

XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION

**XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES
UNIVERSITARIOS DE COSTOS**

**APLICAÇÃO DO INDICADOR PREÇO EM RISCO COMO SUBSÍDIO
NA DETERMINAÇÃO DO PREÇO DE PROJETOS DE ALTA
TECNOLOGIA EM LEILÕES REVERSOS**

Tipificación: Conclusiones o avances de proyectos de investigación

Autores

Alexandre Ferreira Pinho (UNIFEI)

Antonio Daniel de Farias (Padtec)

Diógenes Martin (Mackenzie)

Edson de Oliveira Pamplona (UNIFEI)

Luiz Guilherme Azevedo Mauad (UNIFEI)

Instituição: Associação Brasileira de Custos

Trelew – Patagonia Argentina, Septiembre de 2009

XI CONGRESO INTERNACIONAL DE COSTOS Y GESTION
XXXII CONGRESO ARGENTINO DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE COSTOS

APLICAÇÃO DO INDICADOR PREÇO EM RISCO COMO SUBSÍDIO NA DETERMINAÇÃO
DO PREÇO DE PROJETOS DE ALTA TECNOLOGIA EM LEILÕES REVERSOS

Tipificación: Conclusiones o Avances de proyectos de investigación

RESUMEN

Este trabalho mostra as principais abordagens para estabelecimento do preço de venda de projetos e serviços e apresenta, utilizando os conceitos de risco, um modelo alternativo de precificação, denominado Preço em Risco (PeR), que poderá ser de grande valia na determinação deste tipo de preço em leilões reversos. Enfoca os conceitos de RiskMetrics, incluindo o VaR e o CVaR. A partir daí, propõe e simula um modelo que abriga as características essenciais de incerteza advindas dos parâmetros que compõem esse preço, aplica-o em projetos de uma empresa de alta tecnologia e apresenta seus resultados. A concorrência na oferta destes tipos de projetos é acirrada e o modelo se mostra como uma ferramenta útil e flexível à administração.

Objetivo: Apresentar um modelo alternativo de preço que utilize os conceitos de risco e que sirva de subsídio na precificação de projetos em leilões reversos. Como complemento, espera-se contribuir para os estudos de risco que vêm sendo desenvolvidos pela academia.

1. INTRODUÇÃO

Nas duas últimas décadas, o mercado financeiro mundial vem presenciando diversos desastres financeiros aliados às perdas incorridas em diversas organizações. Como exemplos desses desastres: o colapso do mercado de ações americano em 1987, os fortes prejuízos no mercado de ações japonês em 1989, a crise mexicana em 1995, a crise asiática em 1997, a crise russa em 1998, as crises brasileiras em 1999 e 2002, a crise argentina em 2002, a crise chinesa em 2007 e, mais recentemente, a crise econômica mundial de 2008. E, como exemplo de perdas, as incorridas em organizações como o banco inglês Barings, a Procter & Gamble, a Metallgesellschaft, o Daiwa, o Crédit Lyonnais o Condado de Orange, o banco de investimento americano Lehman Brothers, o Citigroup, o Merrill Lynch, o Northern Rock, a Votorantin, a Sadia, a Aracruz Celulose, entre outras. Esses desastres e perdas estão associados aos riscos inerentes às operações financeiras e vêm despertando, cada vez mais, o interesse da classe acadêmica e dos participantes do mercado para a necessidade de identificá-los, mensurá-los e controlá-los.

Diversos estudos a respeito de risco foram e estão sendo desenvolvidos na área financeira. Entre esses, vem se destacando uma métrica conhecida por “Valor em Risco” ou, simplesmente VaR (*Value at Risk*), que, segundo Jorion (1998, p.vii), sintetiza a maior (ou pior) perda esperada dentro de determinados períodos de tempo e de determinado intervalo de confiança e sua técnica representa um avanço nas medidas convencionais de risco. Estudos têm demonstrado que o VaR apresenta falta de coerência uma vez que o alcance do risco avaliado é limitado e, por isso, vem sendo criticado por pesquisadores que sugerem o CVaR (*Conditional Value at Risk*) como uma extensão ao VaR. Neste são consideradas as perdas que irão exceder o valor em risco. Para La Rocque e Lowenkron (2004) apesar de o VaR ser a métrica de mercado mais difundida, principalmente, entre as instituições financeiras, sua utilização direta por empresas não financeiras e grandes corporações vem sendo criticada. Dessa forma, várias outras métricas de risco de mercado similares vieram a ser propostas mais recentemente: Earnings-at-Risk (EaR), Cash-Flow-at-Risk (CFaR), Profit-at-Risk (PaR), etc.

Portanto, prever e antecipar cenários que poderão tornar-se realidade nas empresas é um dos mecanismos mais importantes, para gerenciar o futuro de uma organização e, conseqüentemente, é um fator que deve ser utilizado para diminuição do risco. Assim, a administração de risco, nos últimos anos, transformou-se no foco principal das organizações financeiras que visam à maximização de seus lucros e à minimização dos efeitos de um “default”. A medida considerada apropriada pela maioria dos profissionais para avaliar o risco, segundo o ISDA (International Swap and Derivatives Association), é a que leva em consideração alguma forma de Valor em Risco.

Diante desses fatos, a administração de risco, adotando uma forma de Valor em Risco, também deve ser considerada pelos gestores na sua política de preço e de custos, visto que existe uma variabilidade em relação aos parâmetros de entrada que os compõe. Ao definir seu preço, com base em um valor de custo determinístico, a empresa poderá estar sendo levada a uma decisão com a qual nem sempre obterá o resultado esperado. E, esse resultado inesperado poderá ocorrer de forma mais significativa em empresas que participam de leilões reversos onde o Menor Preço Global é um fator decisivo nesse tipo de negociação.

Esse artigo propõe o desenvolvimento de um modelo alternativo de preço que utilize os conceitos de risco e que sirva de subsídio na precificação de projetos em leilões reversos.

Como complemento, espera-se contribuir para os estudos de risco que vêm sendo desenvolvidos pela academia.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho, segundo a abordagem do problema, é definida como uma pesquisa quantitativa. Ela, segundo Diehl (2004, pag 51), caracteriza-se pelo uso da quantificação tanto na coleta quanto no tratamento das informações por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples, como percentual, média, desvio padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.

Pesquisa baseada em modelos quantitativos, de acordo com Bertrand (2002), pode ser classificada como geração de conhecimento racional. Parte do princípio que podemos construir modelos objetivos que expliquem parte do comportamento dos processos reais, ou que podem capturar parte dos problemas de tomada de decisão enfrentados pelos gestores na vida real. É importante frisar que as relações entre as variáveis são descritas como causais.

