

# Utilização do indicador custo em risco, na decisão de apreçamento em projetos de alta tecnologia, em leilões reversos e em concorrências de menor preço

**Luiz Guilherme Azevedo Mauad** (UNIFEI) - mauad@unifei.edu.br

**Diogenes Manoel Leiva Martin** (UPM) - dmmartin@terra.com.br

**Antonio Daniel de Farias** (Padtec) - dfarias@padtec.com.br

## Resumo:

*Adquirir produtos com qualidade e preços baixos tornou-se uma obsessão para o consumidor, principalmente, nas concorrências em que o menor preço é exigido e nos leilões reversos, realizados por meio eletrônico ou não. A fixação de preço torna-se, portanto, uma atividade estratégica e um dos grandes desafios para os gestores e, porque não dizer, um dos seus grandes temores. Estudos mostram que a precificação “custo acrescido”, ainda hoje, é a técnica mais utilizada pelas empresas, para cumprir essa função. Porém, definir o preço, com base neste modelo e considerar apenas um valor de custo determinístico, poderá levar a empresa a decisões errôneas e riscos desnecessários. Sabe-se que o preço sofre influência de diversos fatores ligados ao custo e ao mercado que, de certa forma, contêm certo grau de incerteza, porém é nos custos que estas incertezas tornam-se mais latentes. Então, não se pode deixar de considerá-las no processo de precificação da empresa. Este trabalho, baseado nos conceitos propostos pelo RiskMetrics, como o VaR e, principalmente, nas CorporateMetrics, propõe e aplica, em uma empresa de alta tecnologia, um modelo de precificação denominado Preço baseado no Custo em Risco (P-CeR), que aborda os custos incorridos não mais de maneira determinística, mas de forma estocástica, levando em consideração os riscos inerentes aos parâmetros que o compõem. O modelo mostrou ser uma ferramenta útil e flexível aos gestores, oferecendo maior visibilidade na definição do preço de venda, visibilidade essa que pode levar a organização a conquistar mercado, superar a concorrência e crescer com lucratividade.*

**Palavras-chave:** *Custo em Risco.Preço. Valor em Risco (VaR). Leilão reverso.*

**Área temática:** *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

## **Utilização do indicador custo em risco, na decisão de apreçamento em projetos de alta tecnologia, em leilões reversos e em concorrências de menor preço**

### **Resumo**

Adquirir produtos com qualidade e preços baixos tornou-se uma obsessão para o consumidor, principalmente, nas concorrências em que o menor preço é exigido e nos leilões reversos, realizados por meio eletrônico ou não. A fixação de preço torna-se, portanto, uma atividade estratégica e um dos grandes desafios para os gestores e, porque não dizer, um dos seus grandes temores. Estudos mostram que a precificação “custo acrescido”, ainda hoje, é a técnica mais utilizada pelas empresas, para cumprir essa função. Porém, definir o preço, com base neste modelo e considerar apenas um valor de custo determinístico, poderá levar a empresa a decisões errôneas e riscos desnecessários. Sabe-se que o preço sofre influência de diversos fatores ligados ao custo e ao mercado que, de certa forma, contêm certo grau de incerteza, porém é nos custos que estas incertezas tornam-se mais latentes. Então, não se pode deixar de considerá-las no processo de precificação da empresa. Este trabalho, baseado nos conceitos propostos pelo RiskMetrics, como o VaR e, principalmente, nas CorporateMetrics, propõe e aplica, em uma empresa de alta tecnologia, um modelo de precificação denominado Preço baseado no Custo em Risco (P-CeR), que aborda os custos incorridos não mais de maneira determinística, mas de forma estocástica, levando em consideração os riscos inerentes aos parâmetros que o compõem. O modelo mostrou ser uma ferramenta útil e flexível aos gestores, oferecendo maior visibilidade na definição do preço de venda, visibilidade essa que pode levar a organização a conquistar mercado, superar a concorrência e crescer com lucratividade.

Palavras-chave: Custo em Risco. Preço. Valor em Risco (VaR). Leilão reverso.

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões

### **1 Introdução**

O mundo vem presenciando nas últimas décadas grandes perdas no mercado financeiro. Perdas essas que levaram empresas como o banco inglês Barings, a Metallgesellschaft, o Daiwa, a WorldCom, a Enron, os bancos brasileiros Nacional e Santos a insolvência. Mais recentemente, a crise americana do subprime, desencadeada a partir de 2006, que culminou, em 2008, com a falência, com a concordata e com as perdas financeiras colossais de diversas empresas como, por exemplo, a Fannie Mae, a Freddie Mac, o Lehman Brothers, o Citigroup, o Merrill Lynch, o Northern Rock, o UBS, o Société Générale, e as empresas industriais brasileiras Sadia, Aracruz Celulose e Votorantim, repercutindo fortemente sobre as bolsas de valores de todo o mundo e, porque não dizer, sobre a economia de alguns países europeus como a Grécia, Irlanda e Portugal.

