando este for a modalidade escolhida para operacionalizar o empreendimento.

Em contatos com corretores, o consenso geral para os gastos com propaganda fica em torno de 1% do custo da obra. Quanto ao custo financeiro, este será discutido em detalhes no Ítem 3.7 (Financiamento - Organização).

Para a determinação do prazo necessário para a comercialização de todas as unidades, de cada empreendimento em particular, utilizou-se os dados obtidos nas publicações da AVALIEN, da seguinte maneira:

. com a Taxa Média de Absorção, definida para cada tipo de empreendimento e bairro, e obtida estatisticamente como descrito no Ítem 3,3,2, calculou-se, para cada empreendimento, o tempo em meses necessário para a venda de todas

as unidades.

Como resultado desse cálculo obteve-se:

EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

Taxa Média de Absorção: 15%

Prazo de vendas: 16 unidades X 15% = 2,40 un./mês, ou seja, 16 unidades em 6,67 meses.

Prazo adotado: C = 07 meses.

EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

Taxa Média de Absorção: 11,5%

Prazo de vendas: 42 unidades X 11,5% = 4,83 un./mês, ou seja, 42 unidades em 8,7 meses.

Prazo adotado: C = 09 meses.

Cumpra a observação de que os prazos calculados coincidem com aqueles sugeridos por corretores, mediante experiência do mercado.

Para a conferência do cálculo da Taxa Média de Absorção e do consequente prazo de venda, sugere-se que o leitor se reporte ao ANEXO 01 deste trabalho.

No que diz respeito ao critério de comercialização das unidades, para fins de construção da parte do Fluxo de Caixa correspondente a venda dos apartamentos, optou-se pela utilização das informações obtidas junto aos corretores com os quais dialogamos. Estes corretores, de posse de longa experiência com a comercialização de empreendimentos nos dois bairros em estudo, sugeriram critérios de venda que foram aqui adotados:

EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

Período de comercialização: 07 meses.

- 1ª e 2ª mês = 10% das unidades

venda adotada: 01 unidades por mês (o que resulta num total de 02 unid., perfazendo 12,5%).

- 3ª, 4ª e 5ª mês = 60%

venda adotada: 04 unidades por mês (o que resulta num total de 12 unid., perfazendo 75%).

- 6ª e 7ª mês = 30%

venda adotada: 02 unidades por mês (o que resulta num total de 04 unid., perfazendo 12,5%).

EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

Período de comercialização: 09 meses.

- 1ª e 2ª mês = 10%

venda adotada: 02 unidades por mês (o que resulta num total de 04 unid., perfazendo 9%)

- 3ª, 4ª, 5ª, 6ª, 7ª mês = 60%

venda adotada: 06 unidades por mês (o que resulta num total de 30 unid., perfazendo 71%).

- 8º e 9º mês = 30%

venda adotada: 04 unidades por mês (o que resulta num total de 08 unidades, perfazendo 20%).

Finalmente cabe, nesta fase, definir o valor de venda das unidades do empreendimento. Para a determinação desse valor, que não será investimento mas sim receita que caracterizará a taxa interna de retorno do empreendimento, aliou-se a sugestão de corretores à uma pesquisa do preço de mercado dos imóveis de padrão semelhante nos bairros em questão. Chegou-se assim a uma definição para o preço de venda do m² das unidades de cada empreendimento.

Cabe aqui a observação de que é prática normal a venda de cada apartamento por sua Área Global, não se fazendo distinção entre área real privativa e área de condomínio; também não se faz considerações quanto à área equivalente, área não computável, etc.

Assim:

EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim):

$$Vu = \text{Cr\$ } 3.100.000/\text{m}^2$$

Ou seja, receita de venda instantânea total será:

$$Ri = AT_E \times Vu$$

$$Ri = 3.610,0 \text{ m}^2 \times \text{Cr\$ } 3.100.000/\text{m}^2$$

$$Ri = \text{Cr\$ } 11.191.000.000 \quad \text{ou}$$

$$Ri_A = \text{Cr\$ } 700.000.000/\text{apartamento ou } 12.006,82 \text{ UPCs/apartamento.}$$

EMPREENDIMENTO 02 (Santana):

$$Vu = \text{Cr\$ } 2.100.000/\text{m}^2$$

Ou seja, a receita de venda instantânea total será:

$$Ri = AT_E \times Vu$$

$$Ri = 5.553,0 \text{ m}^2 \times \text{Cr\$ } 2.100.000/\text{m}^2$$

$$Ri = \text{Cr\$ } 11.661.300.000 \quad \text{ou}$$

$$Ri_A = \text{Cr\$ } 277.650.000/\text{apartamento ou } 4.762,42 \text{ UPCs/apartamento.}$$

3.7. FINANCIAMENTO - ORGANIZAÇÃO

Como descrito na introdução ao método de avaliação proposto neste estudo de viabilidade econômica, a solicitação de Financiamento da Obra, através do Sistema Financeiro da Habitação, foi a estratégia adotada para a obtenção de recursos necessários à operacionalização dos empreendimentos em questão (construção e repasse das unidades).

Para a definição do montante a ser financiado bem como para a determinação da organização burocrático-financeira a ser seguida quando da solicitação de tal financiamento pelo Sistema Financeiro da Habitação, entrou-se em contato com diversos Agentes Financeiros, entre os quais Caixas Econômicas e bancos particulares.

Os diálogos mantidos em tais órgãos financeiros podem ser resumidos nos itens abaixo relacionados. As informações, neles arroladas, possibilitaram a definição das diretrizes-chaves que nortearam a maneira de de construir e analisar o Fluxo de Caixa de um Empreendimento Imobiliário - método esse proposto pelo presente estudo de viabilidade econômica.

3.7.1. REQUISITOS PARA ABERTURA DO FINANCIAMENTO

Quando da solicitação de financimanelto, a empresa requerente deve apresentar basicamente três grupos de documentos, a saber:

- 1) Projetos, formulários da NB/140, tabela de vendas do cliente, orçamento da obra, documento de comprovação de compra do terreno, etc.
- 2) Cronograma Físico-Financeiro da obra, o qual deverá ser analisado e aprovado pelo Agente Financeiro.
- 3) Planilha de Medição, a qual servirá ao Agente Financeiro para controle e fiscalização - com o objetivo da liberação das parcelas do financiamento. A planilha compõe-se de módulos de medição de serviços - por exemplo: colocação dos azulejos de todo o prédio, ou então colocação dos azulejos de cada pavimento, etc. Normalmente, pequenos módulos de medição de serviços favorecem ao construtor.

