

9

GESTÃO EMPRESARIAL
ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

ESTIMATIVA DE CUSTOS EM PROJETOS



9

ANÁLISE DE INVESTIMENTOS ESTIMATIVA DE CUSTOS EM PROJETOS



OBJETIVOS DA UNIDADE DE APRENDIZAGEM

Compreender a metodologia de estimativa de custos em projetos de investimento.



COMPETÊNCIAS

Estimar os custos envolvidos em projetos de investimento.



HABILIDADES

Aplicar técnicas matemáticas e contábeis na alocação de custos diretos e indiretos em projetos de investimentos.

APRESENTAÇÃO

Durante as fases embrionárias da estruturação de um projeto, as empresas demandam estudos preliminares para uma primeira avaliação de uma intenção de investimento possuir potencial de geração de riqueza. Normalmente, nessa fase, o tempo de resposta costuma ser bastante curto. Para tornar esse processo viável, essa UA se concentra em algumas metodologias básicas de estimativas de custos para a composição de projetos de investimentos nas fases preliminares.

PARA COMEÇAR

Os dados que utilizamos nas UAs anteriores para compor os fluxos de caixa foram presumidos com base em exemplos que criamos para você compreender melhor os fundamentos que permeiam a elaboração de projetos de investimentos. Essa é uma disciplina que trata no presente eventos futuros e, como já comentamos nas primeiras UAs, existirá sempre alguma variação nos elementos que compõe o projeto. Na UA de hoje vamos nos concentrar em desenvolver algumas metodologias que auxiliam um gestor a estimar os custos diretos e indiretos em projetos de investimentos. Quando discutimos a análise de sensibilidade com você, destacamos os problemas que o VPL do projeto pode sofrer quando preço, custos e despesas sofrem modificações. Agora vamos imaginar o que pode acontecer com um projeto se dimensionarmos errado algum custo? Ou se esquecermos de estimar algum custo? O impacto pode ser determinante para penalizar o VPL do projeto. Convidamos você a partir de agora a nos acompanhar no estudo sobre o dimensionamento dos custos envolvidos em um projeto de investimento para que você possa, no seu ambiente de trabalho, dimensionar projetos com maior nível de precisão.

FUNDAMENTOS

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um projeto de investimento envolve itens físicos como máquinas, equipamentos, instalações, edifícios etc. Leland e Tarquin (2008) complementam que um projeto normalmente é acompanhado de um sistema. Um sistema contempla itens não físicos como softwares. Podemos definir que projeto e sistemas compõem os elementos necessários de um investimento. Importante enfatizar que tanto os elementos físicos e não físicos possuem o mesmo nível de relevância e não devem ser omitidos nos estudos. Para Martins (2003), os custos podem ser diretos e indiretos. Os diretos são direcionados diretamente aos produtos e serviços, pois podem ser facilmente detalhados. Os indiretos são mais difíceis de serem detalhados e alocados aos objetos e dependem de fatores arbitrários de alocação. Martins (2003) e Leland e Tarquin (2008) sugerem que os custos diretos e indiretos sejam estudados separadamente.

1.2. CUSTOS DIRETOS

A estimativa de custos é uma tarefa complexa, pois envolve muitas variáveis e recomendamos que você se concentre para responder as seguintes questões (LELAND e TARQUIN, 2008).

Quais os custos que devem ser estimados?

A composição do projeto de investimento vai determinar os custos diretos envolvidos. O investimento em uma máquina terá um nível baixo de complexidade enquanto um sistema produtivo completo terá um nível bem maior. Os custos a serem estimados possuem dois níveis. Primeiro nível se refere aos **custos de aquisição** e o segundo sobre os **custos operacionais**.

