



Escola  
Politécnica  
da USP  
Departamento de Engenharia de  
Construção Civil

BT-23/90

# **O Conceito de Taxa de Retorno na Análise de Empreendimentos**

---

## **Uma Abordagem Crítica**

---

Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.

---

BOLETIM TÉCNICO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

---

EDITOR RESPONSÁVEL

Prof. Sílvio Burrattino Melhado

CONSELHO EDITORIAL

Prof. Dr. Eduardo Ioshimoto  
Prof. Dr. Fernando H. Sabbatini  
Prof. Dr. João da Rocha Lima Jr.  
Prof. Dr. Orestes M. Gonçalves  
Prof. Dr. Alex Kenya Abiko  
Prof. Dr. Paulo R. L. Helene

---

O BOLETIM TÉCNICO é uma publicação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, fruto de pesquisas realizadas por docentes e pesquisadores desta Universidade.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL  
Cidade Universitária - São Paulo - SP - Brasil  
Caixa Postal 61548 - CEP 05508

FAX: 2114308  
Telex 011.32237 - Fone: 815.9322 R.3234

---

L628c

Lima Jr., João da Rocha

O conceito de taxa de retorno na análise de empreendimentos : uma abordagem crítica / João da Rocha Lima Jr. -- São Paulo : EPUSP, 1990.

7 p. -- (Boletim técnico do Departamento de Engenharia de Construção Civil ; 23/90)

1. Construção civil - Administração
- I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil
- II. Título III. Série

CDU 69.008

LIMA JR., JOÃO R. O CONCEITO DE TAXA DE RETORNO NA ANÁLISE DE EMPREENDIMENTOS (UMA ABORDAGEM CRÍTICA). São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, 1990-BT PCC 23/90.

Na análise de viabilidade de empreendimentos, o planejador deve ser capaz de oferecer informações a partir de modelos de simulação, que sejam capazes de suportar a decisão de empreender.

Os modelos de uso mais extensivo são os que trabalham com análise do potencial dos empreendimentos em alcançar o poder de compra dos investimentos que imobiliza, o que se mede pela taxa de retorno associada ao empreendimento e tomada a partir da simulação nestes modelos.

Ocorre que as teorias que se tem apresentado para cálculo da taxa de retorno são ruins, porque simulam empreendimentos que não existem, na medida em que seu instrumental conceitual e matemático não está de acordo com o comportamento gerencial viável para desenvolver os empreendimentos, especialmente aqueles da Construção Civil.

O método mais relatado na bibliografia, "o do fluxo de caixa descontado (ou deflacionado)", se baseia em conceitos errados de gestão, apresentando, assim, resultados de análise errados.

Este texto discute uma nova abordagem do tema.

LIMA JR., JOÃO R. THE CONCEPT OF RATE RETURN FOR PROJECT ANALYSIS (A CRITICAL APPROACH). São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, 1990-BT PCC 23/90.

The decision to go ahead with a project, which has to be taken by the developer, is based on information obtained by the planner at the time of elaborating the feasibility studies. This information will sustain the final decision.

These informations are gathered simulating the operation, through models, and, in the particular case of economical analysis, we measure the project's potential of leveraging the power of the investments allocated to the project with the return. That increase is determined by the "rate of return" that is calculated in a simulation process. The theories about this concept, often used by analysts, are incapable of achieving a good simulation, because the simulation's criteria used are impossible to be reproduced in the project's development. The mathematical approach is not in accordance with the possible managerial strategies that are to be introduced for the development of the project, especially in the Civil Engineering's field.

The most common method recommended uses the discounted expected cash flow to measure the internal rate of return which is generally based on bad simulations insofar as what is possible to do with the cash flow of an on going project.

This paper discusses new concepts about this problem.

1. MEDIDAS PARA TOMADA DE DECISÃO.

Para estabelecer a medida de qualidade capaz de orientar a decisão de fazer um determinado empreendimento, dois indicadores são os que apresentam como os mais próprios para orientar a tomada de decisão:

-o prazo de recuperação dos investimentos, que, a uma determinada taxa de recuperação previamente caracterizada como desejada pelo empreendedor, se define como o período em que o empreendimento desmobiliza os investimentos que exigiu para se desenvolver e

-a taxa de retorno alcançada sobre os investimentos, que mede a capacidade que o empreendimento tem em alavancar o poder de compra dos investimentos que exige para manter seu giro.

Já que se trata de medidas necessárias para instrumentar a decisão, elas serão tomadas não ao final do empreendimento, mas antes de se decidir por desenvolvê-lo o que indica sua caracterização através de modelos capazes de simular o andamento do empreendimento.

As medidas tomadas através de modelos não respondem cartesianamente sobre qual será o comportamento do empreendimento, mas tem sua qualidade associada:

-à qualidade intrínseca do modelo, como instrumento capaz de simular o comportamento do empreendimento a partir de conceitos de simplificação das relações entre as variáveis que serão consideradas no processo e

-à melhor aproximação que possa ocorrer entre a realidade e as expectativas lançadas no cenário para o comportamento das variáveis controladas e, especialmente, das conjunturais, sobre as quais não se pode esperar nenhum tipo de controle pelo empreendedor.

Este texto não trata de discutir sobre formação de modelos, de forma que a discussão dos cenários não será estendida.

Todavia, é necessário que se estabeleçam algumas considerações sobre o processo de formação de modelos e seu uso.

Como a nossa preocupação está centrada no setor da Construção Civil, destaque está dado no texto para as operações discretas, o que não invalida a generalização dos temas aqui expostos.