Diante destes fatos, a administração de risco, nos últimos anos, transformou-se no foco principal das organizações financeiras e não financeiras que visam à maximização de seus valores e à minimização dos efeitos de uma perda. Assim, 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.

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 (2003, 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.

O VaR, desde a década de 90, vem sendo aplicado pelas instituições financeiras para medir o efeito potencial do risco de mercado no valor de mercado de uma carteira e, a partir daí, vem despertado o interesse de um grande número de empresas em aplicá-lo no ambiente corporativo (LEE et al., 1999).

Deste modo, 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 compõem.

Segundo Paleologo (2004), a precificação “custo acrescido” está em uso desde o final do século 18 e, ainda hoje, é a técnica mais utilizada pelas empresas. Porém, 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.

Sabe-se que o preço de um produto, projeto ou serviço sofre influência do seu custo, além de uma série de fatores como a estrutura do mercado, o ciclo de vida do produto, a remuneração do capital investido entre outros. Todas essas influências contêm certo nível de incerteza e podem afetar os ganhos da organização. Portanto, essas incertezas ou dúvidas quanto à validade do resultado obtido para o preço não podem ser desconsideradas, principalmente, se a empresa está participando de uma concorrência ou de um leilão reverso, muito comum nos dias de hoje, onde o menor preço é o vencedor. Assim sendo, qual seria o preço mínimo, com o menor risco de perda, que a empresa estaria disposta a oferecer?

Este trabalho mostra as principais abordagens para estabelecimento do preço de venda e para o cálculo do custo. Apresenta os principais tipos de leilões e enfoca os conceitos propostos pelo RiskMetrics, discutindo o VaR e, principalmente, as CorporateMetrics. A partir daí, propõe e simula um modelo de precificação, denominado Preço baseado no Custo em Risco (P-CeR) que abriga as características essenciais de incerteza advindas dos parâmetros de custo 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 oferece uma visibilidade maior aos gestores tanto na definição do preço de venda como na administração de risco contribuindo, assim, para um crescimento com lucratividade.

## **2 Objetivo**

Apresentar um modelo alternativo de preço que utilize os conceitos de risco e que sirva de subsídio na precificação de projetos, principalmente, para leilões reversos e concorrências decididas pelo menor preço.

## **3 Metodologia**

A metodologia adotada neste trabalho, de acordo com a sua natureza, é denominada pesquisa aplicada. Ela caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos (SILVA e MENEZES, 2005, p. 20).

Sob a forma de abordar o problema, pode-se defini-la como uma pesquisa quantitativa. Ela, segundo Diehl et al. (2004, p.51), caracteriza-se pelo uso da quantificação tanto na coleta

quanto no tratamento das informações por meio de técnicas estatísticas. 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.

Entre esses modelos e os estudos do tipo quantitativo este trabalho adotou o proposto por Mitroff (1974) denominado modelagem e simulação.

## 4 Revisão bibliográfica

### 4.1 Abordagens para o estabelecimento do preço de venda

A definição do preço, segundo Bruni e Famá (2004, p.321), consiste em um dos mais importantes aspectos financeiros de uma entidade e, um preço equivocados, poderá causar perdas irreparáveis. Um bom processo de formação de preço deve proporcionar, a longo prazo, o maior lucro estratégico possível; permitir a maximização lucrativa da participação de mercado; otimizar a capacidade produtiva, evitando ociosidade e desperdícios operacionais; e maximizar o capital empregado para perpetuar os negócios de modo auto sustentável.

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.

Para Hinterhuber (2008a) as estratégias de estabelecimento de preço podem ter classificações diferentes, no entanto, os pesquisadores geralmente concordam em classificá-las em três grupos: preço baseado no custo, preço baseado no concorrente e preço baseado no cliente. O quadro 1 apresenta um comparativo entre essas abordagens.