O procedimento é, de modo simplificado, o seguinte: com base nas informações fornecidas pelos documentos acima relacionados, o Agente Financeiro estuda a viabilidade do empreendimento. Se aprovado, o cliente estuda então os módulos de medição e submete a Planilha de Medição à aprovação pelo Agente Financeiro.

Além da aprovação dos documentos anteriormente citados, é necessário que a empresa esteja propondo um empreendimento viável tanto em termos de localização quanto em qualidade de projeto.

3.7.2. TAXAS E CONDIÇÕES

● Taxa de Abertura de Crédito (TAC)

Incidência de uma taxa de 6 a 8% sobre o valor de cada parcela liberada. Essa taxa representa Custo Financeiro, o qual deve ser considerado quando da elaboração do Orçamento da Obra.

Sabe-se que os valores limites financiáveis pelo Sistema Financeiro de Habitação são:

- 3.500 UPCs, para a compra de imóveis usados;
- 5.000 UPCs, para a construção de novas unidades (e caso deste estudo).

Quando o financiamento a ser solicitado for igual ou superior a 2.700 UPCs ou seja,

$$\text{VUE} = \frac{\text{Valor do empréstimo}}{\text{nº de unidades}} \geq 2.700 \text{ UPCs}$$

há a necessidade do pagamento de outra taxa ou:

● Imposto sobre Operações Financeiras (IOF)

Incidência de 1,6 a 1,8% sobre o montante excedente 2.700 UPCs.

● Taxa de Engenharia e Estudo de Viabilidade (TE)

Incidência de uma taxa de 0,5% sobre o valor a ser financiado.

● Juros

Juro real de 10% ao ano ou seja, juro nominal de 0,833% ao mês. Normalmente, para este tipo de obra e volume de recursos, os juros são pagos mensalmente sobre o saldo devedor. Os juros também representam Custos Financeiro.

Caso os serviços, discriminados cronologicamente na Planilha de Medição, não estiverem concluídos na data de medição estabelecida pelo departamento de fiscalização do Agente Financeiro, a parcela de financiamento correspondente àqueles serviços não é liberada. A mesma fica retida no banco até nova fiscalização; além disso, sobre a mesma não incide a devida Correção Monetária, incidendo porém, os juros como se a parcela houvesse sido liberada.

● Seguro de Responsabilidade Civil do Construtor (RCC) %

Como este valor é sempre insignificante perante o montante a ser financiado, o mesmo foi omitido nos cálculos do presente estudo.

● Taxa de Repasse aos Compradores

No momento do Repasse das unidades aos mutuários, o construtor (ou empresário) deverá pagar 2% sobre o valor a ser financiado. Essa parcela é destinada ao FUNDHAB.

Quando da Comercialização das unidades, caso as mesmas não forem vendidas dentro do prazo estipulado para a comercialização, o Agente Financeiro tem o direito de cobrar uma taxa (ou juros) sobre o saldo devedor. Porém, normalmente o Agente Financeiro não toma tal medida. Estipula-se antes, uma prorrogação para a comercialização, de acordo com certas exigências prescritas em legislação específica.

● Resumindo:

São as seguintes as principais taxas incorrentes no Financiamento:

- $TAC + TE + IOF = 7\% + 0,5\% + 1,6\% = 9,1\%$, sobre as parcelas liberadas e corrigidas.
- Juro real de 10% ao ano (ou 0,833% ao mês) sobre o saldo devedor.
- 2% sobre o total financiado - valor destinado ao FUNDHAB, quando do repasse das unidades.

3.8. FLUXO DE CAIXA DO EMPREENDIMENTO

A finalidade da construção do Fluxo de Caixa de todo o empreendimento é

a obtenção do Lucro ou da Taxa Interna de Retorno,

Tais dados possibilitam avaliar se o empreendimento é ou não viável financeiramente.

Levando em consideração as informações contidas nos itens 3.6 e 3.7, procede-se aos cálculos para a determinação do valor a ser financiado, o qual é fundamental para a construção do Fluxo de Caixa. Tais cálculos, para ambos os empreendimentos em estudo, estão a seguir relacionados:

EMPREENHIMENTO 01 (Bairro Bom Fim)

- Despesa de obra, segundo SINAPI:

$$Doi = \text{Cr\$ } 3.631.046.993$$

- Despesa total de obra, incluindo custo de administração:

$$D = 1,1 \times \text{Cr\$ } 3.631.046.993 = \text{Cr\$ } 3.994.151.642$$

- Consideração do limite de 2.700 UPCs:

$$(\text{UPC/OUT} = \text{Cr\$ } 58.300,20)$$

$$2.700 \text{ UPCs/apt.} \times 16 \text{ apt.} \times \text{Cr\$ } 58.300,20 = \text{Cr\$ } 2.518.566.640 \leq \text{Cr\$ } 3.994.151.642$$

Logo, a obra não é financiável dentro do limite de 2.700 UPCs.

1) Incidência das taxas de financiamento:

$$\text{TAC} + \text{TE} = 7,5\%$$

$$\text{Cr\$ } 2.518.566.640 - \text{Cr\$ } 2.518.566.640 \times 0,075 = \text{Cr\$ } 2.329.675.992,$$

ou seja, Cr\$ 2.329.675.992 será a quantia disponível para a execução da obra, após abatidas as respectivas taxas- no caso do valor do empréstimo correspondente a 2.700 UPCs.

- Quantia necessária, acima de 2.700 UPCs, para completar o valor necessário à execução da obra:

$$\text{Cr\$ } 3.994.151.642 - \text{Cr\$ } 2.329.675.992 = \text{Cr\$ } 1.664.479.650$$

2) Consideração das taxas de financiamentos anteriores (TAC + TE) mais IOF sobre a quantia acima:

$$7\% + 0,5\% + 1,6\% = 9,1\%$$

$$\text{Cr\$ } 1.664.479.650 = x - 0,091 \times$$

$$\text{Donde } x = \text{Cr\$ } 1.831.110,726$$

- Valor Total a ser financiado:

$$F_T = \text{Cr\$ } 2.518.566.640 + \text{Cr\$ } 1.831.110.726$$

$$F_T = \text{Cr\$ } 4.349.677.366$$

- Verificação do limite de financiamento:

$$\text{Cr\$ } 4.349.677.366 \div 16 \text{ apt.} \div \text{Cr\$ } 58.300,20/\text{UPCs} =$$

$$4.663,02 \text{ UPCs/apt.} < 5.000 \text{ UPCs}$$

Logo, a obra pode ser construída somente com recursos do Sistema Financeiro de Habitação não necessitando, em princípio, de aportes externos para a sua execução.

