



Análise de Viabilidade Econômica

Kênia Fernandes de Castro Rodrigues
Henrique Rozenfeld

1. Introdução

Analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto de desenvolvimento de produtos e serviços significa estimar e analisar as perspectivas de desempenho financeiro do produto e dos serviços associados resultante do projeto. Essa análise é de certa forma iniciada na própria definição do portfólio dos projetos de desenvolvimento de produtos e serviços, pois, ao escolher um dos produtos para ser desenvolvido, adota-se como base para a tomada de decisão a análise da viabilidade econômico-financeira de seu projeto. Essa é realizada com os dados disponíveis até então na fase que antecede o seu desenvolvimento. A estimativa de orçamentos para o projeto, resultante da atividade anterior, serve para trazer uma estimativa dos níveis de preço final do produto, que o tornaria viável e cobriria os custos envolvidos.

O gerenciamento de portfólio de projetos e de produtos abrange todo o processo de desenvolvimento de produtos e inclui: o planejamento do portfólio antes do desenvolvimento dos projetos, na seleção (durante o *front-end*) de qual projeto realizar; e também o monitoramento dos projetos selecionados durante o seu desenvolvimento (COOPER, 2001; MCDONOUGH; SPITAL, 2003; BITMAN, 2005; CHIEN, 2005; LEVINE, 2005; CRAWFORD; Di BENEDETTO, 2010).

Essa seleção implica em uma tomada de decisão de investimento. Após tomar essa decisão inicial, existe flexibilidade ao longo do processo para tomar novas decisões à medida que um projeto segue pelas etapas de desenvolvimento. Existe a necessidade de uma revisão periódica dos projetos em andamento para verificar se eles continuam economicamente viáveis ou não diante de novas condições. Logo, a avaliação econômica deve apoiar a priorização e a seleção de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços e também o seu monitoramento ao longo do processo, conforme apresentado na Figura 1. No início do desenvolvimento, principalmente no *front-end*, as incertezas são grandes e conforme o desenvolvimento evolui, algumas decisões são tomadas e novas informações são obtidas e as incertezas diminuem.

Existem uma variedade de métodos que são empregados para se realizar a gestão de portfólio, mas os métodos financeiros ainda são os mais utilizados (COOPER; EDGETT; KLEINSCHMIDT, 2001, p.174; CHIEN, 2002, p.361; BITMAN, 2005, p.775). Esses métodos envolvem os tradicionais utilizados na avaliação de viabilidade econômico-financeira, como por exemplo, os que calculam indicadores tradicionais baseados em fluxos de caixa descontados. Além dos métodos tradicionais, existem os mais sofisticados, que, por exemplo, empregam simulações para cálculos de probabilidades e risco, até métodos mais complexos, como algumas vertentes de aplicação do método opções reais. Esses últimos procuram modelar a incerteza

inerente ao início do desenvolvimento de produtos, principalmente se o produto for inovador e o mercado desconhecido.

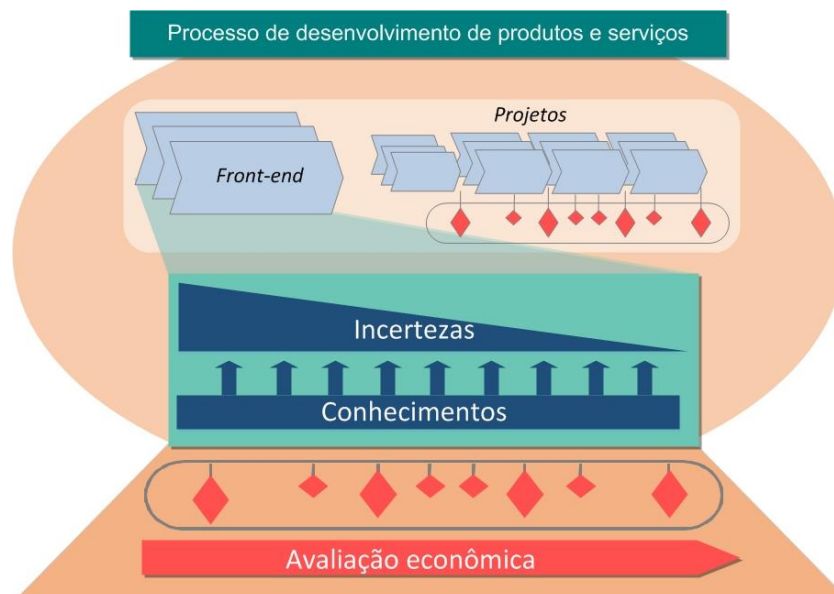


Figura 1: Avaliação econômica acompanhando o PDP.

No *front-end*, são definidos os principais indicadores financeiros do projeto relacionados com o produto final, tais como o custo-alvo do produto, as previsões de retorno do investimento e a análise de suas características, o Valor Presente Líquido – VPL, a Taxa Interna de Retorno – TIR, Método do *payback* e o Fluxo de Caixa esperado com o novo produto. Essa análise da viabilidade econômico-financeira realizada durante o *front-end* é a referência inicial para as fases seguintes, no desenvolvimento do produto propriamente dito, torna-se um dos critérios mais importantes para se manter a decisão de executar o projeto.

Existe a necessidade de uma revisão periódica dessa análise ao longo do projeto, pois no *front-end*, estão disponíveis apenas informações preliminares, e, portanto, passíveis de mudanças, sobre o ambiente em que o produto irá ser inserido. À medida que as fases do desenvolvimento vão ocorrendo, aproximam-se as condições reais do momento de lançamento do produto, e, portanto, vão aumentando as certezas quanto às características do produto, sua atividade e receptividade no mercado, as condições desse mercado (concorrência efetiva, surgimento de novas tendências, mudanças econômicas e etc.), e sua relação quanto a preço/volume. Sendo assim, a análise de viabilidade econômico-financeira pode ser refinada e confrontada com a inicialmente planejada, para efeitos de aprendizado quanto à capacidade de previsão no início de um projeto de desenvolvimento de produtos.