2. A ESTRUTURAÇÃO DE MODELOS.

Os modelos para análise econômico-financeira são estruturados com o objetivo de simular o giro de recursos em empreendimentos, para daí concluir sobre os investimentos exigidos para manutenção do giro e pelos retornos viáveis, oferecidos quando o empreendimento gera recursos não mais necessários para dar suporte ao custeio da produção.

A FIG. [1] ilustra os movimentos de recursos dentro do sistema empreendimento.

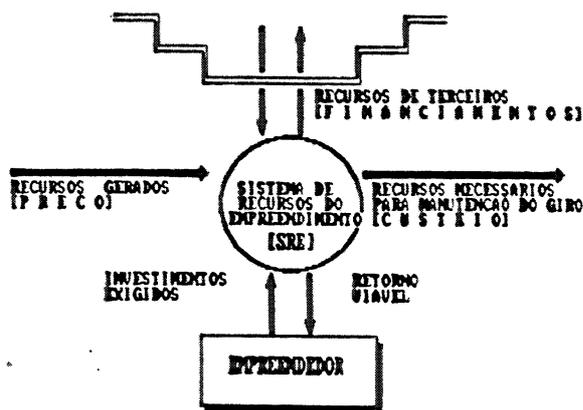


FIG [1]

A Análise deste fluxo de recursos se faz a partir da identificação dos recursos necessários para custeio da produção do empreendimento, que se toma através de um orçamento e dos preços que se pretende operar.

Quando financiamentos estão disponíveis para dar suporte à produção, estes recursos serão considerados, tanto quando ingressam no sistema, para fazer frente ao custeio, como quando o sistema deve devolvê-los, inclusive o serviço.

Com o fluxo esperado destes recursos, pode-se determinar, via modelo, as expectativas quanto à necessidade de investimentos e à oportunidade de retornos, sendo certo que, na fase de investimento, os recursos se transformam no sistema como na FIG. [2]

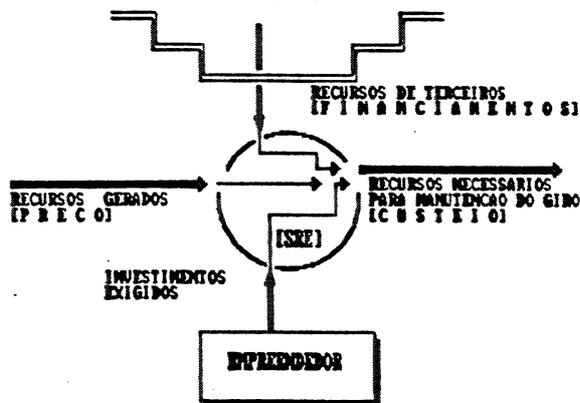


FIG [2]

Como indicado na FIG [2], para manutenção do fluxo de recursos para satisfazer o custeio, são usados os recursos de financiamento, quando existirem, e, quando estes recursos se mostram insuficientes, haverá necessidade do ingresso de recursos do empreendedor para manutenção do giro, caracterizando-se aí o fluxo dos investimentos exigidos.

O fluxo dos investimentos é medido, então, quando da análise, através de um modelo que simula o fluxo dos recursos no sistema empreendimento e, a partir dos orçamentos (custeio), expectativa de faturamento (preço) e expectativa quanto ao ingresso de recursos de terceiros (financiamentos), avalia a necessidade de ingresso dos investimentos, para "zerar" o caixa do empreendimento, quando o modelo identifica potenciais déficits.

Os investimentos exigidos são recursos fi

nanceiros que o empreendedor aporta ao empreendimento e que são, imediatamente, transformados em itens de custeio (insumos para a produção).

Esta visão é importante para quebrar a falsa imagem de que os investimentos é que se transformam em retorno. O empreendimento é que, absorvendo recursos de investimento para cobrir seu custeio, transforma os recursos em bens de menor liquidez, amadurecendo, por consequência, o produto que, quando comercializado, gera recursos, via preço, que, quando não são mais necessários para manutenção do giro do empreendimento, voltam líquidos para o caixa do empreendedor, fechando-se aí o ciclo investimento/retorno.

Não é o investimento que se transforma em retorno, mas o empreendimento que é capaz de fazer a transformação da condição de liquidez, resultando daí a oportunidade de se alcançar alavancagem de poder de compra do empreendedor, entre as duas situações que vive, a primeira quando investiu no empreendimento e a segunda quando o empreendimento ofereceu retorno. A medida desta alavancagem é que se faz através da taxa de retorno, que é uma característica do empreendimento que, medida a partir de modelos de simulação, oferece um indicador de qualidade da operação para sustentar a decisão de fazer.

Na FIG. (3) está indicado o fluxo de recursos no período de retorno.

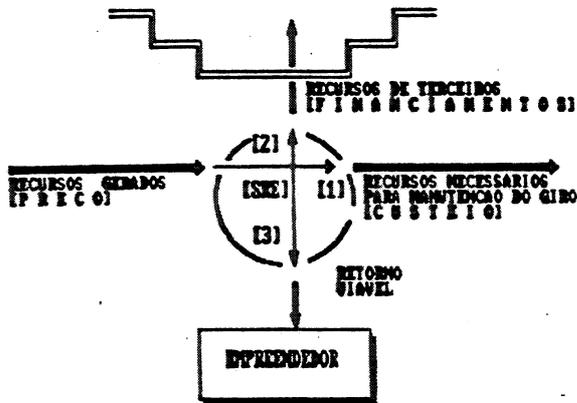


FIG (3)

Os recursos gerados terão os destinos prioritários:

- (1) suportar o custeio
- (2) devolver os financiamentos
- (3) retornos compreendem os recursos livres no sistema empreendimento.