EMPREENDIMENTO 02 (Bairro Santana)

- Despesa de obra, segundo SINAPI:

$$\text{Doi} = \text{Cr\$ } 4.915.544.226$$

- Despesa total de obra, incluindo custo de administração:

$$D = 1,1 \times \text{Cr\$ } 4.915.544.226 = 5.407.098.649$$

- Consideração do limite de 2.700 UPCs:

$$(\text{UPC/OUT} = \text{Cr\$ } 58.300,20)$$

$$2.700 \text{ UPC/apt.} \times 42 \text{ apt.} \times \text{Cr\$ } 58.300,20 = \text{Cr\$ } 6.611.242.680 > \\ \text{Cr\$ } 5.407.098.649$$

Logo, a obra é financiável dentro do limite de 2.700 UPCs.

1) Incidência das taxas de financiamento:

$$\text{TAC} + \text{TE} = 7,5\%:$$

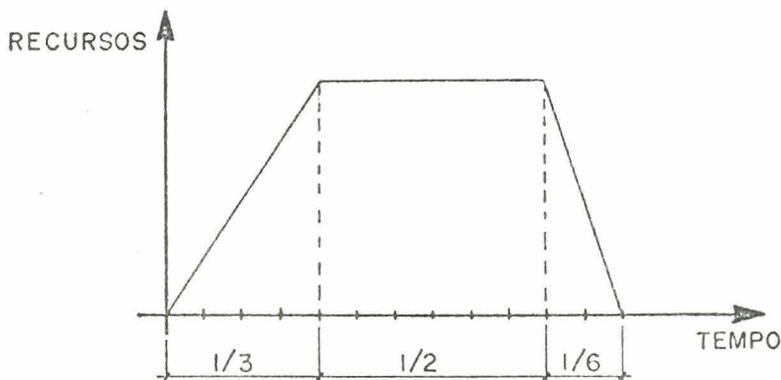
$$\text{Cr\$ } 5.407.098.649 + \text{Cr\$ } 5.407.098.649 \times 0,075 = \text{Cr\$ } 5.845.512.052$$

- Valor Total a ser financiado:

$$F_T = 5.845.512.053$$

$$\text{ou seja: } \text{Cr\$ } 5.845.512.052 \div 16 \text{ apt.} \div 58.300,20 = 2.387,28 \text{ UPCs/apt.}$$

Para a construção do Fluxo de Caixa, em ambos os empreendimentos, considerou-se que o valor financiado é entregue ao Construtor (ou Empresário) de acordo com a seguinte Curva de Agregação de Recursos:



onde a área total do trapézio corresponde ao valor total financiado (F_T).

A seguir estão listados os principais passos seguidos na construção do Fluxo de Caixa, para cada empreendimento em particular.

FLUXO DE CAIXA 01 - EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

a) O valor a ser financiado por unidade (apartamento) tanto ao construtor - no período de execução da obra, quanto ao comprador - no momento do Repasse é de 4.663,02 UPCs/apt. Nesse montante já estão embutidas (segundo os cálculos do início deste ítem) as taxas incidentes sobre o financiamento (TAC + TE + IOF) as quais, juntamente com os juros representam o Custo Financeiro do empre-

endimento. Essas taxas são descontadas, pelo Agente Financeiro, quando da liberação das parcelas, ao construtor.

b) O fluxo de caixa global do empreendimento foi subdividido em dois fluxos de caixas:

- No primeiro, entraram o valor do financiamento obtido pelo Construtor mediante liberação de parcelas mensais, totalizando Cr\$ 439.967.733 ou 4.663,02 UPCs/apt. (valores negativos) e os valores financiados aos Compradores - venda das unidades necessárias para saldar o financiamento (valores positivos); como esses dois grupos de valores são iguais, o primeiro fluxo de caixa é zerado. Como os fluxos são voltados para a ótica do construtor, zerar o primeiro fluxo significa saldar a dívida com o Agente Financeiro ou seja, todo o montante requerido pelo Construtor quando do financiamento já foi devolvido, sendo que a venda das unidades restantes passa a configurar como receitas do empreendimento.

- No segundo, entram os juros de 0,83% ao mês (10% ao ano) que são capitalizados mês a mês sobre o saldo devedor (valores negativos). Entraram também: o valor do terreno - pago em parcela única de Cr\$ 1.320.000.000; o valor dos projetos - pago em duas parcelas de Cr\$ 110.000.000; o valor da corretagem (6%) e os gastos com a comercialização (propaganda: 1%) - ambos sobre o valor de venda do imóvel; e porcentagem para o FUNDHAB - 2% sobre o valor financiado. Todos esses valores são valores negativos. Finalmente, o valor da Poupança Individual, que entra como valores positivos no fluxo de caixa.