Entre os estudos do tipo quantitativo este trabalho adotou o proposto por Mitroff et al. (1974) denominado modelagem e simulação, que é representado pela figura 1:

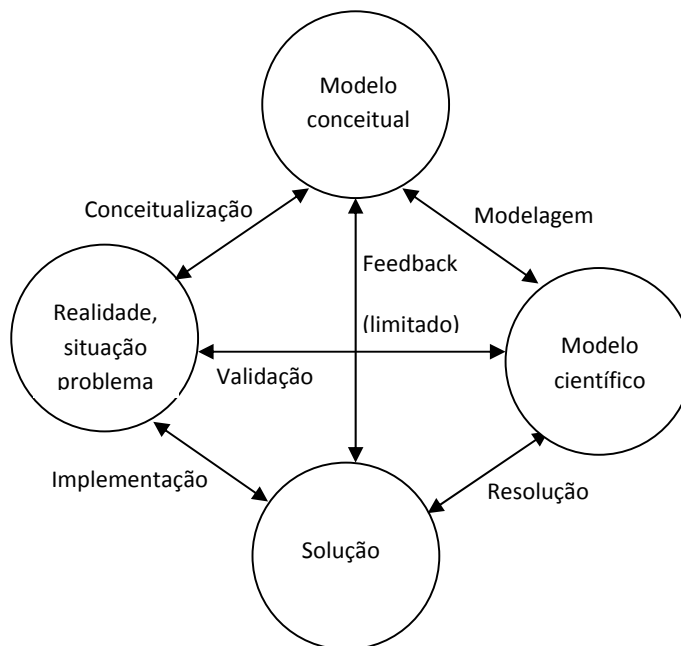


Figura 1 - Modelo de pesquisa segundo Mitroff (1974)

3. ABORDAGENS PARA O ESTABELECIMENTO DO PREÇO DE VENDAS

A fixação de preços de venda dos produtos e serviços é uma questão estratégica, que afeta diariamente a vida de uma empresa, independentemente de seu tamanho, da natureza de seus produtos ou de seu valor econômico. Essa dificuldade de formar preços pode atingir toda uma cadeia produtiva, desde o fornecedor de matéria-prima, passando pelo fabricante, distribuidores, varejistas até o consumidor final (STARK, 2007, p.306).

De acordo com Horngren et al. (2004, p.384) as decisões de precificação são decisões administrativas sobre o que cobrar pelos produtos e serviços. São decisões estratégicas que afetam a quantidade produzida e vendida e, conseqüentemente, receitas e custos. Para eles o preço de um produto ou serviço depende da oferta e da procura e as três influências que incidem sobre essa oferta e essa procura são: os clientes, os concorrentes e os custos.

Segundo Guerreiro (2006, p.47), o problema da determinação de preços de venda ⁴ tem sido estudado sob diferentes abordagens, quais sejam: 3

- abordagem de mercado - onde o foco se volta para duas personagens importantes do mundo econômico competitivo: o cliente e o concorrente. As técnicas de precificação denominadas discriminação de preços e valor percebido são orientadas pelo foco do cliente. Já as técnicas imitação de preços, preço de penetração, preços de mercado, preço premium, preço de desnatação e preço de defesa são orientadas pelo foco da concorrência.
- abordagem econômica – onde o princípio da otimização e do equilíbrio regem a base conceitual que explica a formação de preços na economia. Alguns conceitos são muito relevantes para a formação de preços como: lei da procura, lei da oferta, elasticidade-preço da demanda e estrutura de mercado.
- abordagem de custos (“custo acrescido”) - a idéia dominante nessa abordagem é que se agregue ao custo do produto as despesas administrativas, comerciais e financeiras e o lucro para a composição do preço de venda.

Dentre essas, segundo Paleologo (2004), existem evidências históricas de que a precificação “custo acrescido” é utilizada desde o final do século 18 e que, ainda hoje, é largamente praticada pelas empresas. Uma pesquisa realizada em 2005, pelo Banco Central Europeu, em 11 países europeus, com a participação de cerca de 9.000 empresas, constatou que 57% das empresas adotam o custo acrescido como a principal abordagem para precificar seus produtos.

Para Blocher et al. (2006, p.333) a determinação de preços baseada em custos é comum em indústrias e empresas de serviços. O preço de venda é calculado a partir do valor do custo acrescido de uma margem denominada mark up e que aplicada ao custo do produto, permite a obtenção de um preço de venda que englobe todos os gastos não incluídos no custo (impostos e taxas aplicadas sobre a venda, as despesas administrativas, de vendas e financeiras e garanta um lucro que remunere o capital investido). O cálculo dos custos utiliza-se de dados fornecidos pelos sistemas de custos existentes, como: custeio por absorção ou tradicional, custeio por absorção pleno, custeio direto ou variável, custeio ABC (Activity Based Costing), custeio padrão, RKW (Reichskuratorium fiir Wirtschaftlichkeit) entre outros.

A utilização dos conceitos da margem de contribuição também pode auxiliar na definição do preço de venda, uma vez que a margem de contribuição (conceituada como a diferença entre receitas e soma de custo e despesa variáveis) tem a faculdade de tornar bem mais facilmente visível a potencialidade de cada produto, serviço ou projeto, mostrando como cada um contribui para, primeiramente, amortizar os gastos fixos e, depois, formar o lucro propriamente dito. Portanto, o preço mínimo a ser ofertado deve ter sempre uma margem de contribuição positiva mínima. Esse conceito pode ser de grande valia na definição do preço em um leilão reverso. Porém, uma margem de contribuição positiva não é sinal de um ganho

mínimo, pois se levarmos em consideração que os componentes de custo não são determinísticos, a variabilidade no custo desses componentes pode levar a um resultado inesperado.

Apesar das evidências da abordagem “custo acrescido” ser a principal abordagem para precificar produtos, serviços e projetos, os mecanismos de fixação de preço de venda são de conceitos complexos e utilizam dados quantitativos e qualitativos, na sua formação contribuindo para que o processo de precificar seja um desafio para os gestores e, porque não dizer, um de seus grandes temores. Um preço mal dimensionado pode levar o consumidor a mudar sua decisão de compra e, conseqüentemente, levar a empresa a resultados não esperados. Em uma situação de leilão reverso, onde o menor preço é o fator decisivo, um resultado inesperado poderá ocorrer de forma mais incisiva. Assim, a adoção de uma política competitiva de preços, que envolva as informações internas e externas à empresa e que leve em consideração o risco, passa a ser um assunto de vital importância à organização.

4. O RISCO, A SUA MENSURAÇÃO E O SEU GERENCIAMENTO

Segundo Weston e Brigham (2000, p.155) o risco está presente em todas as atividades humanas. O salto de pára-quedas coloca em risco a vida. A aposta em corridas de cavalos, arrisca patrimônio; O investimento em renda variável, apresenta risco na expectativa de um retorno apreciável. Porém, em qualquer dessas situações o risco não poderá ser eliminado, mas poderá ser administrado para minimizar os seus efeitos. Embora o risco esteja presente em todos os aspectos da vida, para Duarte Junior (2005, p. x), é no mercado financeiro que ele é mais marcante e notório.

De acordo com Assaf Neto (2003, p.283), o risco é interpretado pelo nível de incerteza associado a um acontecimento ou evento. Toda vez que a incerteza associada à verificação de determinado evento possa ser quantificada, por meio de uma distribuição de probabilidade dos diversos resultados previstos, diz-se que a decisão está sendo tomada sob uma situação de risco. Dessa maneira, o risco pode ser entendido pela capacidade de se mensurar o estado de incerteza de uma decisão, mediante o conhecimento das probabilidades associadas à ocorrência de determinados resultados ou valores. É um conceito voltado para o futuro, revelando uma possibilidade de perda.

Para Jorion (1998, p.3), risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse. O risco é, na sua maioria das vezes, representado pela medida estatística do desvio-padrão, ou variância, indicando o valor médio esperado e representativo do comportamento observado. Segundo o autor, as empresas estão expostas a três tipos de risco: operacional, estratégico e financeiro.