Os modelos de análise econômica de empreendimentos, para medida de prazo de recuperação e taxa de retorno, são, então, modelos cuja estrutura está baseada na montagem da expectativa de fluxo de recursos no sistema empreendimento, compondo seu fluxo de caixa esperado.

Vale dizer que a medida de qualidade será mais eficiente como informação para a tomada de decisões, quanto melhor o modelo puder refletir os movimentos de caixa esperados durante o desenrolar da operação.

### 3. QUALIDADE FUNÇÃO DOS CRITÉRIOS DE GESTÃO.

A especulação sobre os movimentos esperados de caixa estará, necessariamente, condicionada à estratégia de gestão dos recursos no sistema empreendimento que o empreendedor a dotará.

A postura do empreendedor relativamente às condicionantes de risco durante o desenvolvimento do empreendimento, poderá provocar a retenção dos recursos de retorno dentro do sistema empreendimento por mais ou menos tempo, o que indica diferentes prazos de desmobilização, resultando no atraso ou adiamento do ganho de poder de compra oferecido pelo empreendimento, o que nos levará a uma medida diferente de alavancagem de poder de compra.

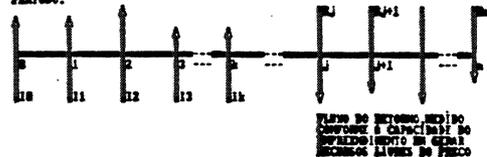
A medida da taxa de retorno de um empreendimento ficará, então, condicionada à discussão de como o empreendedor pretende gerir os recursos do empreendimento, fazendo com que se obtenha taxas menores quanto mais conservadora for a política de desmobilização dos recursos do sistema empreendimento.

Em particular, no setor da Construção Civil, quanto o custeio está baseado em orçamentos com um nível de precisão que não pode ser aceito como de baixo risco, o posicionamento de reter recursos no caixa do empreendimento para fazer frente a desvios entre os custos efetivos e os esperados é a estratégia mais recomendável. Retardar a desmobilização dos retornos, retarda a alavancagem de poder de compra, indicando uma taxa de retorno decrescente, quanto maior for o período de retenção.

Na FIG. (4), as alternativas (1) e (2), que envolvem unicamente diferentes critérios de gestão, apresentarão taxa de retorno diferente, a não ser que se admita que a retenção dos retornos se faça à mesma taxa de retorno do empreendimento, que é uma hipótese frágil. Os recursos retidos receberão remuneração medida por uma taxa de atratividade associada a um determinado nível de liquidez, que deverá ser alto, já que se está retendo recursos com a finalidade de guardar uma possível necessidade de utilizá-los, se o empreendimento entrar na faixa de risco relativamente à expectativa de custeio ou eventual quebra de preço.

ALTERNATIVA (1)

PLANO DE INVESTIMENTOS  
CRITÉRIO PARA CASH  
E RETORNO DE CASH,  
CONSIDERANDO AS  
NECESSIDADES DE CASH  
PERIÓDICO.



ALTERNATIVA (2)

PLANO DE INVESTIMENTOS  
CRITÉRIO PARA CASH  
E RETORNO DE CASH,  
CONSIDERANDO AS  
NECESSIDADES DE CASH  
PERIÓDICO.

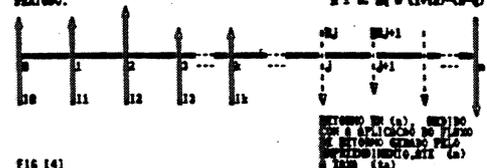


FIG (4)

Quando se pensa nos investimentos, a política de gestão também influirá na construção do modelo, uma vez que estruturas mais conservadoras poderão buscar a manutenção de reservas de caixa aplicadas em condição de alta liquidez para fazer frente ao fluxo dos investimentos exigidos.

Nos setores onde as operações devem ser analisadas discretamente, pois assim são geridas, como é o caso da Construção Civil, iniciar um empreendimento "pronto para investir" é uma política bastante coerente, já que contar com a certeza do retorno de outras operações para viabilizar aquela em estudo, provoca uma tal exposição a riscos, com os de um empreendimento potencializados nos demais, que a ação pode se dar num nível de incerteza absolutamente fora de controle.

Na alternativa (1) da FIG (4), o fluxo de investimentos está apresentado a partir das necessidades de ingresso para atender ao fluxo de caixa do empreendimento.

Entender o encaixe destes recursos no sistema empreendimento na data em que são exigidos para suprir os déficits do fluxo de caixa, implica em admitir que os demais empreendimentos do empreendedor estão oferecendo retorno, na medida necessária e exatamente no momento determinado. Esta hipótese é de alto risco, a menos se admitirmos que o empreendimento se trata de um ciclo de uma rotina de produção.

Para operações discretas, o que se deve esperar como política mais natural de gestão é estabelecer um critério de acumulação dos retornos de outros empreendimentos no caixa do empreendedor, aplicando os recursos acumulados a taxas de alta liquidez, deixando os recursos prontos para investir na medida em que sejam necessários para manter o giro do empreendimento.

Esta hipótese, tomada na sua condição limite, está descrita na FIG. (5), onde se estabelece que o empreendedor ficará no momento (0) do empreendimento, pronto, com os recursos I aplicados a custo de oportunidade de (cop), aplicação que se vai desmobilizando conforme as necessidades do empreendimento.

Para as operações discretas, como são as da Construção Civil, estabelecer política de gestão de recursos sem a acumulação de caixa, para "esperar" o momento de investir não é possível, pois aí estaríamos trabalhando com níveis de risco descontrolados. A situação apresentada na FIG. (5), naturalmente é limite, como também a da alternativa (2), FIG. (4) é limite para o retorno.

