

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

UM MODELO PARA O CÁLCULO E A ANÁLISE ECONÔMICA DO RETORNO DE PROJETO DE INVESTIMENTO COM ÊNFASE EM CONSTRUÇÃO CIVIL

VANNUCCI, L.R

*Faculdade de Tecnologia de São Paulo – Departamento de Edifícios
luiz.vannucci@fatec.sp.gov.br*

*A Model for the Calculation and Economic and Financial Analysis of the Return on an Investment Project with
an Emphasis on Civil Construction*

Eixo Tecnológico: Infraestrutura.

Resumo

Para se alcançar o êxito em um projeto, é necessário que o gestor observe os procedimentos de alguns quesitos básicos indispensáveis para se atingir os objetivos e metas propostos, como a correlação de conhecimentos e conceitos que traduzam boas práticas. Esse estudo desenvolve um modelo para cálculos e análises financeiros e econômicos voltados para o projeto, em especial para construção civil, com o apoio da área de planejamento, onde se procura avaliar o retorno alcançado e a viabilidade do investimento, por meio de procedimentos práticos e seguros. Com esse propósito, fundamentado em conceitos de orçamento e planejamento, procura-se praticar métodos eficazes com o auxílio da Engenharia Econômica, customizado para uma obra de construção civil, por meio de resultados de custos obtidos em cronogramas físico e financeiro associados aos valores de mercado no que se refere a sua negociação. Para o processamento dos valores desenvolveu-se uma planilha personalizada em Excel, valendo-se de suas funções financeiras pré-programadas, evidenciando um trabalho com maior rapidez e agilidade para que o gestor possa tomar decisões com maior segurança. Para subsidiar o desenvolvimento do estudo, foi realizado um trabalho de colaboração com outras duas disciplinas que versam sobre orçamento e planejamento da construção civil, com a participação de alguns alunos, visando a inter-relação de conhecimentos. Os cálculos e análises desenvolvidos tendo-se como referência uma obra de construção civil, contribui com o meio educacional, agregando conhecimento para os professores e seus respectivos alunos, com alcance para profissionais da área de gestão de projetos e de outros que se interessam pelo assunto.

Palavras-chave: *Gestão de Projetos, Construção Civil, Planejamento, Engenharia Econômica.*

Abstract

In order to achieve success in a project, it is necessary for the manager to observe the procedures of some basic requirements that are essential to achieve the proposed objectives and goals, such as the correlation of knowledge and concepts that translate good practices. This study develops a model for financial and economic calculations and analyzes aimed at the project, especially for civil construction, with the support of the planning area, where an attempt is made to evaluate the return achieved and the viability of the investment, through practical procedures and safe. With this purpose, based on budgeting and planning concepts, it seeks to practice effective methods with the help of Economic Engineering, customized for a civil construction work, through cost results obtained in physical and financial schedules associated with market values regarding your trading. For the processing of values, a customized Excel spreadsheet was developed, making use of its pre-programmed financial functions, evidencing a work with greater speed and agility so that the manager can make decisions with greater security. To subsidize the development of the study, a collaborative work was carried out with two other disciplines that deal with budgeting and civil construction planning, with the participation of some students, aiming at the interrelationship of knowledge. The calculations and analyzes developed taking a civil construction work as a reference, contribute to the educational environment, adding knowledge to teachers and their respective students, reaching professionals in the area of project management and others who are interested in the subject.

Keywords: *Project Management, Civil Construction, Planning, Economic Engineering.*

1. Introdução

Para se elaborar um projeto de investimento é fundamental que se tenha informações e conhecimentos de âmbito interno e externo à empresa para a contextualização das ações necessárias à execução do que se pretende e buscar os resultados esperados.