Os **custos de aquisição** possuem como principais elementos:

1. **Custo do equipamento:** valor pago para o fornecedor de máquinas e equipamentos (aquisição);
2. **Custo da entrega:** as máquinas e equipamentos possuem custos adicionais para serem entregues na planta da empresa. Itens importados ou itens nacionais com dimensões e distâncias elevadas oferecem valores relevantes de transporte;
3. **Custo de instalação:** as máquinas ou equipamento para entrarem em operação podem demandar investimentos adicionais em instalações elétricas, pneumáticas, hidráulicas, mudanças no prédio, isolações acústicas ou térmicas etc;

4. **Custo com seguros:** os equipamentos são passíveis de algum tipo de sinistro e é recomendável a cobertura de seguros;
5. **Custos com treinamento inicial do pessoal para uso do equipamento:** máquinas e equipamentos normalmente possuem inovações que exigem a preparação do pessoal para a utilização de forma segura e eficiente. Os custos referentes ao deslocamento e dedicação de tempo de profissionais especializados fazem parte do projeto.

Os **custos operacionais** representam os custos envolvidos para colocar as máquinas e equipamentos em operação e possuem os seguintes elementos:

1. **Custo com a mão de obra direta:** salários e encargos sociais e trabalhistas dos funcionários envolvidos com a produção de bens e serviços;
2. **Custo de matérias-primas diretas:** materiais aplicados diretamente no produto;
3. **Outros custos diretos:** insumos relevantes que são utilizados diretamente na produção do bem ou serviço como, por exemplo, energia.
4. **Custo de materiais indiretos:** materiais aplicados indiretamente na produção;
5. **Custos com manutenção:** alguns equipamentos possuem partes que se desgastam com frequência e precisam de substituição e fazem parte da operação produtiva;
6. **Necessidades de retrabalho.**

Exemplo: a instalação de uma máquina de sorvete tipo casquinha em um restaurante *fast-food*:

Custo de aquisição:

1. **Custo do equipamento:** valor pago pela máquina de produção do sorvete;
2. **Custo da entrega:** transporte mais seguro pelo deslocamento do fabricante para o restaurante;
3. **Custo de instalação:** mudanças no painel elétrico para receber a nova máquina, preparação do piso e paredes para atender a vigilância sanitária e facilitar a higienização; instalação de pias para lavagem etc;
4. **Custo com seguros:** seguros contra roubo;
5. **Custos com treinamento inicial do pessoal para uso do equipamento:** gastos com profissionais que vão orientar os funcionários sobre como regular a máquinas, evitar desperdícios e produzir um sorvete no menor tempo possível.

Custos operacionais:

1. **Custo com a mão de obra direta:** salários de pessoas com encargos responsáveis pela operação da máquina de sorvete;
2. **Custo de matérias-primas diretas:** materiais para a produção do sorvete (massa e sabores), casquinha etc;
3. **Outros custos diretos:** energia;
4. **Custo de materiais indiretos:** materiais para higienização da máquina;
5. **Custos com manutenção:** filtros para a unidade de refrigeração, reposição do gás refrigerante etc;
6. **Necessidades de retrabalho:** não há.

Qual o critério a ser adotado para estimar os custos?

Na sequência a próxima questão que você deve buscar responder é o critério a ser adotado para a projeção ou estimativa dos custos. A literatura sobre análise de custos é extensa e diversos autores subdividem os critérios de estimativas de custos em dois. A escolha dos critérios depende do modelo de negócio da empresa e o grau de liberdade que ela possui para formar seus preços. Se a empresa possui liberdade para formar os seus preços, ela pode estimar seus custos e determinar a margem de lucro desejada para formar os preços. Leland e Tarquin (2008) denominam essa abordagem de *bottom-up* (dos custos para os preços). Para uma empresa que toma os preços de mercado (os preços são pré-determinados), os custos são adequados à realidade dos preços. Leland e Tarquin (2008) denominam essa abordagem de *top-down* (dos preços para os custos). A Figura 1 apresenta uma síntese dos dois critérios.

Figura 1. Síntese dos critérios de estimativa de custos.
Fonte: Adaptado de Leland e Tarquin, 2008.