VALOR PRONTO PARA INVESTIR  
MEDIDO NO INÍCIO DO EMPREENDIMENTO  
(CAPITAL DE APLICAÇÃO A COP), SEMELHANTE  
AO FLUXO DOS INVESTIMENTOS EXIGIDOS,  
10, 11, ..... 12

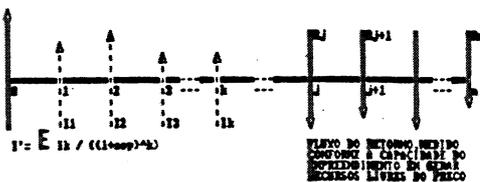


FIG 151

Pode-se imaginar qualquer estrutura para estes fluxos, mas o que importa ressaltar é que, estabelecida uma política de gestão dos riscos, um determinado fluxo se apresentará como refletindo esta política, de forma que um empreendimento gerido de diferentes formas quando à sua política de riscos apresentará diferentes taxas de retorno, quando medidas a partir de modelos de análise de viabilidade.

4. QUALIDADE FUNÇÃO DA PRECISÃO DO MODELO.

Os métodos de análise de taxa de retorno que serão detalhados em seguida levam em conta a construção de modelos de fluxo de caixa esperado. Conforme se defina a simplificação com a qual o modelo irá simular o fluxo de caixa em relação às ocorrências esperadas, distintos fluxos de caixa se apresentarão, levando a diferentes fluxos investimento retorno, consequentemente a diferentes taxas de retorno.

O planejador deverá, então, cuidar que as distorções não sejam tais que a informação extraída do modelo venha associada a dúvidas que não permitirão a tomada de decisão.

Isto não indica que devemos construir modelos extremamente detalhados, uma vez que quando maior o detalhe pretendido, maior será a quantidade de informações que deverá estar dentro do cenário, aumentando a necessidade de crítica, de controle na operação e, no limite, inviabilizando o uso do modelo para tomada de decisão.

O que é importante ficar caracterizado é que a taxa de retorno encontrada será diferente, conforme seja a periodicidade com que se constroe o fluxo de caixa. Deve o planejador, então, usar conceitos para construção dos modelos, que estejam condizentes com os critérios de administração financeira pretendidos para o empreendimento, conforme se relatou no capítulo 3, estendendo suas considerações para trabalhar com uma periodicidade simplificada, que seja compatível com aqueles critérios.

Por exemplo, se o critério é trabalhar com o fluxo da alternativa (1) FIG. (4), a influência da periodicidade será muito grande, já que se admite o ingresso e a retirada dos recursos do empreendimento, no momento exato em que se apresentam, quer exigidos, quer livres. Nas hipóteses de se trabalhar com I ou R, como descritos nas FIG (4) e FIG (5), esta distorção será menor. Na hipótese limite, de trabalharmos com o valor pronto para investir contra o retorno acumulado no final, a periodicidade do fluxo não terá praticamente influência, a menos de casos extremos, que escapam da lógica (exemplo: usar periodicidade semestral num empreendimento de um ano de duração).

Quando se estende o período dentro do qual se concentram os movimentos de caixa para avaliar o fluxo de caixa esperado para um determinado empreendimento, há a superposição de entradas e saídas, mascarando, sempre o fluxo dos investimentos exigidos.

Trabalhando com periodicidades "curtas", o fluxo dos investimentos cresce em relação a periodicidades "longas", para as

simulações de um mesmo empreendimento, o que faz a taxa de retorno menor, quanto mais curta for a periodicidade.

Caberá, então, ao planejador, cuidar que na montagem do seu modelo de fluxo de caixa, que simplifica, necessariamente, os movimentos esperados na realidade do desenvolvimento do empreendimento, esses efeitos sejam minimizados. Uma estratégia de gestão financeira que procure se aproximar das expectativas lançadas no modelo reforça a possibilidade de que os resultados estejam dentro de uma pequena margem de desvio em relação aos apresentados na análise e que suportaram a decisão de fazer o empreendimento.

5. A MEDIDA DA TAXA PELO FLUXO DE CAIXA DESCONTADO.

Trata-se de um dos procedimentos mais recomendados pelos autores na área e que, usado sem crítica, leva a informações erradas, por que tomadas a partir de uma estratégia de gestão dos negócios impossível de ser implantada.

Este método só leva a medidas que podem ser aproveitadas para tomada de decisão em casos particulares, quando o empreendimento é entendido como parte de um processo, dentro do qual o empreendedor é capaz de manter uma uniformidade completa na forma de alcançar remuneração sobre os recursos que maneja.

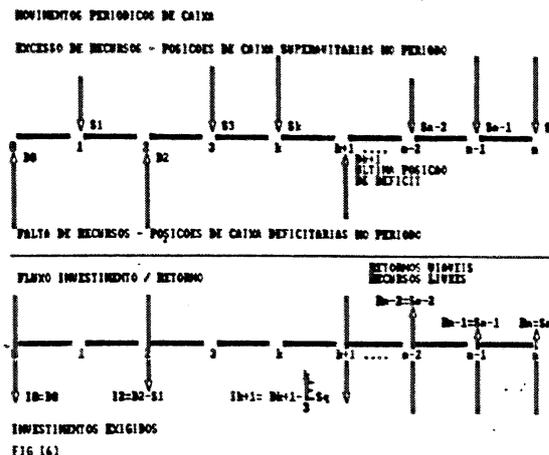
Esta condição é tão particular, que fica difícil formular um exemplo que se encaixe perfeitamente nela. Mesmo a operação de uma entidade financeira escapa dessa postura, uma vez que a aplicação de recursos passa pela definição de um perfil de riscos, que se traduz em taxas de aplicação diferentes conforme se identifique situações de risco diferenciado.