Os riscos operacionais (business risks) são os assumidos voluntariamente, a fim de criar vantagem competitiva e valorizar a empresa perante seus acionistas. Ele está relacionado ao setor da economia em que a empresa opera e inclui inovações tecnológicas, desenho de produto, lançamento de novos produtos e marketing.

Os riscos estratégicos resultam de mudanças fundamentais no cenário econômico e político. Como exemplo, a extinção da ameaça da União Soviética (guerra fria), na década de 1980, que propiciou declínio gradual nos gastos com armas, afetando diretamente as empresas desse setor e, recentemente, a consulta à população brasileira a respeito do desarmamento,

a doença da vaca louca que propiciou aumento de exportações pelos frigoríficos brasileiros, a queda do valor das exportações em função da variação do valor do dólar entre outros.

Os riscos financeiros estão ligados a possíveis perdas nesse mercado. As oscilações de variáveis financeiras, como taxas de juros e de câmbio, são exemplos típicos desses riscos.

Essa classificação de risco proposta por Jorion (1998, p.3) não é única, uma vez que os autores que tratam sobre risco classificam-no de formas distintas. Por exemplo: Markowitz (1952) divide o risco em duas categorias o risco sistemático e o risco não sistemático. De acordo com Weston e Brigham (2000, p.173), define-se risco sistemático, de mercado ou não diversificado como aquele que não pode ser eliminado pela diversificação e, por isso, afeta a maioria das empresas. Exemplos: guerra, inflação, recessão, altas taxas de juros, etc. Soethe (2004) afirma que, mesmo sabendo da impossibilidade de atuação sobre os riscos sistemáticos, cabe aos gestores a formulação de estratégias, para a redução dos impactos causados por oscilações inesperadas nas variáveis que os compõem. Air 5 de acordo com Weston e Brigham (2000, p.173) define-se risco não sistemático, diversificado ou específico como aquele específico da empresa, ou seja, causado por eventos essencialmente fortuitos e que pode ser eliminado pela diversificação. Ex.: programas de marketing mal sucedidos, greves, etc.

Riscos Direcionadores	Riscos Financeiros	Riscos estratégicos	Riscos Operacionais	Riscos Eventuais
Externos	Taxa juros Câmbio Externo Crédito	Competição Mudança dos clientes Mudança na indústria Demanda dos clientes	Regulamentos Cultura Composição da diretoria	Contratos Eventos naturais Fornecedores Meio ambiente
	Liquidez	P & D Capital	Controle contábil	

Internos	Fluxo de caixa	intelectual	SI (Sist. Infor.)	
Externos/Internos		Integração em fusões e aquisições	Recrutamento Cadeia de suprimento	Acesso público Empregados Propriedades Prod. e serviços

Um trabalho desenvolvido em 2002, por uma equipe composta por importantes organizações de gestão de risco da Inglaterra como o IRR (Instituto de Gerenciamento de Risco), a AIRMIC (Associação dos gestores de Risco e Seguro) e o ALARM (Fórum Nacional de gerenciamento de risco do setor público), denominado The Risk Management Standard, sugere que os riscos específicos de uma organização são resultados de fatores internos e/ou externos à mesma e podem ser categorizados em quatro grandes grupos: estratégicos, financeiros, operacionais e eventuais. O Quadro 1 mostra sucintamente essa classificação:

Quadro 1 – Exemplos de direcionadores chaves de risco

Fonte: Baseado em IRR, AIRMIC e ALARM (2002)

Independentemente das formas de risco a que a empresa está exposta, estes devem ser identificados, mensurado e geridos.

6

A mensuração do risco de um investimento, conforme Assaf Neto (2003, p.211), processa-se geralmente por meio do critério probabilístico, o qual consiste em atribuir probabilidades – subjetivas (com base na intuição, no conhecimento, na experiência e, até mesmo, no certo grau de crença da unidade tomadora de decisão) ou objetivas (com base em séries históricas de dados e informações) – aos diferentes estados de natureza esperados e, em consequência, aos possíveis resultados do investimento. Dessa maneira, é delineada uma distribuição de probabilidade dos resultados esperados e mensuradas suas principais medidas de dispersão e avaliação do risco.

De acordo com a literatura financeira, existem várias formas de se mensurar o risco e, entre elas, podem-se destacar os modelos de risco-retorno (CAPM e APM), os de risco de inadimplência e os modelos baseados no Value-at-risk (VaR).

Segundo Assaf Neto (2003, p.213) os modelos de risco retorno procuram associar o risco ao retorno esperado e são utilizados principalmente para avaliação de ações e novos investimentos. Nestes modelos, apenas o risco de mercado, ou não diversificado, seria compensado. Os principais modelos de risco retorno são o CAPM e o APM.

Para Brealey e Myers (2006, p.185) o modelo CAPM é o modelo de risco retorno mais conhecido com grande aplicação no campo das finanças. Ele é um modelo baseado na proposição de que a taxa de retorno requerida de qualquer ação ou ativo é igual à taxa de retorno isenta de risco mais um prêmio de risco, em que o risco reflete a diversificação (WESTON e BRIGHAM, 2000, p.166).

O modelo, segundo Assaf Neto (2003, p.262), estabelece que o retorno de um ativo é formado pela taxa livre de risco mais um prêmio de mercado pelo risco e é representado pela seguinte equação:

$$R_j = R_F + \beta(R_M - R_F)$$

R_j = Retorno esperado de um ativo;

R_F = Taxa livre de risco;

$\beta(R_M - R_F)$ = prêmio de mercado pelo risco;

β = indica o incremento necessário no retorno de um ativo de forma a remunerar adequadamente seu risco sistemático;

R_M = risco de mercado;

Por suas fortes suposições simplista, de acordo com Brealey e Myers (2006, p.185) o CAPM tem sido criticado e novas alternativas para avaliação de ativos surgem como o APT (Arbitrage Pricing Theory) desenvolvido por Ross (1976). Ele estabelece que a taxa de retorno de determinada ação é uma função linear de diversos fatores macroeconômicos, como taxa de juros, mudança no PIB, inflação e outras. De forma mais específica, o APT encara o risco de maneira mais ampla, gerado por uma série de fatores conjunturais e, mesmo, setoriais (Assaf Neto, 2003, p.271).

Os modelos de risco de inadimplência estimam retornos adequados em títulos de dívidas, onde o potencial de ganho é limitado e existe um risco de perda considerável. Segundo Damodaran (2002, p.76) o risco de inadimplência de uma empresa é analisado em função da sua capacidade de geração de fluxos de caixa e das suas obrigações financeiras. Quanto maior for a relação entre os fluxos de caixa e os ativos de uma empresa, em relação às dívidas, menor será o risco de não-pagamento. Assim, empresas com pequenos fluxos de caixa, em relação às suas obrigações, apresentam maior risco de não-pagamento e, de uma forma geral, deverão pagar taxas de juros maiores nos seus empréstimos. A medida mais utilizada para análise do risco de inadimplência é a classificação de títulos, chamada de rating, que é feita por agências classificadoras como, por exemplo, a Standard & Poor's e a Moody's.

A gestão de riscos passa por uma revolução que já dura mais de uma década. Pode-se dizer que foi iniciada com a introdução do conceito de Value-at-Risk (VaR) pelo RiskMetrics - documento publicado pelo JP Morgan, em outubro de 1994 – em resposta aos grandes desastres financeiros do início dos anos 90 (LA ROCQUE E LOBO, 2004).