A estrutura apresentada à esquerda na Figura 1, de baixo para cima, deve ser interpretada da seguinte forma: os elementos de custos são identificados e estimados. A somatória dos custos resulta no custo total direto. A empresa acrescenta os custos indiretos e as mais de lucro desejada e forma um preço para o mercado. Vale a pena enfatizar que a liberdade de formação de preço depende do grau de liberdade que a empresa possui para definir os seus preços. A estrutura apresentada à direita na Figura 1 apresenta uma situação inversa onde a empresa parte de um preço de mercado e define um custo alvo que ela deve alcançar. Leland e Tarquin (2008) complementam que o segundo critério também é muito utilizado durante a fase do planejamento do projeto. Durante essa fase muitos elementos ainda são desconhecidos e os custos alvo servem de referência para os gestores.

É de extrema importância que os gestores responsáveis pelo projeto entendam qual o critério que será adotado para nortear os custos do projeto. Algumas empresas podem até usar fundamentos dos dois critérios, mas com certeza, um prevalece.



CONCEITO

Dois critérios estão disponíveis para estimar custos. O primeiro possui ênfase nos custos totais para dimensionar o preço de mercado (*bottom-up*). O segundo, inverso, parte dos preços de mercado e busca identificar o custo alvo (*top-down*). A escolha de um dos critérios depende do modelo de negócio da empresa e o tipo de projeto a ser desenvolvido.

Qual a precisão das estimativas de custo?

Os gestores de projetos de investimentos buscam aumentar a precisão nas estimativas de custo a medida que as fases de planejamento migram de uma fase preliminar para uma fase mais detalhada. Na fase de planejamento preliminar, os gestores utilizam alguns indicadores para estimar custos. Um dos mais conhecidos, segundo Leland e Tarquin (2008) é o método unitário. É um método muito simples de compreender.

Imagine que você deseja construir uma residência. Você está em uma fase de puro desejo, muito distante da fase de planejamento ainda; digamos que você ainda está em uma fase preliminar. Você sabe o local que deseja construir a residência e uma dimensão geral do seu projeto. Se você consultar um arquiteto ele com certeza fará uma estimativa dos seus investimentos. Normalmente, quando conversamos com esses profissionais eles

tem um custo de referência da construção. Por exemplo, se você perguntar quanto custaria uma casa de 150 m², ele imediatamente responderá um valor por m² como, por exemplo, \$1.000. E nesse caso você pode estimar com pouca variação que o investimento na construção será de \$150.000.

As empresas possuem indicadores que permitem uma estimativa dos custos ainda para a fase preliminar. Por exemplo, uma transportadora sabe o custo/km² de um veículo de pequeno, médio e grande porte. Uma usina sabe o custo/tonelada de aço processado, uma empresa de geração de energia sabe o custo/Kwh gerado ou até mesmo um estacionamento sabe o custo por carro.

Essas estimativas permitem os gestores em um primeiro momento ter uma estimativa em “ordem de grandeza” dos futuros investimentos.



DICA

Na fase de planejamento preliminar os custos podem ser estimados pela “ordem de grandeza” dimensionada pelo método unitário de estimativa dos custos.

Na fase de planejamento detalhado, os gestores precisam saber os gastos detalhados. Por exemplo, o quanto será gasto na fundação da residência, levantamento da estrutura e acabamento. Nessa fase os detalhes são necessários e espera-se que a variação fique entre 5% e 10%. Para que os gestores tenham maior precisão nas suas informações, é necessária a construção de índices de custo.

Quais as técnicas de estimativa de custo podem ser utilizadas?

Os índices de custos permitem que o gestor tenha referências no presente sobre o respectivo desempenho histórico. Esses índices permitem compreender a mudança dos custos através do tempo. Diversos índices estão presentes na economia como o IPC (Índice de Preços ao Consumidor), IGPM (Índice Geral de Preços de Mercado) e índices setoriais de preços como construção civil etc.

Leland e Tarquin (2008) complementam que a equação geral para compor índices é dada por:

$$C_t = C_0 \times \left(\frac{I_t}{I_0} \right)$$

Onde:

C_t = Custo estimado no tempo presente;

C_o = Custo no tempo anterior t_o ;

I_t = Valor do índice no tempo t ;

I_o = Valor do índice no tempo t_o .