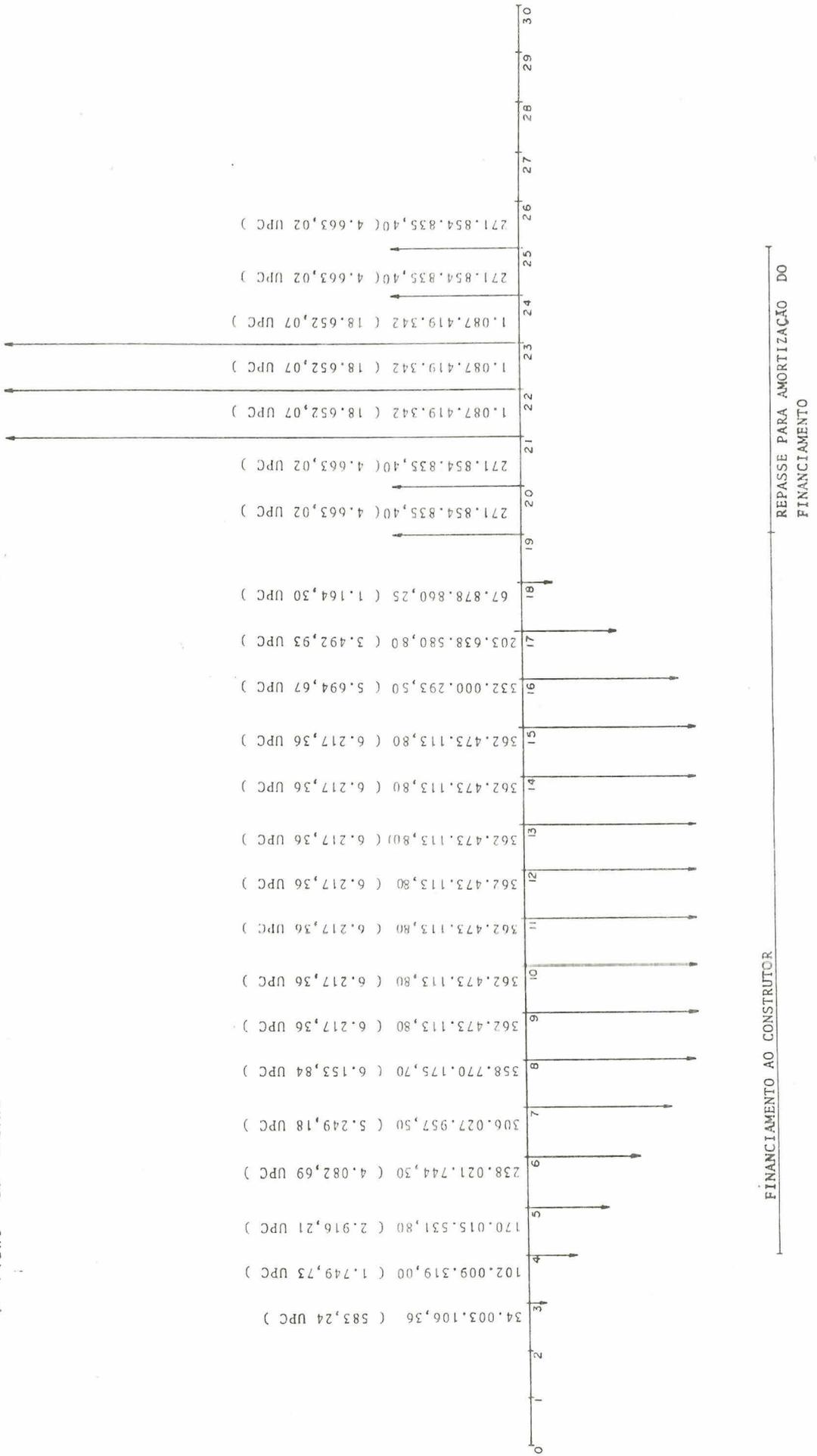
Segundo o Ítem 3.6 d), o prazo de comercialização das unidades do Empreendimento 01 ficou pré-fixado em 07 meses. A distribuição das vendas dessas unidades, para fim de lançamento dos valores no fluxo de caixa (como valores positivos), também obedece às considerações do Ítem 3.6.d.

Quanto ao pagamento da Poupança (diferença entre o Valor de Venda da unidade e o Valor Financiado ao comprador quando do Repasse), este foi estipulado como sendo quitado em 06 parcelas mensais iguais - com o pagamento da primeira parcela quando da compra do imóvel. Para o estabelecimento do prazo para o pagamento da Poupança seguiu-se sugestões de corretores.

c) Graficou-se então os dois fluxos de caixa do Empreendimento 01, os quais seguem anexos.

EMPREENDIMENTO 01

Fluxo de Caixa

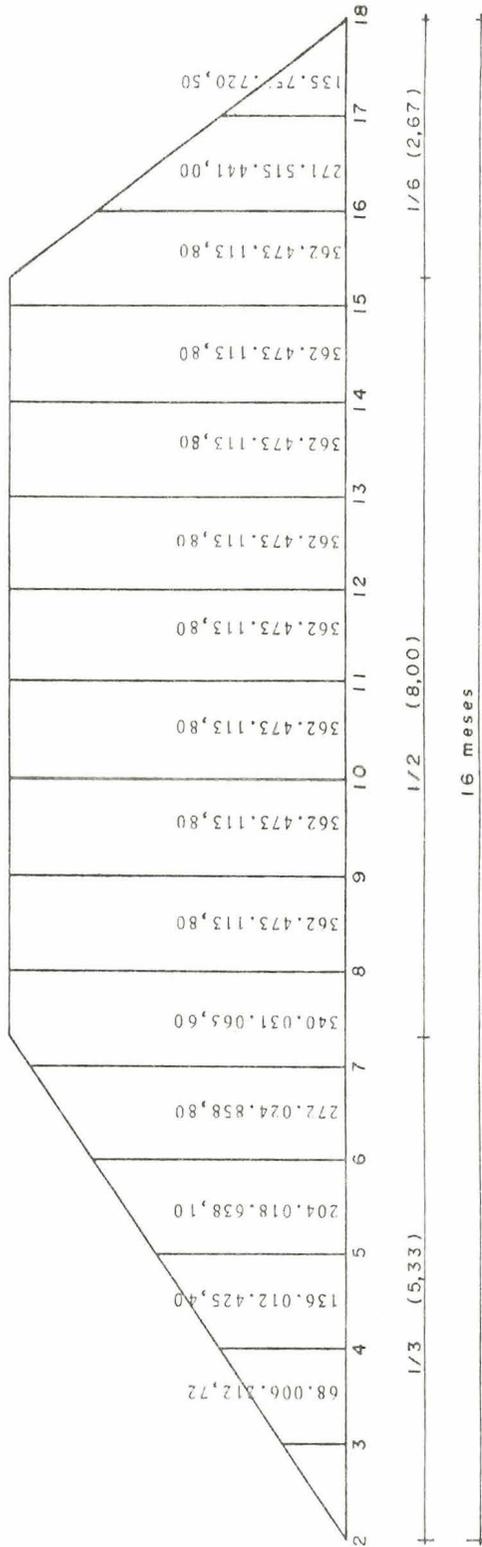


FINANCIAMENTO AO CONSTRUTOR

REPASSE PARA AMORTIZAÇÃO DO FINANCIAMENTO

Curva de Agregação de Recursos para cálculo das parcelas a serem liberadas no financiamento.

Nota: Os valores registrados correspondem às ordenadas da Curva de Agregação de Recursos.



FLUXO DE CAIXA 02 - EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

a) O valor a ser financiado por unidade (apartamento) ao Construtor no período de execução da obra é de 2.387,28 UPCs/apt. Nesse montante já estão embu- tidas (segundo os cálculos do início deste ítem), as taxas incidentes sobre o fi- nanciamento (TAC + TE), as quais juntamente com os juros representam o Custo Fi- nanceiro do empreendimento. Essas taxas são descontadas, pelo Agente Financeiro, quando da liberação das parcelas ao Construtor.