Segundo Veiga (2005, p.22 e 25), as instituições de regulamentação bancária dos países desenvolvidos, cientes dos riscos assumidos pelas instituições financeiras e da necessidade de gerenciamento desses riscos, através do estabelecimento de limites e padrões para operações bancárias, fundaram o Comitê da Basileia. Como fruto do trabalho desse comitê foi assinado, em 1988, o Acordo da Basileia cujo propósito principal era prover padrões mínimos de exigência de capital, para os bancos comerciais de modo a que eles se resguardassem contra o risco de crédito. Em 1993 esse comitê, aperfeiçoando o primeiro conjunto de medidas prudenciais adotado em 1988, recomenda uma nova ferramenta de

gerenciamento de risco chamada de valor em risco ou simplesmente VaR, acrônimo para value at risk.

O Value-at-Risk (VaR) mede a perda potencial de uma instituição, num determinado período de tempo, associada a uma probabilidade específica. Como exemplo, suponha que o VaR de uma carteira seja R\$ 500 mil, dado o horizonte de um dia e uma probabilidade de 5%. Isto significa que há uma probabilidade de 5% de, no horizonte definido, a carteira perder um montante maior ou igual a R\$ 500 mil do seu valor (ou seja, existe uma probabilidade de 5% de a perda superar o VaR). A probabilidade que se escolhe para o cálculo do VaR tem uma conotação de frequência (no caso de 5%, por exemplo, a instituição tenderá a perder um montante maior ou igual ao VaR em uma a cada 20 dias). Os níveis mais usualmente adotados são o de 1% (recomendado por Basileia) e o de 5% (muito usado na prática). O intervalo de tempo, também é uma variável de “escolha” da análise, mas deve ser considerado em geral o tempo necessário para a liquidação dos ativos do portfólio (Werlang e La Rocque, 2008). Em síntese, pode-se dizer que o VaR, de acordo com Kauffman (2007), mune os gestores com um novo meio de melhor compreender e controlar a exposição ao riscos.

Segundo Duarte Junior (2008 e 2005, p.66) e Werlang e La Rocque (2008) existem três metodologias para o cálculo do VaR:

Metodologia Analítica - também denominada metodologia de variância/covariância, é a utilizada pelo JP Morgan, no seu modelo RiskMetrics. Desde a primeira versão utilizada do RiskMetrics, em outubro de 1994, esta vem sendo a metodologia mais debatida, aprimorada e utilizada para o cálculo do VaR. Ela utiliza métodos estatísticos padronizados, para calcular as variações no valor do portfólio atual. Para isso, necessita de considerar várias premissas para os fatores de mercado (taxa de juros, preço de ações, índices, taxas de câmbio, etc.) que devem ser coletados, “limpos” e armazenados. Os parâmetros dos modelos são retirados de dados históricos. É bom salientar que a abordagem analítica pode ser implementada através da utilização de variantes delta-normal ou delta-gama normal. No método delta-normal, de acordo com Jorion (1998, p.180), pressupõe-se que os retornos de todos os ativos sejam normalmente distribuídos. Como o retorno da carteira é uma combinação linear de variáveis normais, ele também é normalmente distribuído. Assim o risco é gerado por uma combinação de exposições lineares a vários fatores, que, por suposição, são normalmente distribuídos. Esse método pode acomodar grande quantidade de ativo e é de simples implementação. O método delta-gama normal é uma extensão do método delta-normal, que envolve sensibilidades a fatores de risco de ordem mais elevada (como o gama).

A figura 2 representa os passos básicos da abordagem analítica:

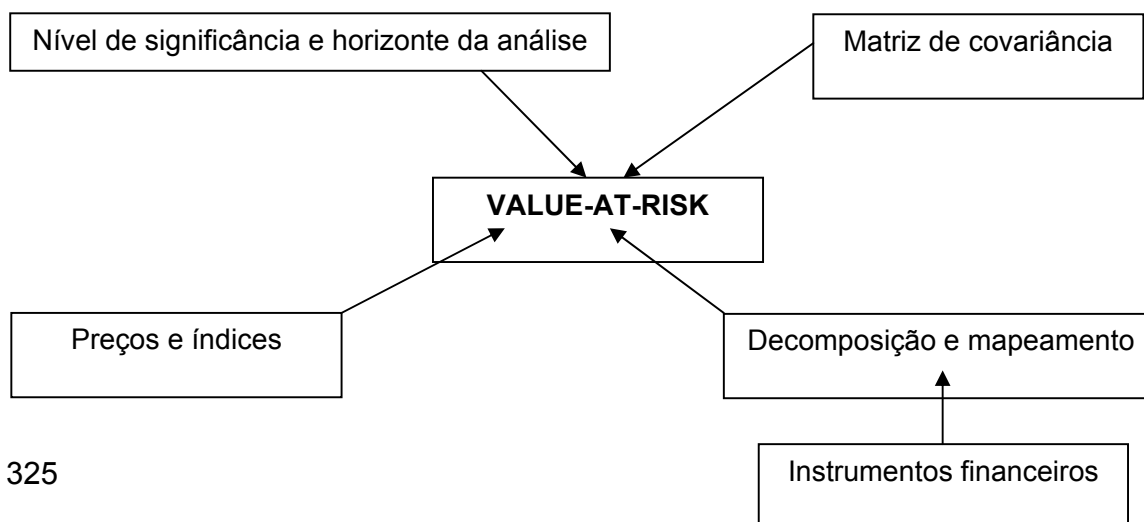


Figura 2 – Passos básicos na abordagem analítica

Fonte: Baseado em Duarte Júnior (2005, p.70)

Metodologia da Simulação Histórica – é calculada a partir de séries históricas de taxas e preços. Verificam-se as variações ocorridas nos fatores de mercado em período histórico definido e aplicam-se essas variações ao portfólio atual, levando-se em consideração o horizonte de tempo escolhido. Os passos básicos da abordagem histórica são apresentados na figura 3:

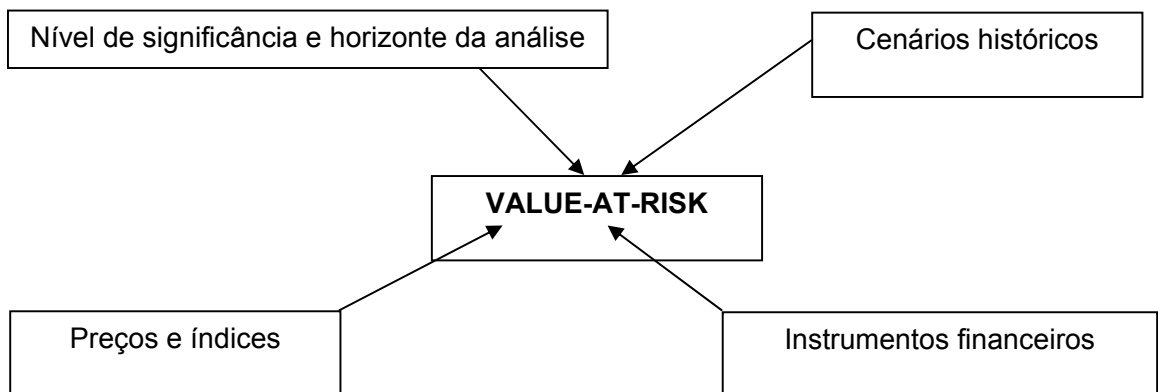


Figura 3 – Passos básicos na abordagem da simulação histórica

Fonte: Baseado em Duarte Júnior (2005, p.73)