Essa revisão da viabilidade econômico-financeira ocorre ao final de cada uma das fases do desenvolvimento do produto, juntamente ou não aos *gates* (que são aqueles momentos em que se avalia o que foi realizado, se ainda seguem as diretrizes iniciais, se ainda é interessante e toma-se a decisão se o projeto deve continuar ou não). Pode também ocorrer a qualquer



momento, quando grandes modificações endógenas ou exógenas ao projeto assim demandarem, para verificar se o produto continuará financeiramente viável ou não.

Conforme apresentado nessa seção, no *front-end*, são definidos os principais indicadores financeiros do projeto relacionados com o produto final e o fluxo de caixa esperado com o novo produto. Logo, a próxima seção trata do fluxo de caixa e os seus principais componentes.

2. Fluxo de Caixa

O principal elemento que justifica a existência de uma empresa é a geração de lucro. Para os investidores, porém, não basta que o projeto tenha um resultado positivo. Para um projeto de desenvolvimento ser atrativo, é preciso que a quantidade de lucro gerado, o retorno do projeto, seja melhor do que aquele que a empresa poderia obter com outros investimentos, por exemplo, aplicando no mercado financeiro. Portanto, a essência da avaliação econômico-financeira é medir o retorno do projeto de maneira comparável com outros investimentos.

O primeiro passo para a realização da avaliação econômica é a montagem do fluxo de caixa, isto é, a definição do fluxo de entradas e saídas de dinheiro durante o ciclo de vida planejado para o produto. A avaliação de alternativas de investimentos é desenvolvida a partir de fluxos de caixa operacionais. O fluxo de caixa utiliza de vários formatos de conhecimentos, sejam os explícitos e os tácitos, e seus resultados econômicos auxiliam na tomada de decisão. Esses resultados econômicos podem ser obtidos por meio da utilização de métodos de avaliação de investimentos, que por sua vez, necessitam da utilização de procedimentos específicos para auxiliarem no processo de tomada de decisão.

A avaliação econômica do portfólio pode ser feita criando-se o fluxo de caixa com as estimativas iniciais de investimento e retorno financeiro de cada um dos projetos do portfólio. Os métodos tradicionais calculam indicadores, baseados no fluxo de caixa descontado tradicional, como por exemplo, o VPL, a TIR, o ROI, o IL e o *payback*. Geralmente é utilizada como referência a taxa mínima de atratividade (TMA), que serve como parâmetro para a aceitação ou rejeição de um determinado projeto de investimento, o mínimo a ser alcançado pelo investimento para que ele seja economicamente viável (REBELATTO, 2004). O intervalo para o cálculo do Fluxo de Caixa depende da duração do ciclo de vida do produto. Um produto industrial, em geral é planejado para permanecerem alguns anos no mercado e, por isso, o período utilizado é normalmente anual. Calculados esses valores, eles serão somados, obtendo-se um valor final do fluxo de dinheiro esperado na empresa, conforme apresentado na Figura 2, a seguir.

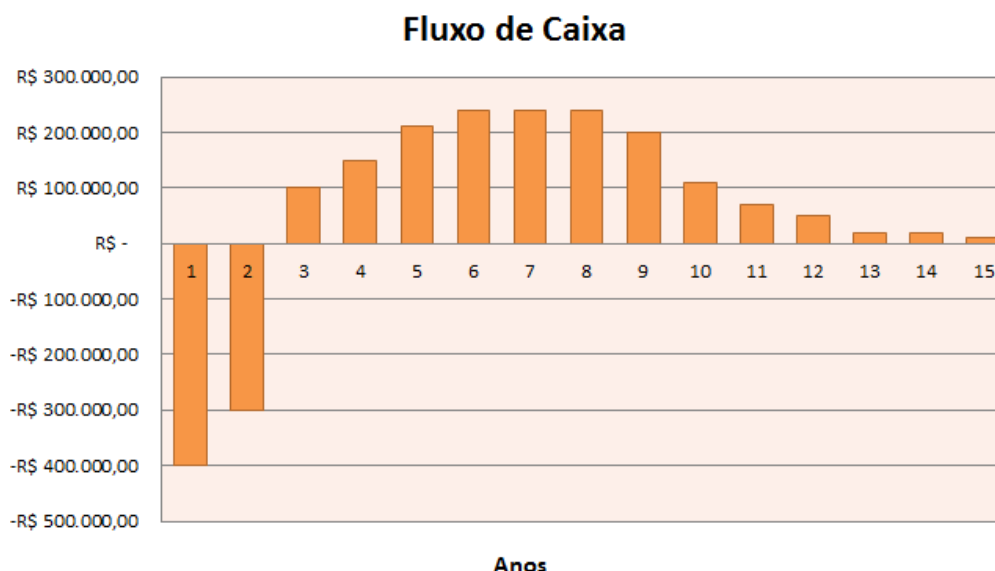


Figura 2: Exemplo de Fluxo de Caixa.

Os três componentes principais de um fluxo de caixa são:

2.1 Investimento no novo produto

Corresponde aos gastos necessários para a geração de benefícios a longo prazo. É a quantidade de dinheiro gasta para o desenvolvimento das especificações e preparação para a produção do produto. Para determinar os gastos com o investimento deve-se levar em consideração alguns fatores:

- Tipo de Projeto: Dependendo do tipo de projeto o investimento pode ser maior ou menor. Ex.: Em projetos incrementais o investimento necessário deve ser menor que o necessário em projetos radicais, pois criam produtos e processos que são derivados, híbridos ou com pequenas modificações em relação aos projetos já existentes. Já os projetos radicais envolvem significativas modificações no produto ou processo já existente, podendo requisitar novas tecnologias e materiais.
- Disponibilidade de Recursos: São os gastos para adquirir recursos, como: pessoas, máquinas, equipamentos, veículos, utensílios, computadores etc.;
- Necessidades de adquirir: patentes, tecnologias e licenças;
- Gastos com estudos, pesquisas de mercado, projetos e capacitação de profissionais e;
- Necessidade de possuir um capital de giro, inclusive para eventuais imprevistos.