	Preço baseado no custo	Preço baseado no concorrente	Preço baseado no cliente
Definição	Preços determinados, principalmente, com os dados da contabilidade.	Utiliza, como fonte primária, o preço previsto ou observado do concorrente.	Utiliza o valor de um produto ou serviço para um segmento pré-definido de clientes.
Exemplos	Preço “custo acrescido”, preço markup e preço alvo-retorno.	Imitação de preço, preço de penetração, preço de desnatação, preço de mercado e preço de defesa.	Preço percebido e preço de performance.
Principais forças	Dados disponíveis	Dados disponíveis	Levar em consideração a perspectiva do cliente.
Principais deficiências	Não leva em conta a concorrência nem a capacidade de pagamento do cliente.	Não leva em conta a capacidade de pagamento do cliente.	Os dados são difíceis de obter e interpretar; pode levar a preços relativamente altos - necessários para uma lucratividade de longo prazo; valor do cliente não é dado, mas precisa ser comunicado.
Avaliação global	Mais fraca.	Ideal para criação de preço; apropriado p/ commodities (se e somente se os produtos/serviços não podem ser diferenciados).	Melhor abordagem, ligada direta à necessidade do cliente.

Fonte: Hinterhuber (2008a)

Quadro 1: Abordagens alternativas de preço

Dentre essas abordagens, segundo Nagle e Hogan (2007, p.3), Blocher et al. (2006, p.333), Guerreiro (2006, p.49), Paleologo (2004), Cogan (1999, p.125) e Bernardi (1998, p.221) a abordagem de custos provavelmente foi a que mais influenciou as decisões de preços nas décadas passadas e ainda continua a exercer grande influência na prática das empresas. Isso porque, segundo Nagle e Hogan (2007, p.3), ela carrega uma aura de prudência financeira que na prática pode ser um plano para um desempenho financeiro medíocre. Para Hinterhuber (2008b) e Paleogo (2004) apesar de o “custo acrescido” ser, ainda hoje, largamente praticado pelas empresas, apresenta-se frágil no processo decisório de preço.

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 für Wirtschaftlichkeit) entre outros.

Diante desses fatos, fica evidente que a simples abordagem convencional de formação de preço custo acrescido, apesar de, ainda hoje, ser a mais utilizada, pode tornar-se ineficaz e levar a empresa a decisões errôneas e a riscos desnecessários. Uma política de preço de sucesso requer a integração de uma grande quantidade de dados que alie o risco e o custo e leve a organização a conquistar mercado, superar a concorrência e crescer com lucratividade.

#### 4.2 Abordagens para o cálculo do custo – Sistemas de custeio

Segundo Bruni e Famá (2004, p.35), os sistemas de custeio referem-se às formas com que os custos são registrados e transferidos internamente à entidade. Para a compreensão dos custos, é necessário saber como eles se comportam em relação ao processo produtivo da empresa e, para isso, deve-se adotar entre os sistemas de custeio existentes aquele que melhor representa esse processo. Os sistemas de custeio podem receber as diferentes classificações apresentadas no quadro 2.

Característica	Classificação
Mecânica de acumulação	<b>Por Ordem:</b> quando a produção é feita por encomenda; <b>Por processo:</b> quando a produção é feita de forma contínua.
Grau de absorção	<b>Por absorção:</b> quando os custos indiretos são transferidos aos produtos ou serviços; Exemplos: Custeio por absorção parcial, absorção pleno, ABC (Activity Based Costing), RKW (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit), etc. <b>Direto:</b> quando apenas os custos diretos são considerados no cálculo do custo do produto ou serviço.
Momento de apuração	<b>Custo real:</b> equivalem aos custos reais apurados no final do período; <b>Custo orçado:</b> representam o custo alocado ao produto mediante taxas predeterminadas de custos indiretos de produção; <b>Custo padrão:</b> custo cientificamente predeterminado, constituindo base para avaliação de desempenho efetivo. Representa o quanto o produto deveria custar.

Fonte: Baseado em Bruni e Famá (2004, p.35)

Quadro 2: Classificação dos sistemas de custeio

Os sistemas de custeio, cuja característica é o grau de absorção, são os modelos tradicionalmente utilizados para o cálculo do custo de produção de uma empresa e, conseqüentemente, como referência na formação de preço. A diferença entre eles está na forma como os CIP (Custos Indiretos de Produção) são alocados aos produtos.

Independente da forma escolhida pela empresa, para calcular o seu custo, estes são compostos por variáveis como a quantidade de matéria-prima (MP), o custo unitário da MP, a quantidade de mão de obra (MOD), o custo unitário da MOD, a quantidade de CIP, o custo dos gastos indiretos de produção, etc. que interferem diretamente em seu valor.

Até que ponto essas variáveis influenciam o custo total do produto e, conseqüentemente, o seu preço? Como desenvolver uma função custo que represente, de forma eficaz, o mundo real da empresa? Como considerar os riscos em um modelo de custo?