EXEMPLO

Um engenheiro deseja estimar os custos de mão-de-obra especializada para um projeto. Esse tipo de mão de obra foi utilizada quatro anos antes em um projeto similar por um valor de 235.000. Ele também sabe que os custos na época eram de \$2.456 e agora representam \$3.125. Para saber o valor estimado do projeto atual ele pode usar a equação do custo estimado:

$$C_t = 235.000 \times \left(\frac{3.125}{2.456} \right) = \$299.012$$

O custo estimado com a mão de obra especializada será de \$299.012. O crescimento foi de $= (3.125/2456) - 1 = 27,24\%$ no período de quatro anos ou $1,2724^{1/4} = 6,21\%$ ao ano (média).



DICA

O uso de índices de custo permite os gestores estimar custo com um bom nível de precisão e de forma bem rápida.

Leland e Tarquin (2008) complementam que os índices de custos, com o passar do tempo, são sensíveis às mudanças tecnológicas. Outros métodos de estimar custos também são utilizados pelas empresas como as **equações de custo/capacidade**. O uso dessas equações é diferente dos índices de custo, pois não têm ênfase nos custos históricos, mas na relação da estrutura de custos com a capacidade. Essa equação é representada pelo modelo:

$$C_2 = C_1 \times \left(\frac{Q_2}{Q_1} \right)^x \times \left(\frac{I_t}{I_o} \right)$$

Onde:

C_1 = Custo da capacidade em Q_1 ;

C_2 = Custo da capacidade em Q_2 ;

x = Expoente da correlação;

I_t, I_0 = Índice de custos.

O uso do expoente da correlação representa a relação entre a variação de Q_1 e Q_2 . Se a relação for linear teremos $x = 1$, se a relação promover economias de escala, o coeficiente de correlação será menor que 1 e acima de 1 a relação promove deseconomias de escala. Por economias de escala podemos entender que o aumento de volume promove uma redução de custos e as deseconomias escalas produzem um efeito contrário; elevação nas quantidades aumentam os custos operacionais.

EXEMPLO

Uma empresa deseja desenvolver uma nova estação de tratamento de efluentes. A empresa possui uma referência de uma estação construída 4 anos antes para uma capacidade tratamento de 1,8 milhão de litros de efluentes/dia por um custo de \$1,2 milhão. O novo projeto exige uma capacidade de tratamento de 3,2 milhões de litros/dia. O índice de custo na época foi de 122 e o atual é 215. O expoente de 0,14 indica que o aumento da capacidade promove uma economia de escala.

$$C_t = \$1.200.000 \times \left(\frac{3.200.000 \text{ L}}{1.800.000 \text{ L}} \right)^{0,14} \times \left(\frac{215}{122} \right) = \$2.292.148,35$$

A estimativa (preliminar) de custo para a nova estação de tratamento de efluentes é de \$2.292.148,35.

Uma terceira forma de estimar custos de forma preliminar é a adoção do método dos fatores. Enquanto o método anterior tem foco no custo dos equipamentos, o método de fatores tem foco na estimativa preliminar no custo das instalações. O modelo, de simples interpretação, usa a seguinte lógica:

1. A empresa escolhe o principal equipamento a ser instalado na operação e o respectivo custo;

2. Os custos que estão envolvidos com o equipamento são dimensionados proporcionalmente ao valor do equipamento. Por exemplo, se um equipamento tem o valor de \$100.000 e os custos com energia, mão de obra e outros insumos totalizam \$250.000, temos um fator de custo de 2,5.

A equação para estimativa do custo pelo método de fatores é dada por:

$$C_t = h \times C_e$$

Onde:

- C_t = Custo total da instalação;
 h = Fator de custo do equipamento;
 C_e = Custo do equipamento.



PAPO TÉCNICO

A estimativa de custo com o uso dos índices de custo, a relação custo/capacidade e método dos fatores agiliza a *análise do projeto nas fases preliminares*. Essas fases são críticas para que os gestores autorizem o estudo detalhado.