Uma forma de calcular o investimento é criar uma conta específica para cada projeto, da qual sairiam todos os pagamentos e gastos efetuados. O maior desafio é computar o custo de pessoa, principalmente para os membros do time que dividem seu tempo entre vários projetos. É preciso também definir claramente o momento em que os custos e receitas serão calculados. Geralmente, esse momento é o final da aprovação do lote piloto, pois, a partir desse momento, os



produtos produzidos pela linha poderão ser comercializados dando início aos dois outros componentes do fluxo de caixa, as receitas e os custos e despesas de produção.

2.2 Receitas

Corresponde a estimativa de venda de produtos e subprodutos gerados pela produção. Para o cálculo dessa estimativa deve-se levar em consideração fatores como: preço final e demanda dos produtos.

- Preço final do produto: Esse valor vai depender do mercado e do tipo de competição existente nesse mercado, no qual se deseja vender o produto, do produto produzido, e do lucro esperado pelo fabricante (dependendo do produto o preço é totalmente determinado pelo mercado). Você pode consultar na internet dicas simples (e imprecisas) sobre como definir o preço ([veja este link](#)). Existem na microeconomia métodos mais sofisticados baseados na curva de demanda oferta.
- Demanda dos produtos: Esse valor vai depender do produto, do mercado e da fatia de mercado que esse produto almeja atingir, do preço de venda, da análise locacional e de mercado. Existem métodos qualitativos e quantitativos para previsão de demanda. Uma visão básica desses métodos pode ser obtida [nessa dissertação de mestrado](#), que visa selecionar qual o método mais apropriado de previsão de demanda. Na economia pode-se encontrar métodos mais sofisticados de previsão de demanda.

Para estimar a receita, é preciso estimar o valor da demanda dos produtos, em seguida, multiplicá-lo pelo preço final estimado.

Além da receita gerada com as vendas outros fatores podem entrar na receita, como: subsídios governamentais, financiamentos e valor residual do investimento.

2.3 Custos e despesas de produção

São os valores gastos diretamente e indiretamente para a produção e comercialização do produto.

Os custos são os gastos com um bem ou serviços utilizados para a produção de outros bens. Os principais custos são os seguintes:

- Matérias primas, embalagens, materiais auxiliares;
- Mão-de-obra direta;
- Consumo de energia elétrica, de água e de combustível e;
- Manutenção, seguros, aluguéis, diversos.

As despesas são os gastos como um bem ou serviços utilizados para obtenção de receita. As principais despesas são:

- Despesas com vendas, financeiras e administrativas;
- Salários do pessoal administrativos e;
- Impostos e taxas municipais.

Convém diferenciar custos e despesas de produção bem dos investimentos, o que muitas vezes pode ser difícil. Por exemplo, os gastos de uma operação na produção que visa produzir uma peça do protótipo é investimento. O gasto da mesma operação em uma peça idêntica, após a liberação do lote piloto, que será comercializada deve ser apropriado como custo direto, a ser contabilizado naquele produto específico.

3. Métodos de avaliação econômica

Os métodos tradicionais calculam indicadores, baseados no fluxo de caixa descontado tradicional, como por exemplo, o VPL (valor presente líquido), a TIR (taxa interna de retorno), o ROI (retorno sobre investimento), o IL (índice de lucratividade) e o *payback*. Geralmente é utilizada como parâmetro a TMA (taxa mínima de atratividade), que serve como parâmetro para a aceitação ou rejeição de um determinado projeto de investimento, o mínimo a ser alcançado pelo investimento para que ele seja economicamente viável (REBELATTO, 2004). Os métodos probabilísticos envolvem a estimativa de probabilidades para o cálculo do valor esperado, como por exemplo, a árvore de decisão e o valor comercial esperado.

Existem diferentes formas de aplicar o método opções reais: Modelo *Black-Scholes*; avaliação usando árvore binomial; teoria do “*option pricing*” e a sua variante “*options thinking*” (BLACK, F.; SCHOLE, 1973; FAULKNER, 1996; MIKAELIAN et al., 2011). O Modelo *Black-Scholes* e o uso da árvore binomial requerem dados sofisticados, como séries históricas. A árvore binomial, na ausência de dados históricos, pode utilizar a Simulação de Monte Carlo. Contudo, em desenvolvimento de produtos, esses dados não estão disponíveis, principalmente em produtos inovadores. Em contraste, os princípios do “*option pricing*” e “*options thinking*” podem ser usados em uma forma mais flexível e estratégica para lidar com as incertezas. A utilização desses princípios para a aplicação de opções reais fornece dois conceitos: o valor da opção real, que caracteriza a flexibilidade gerencial e corresponde ao VPL estratégico menos o VPL tradicional (VPL sem considerar a flexibilidade). E, o prêmio, por sua vez, representa a quantidade que deve ser investida para adquirir a opção (TRIGEORGIS, 2005).