Metodologia da Simulação Monte Carlo – semelhante ao da simulação histórica, exceto pelo fato de, ao invés de verificarem-se as variações ocorridas nos fatores de mercado, em período histórico, definem-se as distribuições e seus respectivos parâmetros para as variações dos fatores de mercado. Define-se, também, a correlação, normalmente tirada de dados históricos, existente entre esses fatores. Em seguida, simulam-se várias observações das possíveis variações dos fatores de mercado, verificando seus impactos no valor do portfólio atual. Os passos básicos desta abordagem são apresentados a seguir pela fig 4:

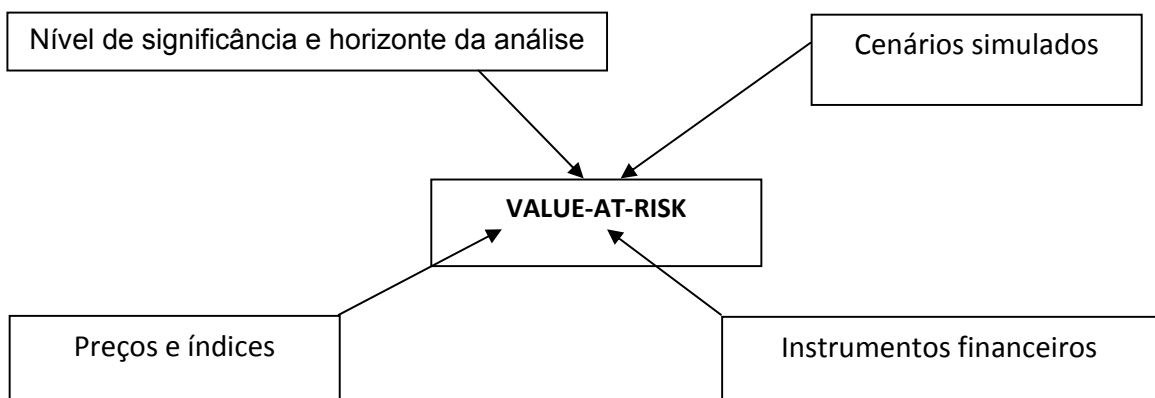


Figura 4 – Passos básicos na abordagem da simulação Monte Carlo

Fonte: Baseado em Duarte Júnior (2005, p.74)

Para Jorion (1998, p.193), a análise de Monte Carlo é o método mais potente e o mais poderoso para o cálculo do valor no risco. Ela captura grande quantidade de riscos, inclusive os não-lineares, os de volatilidade e, até mesmo, os de modelo, podendo incorporar a variação temporal da volatilidade, caudas grossas e cenários extremos.

O modelo analítico é tratado de modelo paramétrico e os modelos de simulações de não-paramétricos. Os modelos paramétricos pressupõem que os retornos dos ativos seguem uma distribuição normal e, através de medidas estatísticas como desvio-padrão, variância e covariância, chegam ao cálculo do VaR. Os modelos não-paramétricos recalculam o valor da carteira, através da definição de vários cenários e de diversas condições de mercado, podendo a distribuição dos retornos ser ou não uma normal.

Duarte Júnior (2005, p.67) sugere utilizar preferencialmente a abordagem de simulação, sobretudo quando se consideram carteiras com não-linearidades. Acredita-se que a abordagem analítica deve ser vista como uma solução inicial para o problema de estimação do VaR de uma carteira.

A medida que o conhecimento a respeito do VaR evoluem, surgem os primeiros questionamentos sobre a sua falta de coerência e, como extensão a ele, surge o CVaR que, segundo Szegö (2005), nada mais é que o valor esperado das perda superiores ao VaR. A figura 5 mostra a relação existente entre o VaR e o CVaR:

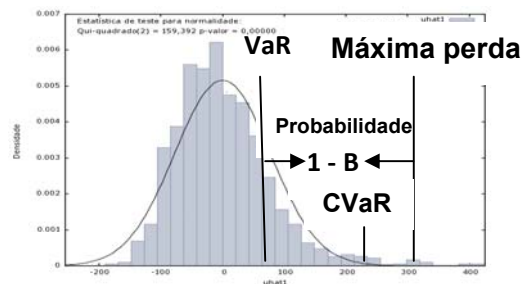


Figura 5 – Relação entre o VaR e o CVaR

Fonte: Giorgio Szegö (2005)

Matematicamente falando, o CVaR é obtido através da adoção de uma média ponderada entre o valor em risco e as perdas superiores a esse valor. O CVaR é capaz, de acordo com Rockafellar e Uryasev (2001) de quantificar perigos para além do valor em risco e, além disso, é coerente.

De acordo com La Rocque et al (2003), a gestão de risco vem crescendo constantemente desde a segunda metade da década de 90. Desde aí, modelos de controle de risco, a maior parte baseada no conceito de Value-at-risk (VaR), foram amplamente implantados no mercado financeiro e hoje é cada vez maior a demanda por este tipo de controle para corporações. Essa tendência, conforme La Rocque e Lobo (2005), trouxe um intenso debate sobre a adaptação do conceito de VaR para as empresas não financeiras. Diversos artigos foram publicados sobre o assunto e foram desenvolvidos conceitos, tais como:

EaR (Earnings-at-Risk) – mede os resultados contábeis em risco. O EaR, segundo Nascimento (2002, apud PAMPLONA, 2003) é, relativamente a uma determinada meta, a

máxima perda dos resultados, que poderia ser experimentada devido ao impacto dos riscos de mercado, sobre um determinado conjunto de exposições, para um determinado período e nível de confiança;

CFaR (Cash-Flow-at-Risk) – tem as mesmas características do EaR, mas refere-se às perdas nos fluxos de caixa líquidos gerados. La Rocque et al. (2008) ressalta que o CFaR da empresa não depende somente de riscos de “mercado” (preço), mas, fundamentalmente, do risco da demanda. É necessário, assim, que a análise de incerteza se estenda além dos riscos financeiros para que se tenha uma boa análise dos riscos envolvidos com a geração de caixa, resultados financeiros e operacionais das empresas;

PaR (Profit-at-Risk) – tem as mesmas características do EaR e do CFaR porém refere-se às perdas nos lucros de projetos, de contratos ou de carteiras, no Valor Presente.

Além dessas métricas, outras podem ser definidas de acordo com a necessidade de gerenciamento de risco da empresa. Ao propor o desenvolvimento de um modelo baseado no gerenciamento de risco, como alternativa para controle de preços (preço em risco – PeR) e de custos (custo em risco – CeR), este trabalho pretende dar a sua contribuição aos estudos que vêm sendo desenvolvidos pela academia além de munir as empresas com uma ferramenta de apoio para o seu processo de precificação e custeamento.

O gerenciamento de risco é, segundo Hoji (2004, p.232), uma atividade importante em qualquer empresa e utiliza-se de ferramentas e instrumental através das quais obtém subsídios que favorecem a análise de possibilidades de aceitação ou minimização de um perigo potencialmente conhecido o que favorece a tomada de decisões a respeito. De acordo com Bodie e Merton (2002, p. 227) a administração de risco é o processo de formular as compensações de custo-benefício para redução do risco e de decidir por um determinado curso de ação, inclusive por não adotar qualquer atuação.