1.3. ALOCAÇÃO DE CUSTOS INDIRETOS

Os custos indiretos se referem aos recursos que a empresa disponibiliza para dar suporte a atividade produtiva. Esses custos englobam os salários, encargos e demais recursos necessários nas áreas de recebimento, expedição, controle de qualidade, planejamento de produção, manutenção e materiais. Esses custos são difíceis de alocar diretamente ao produto ou aos departamentos produtivos. Uma forma normalmente adotada pelas empresas, com base em rateios, é alocação dos custos indiretos aos setores produtivos com o uso de bases estimadas. Por exemplo, os custos com controle de qualidade podem ser alocados aos setores produtivos com base no número de inspeções realizadas em cada setor:

- Gastos com controle de qualidade: \$15.000;
- Inspeções no setor produtivo 1 = 50;
- Inspeções no setor produtivo 2 = 60;
- Inspeções no setor produtivo 3 = 45;
- Total de inspeções = 155;
- Custo indireto / inspeção = \$15.000/155 = \$96,77;

- Gastos com inspeções no setor produtivo 1 = +\$96,77 × 50 = 4.839;
- Gastos com inspeções no setor produtivo 2 = +\$96,77 × 60 = 5.806;
- Gastos com inspeções no setor produtivo 2 = +\$96,77 × 40 = 3.871.

Os demais custos indiretos podem ser alocados aos setores produtivos, por exemplo, usando as seguintes bases:

- Aluguéis e IPTU = área em m² de cada setor produtivo;
- Energia elétrica = Kwh dos equipamentos de cada setor produtivo;
- Recebimento e compras = número de pedidos ou número de itens;
- Manutenção = horas de manutenção realizada em cada setor produtivo.

Recomendamos que, sempre, a alocação dos custos indiretos sobre os diretos tenha relações coerentes com a atividade operacional.

Como as estimativas de custos em projetos visam fornecer uma ordem de grande para os analistas, a acurácia do rateio dos custos diretos não é a principal preocupação. As empresas podem adotar taxas únicas de alocação dos custos indiretos com base na seguinte relação:

$$\text{Taxa de custo indireto} = \frac{\text{Custo indireto total}}{\text{Custo total de matéria-prima}}$$

Por exemplo, se uma empresa possui gastos anuais com matérias-primas de \$2.000.000 e custos indiretos de \$560.000, a taxa de custo indireto será de \$560.000/\$2.000.000 ou \$0,28 de custo indireto por unidade de matéria-prima. Essas taxas são mais fáceis de utilizar, mas não consideram as diferenças nos tipos de atividades realizadas em cada departamento da empresa (LELAND e TARQUIN, 2008).

Para ilustrar a relevância dos métodos de estimativa de custos, vamos desenvolver um exemplo simples que mostrará o cálculo dos custos estimados.

Uma empresa deseja avaliar o investimento em uma nova linha de revestimento de metais. Antes de avaliar o projeto, a empresa deseja estimar os custos da linha.

- Horas trabalhadas/mês: 500 h × salário com encargos \$30,00 = \$15.000;
- Matérias-primas = 1500kg × 15,00/kg = \$22.500;
- Total dos custos diretos: \$37.500;
- Taxa de alocação dos custos indiretos = 0,45;

- Total de custos estimados = \$ 10.125 (custo indireto total = \$ 22.500 x 0,45) + \$ 37.500 (custos diretos totais = matéria-prima + mão de obra) = \$ 47.625.

A principal vantagem da estimativa de custos é viabilizar ideias de projetos em suas fases incipientes. Nesse momento, se faltam dados, as empresas podem perder oportunidades pela dificuldade de fundamentar as visões de negócio que surgem no cotidiano.

Se uma oportunidade surge e a empresa levar semanas para verificar a possibilidade de investir mais nessa oportunidade, o tempo e os recursos envolvidos para estimar custos detalhados em uma fase preliminar, não seriam viáveis.

Vamos voltar em um exemplo, muito comum em nossas vidas que mencionamos no início dessa UA. As pessoas decidem construir ou não uma residência, com base nas estimativas de custo por m². Essa primeira percepção de custo que incentiva ou não o indivíduo a avançar e detalhar os custos dos projetos residenciais.