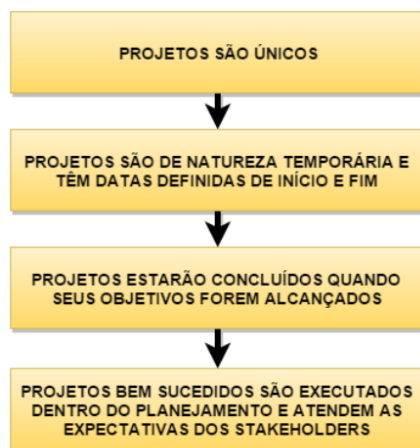
Um projeto de investimento envolve um conjunto de informações e estimativas que indicam ou contraindicam a realização de um empreendimento. O objetivo da sua elaboração é descrever, caracterizar, comparar e estimular as vantagens e desvantagens do investimento. Apontar a conveniência de destinarem-se esforços e recursos para o empreendimento. [1]

Pelas suas características, um projeto é singular e na linha do tempo possui início, meio e fim determinados, com objetivo definido envolvendo recursos como pessoal, material e equipamentos dentre outros.

É importante, para um projeto, que se tenha em seu plano de execução uma progressividade que atenda o seu desenvolvimento de forma prática e objetiva.

A elaboração progressiva é a característica do projeto que consolida os conceitos de temporário e único. Sendo único o produto de cada projeto, as características que o distinguem e garantem sua singularidade devem ser progressivamente elaboradas, ou seja, devem ser construídas por incrementos e não de uma só vez, conforme mostrado na Fig. 1

Fig. 1 – Elaboração progressiva de projeto



Fonte: (PROMETHODO, 2023).

De forma geral, poderíamos exemplificar alguns tipos de projetos como sociais, culturais, empresariais, de pesquisa, dentre outros, que basicamente seguem os princípios da gestão como um todo.

O estudo que por hora se apresenta, está focado em uma obra de construção civil, voltada ao edifício habitacional, tendo como objetivo construir indicadores por meio de modelos para cálculos e análises econômicos voltadas para projetos, com o apoio das áreas de orçamento e planejamento, onde se procura sua viabilidade por meio dos princípios da Engenharia Econômica.

Devemos salientar que a análise de projetos de investimento não é uma ciência exata, pois trabalha o tempo todo, com a previsão de fatos futuros, ou seja, fora de nosso controle. Para

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

subsidiar as análises e decisões com relação ao retorno esperado, é preciso dispor de modelos e métodos que traduzam confiabilidade. A decisão insere-se num contexto que é próprio às particularidades de cada situação específica. Em Engenharia Econômica, nunca devemos nos fiar em "situações gerais". Devemos sempre construir o *Modelo* mais apropriado. O importante não é aplicar fórmulas, mas construir diagramas e somente após nos convenceremos da propriedade do diagrama, utilizar fórmulas ou tabelas, ou software de computador (como Excel) [2].

No que se refere a análise de viabilidade econômica e financeira desenvolvidos pela Engenharia Econômica, de grande importância ao planejamento do projeto, é necessário que se execute alguns trabalhos, com os apoios das áreas de orçamento e planejamento.

A obra que foi utilizada como referência para o estudo, trata-se da construção de um conjunto de quatro unidades habitacionais térreas, com características iguais e construídas em uma mesma área de terreno, para comercialização.

2. Materiais, parcerias e métodos

2.1. Materiais e parcerias

Com a realização da parceria com outras disciplinas para subsidiar o desenvolvimento do projeto, compartilhou-se conhecimentos que enriqueceram os conteúdos desenvolvidos.

Com a participação de professores e alunos, obteve-se maior sinergia no que se refere ao desenvolvimento do projeto de interesse didático/pedagógico e de aplicação profissional.

Para se atingir os objetivos procurados, pesquisou-se elementos aplicados ao planejamento e avaliação econômica de projetos de investimento com ênfase em construção civil, fundamentado na engenharia econômica.