### 4.3 Leilões

Leilões são instituições seculares utilizadas nas relações comerciais entre indivíduos e organizações. Provêm maior flexibilidade aos processos de determinação de preços e alocação de bens, aumentando o espaço para negociações entre compradores e vendedores (MENEZES et al. 2007).

O estudo de leilões e suas aplicações vêm sendo tratado, dentro da teoria econômica, pela teoria de leilões. Ela vem ganhando, segundo (KLEMPERER, 1999), uma importância crescente devido a razões práticas, empíricas e teóricas. Para McAfee e McMillan (1987a) a teoria de leilões proporciona um modelo explícito de formação de preços, com considerável significância empírica já que o valor dos bens negociados anualmente em leilões é enorme. Esse modelo desobriga o vendedor da tarefa de fixação do preço do bem, deixando que este seja estabelecido pelo próprio mercado.

Bapna et al. (2001) afirmam que os leilões são tão modernos quanto a tecnologia atual, ainda que tão antigos como a humanidade. Porém, a internet expandiu o escopo e o alcance deste mecanismo de mercado. Com o avanço da internet e sua aplicação no mundo dos negócios, os leilões tradicionais vêm sendo substituídos pelos leilões eletrônicos que, a cada dia, ganham mais adeptos e popularidade. Esses tipos de leilões, em função da eliminação de barreiras geográficas e de menores custos, agilizam o processo de compra e tornam-se, em função da negociação simultânea com um grupo relevante de fornecedores, um mecanismo de preço dinâmico e mais apurado. A literatura econômica sugere quatro tipos básicos de leilões:

- leilão inglês – é a forma mais comum de leilão. Parte-se de um preço mínimo pelo qual o vendedor está disposto a se desfazer do bem, e os participantes vão oferecendo preços mais altos até que nenhum participante se disponha a um novo lance, vencendo aquele que apresentou o lance mais alto.
- leilão holandês – inicia-se com um preço alto que é reduzido gradualmente até que alguém adquira o bem. Tem como uma de suas principais virtudes o avanço em grande velocidade.
- leilão de lance fechado – os lances são feitos em envelopes lacrados que são abertos simultaneamente, vence aquele que oferecer o maior lance.
- leilão Vickrey – os lances também são feitos de forma fechada e o bem fica com quem apresentar o maior lance porém, o vencedor paga o valor oferecido por quem fez o segundo maior lance.

Existem outros tipos de leilões, como o leilão duplo onde os vendedores fazem lances de oferta e os compradores fazem lances de demanda simultaneamente; o leilão de Shubik no qual o segundo maior ofertante paga por sua oferta apesar de não levar o bem. Ou variáveis aos leilões acima como o leilão reverso, também chamado de leilão inglês reverso, muito utilizado em compras governamentais e de empresas.

Para Smeltzer e Carr (2003) os leilões reversos, com o amadurecimento do comércio eletrônico, receberam na última década tanta ou mais atenção que qualquer outra ferramenta eletrônica trazendo como resultado um grande interesse à sua utilização. De acordo com Dolan e Moon (2000) a modalidade de compras reversas inverte o papel do comprador e vendedor. Nela o comprador manifesta o seu interesse em comprar um bem e os vendedores

fazem suas ofertas para atender a essa necessidade específica. Parte-se ou não de um preço máximo a ser pago pelo bem e, a partir daí, os participantes oferecem lances mais baixos, vencendo ao final o menor preço.

Os leilões reversos, em função de serem um processo de compra ágil, transparente e de menor custo, vêm crescendo e ganhando popularidade ao longo dos últimos anos. Constituem-se em uma excelente ferramenta para vender bens cujo valor tenha um componente de incerteza, isto é, um valor de mercado indeterminado. Então, como atuar neste mercado com uma política de preço eficiente que garanta um preço vencedor, com lucratividade e baixo risco de perda?

#### **4.4 O risco, o RiskMetrics, o VaR e as CorporateMetrics**

O tema risco nos últimos anos, segundo Kaplan e Garrick (1981), vem, cada vez mais, ocupando espaço em discussões entre profissionais de todos os níveis e setores, tanto no seio da sociedade privada, quanto na governamental. Para Jorion (2001, p.3), o risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados e é, na maioria das vezes, representado pela medida estatística do desvio-padrão, ou variância, indicando o valor médio esperado e representativo do comportamento observado.

O conceito de risco não é novo. De acordo com Hendricks (1996) e Duarte Junior (2008a), vem sendo estudado há mais de cinco décadas. Iniciou-se com o trabalho pioneiro de Markowitz (1952) que se baseia no risco e retorno e que explorou de forma apropriada a definição de risco e a sua medição pela variância. Porém, só nas duas últimas décadas, seguindo-se a diversos desastres financeiros aliados às perdas incorridas em diversas organizações, o risco assumiu justa posição de destaque e vêm demonstrando à classe acadêmica e aos participantes do mercado a necessidade de geri-lo de forma eficaz.