Quando o prefeito de uma cidade é pressionado a construir rodovias em uma cidade, ele imediatamente pergunta a dimensão a ser pavimentada e a estimativa por km² da pavimentação. Dessa primeira estimativa o prefeito pode solicitar que sua equipe estude a viabilidade do projeto, mas ele também poderia desistir nesse momento.

Com certeza as estimativas de custos não serão precisas. Argumentamos que ela deve oferecer uma ordem de grandeza que permita o gestor se posicionar quanto ao projeto, mas é importante enfatizar que essas estimativas devem ter métodos, pois a estimativa deve indicar um caminho verdadeiro com uma pequena variação do custo real.

Os principais que discutimos nessa UA foram os seguintes:

1. Separação entre custos diretos e indiretos;
2. Os custos diretos são subdivididos em custos de aquisição e custos de operação. Os custos de aquisição vão compor o investimento inicial do projeto e os custos operacionais vão compor o resultado da operação;
3. Os custos de aquisição contemplam os custos das máquinas e equipamentos, custos de entrega, instalação, seguros e treinamento;
4. Os custos operacionais diretos contemplam a mão-de-obra, matérias-primas e os demais gastos de fabricação;
5. Os critérios de estimativa de custo dependem do modelo de negócio da empresa e a forma como os preços de mercado são adotados:

preços podem ser determinados pela empresa ou são determinados pelo mercado;

6. A precisão das estimativas de custos depende das relações históricas dos custos e a forma como esses custos são atualizados monetariamente. A precisão é, nesse caso, dependente do comportamento histórico dos custos e da manutenção dos indicadores desses custos;
7. As principais técnicas de estimativas de custo são o índice de custo, equação custo capacidade e método de fatores;
8. Após a estimativa, existe a necessidade de determinar bases de alocação de custos indiretos.



ANTENA PARABÓLICA

Você acredita que existem consultorias especializadas em estimativas de custos? Pois é, elas existem. A Spranger Consultoria é uma dessas empresas que trabalha com estimativas de custos para projetos industriais. A empresa possui diversos clientes conhecidos. Acesse o site da empresa <http://spranger-estimativa.com/Artigos/artigos.html> e na sessão de artigos, existem diversos textos que discutem essa metodologia de forma bastante profissional. Selecione dois textos, leia e faça uma resenha e compartilhe com os demais alunos no portal Univesp.



E AGORA, JOSÉ?

Desenvolver metodologias para estimar custos é relevante para o gestor coletar e organizar dados e informações em uma fase inicial do projeto onde os executivos precisam saber a “ordem de grandeza do projeto”. O gestor pode usar dados históricos ou referências setoriais para poder fazer as estimativas. Alguns setores como, por exemplo, a construção civil depende totalmente da estimativa de custos. Cada projeto é diferente e não, a princípio, um padrão. Chamamos sua atenção para lidar com essas dificuldades e aperfeiçoar os seus métodos de estimar custos. Na próxima UA vamos utilizar as nossas discussões de custos a apresentar as principais metodologias para avaliar o processo de substituição de ativos.

GLOSSÁRIO

Estimativa de custos: metodologia para quantificar monetariamente recursos que serão utilizados no futuro em projetos.

Custos diretos: insumos gastos no processo de produção que são alocados diretamente na produção de um bem ou serviço.

Custos Indiretos: insumos gastos para dar suporte no processo de produção.

REFERÊNCIAS

NETO, A. **Curso de Administração Financeira**, São Paulo, Atlas, 2011.

BREALEY, M. A. **Princípios de Finanças Corporativa**. Madrid: Mcgraw-Hill, 2008.

HOJI, M. **Administração Financeira e Orçamentária**. São Paulo: Atlas, 2009.

SAMANEZ, C. P. **Engenharia Econômica**. São Paulo: Pearson, 2009.

DAMODARAN, A. **Gestão Estratégica do Risco**. Bookman, 2009.

TITMAN, S.; MARTIN, J. D. **Avaliação de Projetos de Investimentos**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engenharia Econômica**. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.