Usar o fluxo de caixa para caracterizar a taxa de retorno esperada para um empreendimento, exige admitir a hipótese de que os recursos ociosos no caixa, mas que serão necessários no futuro para cobertura de déficits, possam ser aplicados fora do âmbito do empreendimento à mesma taxa de retorno oferecida pelo empreendimento. Isso indicaria operar todos os recursos da empresa a uma taxa uniforme, o que, como já citado, não ocorre nem nas entidades financeiras.

De outro lado, em economias que andam em taxas elevadas de inflação, considerar que os recursos ociosos no caixa dos empreendimentos não são remunerados, implica em introduzir na análise uma condição irreal. O que se recomenda é que, nestes casos, se admita que o fluxo de caixa anda com recursos que mantêm seu poder de compra no tempo estável dentro da economia em que a análise está inserida. Como se sabe, em todas economias esta condição pode ser satisfeita e representará a condição de menor risco e maior liquidez para aplicação dos recursos que temporariamente estão no caixa do empreendimento, esperando para custear déficits futuros. Trabalha-se, então, em moeda estável.

Adiante trabalharemos com um exemplo para melhor consolidação dos conceitos aqui expostos.

A FIG (6) mostra a diferença entre os fluxos de caixa e investimento/retorno.



Nos fluxos da FIG. (6), para determinar a taxa de retorno, devemos nos valer da operação equivalente, que é aquela que, simulando o desenvolvimento da operação em estudo, porém repetindo-se a cada ciclo, provoca a mesma condição de alavancagem de poder de compra que a operação em estudo.

$$\text{NO FLUXO DE CAIXA} \quad E_{Sj} / \langle (1+t)^{kj} \rangle = E_{Sj} / \langle (1+t)^{kj} \rangle \quad [11]$$

$$\text{NO FLUXO INVESTIMENTO RETORNO} \quad E_{Ij} / \langle (1+t)^{kj} \rangle = E_{Ij} / \langle (1+t)^{kj} \rangle \quad [12]$$

Importa ressaltar que o fluxo do retorno poderia ter iniciado antes da posição (k+1) para a hipótese de que antes daquele momento já tivesse sido possível acumular recursos em caixa para satisfazer o deficit representado por Dk+1.

Nos fluxos os valores estão em moeda estável, atendendo ao comentário que já fizemos em parágrafo anterior.

A taxa medida pelo fluxo de caixa (t), será maior que a medida pelo fluxo investimento retorno (t), porque sua medida admite que os movimentos de deflagração no intervalo (1,2) de S1 estão a (t), como também dos Sj no intervalo (3,k+1), quando estes mesmos movimentos no fluxo investimento retorno estão, nestes mesmos períodos, contados a (zero), em moeda estável.

Para que (t), calculada conforme a expressão (1), expresse a qualidade que o empreendimento ali simulado tem, deve-se admitir a capacidade do empreendedor em alcançar a mesma taxa (t) com a aplicação dos excessos de caixa nos períodos em que tais recursos ficam ociosos em relação ao empreendimento.

Isto significa que S1, que será usado em (2), para cobrir uma parcela de D2, deveria, no intervalo (1,2), estar aplicado a (t).

Esta alternativa pode ser até possível, por coincidência, na fase operacional, mas é incorreta como hipótese na etapa de análise.

Na análise, que é quando se toma o cálculo de (t), para decidir sobre o empreendimento, o que se deve admitir é que S1 deve, neste intervalo, estar aplicado em condição de risco zero e com a máxima liquidez, o que a taxa de aplicação será menor que (t). Como já dito, recomenda-se adotar aqui taxa de aplicação somente capaz de repor o poder de compra de S1 no momento (2),

o que significa trabalhar em moeda estável.

Desta forma, trabalhar com a expressão (1) está errado, pois o modelo utilizado para determinar a taxa (t) não contempla uma estratégia que possa ser admitida como válida para a gestão dos recursos do empreendimento. A taxa será medida, então, mais corretamente se tomada a partir da identificação do fluxo investimento retorno, como discutido a seguir.

## 6. MEDIDAS DE TAXA DE RETORNO COM O FLUXO INVESTIMENTO/RETORNO.

No capítulo 3 já debatemos que a qualidade de um empreendimento está associada às suas características próprias, que, em termos do conceito de alavancagem de poder de compra, se identificam como mais favoráveis quando existe capacidade de gerar recursos o mais cedo possível para cobrir o custeio, gerando daí, pelos excessos de caixa, o retorno dos investimentos em prazo mais curto.

Para um mesmo nível de margem, a geração mais cedo dos retornos indicará maior qualidade para o empreendimento.

\* Ocorre que a desmobilização dos recursos livres do empreendimento depende do conceito de cobertura de riscos que o empreendedor desenvolver quando estiver gerindo o empreendimento.

Identificado o recurso livre, ele poderá ser imediatamente desmobilizado ou ficar retido, aplicado a uma certa taxa de atratividade, com um nível de liquidez que permitirá a desmobilização com a velocidade conveniente se os recursos, ou parte deles, forem exigidos para cobrir riscos operacionais.

Esta atitude de gerência, refetida no modelo de simulação de fluxo de caixa, indicará uma taxa de retorno tanto menor quanto maior for o prazo de retenção dos recursos.

\* Da mesma forma, os investimentos nas operações não cíclicas devem estar provisionados antes do momento em que se exige a aplicação para cobertura dos déficits de caixa.

A formação desta provisão de caixa imobiliza recursos mais cedo do que o empreendimento demanda e a um nível de liquidez que permita o acesso a estes recursos sem reservas quando forem exigidos.