A gestão de risco passa por uma revolução que já dura mais de dez anos. Pode-se dizer que foi iniciada com a introdução do conceito de Value-at-Risk (VaR) pelo RiskMetrics - documento publicado pelo banco JP Morgan, em outubro de 1994 – em resposta aos grandes desastres financeiros do início dos anos 90 (LA ROCQUE e LOBO, 2005). Segundo Mina e Xiao (2001) esse documento surgiu da coragem do grupo de gestores de risco do banco em revelar a metodologia de gestão interna de risco adotada por eles. Como na época havia pouca padronização no mercado, o VaR passou, a partir daí, a ser referência à medida de risco financeiro. Tanto é que em 1995, conforme Kimura et al (2008, p.21), o Comitê de Supervisão Bancária da Basileia o incorporou no contexto regulatório internacional.

O VaR, conforme Kauffman (2007), mune os gestores com uma nova ferramenta para melhor compreender e controlar a exposição aos riscos. Para Jorion (2001, p.xxii e p.109) o VaR é um método de mensuração de risco que utiliza técnicas estatísticas padrões, comumente usadas em outras áreas técnicas. Ele mede a pior perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança.

Segundo Stambaugh (1996), Jorion (2001, p. 205), Duarte Junior (2008a e 2005, p.66), Werlang e La Rocque (2008), Kimura et al (2008, p.38), Hsieh e Chou (2008), Nielsson (2009), entre outros, existem três metodologias convencionais para o cálculo do VaR: Variância/Covariância, Simulação Histórica e Simulação de Monte Carlo.

Para Stambaugh (1996) cada uma das abordagens de mensuração do VaR tem seus pontos fortes e fracos, e devem ser devidamente consideradas não como metodologias concorrentes, mas como alternativas que podem ser adequadas em determinadas circunstâncias. O quadro 3 apresenta uma comparação entre as principais abordagens do VaR.

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 é cada vez maior a demanda por este tipo de controle pelas corporações.

	Variância/Covariância	Simulação Histórica	Simulação Monte Carlo
<b>IMPLEMENTAÇÃO</b>	Fácil	Regular	Difícil
Evita risco de modelo	De certa forma	Sim	Não
Complexidade computacional	Baixa	Regular	Alta
Principais armadilhas	Não-linearidades Situações extremas	Variação do tempo Situações extremas	Risco de modelo
Comunicabilidade	Fácil	Fácil	Difícil
<b>MERCADO</b>			
Distribuição não normal	Não	Sim	Sim
Mensuração eventos extremos	De certa forma	De certa forma	Possível
Uso de Correlações	Sim	Sim	Sim
<b>AVALIAÇÃO</b>	Linear	Plena	Plena
Ativos não-lineares	Não	Sim	Sim
Distribuição histórica	Normal	Real	Plena
Variação de tempo	Sim	Não	Sim
<b>ANÁLISE SENSIBILIDADE</b>	Difícil	Regular	Ótima
<b>TESTE DE ESTRESSE</b>	Difícil	Regular	Ótimo

Fonte: Baseada em Jorion (2001, p.230) e Duarte Junior (2008a e 2005, p.67)

Quadro 3: Comparação entre as principais abordagens do VaR

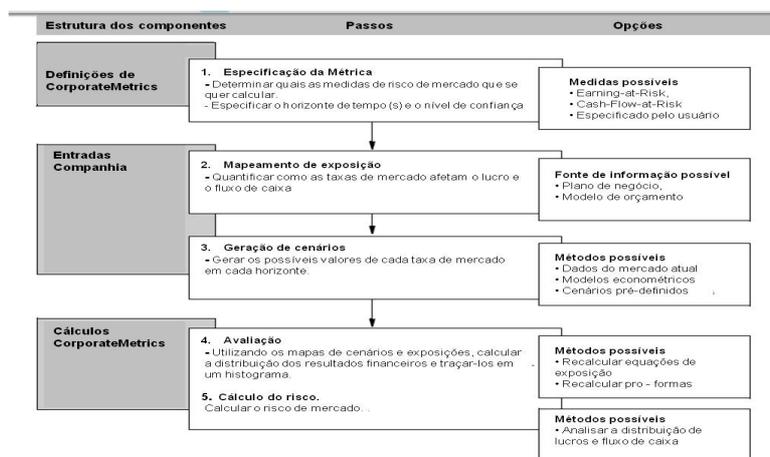
Como muitas empresas vêm manifestando o seu interesse em compreender como os princípios do Valor em Risco podem ser aplicado ao ambiente corporativo, o RiskMetrics Group, por intermédio dos documentos Long Run Technical Document (1999) e, mais especificamente, o CorporateMetrics (1999) apresentam, para atender esses anseios, novas técnicas para o cálculo do risco em empresas não financeiras, técnicas essas como o CFaR (CashFlow-at-Risk), o EaR (Earnings-at-Risk), o PaR (Profit-at-Risk) que passaram a ser referência à mensuração de risco nas corporações. A partir daí, novas medidas de risco passaram a surgir como, por exemplo, as propostas por: Paleologo (2004), Guerreiro et al (2006), Nagle e Hogan (2007, p.156), Pamplona (2003), Sangarabalan and Jönsson (2009) e Yin e Li (2007), entre outras.