Quanto do Repasse para o Comprador, as unidades (apartamentos) podem ser totalmente (integralmente) financiadas, no montante de 4,762,42 UPCs/aparta- mento. Porém no momento da venda, o Construtor deverá pagar as taxas correspon- dentes a parcela de financiamento superior àquela obtida para a execução, ou se- ja:

$$\text{TAC + TE} = 75\% \text{ sobre } 312,72 \text{ UPCs ou Cr\$ } 18.231.638,54$$

$$(2.700 \text{ UPCs} - 2.387,28 \text{ UPCs})$$

$$\text{TAC + TE + IOF} = 9,1\% \text{ sobre } 2.062,42 \text{ UPCs ou Cr\$ } 120.239.498,50$$

$$(4.762,42 \text{ UPCs} - 2.700 \text{ UPCs})$$

Assim, o Construtor não mais receberá Cr\$ 277.650.038,58 ou 4.762,42 UPCs por apartamento mas:

$$\text{Cr\$ } 277.650.038,50 - (0,075 \times \text{Cr\$ } 18.231.638,54) -$$

$$(0,91 \times \text{Cr\$ } 120.239.498,50)$$

$$\text{Cr\$ } 277.650.038,50 - \text{Cr\$ } 12.309.167,25 = \text{Cr\$ } 265.340.871,30/\text{apt.}$$

$$\text{ou } 4.551,29 \text{ UPCs/apt.}$$

b) O fluxo de caixa global do empreendimento foi subdividido, como no ca- so do empreendimento 01, em dois fluxos de caixa:

- No primeiro, entrou o valor do financiamento obtido pelo Construtor mediante liberação de parcelas Cr\$ 5.845.512.052 ou 2.387,28 UPCs/apt. - (valores negativos) e os valores financiados aos compradores - vendas das unidades neces- sárias para saldar o financiamento (valores positivos).

Como esses dois grupos de valores são iguais, este fluxo de caixa é zerado. A partir do momento em que o valor do Repasse superar o valor financiado (22,03 unidades), os valores correspondentes à venda das unidades restantes en- tram no segundo fluxo de caixa (valores positivos); ou seja, são valores que fi- cam no Banco, à disposição do Construtor, já que este nada mais deve sobre o fi- nanciamento feito para construir a obra (com excessão de algumas taxas como FUNDHAB, etc.).

- No segundo, além do saldo positivo das vendas, estraram os juros de 0,83% ao mês (10% ao ano) que é capitalizado mês a mês sobre o saldo devedor (va- lores negativos). Entraram também: o valor do terreno - pago em parcela única de Cr\$ 1.500.000.000; o valor dos projetos - pago em duas parcelas de Cr\$135.000.000;

o valor da corretagem (6%) e os gastos com a comercialização (propaganda: 1%) - ambos sobre o valor de venda do imóvel; e, finalmente a porcentagem para o FUNDHAB - 2% sobre o valor financiado. Todos esses valores são valores negativos.

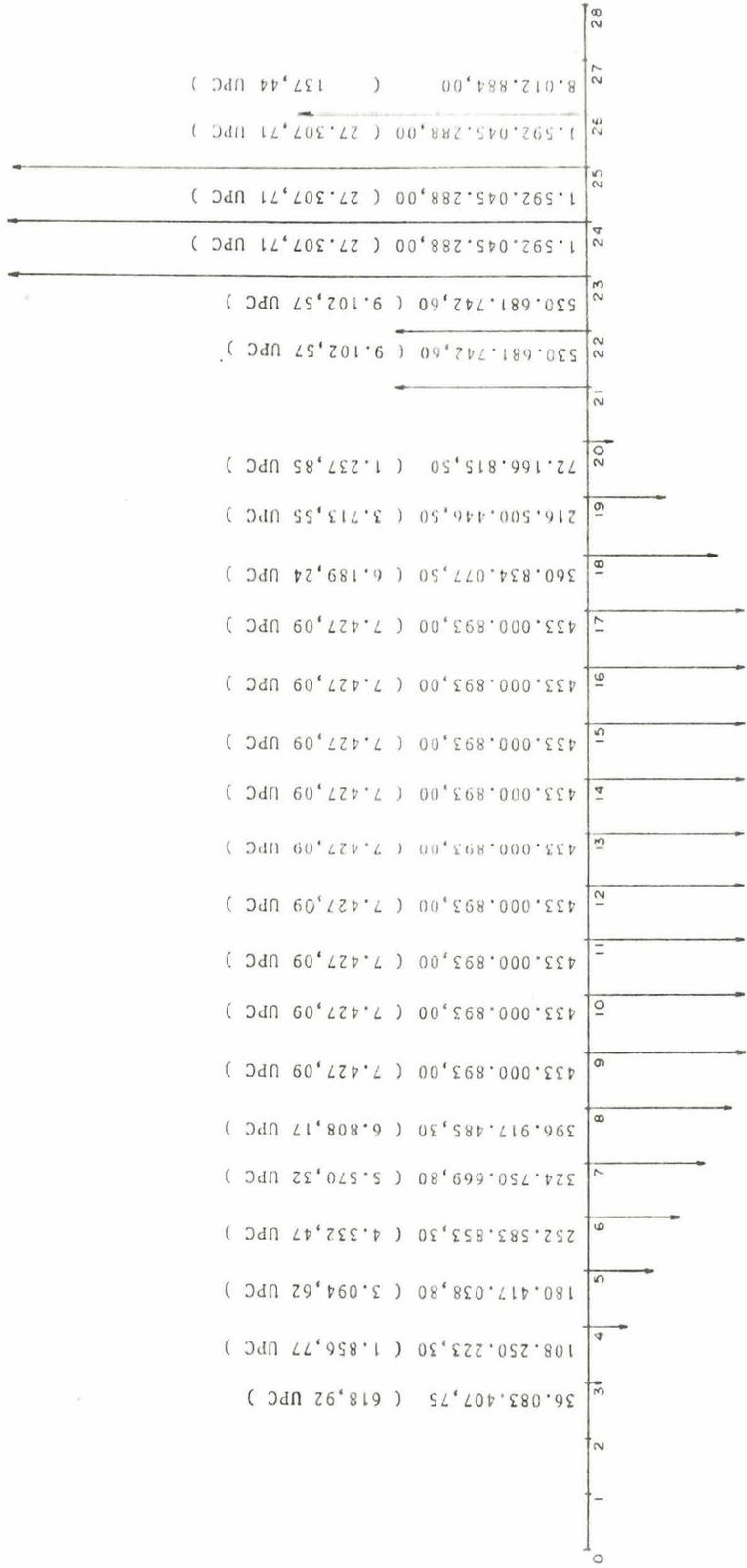
Como já foi salientado, no Empreendimento 02 não houve a necessidade de Poupança Individual pois as unidades podem ser totalmente financiadas.