Esta postura gerencial, transportada para o modelo de simulação, levará ao cálculo de uma taxa referencial de retorno esperada, tanto menor quanto mais cedo se admite fazer a provisão do caixa para cobertura dos investimentos exigidos.

Repetimos, então, que se pode encontrar diferentes taxas de retorno esperadas para um empreendimento, cada uma determinada a partir do fluxo investimento/retorno que a tende a uma específica postura gerencial.

A nível teórico, então, procuramos a medida de taxas de retorno que refletem situações limite com relação a esta postura gerencial:

- taxa interna de retorno - que reflete

a postura de aceitar maiores riscos;

- taxa de retorno restrita - que se indica usar para operações discretas e

- taxa de retorno com conceito de menor risco.

### 6.1. TAXA INTERNA DE RETORNO

O modelo que simula o desenvolvimento de um empreendimento, quando se pretende trabalhar com a postura de maiores riscos, leva ao fluxo investimento/retorno que está na FIG (4), ALTERNATIVA (1), ou na FIG. (6).

Ali se admite a hipótese de que os recursos em giro no empreendimento são geridos de forma que sempre que se necessite de recursos para investir no empreendimento eles estarão no caixa como resultante do retorno de outros empreendimentos que o empreendedor maneja.

Nesta circunstância, os recursos não permanecem ociosos no caixa do empreendedor nem um instante, circulando entre seus empreendimentos, para se alcançar o maior nível de eficiência possível.

Com respeito aos retornos, eles serão desmobilizados tão cedo ocorram.

Pode-se dizer que o critério é válido quando se tratar de analisar um ciclo de uma operação repetitiva, que é tomado como amostra para avaliação de qualidade global da operação. Fora desta hipótese, estaríamos considerando para formação do modelo, uma atitude de gestão de alto risco.

O termo taxa "interna" pode se associar a esta característica de que recursos giram dentro de uma mesma operação, com os mesmos critérios de alavancagem. A taxa encontrada independente do ambiente em que o empreendimento ocorre, já que os recursos estão insensíveis a interferências externas, por não haver acumulação de caixa, nem para suprir os investimentos, nem resultante da imobilização temporária dos retornos.

A taxa interna de retorno (t) será calculada pela expressão (2).

### 6.2. TAXA DE RETORNO RESTRITA

Este conceito de medida leva em consideração a atitude limite para provisão de fundos para investimento num determinado empreendimento, que será a de dar partida na operação com todos os investimentos provisionados numa aplicação de alta liquidez e risco zero para fazer frente ao fluxo necessário.

A aplicação dos recursos a custo de oportunidade (cop) deverá prover o fluxo dos investimentos, como na FIG. (5).

A taxa de retorno restrita será medida, então, pela expressão (3).

VALOR PRONTO PARA INVESTIR NO INÍCIO DO EMPREENDIMENTO

$$I = E_{1j} / ((1+i)^j)$$

TAXA DE RETORNO RESTRITA

$$E_{1j} / ((1+i)^j) = E_{2j} / ((1+i)^j) \quad (3)$$

7. ANÁLISE DE UM EXEMPLO.

Tomemos um exemplo em que o fluxo de caixa está montado para periodicidade quinzenal e, em moeda estável, se apresenta conforme o diagrama abaixo:

quinzena	movimentos de caixa	
	entradas	saída
1	91	(88):
2	35	(121):
3	126	(199):
4	163	(171):
5	225	(31):
6	98	(248):
7	319	(133):
8	53	(58):
9	76	(478):
10	204	(51):
11	13	(20):
12	116	(601):
13	286	(370):
14	405	(331):
15	414	(696):
16	263	(168):
17	693	(4):
18	870	(432):
19	990	(192):
20	485	(762):
21	31	(81):
22	1 026	(861):
23	508	(1 016):
24	272	(354):
TOTAL	7 762	(7 466)

7.1. Neste nível de periodicidade (quinzenal), os fluxos de caixa e investimento/retorno estão como no quadro abaixo:

quinzena	movimentos de caixa		movimento quinzenal Sk e Dk FIG [6]	fluxo de caixa	investimento [ I ]	retorno [ R ]
	entradas	saídas				
1	91	(88):	3	3		
2	35	(121):	(86)	(83)	83	
3	126	(199):	(73)	(156)	73	
4	163	(171):	(8)	(164)	8	
5	225	(31):	194	30		
6	98	(248):	(150)	(120)		
7	319	(133):	186	46		
8	53	(58):	(5)	41		
9	76	(478):	(402)	(341)	177	
10	204	(51):	153	(188)		
11	13	(20):	(7)	(195)		
12	116	(601):	(485)	(680)	339	
13	286	(370):	(84)	(764)	84	
14	405	(331):	74	(690)		
15	414	(696):	(282)	(972)	208	
16	263	(168):	95	(877)		(95)
17	693	(4):	689	(188)		(689)
18	870	(432):	438	250		(438)
19	990	(192):	798	1 048		(46)
20	485	(762):	(277)	771		
21	31	(81):	(50)	721		
22	1 026	(861):	165	886		
23	508	(1 016):	(508)	378		
24	272	(354):	(82)	296		
total	7 762	(7 466)	296		972	(1 268)

Do quadro da folha anterior podemos deprender os fluxos para medida da taxa de retorno conforme os 3 conceitos expostos, resultando:

MEDIDA DA [taxa de retorno]	mês	ano
incorretamente pelo fluxo de caixa	12.3%	302.3%
conceito de taxa interna	7.8%	146.3%
conceito de taxa de retorno restrita (cop 12.0% ano)	3.9%	58.3%
taxa de retorno com conceito de menor risco (cop 12.0% ano)		
(ta 18.0% ano)	3.2%	45.9%

O exemplo mostra que para que se admita a medida da taxa pelo fluxo de caixa devemos esperar a possibilidade de aplicar os recursos ociosos à taxa de 302.3% / ano, quando estamos a taxa de atratividade de 18.0% / ano.