Para o IRR, o AIRMIC e O ALARM (2002), a gestão de risco é o elemento central da gestão estratégica de qualquer organização. É um conjunto de ações que devem ser desenvolvidas pelas organizações que abordam metodicamente os riscos inerentes às suas atividades, com o intuito de atingir benefícios não só em cada atividade como em todo o portfólio delas. O enfoque de uma boa gestão de risco é a identificação e o tratamento desses riscos com o intuito de aumentar o valor máximo sustentável de cada atividade da organização.

A abordagem do risco, de acordo com Soethe (2004), deve ser um processo dinâmico, alimentado por várias fontes de dados, sejam eles anteriores, atuais ou previsões de ocorrência no futuro. À medida que o número de informações aumenta, a tomada de decisão torna-se mais eficiente. Jorion (1997, p. 3) afirma que os negócios das empresas estão relacionados à administração de riscos. Embora algumas aceitem os riscos incorridos de forma passiva, outras se esforçam para ter vantagem competitiva, expondo-se a eles estrategicamente.

Segundo Torok e Wood (2006) no dia-a-dia de uma empresa, e também em qualquer projeto, os riscos são identificados, depois se estima seu potencial impacto nos custos e nos objetivos da empresa ou de um projeto. A partir disso, toma-se a decisão de aceitar o risco ou agir para reduzi-lo. Gerir riscos não significa evitá-los, até porque é tarefa impossível, mas sim gerir as atividades que influenciam o risco. É importante reconhecer o risco, tanto no ambiente interno, como no externo, analisá-lo, mensurá-lo e administrá-lo de forma planejada e consciente.

5. O MODELO COMPUTACIONAL

Sistema de informação (SI) é o processo de transformação de dados em informações que são utilizados na estrutura decisória da empresa (LAUDON e LAUDON, 2007). Um SI pode ser definido como um conjunto de componentes inter-relacionados para coletar, recuperar, processar, armazenar e distribuir informação com a finalidade de facilitar o planejamento, o controle, a coordenação, a análise e o processo decisório em empresas e organizações.

Neste contexto se insere a presente proposta deste artigo, cujo objetivo também é desenvolver um SAD (Sistema de Apoio a Decisão). A intenção é criar um software que auxiliará o processo de decisão gerencial combinando dados, modelos analíticos e software amigável ao usuário em um poderoso sistema que dará suporte à tomada de decisão.

Cabe ressaltar que o sistema de informação proposto recebeu o nome de SIP (Sistema de Informação para Precificação).

5.1. Tecnologia utilizada no desenvolvimento do sistema de informação proposto

O Microsoft.NET é uma iniciativa da Microsoft em que visa uma plataforma única para desenvolvimento e execução de sistemas e aplicações. Todo e qualquer código gerado para o .NET, pode ser executado em qualquer dispositivo ou plataforma que possua um framework (.NET Framework), obtida gratuitamente no site da Microsoft®. Com idéia semelhante à plataforma Java, o programador deixa de escrever código para um sistema ou dispositivo específico, e passa a escrever para a plataforma .NET.

A plataforma .NET é executada sobre uma CLR (Common Language Runtime — Ambiente de Execução Independente de Linguagem) interagindo com uma coleção de bibliotecas unificadas, que juntas são o próprio framework. Esta CLR é capaz de executar, atualmente, mais de vinte diferentes linguagens de programação, interagindo entre si como se fosse uma única linguagem. Esta plataforma permite a execução, a construção e o desenvolvimento de Web Services e Aplicações Web de forma integrada e unificada.

A plataforma .NET se baseia em um dos princípios utilizados na tecnologia Java (compiladores JIT - Just In Time Compiler). Os programas desenvolvidos para ela são duplo-compilados, ou seja, são compilados duas vezes, uma vez na distribuição e outra vez na execução.

Um programa pode ser escrito em qualquer uma das linguagens de programação disponíveis para a plataforma, o código fonte gerado pelo programador é então compilado pela linguagem escolhida gerando um código intermediário em uma linguagem chamada MSIL (Microsoft Intermediate Language). No momento da execução do programa ele é novamente compilado, desta vez pelo JIT, de acordo com a utilização do programa.

5.2. Descrição do sistema de informação proposto

A figura 6 mostra a janela principal do sistema de informação proposto. Nota-se que esta janela contém todos os atalhos para as janelas filhas do sistema.

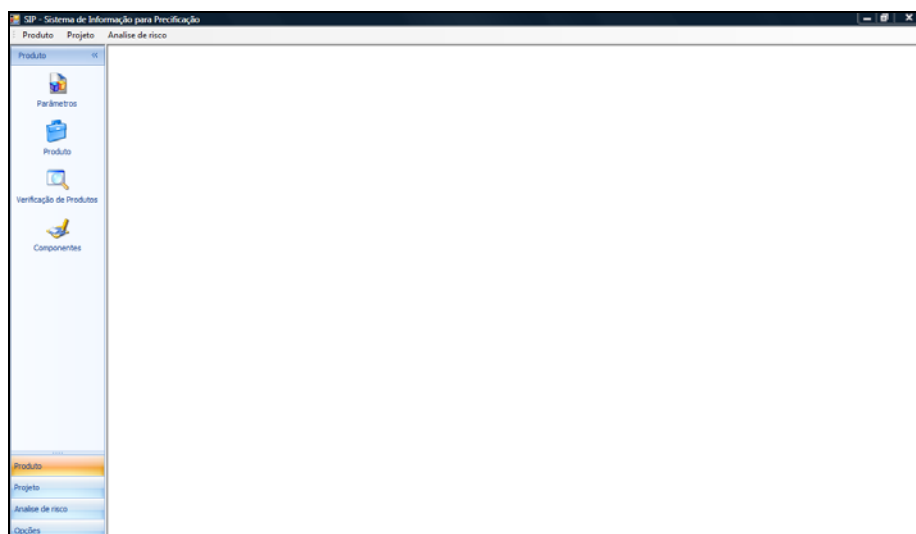


Figura 6 - Janela principal do SIP

Outras janelas também estão presentes no SIP, tais como a janela de produtos, projetos, análise financeira e risco. Estas janelas são descritas a seguir.

A janela de “Produto” é utilizada para que os usuários possam inserir, alterar e localizar um produto existente ou não no sistema. É possível também definir uma hierarquia de componentes do produto.

Já a Janela de “Projeto” permite criar ou alterar uma proposta para um determinado cliente. Nesta janela também é possível configurar sites, definir lista de preços, criar alternativas técnicas, visualizar o valor total, definir o valor alvo e selecionar uma moeda padrão para uma alternativa técnica.

A janela de “Análise Financeira” oferece um apoio na tomada de decisão sobre um projeto anteriormente criado. Nesta janela é possível criar diversos cenários de preços, obter os valores para a margem de contribuição e margem líquida de cada um dos itens pertencentes ao projeto. Conhecida a margem de contribuição do projeto, gera-se um gráfico, conforme apresentado na figura 7 que, em um leilão reverso, a medida que os lances forem ocorrendo, a margem de contribuição vai-se alterando até chegar em um preço mínimo que possua margem de contribuição positiva e que atenda a estratégia adotada pelos gestores. Porém, apesar de inicialmente essa margem ser positiva não devemos esquecer que existe um risco associada a ela, risco esse devido a volatilidade dos custos que a compõe.