Segundo o item 3.6.d, o prazo de comercialização das unidades do Empreendimento 02 ficou pré-fixada em 09 meses. A distribuição das vendas dessas unidades, para fim de lançamento dos valores no fluxo de caixa (como valores positivos), também obedece às considerações do item 3.6.d.

c) Graficou-se então os dois fluxos de caixa do Empreendimento 02, os quais seguem anexos.

EMPREENDIMENTO 02

1º Fluxo de Caixa

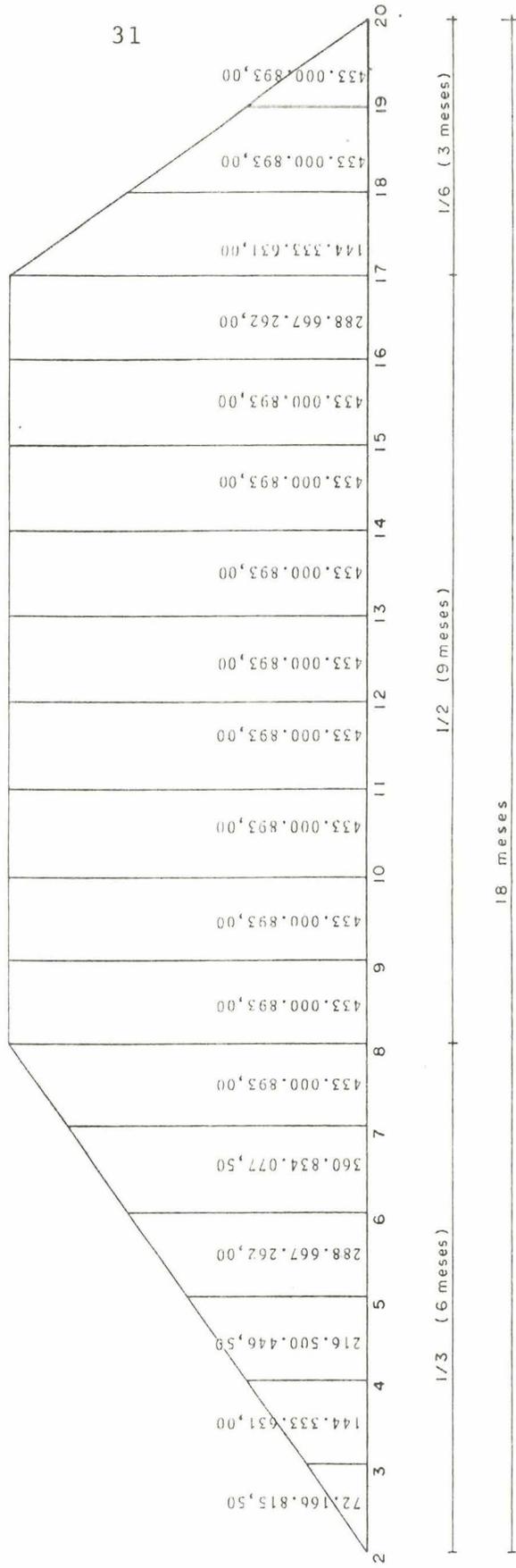


FINANCIAMENTO AO CONSTRUTOR

REPASSE PARA AMORTIZAÇÃO DO FINANCIAMENTO

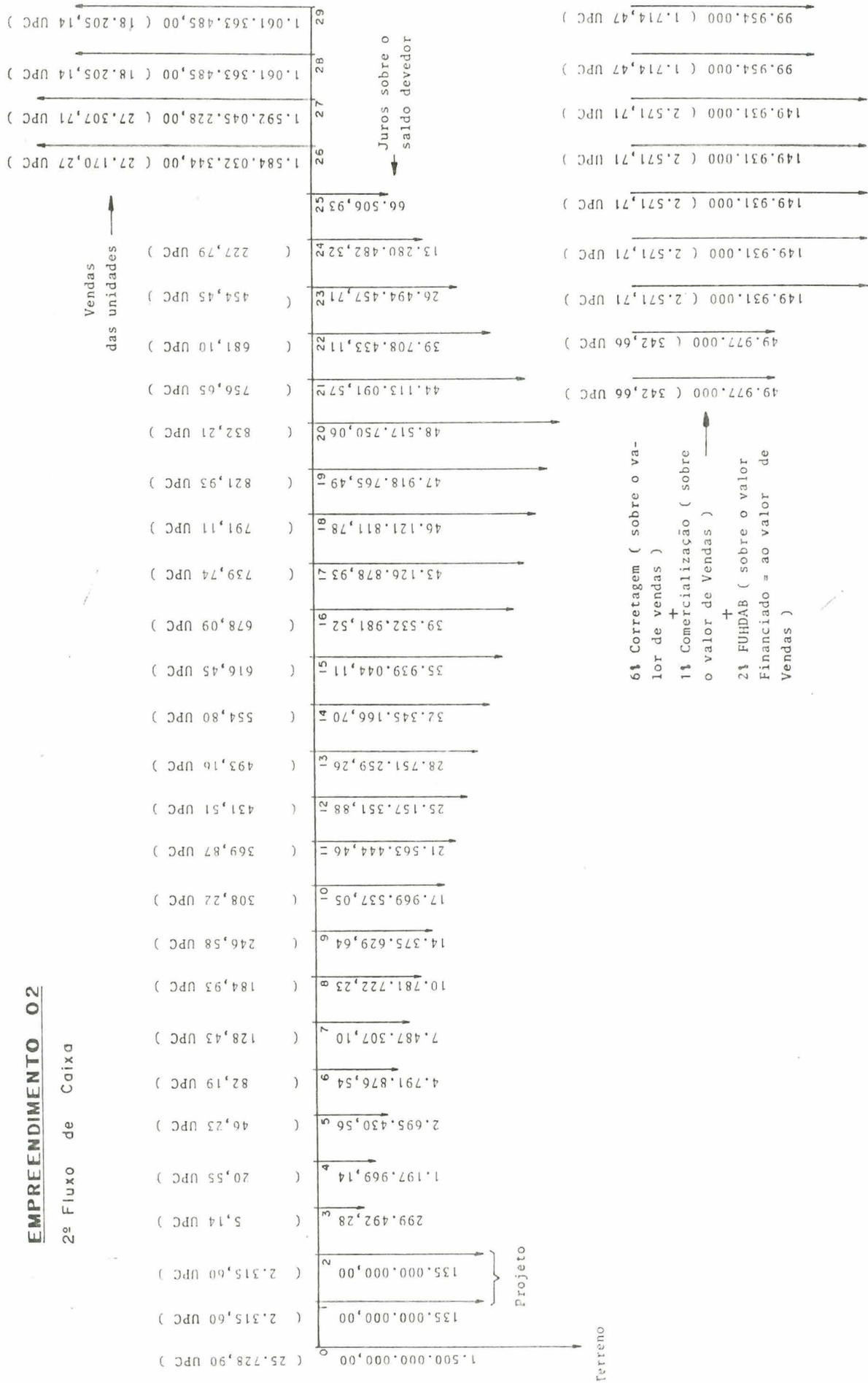
Curva de Agregação de Recursos para cálculo das parcelas a serem liberadas no financiamento.