É importante também destacar a grande diferença entre taxa interna e aquelas tomadas com conceito de risco menor, que se diferenciam bastante menos.

O exemplo ilustra o grande deslocamento dos valores quando se usa conceitos de risco que não serão operacionalizados no desenvolvimento do empreendimento. Quando, na análise, se usa conceitos deste tipo, a decisão pode ser de empreender, esperando-se resultados que não se alcança, pois não há como implementar estratégias operacionais que venham a uniformizar taxas de retorno dos diversos empreendimentos operados por um empreendedor. Na Construção Civil, em particular, o cuidado com estas deformações deve ser levado em conta.

7.2.0 O mesmo exemplo, tratado com diferente periodicidade, apresenta outra conformação de fluxo de caixa, resultando em taxas diferentes:

mês	movimentos de caixa		movimento mensal Sk e Dk FIG. [6]	fluxo de caixa	investimento [ I ]	retorno [ R ]
	entradas	saídas				
10	126	(209):	(83)	(83)	83	
20	289	(370):	(81)	(164)	81	
30	323	(279):	44	(120)		
40	372	(191):	181	61		
50	280	(529):	(249)	(188)	24	
60	129	(621):	(492)	(680)	492	
70	691	(701):	(10)	(690)	10	
80	677	(864):	(187)	(877)	187	
90	1 563	(436):	(1 127)	250		(1 127)
100	1 475	(954):	521	771		(46)
110	1 057	(942):	115	886		
120	780	(1 370):	(590)	296		
TOTAL	7 762	(7 466)	296		877	(1 173)

Como se vê, os investimentos ficam mascarados nos movimentos mensais, "caindo" de 972 para 877, como a margem está mantida, pois o fluxo de caixa é o mesmo, as taxas de retorno crescerão, a menos daquela medida pelo fluxo de caixa que "cai", porque o fluxo de caixa vai se aproximando da realidade investimento/retorno, caindo, por consequência, a quantidade de remuneração para os recursos ociosos, que levanta a taxa

Resalte-se que a medida pelo fluxo de caixa não é correta como indicador de qualidade de do empreendimento. A medida pela taxa interna sobe, mas em razão de características específicas do exemplo - ela poderia tanto subir como cair, fruto de como houve compensações de caixa das quinzenas para os meses.

O quadro das medidas segue:

MEDIDA DA [taxa de retorno]	mês	ano
incorretamente pelo fluxo de caixa	11.4%	265.3%
conceito de taxa interna	8.3%	160.3%
conceito de taxa de retorno restrita (cop 12.0% ano)	4.2%	63.8%
taxa de retorno com conceito de menor risco (cop 12.0% ano) (ta 18.0% ano)	3.5%	51.1%

7.3. Se a periodicidade for alterada para bimestre temos novas movimentações, ainda que, no caso do exemplo, não se altere o nível de investimentos, mas se altera o fluxo investimento/retorno, provocando nova mudança de taxas:

bimestre	movimento da caixa	movimento bimestral de caixa	fluxo de caixa	investimento [I]	retorno [R]
	entradas saídas	Sh e Dk			
		FIG. [6]			
1º	415 (579)	(164)	(164)	164	
2º	695 (470)	225	61		
3º	409 (1 150)	(741)	(680)	516	
4º	1 368 (1 565)	(197)	(877)	197	
5º	3 038 (1 390)	1 648	771		(1 173)
6º	1 837 (2 312)	(475)	296		
total	7 762 (7 466)	296		877	(1 173)

A medida pelo fluxo de caixa cai, pelo mesmo motivo já explicado no caso (mês), a taxa interna cai e as demais se aproximam, continuando porém o grande deslocamento entre a taxa interna e aquelas tomadas com conceito de risco.

Seguem as taxas:

MEDIDA DA [taxa de retorno]	mês	ano
incorretamente pelo fluxo de caixa	9.5%	197.1%
conceito de taxa interna	6.8%	120.2%
conceito de taxa de retorno restrita (cop 12.0% ano)	4.2%	63.8%
taxa de retorno com conceito de menor risco (cop 12.0% ano) (ta 18.0% ano)	4.2%	63.8%

#### 7.4. RESUMO DAS TRÊS SITUAÇÕES.

identificação das taxas de retorno conforme o conceito de medida expressas em taxa equivalente/mês

conceito de medida v	andamento v		
	quinzena	mês	bimestre
pelo fluxo de caixa (incorreto)	12.3%	11.4%	9.5%
taxa interna de retorno	7.8%	8.3%	6.8%
taxa de retorno restrita	3.9%	4.2%	4.2%
taxa de retorno com conceito de menor risco	3.2%	3.5%	4.2%
investimentos	872	877	877
retorno	(1 268)	(1 173)	(1 173)
margin	296	296	296

O resumo do exemplo elucidada os cuidados que se deve ter na análise, para tomar medidas de qualidade que, definitivamente, sejam capazes de suportar a decisão de empreender.

Quando se adota, na análise, posturas para a tomada de riscos que não serão implementadas, porque não há como administrar os empreendimentos com estas estratégias ou mesmo de operacionalizar o manejo de recursos com a eficiência admitida, não cumpre o planejador o papel que dele se espera, de balizar variáveis que sejam manipuláveis na operação. Fica então o doce gosto do sucesso com os resultados expressivos na análise, que alimentam a decisão e, na implementação, o sabor amargo do fracasso, pois a realidade será a barreira definitiva para a realização do impossível.