Na classificação proposta na Figura 3, os métodos tradicionais e as opções reais são considerados os principais para o PDP, uma vez que os métodos probabilísticos apoiam a utilização de alguns dos métodos tradicionais. Outros métodos também como a simulação de Monte Carlo e a análise de sensibilidade apoiam os principais, como, por exemplo, a utilização do VPL. Os métodos complementares, tradicionalmente utilizados para a priorização e seleção de

projetos podem ser utilizados para complementar a avaliação econômica no contexto do desenvolvimento de produtos. Dessa forma, ser um método principal indica que o uso deles já é suficiente para dar início a um processo decisório. O método de apoio contribui para aprimorar a aplicação de um ou outro método principal. E por fim, os métodos complementares, podem não estar associados à aplicação de um método em específico, mas oferecem diversas oportunidades de análises, e podem ser aplicados conjuntamente com os demais para a definição de um portfólio de projetos.

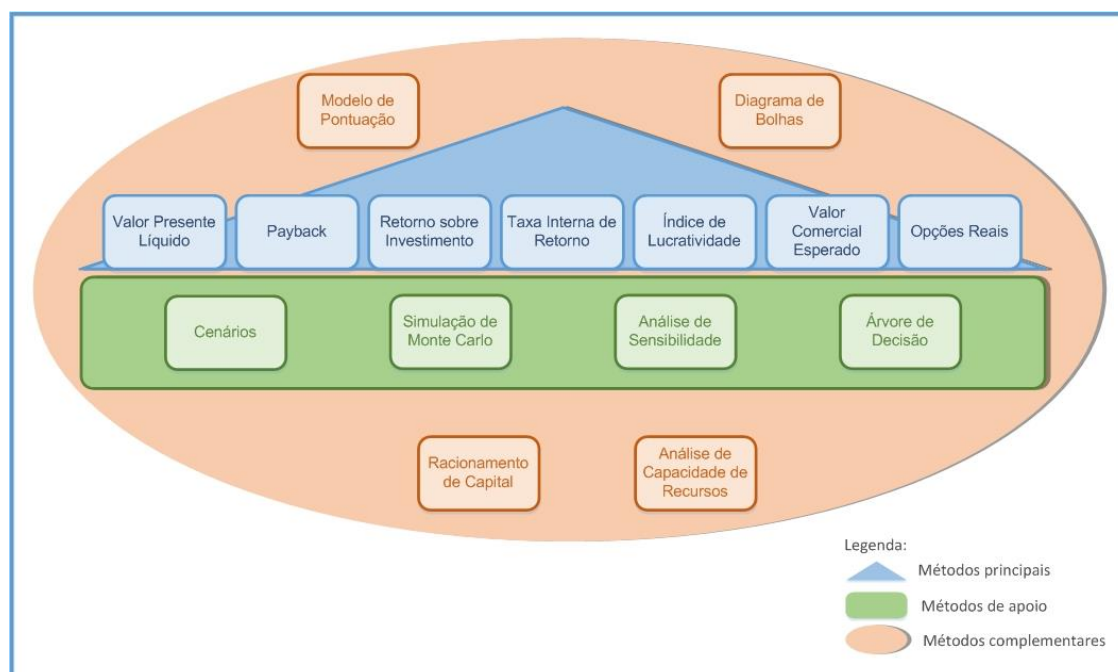


Figura 3: Caracterização dos métodos de avaliação de investimentos para o PDP.

A Tabela 1 apresenta a descrição dos métodos apresentados na categoria da Figura 3.

Tabela 1: Síntese dos métodos de avaliação de investimentos.

Método	Descrição
Valor Presente Líquido	Reflete a riqueza em valores monetários do investimento, medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa, frequentemente chamada de taxa de desconto, custo de oportunidade ou custo do capital (REBELATTO, 2004, p.214).
Payback	Corresponde ao período no qual os resultados líquidos acumulados da operação do empreendimento equivalem ao investimento. Período de recuperação descontado: período no qual os resultados líquidos da operação do empreendimento, descontados a uma determinada taxa, equivalem financeiramente ao investimento.
Taxa Interna de Retorno	Corresponde a taxa de desconto que iguala o valor presente líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento a R\$ 0,00 porque o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial (GITMAN, 2007).
Retorno sobre Investimento	Mede o desempenho da empresa na utilização dos seus investimentos.
Índice de Lucratividade	Mede a relação entre valor presente dos fluxos de caixa gerados por um projeto e o valor presente das saídas de caixa (NBR 14653-4, 2002; NETO, 1992, p.4).
Opções Reais	Tem como objetivo considerar o valor da flexibilidade gerencial do projeto, à medida que novas informações chegam e que a incerteza diminui (CAMARGO JUNIOR; YU; NASCIMENTO, 2009). Existem diferentes formas de aplicar a abordagem das opções reais: Modelo Black-Scholes; avaliação usando árvore binomial; teoria do "option pricing" e a sua variante "options thinking" (BLACK, F.; SCHOLES, 1973; FAULKNER, 1996; MIKAELIAN <i>et al.</i> , 2011).
Valor Comercial Esperado	Utiliza os conceitos da árvore de decisão, e considera as probabilidades de sucesso técnico e comercial, custos de comercialização e de desenvolvimento, para determinar o valor esperado do projeto (COOPER, 2000).
Árvore de Decisão	Corresponde a uma forma de visualizar as consequências de decisões atuais e futuras e os eventos aleatórios relacionados. Em geral, a geração de uma árvore de decisão requer as seguintes etapas: 1) Dividir a análise em possíveis fases que desdobrarão no futuro; 2) Estimar as probabilidades em cada fase; 3) Definir os pontos de decisão; 4) Calcular os fluxos de caixa e os valores esperados nos nós de fim; e 5) Executar o caminho inverso da árvore para calcular os valores esperados. Por fim, o valor esperado é calculado para cada ramo e é escolhido o maior (como decisão ótima) (DAMODARAN, 2009).
Cenários	Tem como objetivo considerar diferentes situações (possíveis situações futuras), alterando-se as hipóteses para as variáveis, de tal forma que é possível estimar os fluxos de caixas para as variáveis de interesse (GAUSEMEIER; FINK; SCHLAKE, 1998; FINK <i>et al.</i> , 2005).
Simulação de Monte Carlo	Tem como objetivo considerar um conjunto de fatores de riscos, como, por exemplo, preços, quantidades vendidas, custos e despesas, no cálculo da