Nota: Os valores registrados correspondem às ordenadas da Curva de Agregação de Recursos.



EMPREENDIMENTO 02

2º Fluxo de Caixa



6% Corretagem (sobre o valor de vendas)
 +
 1% Comercialização (sobre o valor de vendas)
 +
 2% FUNDAB (sobre o valor Financiado = ao valor de Vendas)

3.9. AVALIAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Construído o provável fluxo de caixa do empreendimento, a etapa seguinte do método proposto pelo presente estudo de viabilidade é o cálculo da Taxa Interna de Retorno deste fluxo de caixa, a qual representa um importante parâmetro para a estimativa do lucro do empreendimento.

Esta é a etapa mais importante do método, pois é através da análise do fluxo de caixa, anteriormente construído, que se avalia a viabilidade financeira do empreendimento proposto.

A determinação da Taxa Interna de Retorno normalmente é uma tarefa muito trabalhosa, principalmente quando o fluxo da caixa do empreendimento é bastante complexo e abrangente. Para auxiliar o cálculo da Taxa Interna de Retorno de um fluxo de caixa utilizou-se um programa computacional cuja listagem está registrada no Anexo 02.

Como resultado da utilização deste programa, para cada empreendimento em particular, obteve-se os seguintes resultados:

- EMPREENDIMENTO 01 (Bom Fim)

Taxa Interna de Retorno do Empreendimento: 5,45%

- EMPREENDIMENTO 02 (Santana)

Taxa Interna de Retorno do Empreendimento: 2,05%

Cabe agora ao construtor (ou empresário), com base em tais resultados, a decisão da viabilidade ou não do empreendimento. Tal decisão dependerá fundamentalmente dos interesses e orientações táticas - seja do construtor ou empresário ou empresa proponente do empreendimento.

Pode-se ainda, nesta etapa do método, proceder a estudos de sensibilidade do fluxo de caixa do empreendimento. Alterações ou novas condições no fluxo de caixa anteriormente construído certamente modificarão o resultado final de Taxa Interna de Retorno do Fluxo de Caixa.

Como exemplos de alterações, para efeito de análise de sensibilidade, poderíamos citar:

- consideração de diferentes formas de liberação das parcelas do financiamento (alteração no tipo de Curva de Agregação de Recursos), quando da execução da obra;
- consideração de diferentes períodos para o início de comercialização das unidades. Por exemplo: venda dos apartamentos "em planta", antes da conclusão da obra;
- alteração no valor a ser financiado, no caso de o construtor (ou empresário) possuir capital disponível para ser aplicado no empreendimento.
- etc...

4. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho ficou evidente a potencialidade e os benefícios aportados por um estudo de viabilidade econômica antes da realização de qualquer investimento, principalmente daqueles referentes a empreendimentos imobiliários.

Ao realizarmos este trabalho, não tivemos a intenção de elaborar um método de análise ideal, padrão, rígido. Antes, buscamos mostrar que um estudo de viabilidade econômica pode ser bastante simples e flexível.

Primeiramente, o importante é a obtenção de todas as informações necessárias ao estudo e a definição de todos os custos intervenientes. Depois, basta organizar estas informações e estes custos ao longo do tempo que define a vida útil do empreendimento.

E finalmente, avaliar o empreendimento através de um modelo matemático que, para o caso de empreendimentos imobiliários, ficou representado pela elaboração de um Fluxo de Caixa de todo o empreendimento.

A N E X O 01

CÁLCULO DA TAXA MÉDIA DE ABSORÇÃO DE IMÓVEIS
- DETERMINAÇÃO DE ESTOQUES -

CÁLCULO DA TAXA MÉDIA DE ABSORÇÃO DE IMÓVEIS
DETERMINAÇÃO DE ESTOQUES

Os dados abaixo relacionados, referentes aos dois bairros em questão, de
vem ser interpretados da seguinte maneira:

TAXA DE ABSORÇÃO % (UNIDADES ESTOCADAS/UNIDADES VENDIDAS)

A Taxa de absorção é calculada da seguinte maneira:

$$TA_n = \frac{(\text{unidades vendidas}) n}{(\text{unidades estocadas}) n-1}, \text{ onde } n \text{ é o mês}$$

$$\text{Ex.: } TA_{\text{agosto}/82} = \frac{04 \text{ unidades}}{15 \text{ unidades}} = 26,66 \approx 27\%$$

	<u>BOM FIM</u>	<u>SANTANA</u>
<u>1982</u>	(03 dorm. + dep)	(02 dorm. + dep.)
Janeiro	-	-
Fevereiro	(27/)	(43/)
Março	-	-
Abril	58 (11/15)	16 (31/06)
Maio	00 (18/0)	10 (46/05)
Junho	00 (18/0)	14 (50/08)
Julho	25 (15/05)	10 (45/05)
Agosto	27 (11/04)	03 (64/02)
Setembro	18 (09/02)	14 (55/09)
Outubro	00 (08/0)	29 (40/16)
Novembro	13 (07/01)	33 (27/13)
Dezembro	00 (07/0)	09 (32/03)
<u>1983</u>		
Janeiro	14 (06/01)	07 (52/04)
Fevereiro	33 (04/02)	05 (75/04)
Março	54 (05/06)	06 (70/05)
Abril	20 (04/01)	06 (66/04)
Maio	25 (03/01)	02 (65/01)
Junho	00 (05/0)	12 (61/08)
Julho	-	-
Agosto	-	-
Setembro	-	-
Outubro	-	-