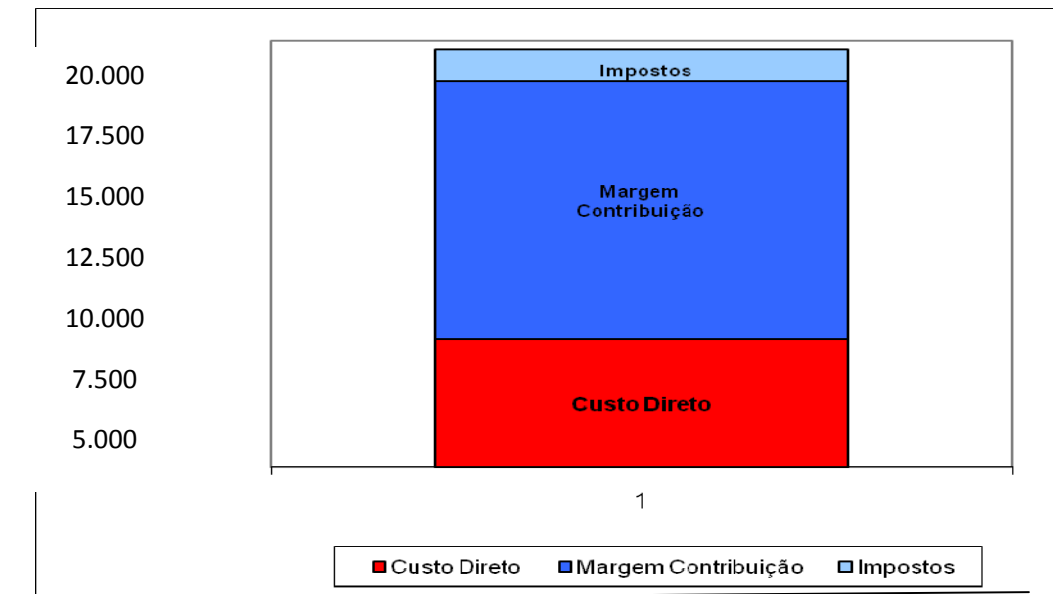


Figura 7 – Gráfico da Margem de Contribuição

Como suporte a decisão do preço, a janela de “Análise de Risco” faz uma simulação de Monte Carlo empregando, inicialmente, os conceitos do VaR . Nela, é analisada, paralelamente, o risco dessa margem de contribuição ser menor que zero. A figura 8 mostra a janela de Análise de Risco.

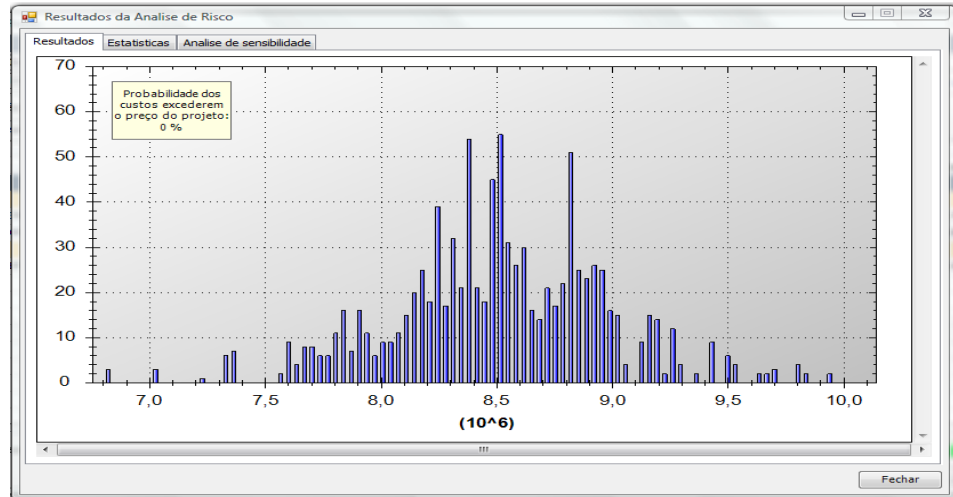


Figura 8 – Análise de Risco em Projetos

5.3. Utilização do Modelo Computacional

Já foi dito que o sistema de informação proposto auxilia na tomada de decisão para precificação de projetos em leilões reversos. Por exemplo, suponha-se que um determinado projeto composto pelos componentes C1, C2, C3, C4 e C5 e que tenha atrelado a ele os serviços S1, S2 e S3. Após sua elaboração, esse projeto apresenta uma margem de

contribuição positiva e um risco de 4,09% dos custos excederem o preço do projeto. Esta informação pode ser vista na figura 9.

14

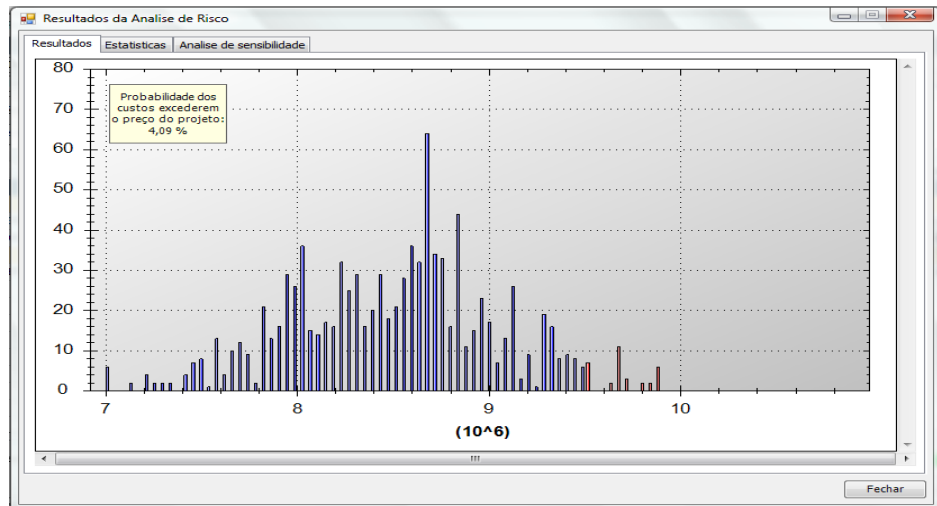


Figura 9– Risco de 4,09% os custos excederem o preço do projeto

O sistema de informação proposto permite que o gestor financeiro da empresa visualize a evolução do risco do projeto a medida que o preço é reduzido. Desta forma, durante a realização do leilão reverso, o gestor toma decisões de preço com base na evolução do risco acarretada por esta redução. As figuras 10 e 11 mostram que, para a redução de preço realizada, a margem de contribuição reduziu-se substancialmente e o risco do projeto alterou de 4,09% para 43,25%