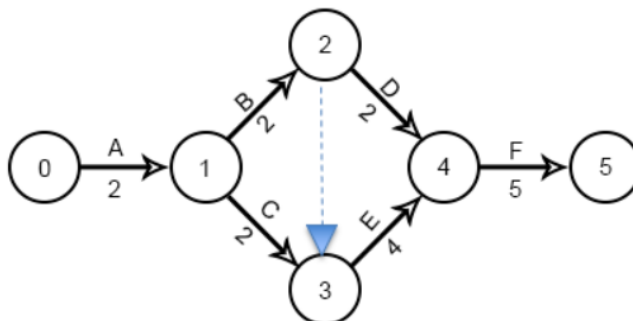
Dentre vários, com base em um projeto executivo residencial, destaca-se alguns de fundamental importância para os trabalhos propostos.

Um elemento relevante é a rede de planejamento PERT/CPM, uma metodologia de programação.

São duas siglas, PERT (Program Evaluation and Review Technique) e CPM (Program Evaluation and Review Technique), que basicamente têm a mesma técnica de montagem. A diferença é que a primeira (PERT) trabalha com durações variáveis enquanto a segunda (CPM) trabalha com durações fixas.

O PERT/CPM é uma metodologia muito usada para planejamento, especialmente na gestão da construção. O método PERT/CPM permite uma melhor visualização de como as atividades serão alocadas, auxiliando na diminuição de imprevistos e na realização de um cronograma realista para a obra, usado para determinar quanto tempo levará um projeto e qual seu caminho crítico, ou seja, quais tarefas devem ser priorizadas para não ocorrerem atrasos, como também para identificar folgas, ou seja, laborações que podem ter sua duração programada estendida sem qualquer prejuízo, como mostra a Fig. 2, por meio do sistema americano de representação.

Fig. 2 – Ilustração de rede PERT/CPM



Fonte: (MOBUSS, 2023).

Outro elemento não menos importante para a programação de execução de uma obra é o Cronograma Físico-Financeiro, que apresenta os serviços a serem executados na linha do tempo conforme o andamento da obra, distribuindo seus custos em cada período da execução, considerado inclusive uma importante ferramenta para o controle da obra com relação ao seu planejamento.

Com os custos projetados e distribuídos ao longo da execução da obra, em períodos de tempo previamente definidos, no que se refere a análise de viabilidade econômica e financeira associados ao valor final projetado para a comercialização do imóvel, pode-se construir alguns indicadores por meio de modelos fundamentados pela Engenharia Econômica que atendam estudos voltados para construção civil, apresentando maior segurança quanto a tomada de decisão.

Dentre os indicadores que podem ser produzidos pela Engenharia Econômica que se referem a viabilidade do projeto de investimento destacam-se o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

A Taxa Interna de Retorno é a maior concorrente do VPL e possui grande apelo, pois tenta sintetizar todos os méritos do projeto em um único valor. A taxa interna de retorno torna o VPL nulo [3].