O documento CorporateMetrics (1999) é uma estrutura conceitual para a medição de risco de mercado no ambiente corporativo que tem como base o VaR. Sua aplicação pode trazer alguns benefícios como: maior transparência na percepção dos riscos da organização, comunicação clara para os gestores, acionistas e mercado sobre os riscos envolvidos, suporte para decisões de hedge, alocação de capital e avaliação de desempenho.

De acordo com esse documento o processo para mensuração do risco corporativo, pode ser sumarizado em cinco etapas básicas: especificação da medida de risco, mapeamento de exposição ao risco, geração de cenários, avaliação e cálculo do risco.

Este processo de cinco etapas, de acordo com Lee et al (1999) é conhecido como uma abordagem baseada em simulação, que constitui a base do CorporateMetrics. Em uma abordagem baseada em simulação um grande conjunto de cenários é usado para gerar uma distribuição de resultados financeiros futuros. A vantagem desta abordagem é a capacidade de descrever em detalhe uma distribuição de resultados financeiros futuros, a partir do qual uma série de medidas de risco pode ser obtida. Ela é especialmente útil para empresas cujos resultados financeiros variam de forma não linear. Além disso, amplia a análise de risco corporativo tradicional fornecendo uma visão mais abrangente desse risco. Melhorando a forma de medir o risco, as empresas também melhoram a forma de controlar esse risco podendo, assim, desenvolver estratégias consistentes, que possam levá-la a uma lucratividade maior, de acordo com as suas preferências de risco e tolerância à volatilidade dos ganhos.

A figura 1 mostra, resumidamente, esses cinco passos:



Fonte: CorporateMetrics (1999)

Figura 1: Roteiro das CorporateMetrics

## 5 Modelo proposto do Preço baseado no Custo em Risco (P- CeR)

Baseado em Paleologo (2004), Guerreiro et al (2006), Nagle e Hogan (2007), Pamplona (2003), Sangarabalan e Jönsson (2009), Yin e Li (2007) e, principalmente, em Lee et al (1999), através do documento CorporateMetrics, propõe-se um modelo de precificação que, ao agregar os custos incorridos de forma estocástica, possa ser analisado de forma mais eficaz antes de a venda ser concretizada. O modelo, denominado Preço baseado no Custo em Risco (P-CeR), é dividido em nove etapas:

**1ª etapa - Desenvolver o modelo conceitual:** inicialmente, deve-se ter em mente, de forma clara, quais os objetivos do modelo, que tipo de informações ele deve gerar e, finalmente, como ele pode ajudar no processo decisório. Com estas precauções fica mais fácil elaborar um modelo mais simples, mais eficiente e de menor custo.

A seguir cria-se um modelo abstrato, identificando-se o que é realmente importante, para ser incorporado ao modelo conceitual e, finalmente, constrói-se o modelo. No caso deste trabalho, o objetivo principal do modelo é o cálculo do preço final de um projeto, que considere os riscos de custos inerentes a ele. Esse preço que, a partir de agora, será denominado P-CeR  $\alpha\%$  (Preço baseado no Custo em Risco) tem como variáveis de entrada os custos diretos e os custos indiretos dos componentes do projeto, e as despesas e os tributos que o compõem.