Novembro	25 (03/01)	00 (57/0)
Dezembro	00 (03/0)	00 (54/0)
<u>1984</u>		
Janeiro	33 (02/01)	07 (51/04)
Fevereiro	00 (02/0)	12 (89/02)
Março	00 (02/0)	00 (89/0)
Abril	00 (02/0)	12 (82/11)
Maiο	00 (02/0)	06 (34/02)
Junho	-	06 (32/02)
Julho	-	04 (32/01)
Agosto	00 (0 /0)	19 (26/06)
Setembro	00 (0 /0)	00 (26/0)
Outubro	00 (0 /0)	35 (41/09)
Novembro	00 (0 /0)	10 (71/04)
Dezembro	00 (0 /0)	0 (71/0)
<u>1985</u>		
Janeiro	00 (0 /0)	11 (65/08)
Fevereiro	00 (0 /0)	06 (62/04)
Março	00 (0 /0)	23 (49/14)
Abril	00 (0 /0)	06 (46/03)
Maiο	00 (0 /0)	11 (42/05)
Junho	00 (0 /0)	07 (40/03)
Julho	00 (0 /0)	03 (43/01)
Agosto	00 (0 /0)	26 (31/11)
Setembro	00 (0 /0)	16 (41/05)
Outubro	00 (0 /0)	17 (35/07)
Novembro	00 (03/0)	29 (27/10)
Dezembro		

CÁLCULO ESTATÍSTICO, onde \bar{X} é a média

S é o desvio padrão

- Bom Fim:

Taxa Média de Absorção: $\bar{X} = 15\%$

S = 17,81%

Venda Média: $\bar{X} = 1,74$ unidades/mês

S = 3,35 unidades/mês

- Santana:

Taxa Média de Absorção: $\bar{X} = 11,5\%$

$S = 9,27\%$

Venda Média: $\bar{X} = 05,13$ unidades/mês.

$S = 4,10$ unidades/mês

DETERMINAÇÃO DE ESTOQUES

- Bom Fim: previsão para abril de 1987.

Unidades atualmente (outubro de 1985) em construção: 02 unidades (lançamento em dezembro de 1985).

Estoque atualmente (outubro de 1985) existente: 03 unidades.

Conclusão: O Estoque Atual Previsto é de 05 unidades que, a uma taxa de absorção de 15%, vender-se-ão em 7 meses. O Empreendimento 01 que será lançado em 18 meses (abril de 1987) estará sozinho no mercado, lançando então 16 unidades.

- Santana: previsão para junho de 1987.

Unidades atualmente (outubro de 1985) em construção: 24 unidades (lançamento em dezembro de 1985).

Estoque atualmente (outubro de 1985) existente: 35 unidades.

Conclusão: O Estoque Atual Previsto é de 59 unidades que, a uma taxa de absorção de 11,5%, vender-se-ão em 09 meses. O Empreendimento 02 que será lançado em 20 meses (junho de 1987) estará sozinho no mercado, lançando então 42 unidades.

A N E X O 02

PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA CÁLCULO DA
TAXA INTERNA DE RETORNO

PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA CÁLCULO DE TAXA INTERNA DE RETORNO

LIST

```

1 REM **CALCULO DA TAXA INTERNA DE RETORNO**
2 REM **DE UM FLUXO DE CAIXA**
3 REM **LINGUAGEM: BASIC**
4 REM **EQUIPAMENTO: POLYMAX (MAXI)**
5 REM **DATA: NOV/85**
6 REM
10 REM ARREDONDA PARA OS CENTESIMOS MAIS PROXIMOS
20 DEF FN A(X) = INT (X * 100 + 0.5) / 100
30 REM ARREDONDA PARA OS DECIMOS DE MILSIMOS MAIS PROXIMOS
40 DEF FN B(X) = INT (X * 1ES + 0.5) / 1ES
50 REM MODIFIQUE O TAMANHO DA TABELA SE NECESSARIO
60 DIM C(60)
70 HOME : PRINT "*** TAXA INTERNA DE RETORNO ***"
80 PRINT
90 PRINT "ENTRE INVEST.INIC.(0-FIM) ";
100 INPUT I
110 REM FIM DE PROGRAMA
120 IF I = 0 THEN GOTO 570
130 PRINT "NO. DE PERIODOS DO FLUXO DE CAIXA ";
140 INPUT N
150 REM PERGUNTA NOVAMENTE DE "N" POR INVALIDO
160 IF N < 1 THEN GOTO 90
170 REM LOOP PARA ENTRADA E SOMA DOS FLUXOS DE CAIXA
180 F = 0
190 PRINT
200 PRINT "ENTRE RENDIMENTOS COMO FLUXOS POSITIVOS"
210 PRINT "E INVESTIMENTOS COMO FLUXOS NEGATIVOS"
220 PRINT "FLUXO DE CAIXA PARA O PER. 1 ";
230 INPUT C(1)
240 FOR J = 2 TO N
250 PRINT "          ";
260 INPUT C(J)
270 F = F + FN A(C(J))
280 NEXT J
290 PRINT
300 REM INICIALIZACAO DOS LIMITES DE INTERVALO DE PESQUISA
310 L = 0
320 H = 1
340 REM TAXA ESTIMADA = (MAIOR TAXA + MENOR TAXA)/2
350 F = (L + H) / 2
360 REM SAI SE A TAXA CONTINUOU INALTERADA
370 IF R = R1 THEN GOTO 530
390 R1 = R
400 REM ADICIONA OS VALORES PRESENTES POR ANO BASEADO NA TAXA R
410 T = 0
420 FOR J = 1 TO N
430 T = T + FN A(C(J)) / ((R + 1) ^ J)
440 NEXT J
460 IF T = 1 THEN 520
470 REM ATRIBUI A ESTIMATIVA CORRENTE A MAIOR/MENOR TAXA
480 IF T > 1 THEN 510
490 L = R
500 GOTO 350
510 H = R
520 GOTO 350
530 PRINT "TAXA INTERNA DE RETORNO = "; FN B(F * 100); "%"
540 PRINT
550 INPUT "PRESSIONE (ENTER) PARA CONTINUAR"; X$
560 GOTO 70
570 END

```

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. Secretaria do Planejamento. Plano diretor de desenvolvimento urbano de Porto Alegre - 1º PDDU. Porto Alegre, 1980
- BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO. Departamento de Pesquisas Aplicadas. SINAPI: manual de utilização. 3a. ed. Rio de Janeiro, ago. 1982. 73 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Avaliação dos custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio: NB - 140. Rio de Janeiro, 1965. 44 p.
- ZENI, A.M. Estudos de viabilidade econômica em empreendimentos imobiliários. In. SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA ECONÔMICA 1., Santa Maria, 3-5 jul. 1985. Anais... Santa Maria, UFSM, 1985, V.1, p. 78-79.
- AVALIEN DADOS IMOBILIÁRIOS. Porto Alegre, 1982/85.
- HESS, G. et alii. Engenharia econômica. 16a. ed. São Paulo, Diffel, 1983. 100 p.