	variabilidade do VPL de um projeto (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998, p.62).
Análise de Sensibilidade	Tem como objetivo utilizar diversos valores possíveis de uma variável (preço, volume de vendas, taxa de atratividade, dentre outros), como as entradas de caixa, para avaliar o seu impacto sobre o retorno de um ativo, que pode ser medido pelo VPL ou outros indicadores (GITMAN, 2007).
Racionamento de Capital	Tem como objetivo selecionar o grupo de projetos que oferece o maior valor presente global e não exige mais dinheiro que o disponível. Ou seja, busca contribuir para que sejam isolados e selecionados os melhores projetos aceitáveis dentro da restrição orçamentária estabelecida pela administração (GITMAN, 2007).
Análise da Capacidade de Recursos	Tem como objetivo quantificar as necessidades dos projetos por recursos contra a disponibilidade destes (COOPER, 2001).
Modelo de Pontuação	Tem como objetivo priorizar projetos conforme critérios propostos. Exemplos de critérios são: alinhamento estratégico; vantagens do produto; atratividade para o mercado; capacidade de alavancar “ <i>core competencies</i> ”; viabilidade técnica; e risco versus recompensa. Os seguintes procedimentos podem ser realizados: utilizar uma planilha para listar os projetos; ranquear os projetos conforme algum critério (por exemplo, atratividade do projeto ou VPL); incluir projetos até que existam recursos disponíveis (COOPER, 2000).
Diagrama de Bolhas	Tem como objetivo posicionar os projetos em um gráfico com dois eixos. Normalmente o tamanho das bolhas é um indicativo do volume de recursos alocados ao projeto, sendo que um dos eixos indica aspectos de retorno financeiro como o VPL, enquanto o outro eixo indica aspectos referentes a risco técnico, comercial ou outro fator (COOPER, 2000).

Para mais detalhes sobre os métodos apresentados, consulte o material intitulado [“Sistematização dos Métodos de Avaliação Econômica”](#). O material trata de cada método em detalhes, apresentados conceitos, formulações e exemplos fictícios de aplicações.

A próxima seção trata de indicadores financeiros.

4. Indicadores Financeiros

A Figura 2, do fluxo de caixa, representa uma previsão do montante de dinheiro que entrará (receitas) ou sairá da empresa (custos, despesas e investimentos) em cada um dos períodos (no caso anos) do ciclo de vida do produto. Para sabermos se esse projeto é viável ou não economicamente, precisamos avaliar e comparar esse fluxo com outros investimentos à disposição do dono da empresa. Nesse cálculo, deve-se levar em consideração que o dinheiro possui um valor dependente do tempo, isto é, receber R\$500,00 hoje é diferente do que receber esse mesmo valor no próximo ano. Portanto, utilizam-se índices financeiros e parâmetros calculados com os dados do fluxo de caixa que permitem comparações e análises do

desempenho financeiro do projeto. A seguir são apresentados três dos indicadores financeiros mais utilizados em projetos de desenvolvimento de produtos.

4.1 Valor Presente Líquido (VPL)

O método do VPL consiste em trazer as entradas e saídas de capital para a data zero do investimento, descontada a taxa de juros (“i”), denominada Taxa Mínima de Atratividade (TMA). A Figura 4 apresenta o conceito de VPL. Reflete a riqueza em valores monetários do investimento, medida pela diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa de desconto (REBELATTO, 2004).

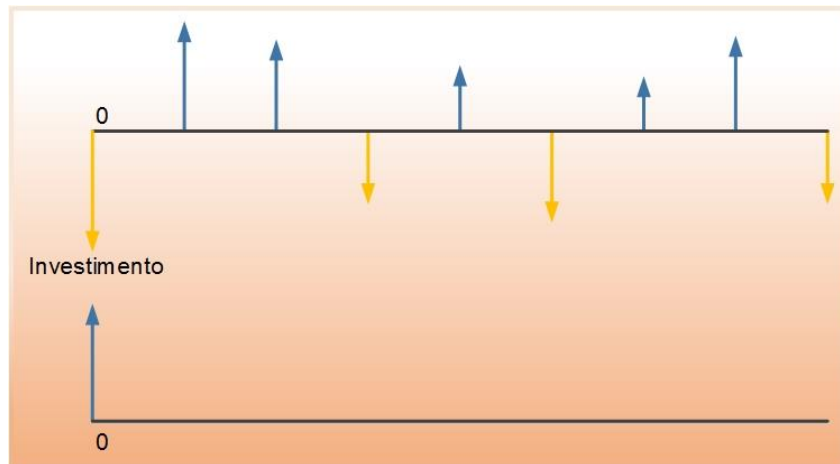


Figura 4: O conceito do valor presente líquido.

Formulações:

$$(I) \text{ VPL} = \left[\frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \frac{FC_4}{(1+i)^4} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} \right] - FC_0$$

$$(II) \text{ VPL} = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

FC_0 = Fluxo de caixa verificado no momento zero (momento inicial),

podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

FC_j = Fluxos de caixa previstos no projeto para cada intervalo de tempo

i = taxa de desconto

n = período de tempo

Crítérios de Avaliação:

O Valor Presente Líquido de um projeto de investimento possui as seguintes possibilidades de resultado:

- Maior do que zero: significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas de caixa.
- Igual a zero: o investimento é indiferente, pois o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa.

- Menor do que zero: indica que o investimento não é economicamente atrativo porque o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas de caixa.