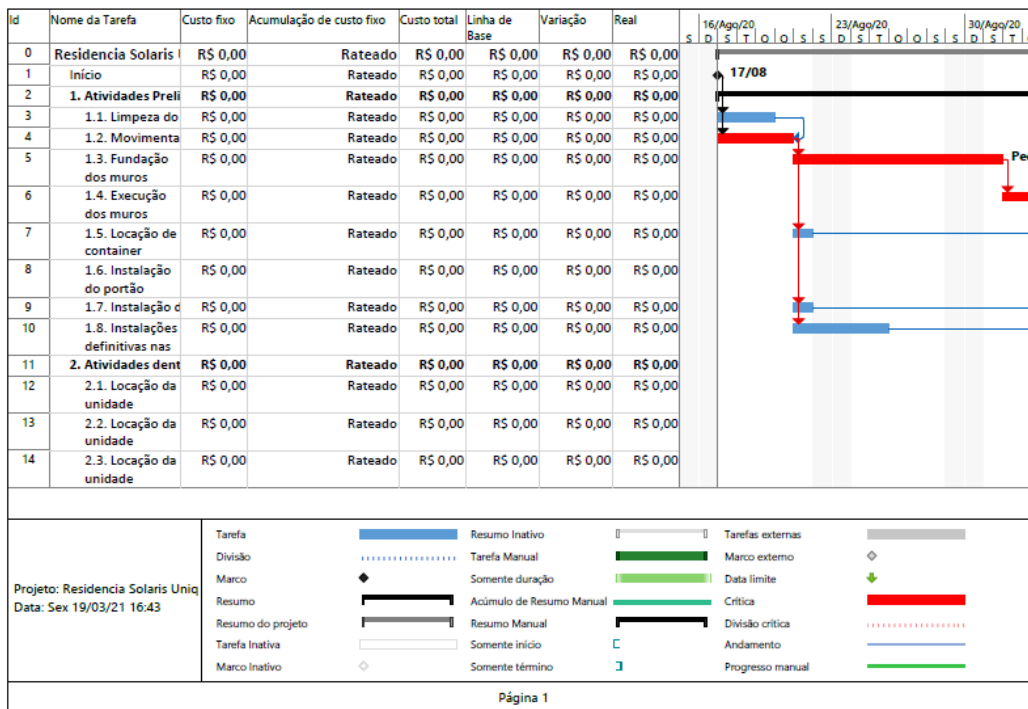
Por ser expressa em percentual, a Taxa Interna de Retorno tem boa aceitação entre executivos financeiros. Aliás, para muitos a TIR é preferível ao VPL, pois o Valor Presente Líquido apresenta como resultado um número natural. Justamente por isso a TIR é amplamente difundida e já se tornou padrão tanto em planilhas eletrônicas como calculadoras financeiras [4].

Com a parceria de professoras e alunos, especialmente para este projeto, trabalhou-se com o software MS Project, aplicado à área de planejamento e controle, contemplando diferentes etapas da gestão, para a agilidade e resultados mais precisos no que se refere ao desenvolvimento deste estudo.

O MS Project é o programa que proporciona facilidades aos líderes como: calendários detalhados, distribuidores automáticos de tarefas e visualização de dados em múltiplos ângulos, entre outras vantagens. É o *software* de maior aceitação mundial para Gerenciamento de Projetos por sua facilidade de utilização e versatilidade de aplicação [5]. A seguir, conforme mostra a Fig. 3, ilustração de parte de cronograma físico/financeiro extraído do Project.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

Fig. 3 – Ilustração de parte de cronograma físico/financeiro extraído do Project



Fonte: (FERREIRA, F.M., 2020).

3. Resultados e Discussão

Com fundamento nos conceitos apresentados, criou-se um modelo para cálculos e análises de retorno do investimento, customizado para uma obra de construção civil, especificamente um conjunto de quatro casas.

Com os resultados customizados do cronograma físico/financeiro extraído do software Project para o estudo em questão, contemplando as atividades de execução com seus respectivos custos (investimentos) levantados pelo orçamento, suas durações de tempo e interdependências, característicos de planejamento por meio de redes, criou-se um modelo inicial de planilha Excel personalizada, conforme mostra a Fig. 4, com objetivo de fornecer cálculos e análises do retorno e viabilidade do projeto com maior rapidez e agilidade para que o gestor possa tomar decisões com maior segurança.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJ

Fig 4 – Modelo de Planilha para Cálculos e Análises do Retorno do Investimento

Modelo de Planilha para Cálculos e Análises do Retorno do Investimento								
Ano	Semana	Valores para TIR	Custo por Semana	Valor do Terreno	Valor de Venda	Outros Custos	Descrição	
2020	S34	-422.973	22.973	400.000				
	S35	-30.015	30.015					
	S36	-18.167	18.167					
	S37	-10.554	10.554					
	S38	-15.408	15.028			380,00	Locação betoneira	
	S39	-75.845	75.465			380,00	Locação betoneira	
	S40	-123.747	123.367			380,00	Locação betoneira	
	S41	-98.409	98.029			380,00	Locação betoneira	
	S42	-63.498	63.498					
	S43	-64.980	64.980					
	S44	-68.787	68.787					
	S45	-59.143	59.143					
	S46	-45.583	45.583					
	S47	-26.602	26.602					
	S48	-22.270	22.120			150,00	Locação Andaime	
	S49	-37.727	37.577			150,00	Locação Andaime	
	S50	-46.972	46.822			150,00	Locação Andaime	
	2021	S51	-44.180	44.030			150,00	Locação Andaime
		S52	-20.517	20.367			150,00	Locação Andaime
S53		-13.150	13.000			150,00	Locação Andaime	
S1		-5.080	4.930			150,00	Locação Andaime	
S2		-6.220	6.070			150,00	Locação Andaime	
S3		-10.311	10.161			150,00	Locação Andaime	
S4		-4.779	4.629			150,00	Locação Andaime	
S5		-11.343	11.193			150,00	Locação Andaime	
S6		-26.628	26.478			150,00	Locação Andaime	
S7		-6.831	6.681			150,00	Locação Andaime	
S8		-1.769	1.619			150,00	Locação Andaime	
S9		-2.930	2.780			150,00	Locação Andaime	
S10		-7.574	7.424			150,00	Locação Andaime	
S11	-7.574	7.424			150,00	Locação Andaime		
S12	-16.975	16.975						
S13	1.894.226	5.774			2.000.000	100.000,00	Remuneração da Gestão	
Total		477.685	1.018.245			104.070		

33 semanas	TIR=	1,1927	% a semana
7,6 meses		5,29	% ao mês
Capitalização semanal	VPL=	96.010,73	
Mês com 4,345 semanas	i(e)=	4,00	% ao mês
	i(e)=	0,9067	% a semana

Fonte: (VANNUCCI, L.R., 2023).

Para o cálculo e a análise do projeto em estudo, como se observa na planilha (Fig. 4 – Coluna Semana), foram considerados períodos de capitalização semanais, em função do controle da obra que optou por contabilizar seus custos dentro desses períodos de tempo.

Com os dados dispostos estrategicamente de forma a obter os valores pesquisados, como mostra a planilha, extraiu-se alguns resultados que traduzem em alguns indicadores de retorno e viabilidade da execução da obra, como TIR – Taxa Interna de Retorno e VPL – Valor Presente Líquido, calculado com auxílio da i(e) – Taxa de Expectativa.

Vale ressaltar, que esses indicadores são desenvolvidos por métodos específicos da

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJ

Engenharia Econômica, e para o caso, aplicados as funções pré-programadas da planilha eletrônica EXCEL.

Na planilha (figura 5), o resultado do retorno (TIR) inicialmente apresentado em períodos semanais foi transformado para um resultado equivalente mensal, para se obter um indicador de melhor eficiência, pela prática do mercado financeiro atual.

Para completar os dados para os cálculos, é necessário ter-se junto aos valores oriundos do Project, para esse caso, os valores monetários do Terreno, para incorporar ao custo da obra e o valor comercial dos imóveis na data de sua conclusão, valores esses determinados fundamentalmente pelo mercado na ponta do consumo.

Para se processar esses valores na planilha, foram criadas duas colunas, respectivamente, Valor do Terreno e Valor de Venda, como mostra a Fig. 4.

Para efeito de uma análise mais apurada, foi criada outra coluna, “Outros Custos” e “Descrição”, como exemplificado na planilha, para se aplicar outros custos inerentes ao projeto.

Com os dados processados pela planilha da figura 6, onde se têm os “custos semanais” devidamente apurados pelo Project, o “valor do terreno” de mercado incorporado ao projeto, o “valor de venda” avaliado dos imóveis para a comercialização e mais “outros custos” que foram agregados ao projeto para essa análise, apurou-se um primeiro resultado de 5,29% ao mês como indicador de retorno do investimento, mostrado pela TIR.