O P-CeR $\alpha\%$  poderá ser analisado sob três visões: conservadora, moderada e agressiva. Na visão conservadora, denominada PC-CeR $\alpha\%$  (Preço Conservador baseado no Custo em Risco) a premissa principal, para o cálculo do preço, é a ML (margem líquida) desse projeto. Na visão moderada denominada PM-CeR $\alpha\%$ , (Preço Moderado baseado no Custo em Risco) a premissa principal, para o cálculo do preço, é a MB (margem bruta) desse projeto. E, finalmente, na visão agressiva, denominada PA-CeR $\alpha\%$ , (Preço Agressivo baseado no Custo em Risco) a premissa principal, para o cálculo do preço do projeto, é a MC (margem de contribuição) desse projeto. Assim, o Preço Conservador, Moderado ou Agressivo baseado no Custo em Risco será o preço que a empresa poderá definir com base no Custo em Risco, a um determinado nível de confiança  $\alpha$ , num determinado período de tempo (período previsto para execução do projeto) de obter, respectivamente, uma margem líquida, margem bruta ou margem de contribuição menor que zero.

**2ª etapa – Coletar dados:** é a escolha adequada das variáveis de entrada do modelo a ser simulado. Deve-se escolher uma amostra representativa que auxilie na projeção de dados

futuros que, por sua vez, são os principais itens da simulação. Essa coleta pode ser feita através de dados passados, entrevistas ou outra forma qualquer que possa gerar uma distribuição de probabilidade que representará o fenômeno aleatório em estudo e será incorporada ao modelo de simulação empregado para o cálculo do P-CeR.

**3ª etapa – Explorar dados:** uma vez coletado os dados, estes devem ser explorados para uma melhor compreensão do fenômeno que eles representam. Com o auxílio de ferramentas estatísticas, definem-se as distribuições, calculam-se os parâmetros (por exemplo: a média e o desvio padrão) de cada componente do projeto que, posteriormente, servirão para alimentar, de forma coerente, o modelo de simulação do Preço baseado no Custo em Risco. Esta tarefa pode ser facilitada com a utilização de softwares comerciais como o SPSS, Minitab, Crystal Ball, dentre outros. Estes softwares identificam, através da ferramenta Fit Distribuição, o tipo de distribuição e seus parâmetros, a partir do banco de dados coletados.

**4ª etapa – Estabelecer o critério de avaliação do projeto:** definir entre os modelos de precificação baseado no Custo em Risco, conservador (PC-CeR), moderado (PM-CeR) ou agressivo (PA-CeR), aquele ou aqueles que serão utilizados, em função da estratégia adotada, para o processo decisório do preço do projeto. Aconselha-se, antes de ingressar em um leilão reverso ou em uma concorrência, exaurir todas as possibilidades de preço baseado no Custo em Risco para evitar um resultado indesejável. Pois, mesmo apresentando margens de contribuição, bruta ou líquida positivas para um determinado nível de preço, a empresa poderá ter possibilidades crescentes de perda, em função do risco inerente aos custos de produção.

**5ª etapa – Aplicar a simulação de Monte Carlo, confrontando diversos níveis de preço, com os custos estocásticos:** estruturado o modelo do P-CeR, com as informações colhidas nos passos anteriores, gerar cenários, com o auxílio da simulação de Monte Carlo, para diversos níveis de preço. Esses preços serão determinados a partir da simulação dos custos estocásticos (variável aleatória contínua) dos componentes que compõem o projeto.

**6ª etapa – Apresentar os resultados para o critério escolhido:** é a definição do P-CeR. Levando-se em consideração o custo ao risco de se obter, a um determinado nível de confiança  $\alpha$ , num determinado período de tempo, uma margem de contribuição, margem bruta ou margem líquida negativa, este deverá ser o preço limite inferior (menor preço) a ser aceito, em função de eventuais descontos, para um determinado projeto. A dinâmica do modelo de precificação P-CeR é simples e consiste em conceder descontos ao projeto e gerar níveis de preços, que serão associados a custos estocásticos (variáveis de incerteza) que passarão, juntamente com os demais gastos determinísticos (royalties, comissões, despesas e tributos), a gerar margens de contribuição, bruta ou líquida. Essas margens, ou variáveis de saída, deverão ser analisadas sob a ótica do risco de se tornarem negativas, em virtude da volatilidade dos custos e dos GGF (Gastos Gerais de Fabricação) dos itens que compõem um projeto. Como se pode perceber, os preços de venda, a partir da ferramenta P-CeR, não mais serão definidos apenas por um *markup* aplicado aos custos determinísticos, mas, ainda, por levar em consideração os custos estocásticos e, conseqüentemente, o risco de se ter um resultado não esperado ao aceitar um determinado preço para a venda. O modelo, inicialmente, trabalha com  $\alpha = 5\%$  que poderá ser redefinido conforme a aversão ao risco dos gestores.