Entre vários projetos, o mais atrativo é aquele que tem maior Valor Presente Líquido. No entanto, não se pode utilizar somente este indicador para se avaliar um projeto, pois se o valor for positivo e baixo para um projeto de longa duração, pode acontecer que durante muito tempo o fluxo de caixa fica negativo para se recuperar o investimento. Além disso, em projetos com incertezas, não se sabe se esses valores poderão ser garantidos ou não. Assim, sempre se utiliza uma combinação de indicadores para se tomar uma decisão.

4.2 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR é calculada utilizando-se a mesma fórmula descrita anteriormente, porém igualando-se o VPL a zero e utilizando a TIR como incógnita de taxa de conversão. Pode ser definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente líquido (VPL) de uma oportunidade de investimento a R\$ 0,00 porque o valor presente das entradas de caixa se iguala ao investimento inicial, conforme mostra a Figura 5. É a taxa composta de retorno anual que a empresa obteria se concretizasse o projeto e recebesse as entradas de caixa previstas (GITMAN, 2007). A Figura 5 apresenta o conceito da TIR.

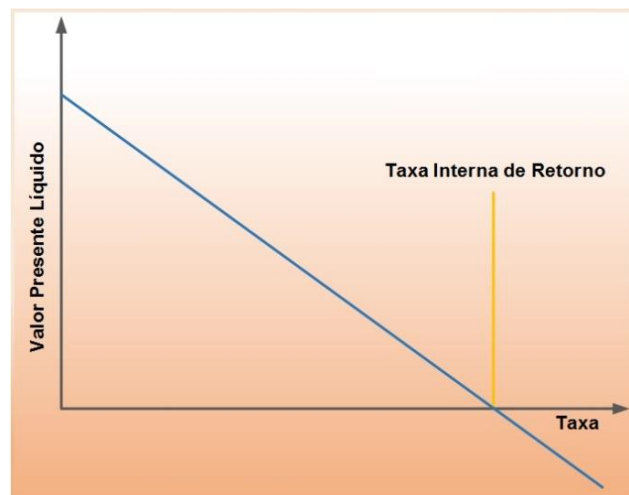


Figura 5: O conceito da Taxa Interna de Retorno.

Fórmulas:

$$(I) \quad 0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

FC_0 = Fluxo de caixa verificado no momento zero (momento inicial),

podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

FC_j = Fluxos de caixa previstos no projeto para cada intervalo de tempo

i = taxa de desconto

n = período de tempo

$$(II) \quad FC_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+TIR)^j}$$

Critérios de Avaliação:

Posteriormente a TIR é comparado com a TMA da empresa para verificar o desempenho do projeto, podendo ser:

- Maior do que a TMA: significa que o investimento é economicamente atrativo.
- Igual à TMA: o investimento está economicamente numa situação de indiferença.
- Menor do que a TMA: o investimento não é economicamente atrativo, pois seu retorno é superado pelo retorno de um investimento sem risco.

Entre vários investimentos, o melhor será aquele que tiver a maior TIR. Como a TIR é uma taxa a ser comparada com uma taxa existente, fica mais fácil e é mais sensível para o usuário utilizar este indicador. A TIR apresenta como desvantagem o fato de que não pode ser calculada para fluxos de caixa não convencionais que apresentem mais de uma inversão de sinal. O método da TIR nem sempre resulta em um único valor para a taxa. Para um fluxo de caixa definido como convencional, em que existe somente uma inversão de sinal, há somente uma taxa interna de retorno. Contudo, fluxos de caixa não tradicionais, em que existem, por exemplo, mais de uma inversão do sinal, podem apresentar múltiplas TIRs, ou até mesmo, há situações, em que esta não pode ser calculada (NETO, 1996, p.6).

4.3 Método do Payback

Por meio da avaliação utilizando o método *payback*, a administração da empresa, com base em seus padrões de tempo para recuperação do investimento, no tempo de vida esperado do ativo, nos riscos associados e em sua posição financeira, decide pela aceitação ou rejeição do projeto. Corresponde ao prazo necessário para que o valor atual dos reembolsos (retorno de capital) se iguale ao desembolso com o investimento efetuado, visando à restituição do capital aplicado (REBELATTO, 2004). Ou seja, quanto tempo um investimento demora a ser ressarcido. O cálculo do *payback* simples ignora a taxa de desconto, ou seja, o valor do dinheiro no tempo, já o método do *payback* descontado, considera a taxa de juros para realizar o cálculo do período gasto (BRUNI; FAMÁ; SIQUEIRA, 1998; MARQUEZAN; BRONDONI, 2006).

Fórmulas:

Cálculo do Payback simples:

$$(III) \quad Payback = \frac{|FC_{j-}|}{(|FC_{j-}|+|FC_{j+}|)} \times (Ano_+ - Ano_-) + Ano_-$$

$FC =$ Fluxo de caixa acumulado

Cálculo do Payback descontado:

$$(IV) \quad Payback = \frac{|FCCD_{j-}|}{(|FCCD_{j-}|+|FCCD_{j+}|)} \times (Ano_+ - Ano_-) + Ano_-$$

$FCCD =$ Fluxo de caixa acumulado descontado

Critérios de Avaliação:

- Período de *payback* < período máximo aceitável de recuperação = aceita o projeto
- Período de *payback* > período máximo aceitável de recuperação = rejeita o projeto

A forma mais fácil de calculá-lo é simplesmente acumulando as entradas e saídas e determinando o período em que houve a transição de um valor positivo para negativo, ou seja, o momento em que tudo o que foi investido é recuperado. No entanto, este método não considera o valor do dinheiro no tempo. Além disso, pode acontecer que o período de *payback* ocorra no final do ciclo de vida do pro, não permitindo assim que se tenha um ganho maior com o projeto. Do que adianta um projeto que recupera o investimento no final do ciclo de vida, com todos os riscos inerentes a investir em desenvolvimento de produtos?