BOLETIM TÉCNICO - Textos Publicados  
Technical Bulletin - Issued Papers

---

BT 01.A/86	- Ação do Incêndio sobre as Estruturas de Concreto Armado The Effect of Fire on Reinforced Concrete	FRANCISCO R. LANDI
BT 01.B/86	- Ação do Incêndio sobre as Estruturas de Aço The Effect of Fire on Steel	FRANCISCO R. LANDI
BT 02/86	- Argamassas de Assentamento para Paredes de Alvenaria Resistente Masonry Mortar for Structural Brickwork	FERNANDO H. SABBATINI
BT 03/86	- Controle de Qualidade do Concreto Quality Control of the Concrete	PAULO R. L. HELENE
BT 04/86	- Fibras Vegetais para Construção Civil - Fibra de Côco Vegetable Fibres for Building - Coir Fibres	HOLMER SAVASTANO JUNIOR
BT 05/86	- As Obras Públicas de Engenharia e a sua Função na Estruturação da Cidade de São Paulo The Public Works of Civil Engineering and its Function on Structuring the City of São Paulo	WITOLD ZMITROWICZ
BT 06/86	- Patologia das Construções. Procedimentos para Diagnóstico e Recuperação Building Pathology. Diagnosis and Recovering Procedures	NORBERTO B. LICHTENSTEIN
BT 07/86	- Medidas Preventivas de Controle da Temperatura que Induz Fissuração no Concreto Massa Preventive Measurements to Control the Temperature which Produces Cracking in Mass Concrete	GEORGE INOUE
BT 08/87	- O Computador e o Projeto do Edifício The Computer and The Building Design	FRANCISCO F. CARDOSO
BT 09/87	- Porosidade do Concreto Concrete Porosity	VICENTE C. CAMPITELI
BT 10/87	- Concretos Celulares Espumosos Lightweight Concrete: Foam Concrete	OSWALDO A. R. FERREIRA
BT 11/87	- Sistemas Prediais de Distribuição de Água Fria - Determinação das Vazões de Projeto Building Cold Water Supply Systems - Design Flowrates Determination	MOACYR E. A. DA GRAÇA ORESTES M. GONÇALVES
BT 12/87	- Estabilização de Solos com Cimentos Pozolânicos Soil Stabilization with Pozzolanic Cements	ALEX KENYA ABIKO
BT 13/87	- Vazões de Projeto em Sistemas Prediais de Distribuição de Água Fria - Modelo Probabilístico para Microcomputadores Design Flowrates in Building Cold Water Supply System - Probabilistic Model for Microcomputers	MOACYR E. A. DA GRAÇA ORESTES M. GONÇALVES
BT 14/87	- Sistemas Prediais de Coleta em Esgotos Sanitários: Modelo Conceitual para Projeto Building Drainage Systems: A Conceptual Approach for Design	MOACYR E. A. DA GRAÇA ORESTES M. GONÇALVES
BT 15/87	- Aplicação do Método de Simulação do Desempenho Térmico de Edificações Application of Building Thermal Performance Method	VIRGINIA M. D. DE ARAUJO
BT 16/87	- A Representação do Problema de Planejamento do Espaço em Sistemas de Projeto Assistido por Computador Space Planning Problem Representation on Computer Aided Design Systems	MARIA CRISTINA R. BELDERRA DANTE F. V. GUELPA
BT 17/87	- Aspectos da Aplicabilidade do Ensaio de Ultra-Som em Concreto Applicability of Ultra Sound Test in Concrete	LUIZ TSUGUIC HAMASSAKI

BOLETIM TÉCNICO - Textos Publicados  
Technical Bulletin - Issued Papers

---

BT 18/87	- O Uso da Grua na Construção do Edifício The Use of The Tower Crane in Building	NORBERTO B. LICHTENSTEIN
BT 19/87	- A Adição de Fibras em Concreto de Baixo Consumo de Cimento e Análise da Fissuração devida à Retração Fibre Reinforcement for Low Cement Contend Concretes and Analysis of Their Cracking due to Shrinkage	FRANCISCO DE A.S. DANTAS VAHAHN AGOPYAN
BT 20/88	- Desempenho da Alvenaria à Compressão Compression Performance of Masonry	LUIZ SÉRGIO FRANCO
BT 21/88	- A Análise dos Limiares em Planejamento Urbano Threshold Analysis in Urban Planning	JOSÉ LUIZ CARUSO RONCA WITOLD ZMITROWICZ
BT 22/88	- O Solo Criado - Sistemática para Avaliação do Preço Systematic Procedures to Appraise the Value of a "Created Lot"	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 23/90	- O Conceito de Taxa de Retorno na Análise de Empreendimentos [Uma Abordagem Crítica] A Rate of Return in Project Analysis [A Critical Approach to the Problem]	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 24/90	- BE 01/87: Carta de Brasília	J. C. FIGUEIREDO FERRAZ
BT 25/90	- O Preço das Obras Empreitadas - análise e modelo para sua formação The Price in Construction - analysis and a simulator for calculation	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 26/90	- Sistemas de Informação para o Planejamento na Construção Civil - Gênese e Informatização Information Systems for Planning in Civil Engineering - Genesis and Computer Aid Systems	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 27/90	- Gerenciamento na Construção Civil - Uma Abordagem Sistêmica Construction and Business Management in Civil Engineering - A Systemic Approach	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 28/90	- Recursos para Empreendimentos Imobiliários no Brasil - Debêntures e Fundos Funds Real State Developments in Brasil - Debentures & Mutual Funds	JOÃO DA ROCHA LIMA JR.
BT 29/90	- O Desenvolvimento Urbano: A Europa Não-Romana Urban Development: Non-Roman Europe	WITOLD ZMITROWICZ