O cálculo do VPL, com uma taxa de expectativa de 4% ao mês, mostrou o resultado de 93.010,73, um valor positivo, concluindo que o investimento tem um retorno superior aos 4% de expectativa, o que mostra a sua viabilidade econômica de execução, como exposto pela TIR.

Pelo modelo construído, nota-se a praticidade de análise com outros valores que poderão ser considerados, conhecido como análise de sensibilidade, onde se variam alguns valores e em consequência se obtém outros resultados, para uma melhor avaliação do retorno.

4. Conclusões

O projeto de pesquisa apresenta estudos que servem como subsídio para alunos e profissionais com interesse na área de cálculos e análises do retorno e viabilidade de projeto de construção civil, onde se procuram métodos e modelos automatizados com procedimentos práticos e com maior segurança na tomada de decisão.

Como destaque do projeto, a parceria das três disciplinas Orçamento, Planejamento e Economia e Finanças em Projetos, mostra o quanto é importante trabalhar-se conteúdos correlatos para se atingir determinados objetivos e como propicia a interação dos conhecimentos. Este projeto de pesquisa e desenvolvimento deverá agregar conhecimento ao conteúdo das aulas ministradas, não só em Economia e Finanças em Projetos - EFP como nas disciplinas parceiras junto ao curso de Edifícios, melhorando a qualidade do ensino/aprendizado, podendo também ser aproveitado como subsídio a outros estudos desta natureza e a profissionais que atuam em áreas afins.

Os meios de cálculos utilizados para se buscar a análise pretendida fornecem ao estudante ou ao gestor, alternativas diversas para o alcance dos resultados.

Em especial, a planilha personalizada criada e desenvolvida com base em métodos aplicados pela Engenharia econômica e nas funções pré-programadas do Excel, tem caráter inovativo e traz diferencial significativo com relação à agilidade, segurança nos cálculos e nos procedimentos necessários para a análise pretendida.

Anais da VII Mostra de Docentes em RJJI

Esse processo pode ser aplicado ao cálculo do retorno financeiro conseguido pelo projeto após sua conclusão, valendo-se dos valores reais ocorridos periodicamente ao longo da sua execução, obtendo-se um indicador de sucesso do projeto, servindo-se dele para referência em futuros trabalhos de mesma natureza.

Agradecimentos

Às professoras e aos alunos do Departamento de edifícios da Fatec/SP que contribuíram para os estudos que ora se apresentam.

Professoras: Dra Fernanda Maria Pinto Freitas Ramos Ferreira e Me. Maria Alice Pius.

Alunos: Danilo Alves Aguenta, Dayara Caselli Neves, Lucas Marques de Castro, Nathália de Souza Rocha, Rebecca Queren Pereira da Silva, Nathany Barbosa Gomes, Maria Cecília Roxo Fogli, Bárbara Carbone Silva.

Referências

[1] CONTROLE – Assessoria Empresarial (2023) - **Projeto de investimento: o que é e como fazer?**.

Disponível em <https://controle-rs.com.br/projeto-de-investimento-o-que-e-e-como-fazer/>. Acesso em 18 ago. 2023.

[2] EHRLICH, P. J.; MORAES, E. A. **Engenharia econômica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

[3] REGO, R. B., PAULO, G.P. **Viabilidade Econômico-Financeira de Projetos**. 4ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

[4] Portal Treasy (2023) - **Taxa Interna de Retorno: como a TIR é aplicada na análise de viabilidade de investimento em um projeto?** Disponível em <https://www.treasy.com.br/blog/taxa-interna-de-retorno-tir/> . Acesso em 22 jun. 2023.

[5] IPOG, Instituto de Pós-graduação & Graduação (2023) - **Conheça o MS Project: uma ferramenta de gestão de projetos capaz de otimizar processo**. Disponível em <https://blog.ipog.edu.br/engenharia-e-arquitetura/ms-project/>. Acesso em 22 jun. 2023.