4.4 Retorno Sobre Investimento (ROI)

Mede a eficácia de uma empresa em termos de geração de lucros com o(s) projeto(s) disponíveis. Pode ser chamado também de indicador de lucratividade que mostra os retornos da empresa advindos de suas vendas (GITMAN, 2007). Mede o desempenho da empresa na utilização dos seus investimentos.

$$(V) \quad ROI = \frac{\text{Margem de lucro líquido}}{\text{Ativo total}}$$

$$(VI) \quad ROI = \frac{\text{Receita} - (\text{Custo} + \text{Despesa})}{\text{Investimento com o produto}}$$

Margem de lucro líquido

= receita das vendas restantes após a dedução de todos os custos e despesas, incluindo juros, impostos e dividendos de ações preferenciais

Ativo = tem como característica o potencial de geração de benefícios econômicos futuros.

Logo, uma ideia, um projeto de desenvolvimento de produtos e serviços são ativos”.

4.5 Índice de Lucratividade (IL)

Este método mede a relação entre valor presente dos fluxos de caixa gerados por um projeto e o valor presente das saídas de caixa (NETO, 1992).

$$(VII) \quad VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0$$

FC₀ = Fluxo de caixa verificado no momento zero (momento inicial), podendo ser um investimento, empréstimo ou financiamento.

FC_j = Fluxos de caixa previstos no projeto para cada intervalo de tempo

i = taxa de desconto

n = período de tempo

$$(VIII) \quad IL = \frac{VP_{\text{entradas de caixa}}}{VP_{\text{saídas de caixa}}}$$

$$IL = \text{Índice de lucratividade}$$

$$VP_{\text{entradas de caixa}} = \text{Valor presente das entradas}$$

$$VP_{\text{saídas de caixa}} = \text{Valor presente das saídas}$$

A próxima seção trata das recomendações para analisar a viabilidade econômica.

5. Recomendações para análise de viabilidade econômica

Cada um dos indicadores financeiros resulta em informações diferentes, que podem ser utilizados de maneira complementar. O VPL é um método que fornece uma boa noção do montante que será obtido com o projeto, isto é, o valor que será captado, porém, ele não permite uma comparação fácil com outros investimentos. Esse aspecto é grande vantagem da informação obtida na TIR, que fornece um valor facilmente comparável. Mas existem projetos que retornam um bom montante (VPL altamente positivo) e rentáveis (TIR acima da taxa de atratividade), mas cujo período de retorno de investimento é longo, significando que a empresa terá de amargar um bom período de prejuízo até a obtenção do lucro. Portanto, sugerimos o cálculo desses três indicadores.

É importante destacar que todos os métodos anteriormente citados dependem das seguintes estimativas: da demanda do produto pelo mercado, sua expectativa de crescimento, do preço de venda do produto aceito pelo consumidor final, dos custos envolvidos na produção do produto, sendo essencial a participação e o comprometimento de diferentes partes da organização, principalmente do marketing, engenharias e vendas.

6. Lições aprendidas

A seguir são descritas boas práticas relacionadas com a avaliação econômica no contexto do desenvolvimento de produtos e serviços.

6.1 Premissas para o cálculo da viabilidade

As premissas englobam as previsões da demanda futura no tempo; o preço que se conseguirá praticar; o custo resultante da operação e basicamente as taxas que servirão de referência no futuro. A definição das premissas é o ponto mais estratégico para se realizar a análise de viabilidade. Não é fácil prever todas essas informações e por isso são consideradas premissas para a análise. Calcular o fluxo de caixa depois de todas essas definições “é mais fácil”.

6.2 Monitorar a viabilidade durante o desenvolvimento do produto

A análise da viabilidade econômica normalmente é realizada no início do desenvolvimento de produto e raramente é “revisitada”. Não tem sentido financeiro recalcular o investimento, pois o dinheiro gasto não volta mais. Porém, uma simulação de toda a análise, ajustando as premissas e verificando de novo os indicadores pode fornecer uma visão de quanto a empresa “acerta” nas suas previsões.

Monitorar a análise de viabilidade é importante para se tomar decisões (por exemplo, nos Gates) durante o desenvolvimento para saber se aquele produto / serviço ainda é viável ou não diante de possíveis mudanças das premissas (concorrente lançou algo similar primeiro e os volumes de venda não serão os mesmos; crises financeiras; mudanças nas taxas de referência; etc.).

6.3 Ponderar a análise com possíveis riscos

Quando realizamos uma análise de viabilidade, partimos do pressuposto que todas as premissas adotadas estão corretas. Porém, existem riscos que vão além dessas premissas. Basicamente pode-se agrupar os riscos em duas categorias: riscos tecnológicos e riscos mercadológicos.

Os riscos da primeira categoria tratam de questões associadas à probabilidade de sucesso (ou fracasso) da tecnologia e soluções adotadas. Isso é mais importante de ser analisado no caso de inovação em tecnologia.

Os riscos mercadológicos consideram o sucesso (ou fracasso) que um produto / serviço pode ter no mercado.

Deve-se, portanto ponderar esses riscos, assim como as premissas quando se realiza a análise de viabilidade dos projetos de desenvolvimento. Ou seja, aquele VPL calculado (por exemplo) só daria certo se existir riscos baixos.

Imagine a comparação de dois projetos de desenvolvimento. O primeiro com um VPL alto e o outro com VPL baixo. Qual deve ser priorizado? Depende do risco também. Se a probabilidade de sucesso do segundo for muito maior do que o primeiro, em uma análise de balanceamento do portfólio de projetos de desenvolvimento, pode ser que a segunda opção seja priorizada.