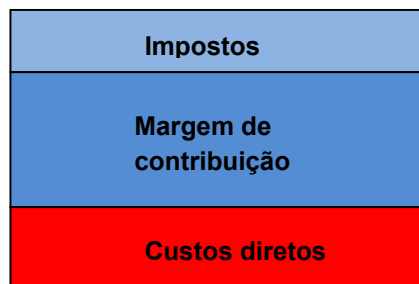


Figura 10 – Gráfico da margem de contribuição

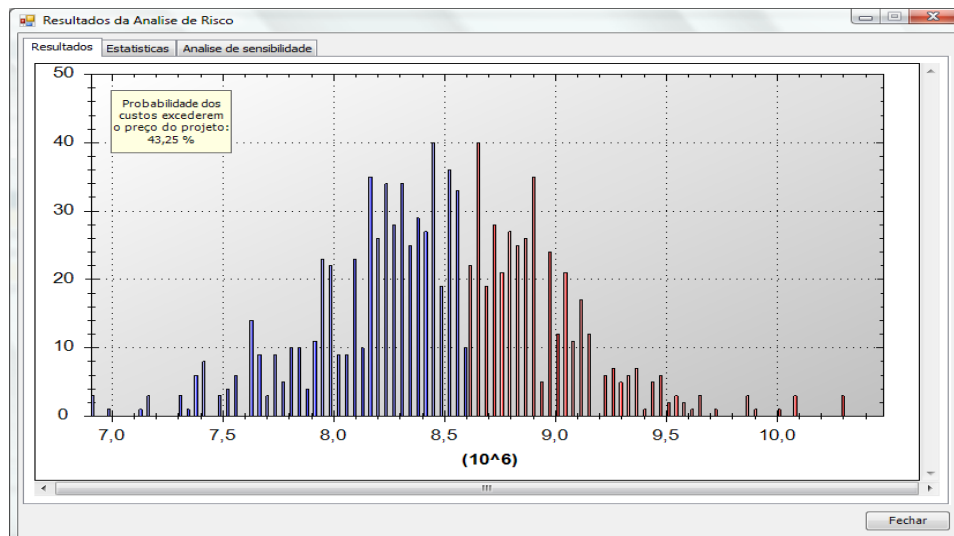


Figura 11 – Aumento no risco do projeto de 4,09% para 43,25%

Paralelamente a essa análise, o sistema gera um relatório, em ordem decrescente de risco, mostrando entre os componentes e os serviços a serem executados aqueles que apresentam maior risco para o projeto. 15

Vamos supor que o componente C1, por ser um componente importado tenha uma variabilidade alta em função do dólar e que o serviço S3 em virtude das condições de instalações presente, também, uma variabilidade alta. Ao aceitar um determinado preço para o projeto, levando em consideração as premissas apresentadas, o gestor poderá minimizar esses riscos fazendo, por exemplo, um hedge para o componente C1 e terceirizar o serviço S3 transferido, assim, o risco para outros.

6. CONCLUSÃO

O modelo proposto tem por finalidade auxiliar os gestores na definição de um preço mínimo de venda em um leilão reverso. Inicialmente, os gestores utilizam as informações da margem de contribuição para a definição de um preço mínimo de venda e, paralelamente, incorporam os conceitos de risco para a decisão final desse preço.

Como resultado, os preços passam a ser definidos não mais em função dos “custos acrescidos”, mas em função do risco que os gestores desejarem assumir, tornando a política de preço da empresa mais agressiva e segura.

O modelo proposto está em fase de teste e validação em uma empresa de alta tecnologia e faz parte de um projeto de doutorado. Os resultados preliminares vêm se apresentado bastantes satisfatórios mostrando ser uma ferramenta útil e flexível para os gestores.

7. BIBLIOGRAFIA

- AIRMIC, ALARM, IRM. A Risk Management Standard, 2002. Disponível em: <<http://www.idrisk.com/uploads/airmic.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2008.
- ASSAF NETO, A. Finanças Corporativas e Valor. São Paulo: Ed. Atlas, 2003.
- BERTRAND, J. W., FRANSOO, J. C. Operations management research methodologies using quantitative modeling. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 22, nº 2, p. 241-254, 2002.
- BLOCHER, E. J., CHEN, K. H., COKINS, G., LIN, T. W. Gestão estratégica de custos. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- BORDIE Z. e MERLON, R. C. Finanças. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- BREALEY, R. A., MYERS, S. C. Investimento de capital e avaliação. São Paulo: Bookman, 2006.
- DAMODARAM A. Finanças Corporativas aplicadas. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- DIEHL, A. e TATIM, D. Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas. São Paulo: Editora Pearson, 2004.
- DUARTE JUNIOR, A. M. Gestão de Riscos para fundos de investimentos. São Paulo: Editora Pearson, 2005.
- DUARTE JUNIOR, A. M. <<http://www.risktech.com.br/PDFs/RISCO.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2008.
- GUERREIRO, R. Gestão do lucro. São Paulo: Editora Atlas, 2006.
- HOJI, M. Administração Financeira uma abordagem prática. 5ª Edição. São Paulo: Editora Atlas, 2004.
- HORNGREN, C. T., DATAR, S. M. e FOSTER, G. Contabilidade de custos. 11ª ed. Volume 1. São Paulo: Pearson, 2004.
- JORION, P. Value at Risk. São Paulo: BM&F, 1998.
- KAUFFMAN R. J. and SOUGSTDA R. Valuet at risk in IT services contracts. Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007
- LA ROCQUE, E., AT AL. Cenários probabilísticos: Conjugando análise de riscos e projeções macroeconômicas. Artigo técnico RiskControl, disponível para consulta site WWW.RISKCONTROL.COM.BR, 2003. Acesso em: 15 maio 2008.
- LA ROCQUE, E. e LOWENKRON, A. Métricas e particularidades da gestão de risco em corporações. Artigo técnico RiskControl, disponível para consulta no site WWW.RISKCONTROL.COM.BR, 2004. Acesso em: 15 maio 2008.
- LA ROCQUE, E. e LOBO, L. G. Gestão de risco e a lei Sarbanes-Oxley. *Revista RI*, Rio de Janeiro, nº 88, p. 28 e 29, 2005.
- MARKOWITZ, H. Portfolio selection. *Journal of Finance*, nº 7, p.77 – 91, 1952.
- MITROFF ET AL. On Managing science in the systems age: Two schemas for the study of science as a whole systems phenomenon. *Interfaces*, vol.4. nº 3, may 1974.

- PALEOLOGO, G. A: Price-at-Risk: A methodology for pricing utility computing services. IBM Systems Journal, Vol 43, nº 1, 2004.
- PAMPLONA, E. O. Gerenciamento de riscos em custos. VIII Congresso Internacional de Custos, Punta del Este, Uruguai, 2003.
- ROSS, S. A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. Journal of Economic Theory 13, 341-360, 1976.
- ROCKAFELLAR, R.T. AND URYASEV, S. Conditional value-at-risk for general loss distributions. Risk Management and Financial Engineering Lab, 2001
- STARK, J. A. Contabilidade de custos. São Paulo: Pearson, 2007.
- SOETHE, V. A. Técnica Sunkrinõ: Uma Proposta para Ponderação de Critérios na Avaliação e Monitoramento do Risco de Crédito pelo Método Cricks. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://teses.eps.ufsc.br/defesa/pdf/8773.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2006.
- SZEGÖ, G. Measures of risk. European Journal of Operational Research, 2005.
- TOROK, R. G.; WOOD, F. Integrating Cost and Performance Management with Risk Management. Publicado em Cost Management. Boston: Setembro/Outubro 2006. Vol. 20, edição 5; p. 36. Disponível em: <http://proquest.umi.com/pqdlink?did=1158003911&sid=2&Fmt=4&clientId=65370&RQT=309&VName=PQD> Acesso em: 26 mar. 2007.
- VEIGA, R.P. VaR value at risk cálculo do VaR de uma carteira de renda fixa. São Paulo: Editora Saint Paul, 2005.
- WESTON, J.F, BRISTON, E.F. Fundamentos da Administração Financeira. São Paulo: Ed. Makron Books, 2000.
- WERLANG, S. R. C. e LA ROCQUE, E. Risco de Mercado, disponível para consulta no site WWW.RISKCONTROL.COM.BR, Acesso em: 15 maio de 2008.