Existe um método, denominado valor comercial esperado, que utilizando os conceitos da árvore de decisão, considera as probabilidades de sucesso técnico e comercial, custo de comercialização e desenvolvimento, para determinar o valor esperado do projeto. Este método reconhece que os projetos de novos produtos são investimentos feitos em incrementos. Quando o projeto é de alto risco, isto é, quando a probabilidade de sucesso técnico ou comercial é baixa e os custos para realizar o projeto são altos, o fluxo de caixa descontado e o VPL subestimam o verdadeiro valor do projeto (COOPER, 2001, p.228).

Veja também a melhor prática sobre [gestão de portfólio](#) e consulte também a [dissertação que trata da aplicação de opções reais para gestão do desenvolvimento de produto](#).

7. Resultados da pesquisa disponíveis no Portal de Conhecimentos

Alguns resultados dessa pesquisa ([clique aqui](#)) podem ser obtidos no próprio Portal de Conhecimentos, são eles:

- [Uma planilha para a avaliação econômica de projetos de desenvolvimento de produtos e serviços com os vídeos explicativos de como utilizá-la.](#)

São 4 arquivos compactados:

- Uma descrição de um exemplo fictício, assim como algumas figuras de partes da planilha com as premissas adotadas (pdf);
- Uma planilha preenchida com o exemplo fictício acima;
- Uma planilha vazia para uso (as instruções de como utilizá-la estão na primeira aba da planilha – existe uma figura com hyperlinks para cada aba da planilha) e;
- Um sumário executivo que descreve a planilha.

Os vídeos estão organizados em capítulos, em sequência lógica, simulando o preenchimento de um exemplo fictício, são eles:

[Capítulo 1 – Introdução](#)

[Capítulo 2 – Calendário](#)

[Capítulo 3 - Estimativa de Vendas](#)

[Capítulo 4 - Fluxo de Receitas](#)

[Capítulo 5 – Input Impostos](#)

[Capítulo 6 - Input Salário](#)

[Capítulo 7 - Fluxo de salário](#)

[Capítulo 8 - Input custos e despesas](#)

[Capítulo 9 - Fluxo custos e despesas](#)

[Capítulo 10 - Input investimentos](#)

[Capítulo 11 - Resultados](#)

- [Um documento com a sistematização dos métodos de avaliação econômica \(com um resumo, figuras e exemplos\).](#)

8. Referências Bibliográficas

BITMAN, W. R. R and D portfolio management framework for sustained competitive advantage. In: IEEE INTERNACIONAL ENGINEERING MANAGEMENT CONFERENCE, 2005, pp.775 – 779.

BLACK, F.; SCHOLES, M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. **Journal of Political Economy**, n. 81, p. 637-659, 1973.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R.; SIQUEIRA, J. O. **Análise do Risco na Avaliação de Projetos de Investimento: Uma Aplicação do Método de Monte Carlo**. Caderno de Pesquisas Em Administração, São Paulo, v. 1, n.6, p. 62-74, 1998.

CAMARGO JUNIOR, A. S.; YU, A. S. O.; NASCIMENTO, P. T. S.. Opções reais e flexibilidade no processo decisório: um caso de ensino em desenvolvimento de novos produtos e processos. In: **INTERNATIONAL MEETING OF THE IBEROAMERICAN ACADEMY OF MANAGEMENT, 6, 2009, Buenos Aires. Proceedings**. Chandler, AR, USA: Iberoamerican Academy of Management, 2009. p. 1-39.

CHIEN, C. A portfolio evaluation framework for selecting R&D projects. *R&D Management*, v.32, n.4, p.359-386, 2002.

COOPER, R. Portfolio management: fundamental to new product success. In: **The PDMA ToolBook for New Product Development**, Wiley & Sons, 2000.

COOPER, R.; EDGETT, S.; KLEINSCHMIDT, E. Portfolio management for new product development: results of an industry practices study. **R&D Management**, v. 31, n. 4, 2001.

COOPER, R. G.; EDGETT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. **Portfolio management for new products**. Cambridge, Massachusetts: Perseus Books, 2001. 2ed.

COOPER, R. G. In: **Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch**. Basic Books: New York, 2001.

CRAWFORD, C. M.; Di BENEDETTO, A. New products management. 9th ed. Boston: McGraw-Hill Irwin, 2008.

DAMODARAN, A. Gestão estratégica do risco: uma referência para a tomada de riscos empresariais/ Aswath Damodaran; tradução Félix Nonnenmacher – Porto Alegre: Bookman, 2009. 384 p.

FAULKNER, T. Applying 'options thinking' to R&D valuation. **Research-Technology Management**, 1996.

FINK, A.; MARR, B.; SIEBE, A.; KUHLE, J. The future scorecard: combining external and internal scenarios to create strategic foresight. **Management Decision**. 2005; 43(3): 360–381.

GAUSEMEIER J.; FINK A.; SCHLAKE O. Scenario management: An approach to develop future potentials. **Technological Forecasting and Social Change**. 130:111–30.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 10ª edição, São Paulo: Harbra. 2007.

LEVINE, H. A. **Project portfolio management**. San Francisco: Jossey-Bass, 2005.

MCDONOUGH, E.; SPITAL, F. Managing project portfolios. **Research-Technology Management**, v.46, n.3, p.40-46, 2003.

MIKAELIAN, T. *et al.* Real Options in Enterprise Architecture: A Holistic Mapping of Mechanisms and Types for Uncertainty Management. **IEEE Transactions on Engineering Management**, v. 58, n. 3, p. 457-470, ago. 2011.

REBELATTO, D. A. N. **Projeto de Investimento**. 1. ed. Barueri - SP: Editora Manole, 2004. v. 01. 329p.

ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão de desenvolvimento de Produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

TRIGEORGIS, L. Making use of real options simple: An overview and applications in flexible/modular decision making. **The Engineering Economist**, n. October 2012, p. 37-41, 2005.

VARIAN HAL R. **Microeconomia: Princípios Básicos**, Ed. Campus, 7ª edição, Rio de Janeiro, 2006.