**7ª etapa - Identificar quais variáveis são mais críticas ao risco:** fazer uma análise de sensibilidade para identificar, entre os componentes do projeto, aqueles que concorrem positivamente e de forma mais contundente para os riscos a que o projeto está exposto. A análise de sensibilidade faz-se através de simulações possíveis para diferentes variáveis do projeto que constituem maior incerteza no futuro. Ela amplia a visão que se tem do risco a que o projeto está exposto e permite aos gestores melhorarem suas decisões e, porque não dizer, acompanharem de forma mais incisiva os elementos mais críticos durante a sua implementação.

**8ª etapa - Aplicar o teste de estresse nas variáveis mais críticas e avaliar os resultados:** conhecidos os componentes que mais contribuem para o risco do projeto, aplicar o teste de estresse. Como ele é um mecanismo derivado da análise de cenários e leva em conta o risco em situações extremas, sua lógica, no modelo proposto, é simular, de acordo com os passos apresentados anteriormente, uma nova situação em que os componentes de maior risco passam a receber o maior valor que eles poderão atingir em uma situação extrema, mantendo-se constantes as demais condições do modelo, ou seja, com seus valores originais. Os valores extremos podem ser definidos a partir de dados históricos, caso deste modelo, ou através de cenários de estresses hipotéticos. O resultado dessa nova situação pode ocasionar elevação do risco do projeto, que poderá ser significativo ou não, em função da sensibilidade que esse componente tem a esse risco.

**9ª etapa - Identificar os instrumentos financeiros para mitigar o risco dos principais fatores de risco do projeto:** conhecidos os componentes de maior risco para o projeto, verificar os principais fatores que contribuem para a volatilidade desses componentes. Exemplo: caso o componente x depender, fortemente, de uma matéria prima importada que, por sua vez, for extremamente sensível as oscilações do câmbio, a variabilidade do câmbio passará a ser um fator preponderante no custo desse componente e, conseqüentemente, um fator de risco que deverá ser mitigado, através de alguma técnica de redução de risco como: transferência do risco para uma companhia seguradora, transferência da função que produz o risco a uma terceira parte, compra de contratos derivativos para reduzir o risco, reduzir a probabilidade de ocorrência de um evento adverso, reduzir a magnitude da perda associada a um evento adverso e evitar totalmente a atividade que causa o risco.

## 6 Aplicação do modelo P- CeR

A aplicação do modelo P-CeR foi realizada em uma empresa de alta tecnologia, da região de Campinas, SP. Como a concorrência neste setor é bastante acirrada e o mercado consumidor preza muito o baixo custo e a qualidade, acredita-se que, aí, o modelo proposto do P-CeR seja de grande valia aos gestores, bem como aos gestores de outros setores econômicos, principalmente, daqueles em que as concorrências decididas pelo menor preço e os leilões reversos são o foco principal de precificação.

Inicialmente, para aplicação do modelo proposto do P-CeR, foram selecionados 3 projetos denominados, ficticiamente, de B9, C3 e C9, que participaram de concorrência ou leilões reversos. O passo a passo e o resultado da aplicação do modelo será apresentado para o projeto C3 que é composto por 23 componentes que, por motivo de sigilo, serão identificados como componente 1, componente 2, ..., componente 23 e os valores reais serão mostrados apenas para alguns componentes. O preço inicial de venda desse projeto foi de R\$ 2.151.844,21 que gerava uma margem de contribuição positiva de R\$ 728.261.91. Em função dos leilões reversos e das licitações pelo menor preço serem altamente agressivas, optou-se em apresentar, nesse trabalho, apenas os resultados obtidos pelo PA-CeR. É bom salientar que as demais visões do P-CeR foram feitas de forma análoga ao PA-CeR e os resultados obtidos seguiram a mesma lógica, assim como os outros projetos B9 e C9 obtiveram resultados semelhantes aos obtidos e apresentados pelo projeto C3.

**1ª etapa - Desenvolver o modelo conceitual:** como o objetivo do modelo é o de precificar projetos em situação de risco, o modelo conceitual foi concebido, inicialmente, sob a plataforma do Crystal Ball, seguindo a estrutura da DRE, conforme apresentado na figura 2.

No modelo conceitual do P-CeR, os componentes são os itens comercializados que compõem o projeto. Os descontos são calculados em cima do preço de venda total. A quantidade corresponde à quantia comercializada de cada item. O preço de venda unitário é o preço de venda de cada componente e tem sua origem na tabela de preço dos componentes

comercializados pela empresa. O preço de venda total é a somatória do preço de venda total de cada componente que compõe o projeto e representa, no modelo, o P-CeR.

MOEDA: REAL - R\$																			
Código	Desconto	Quant.	Preço unit.	Preço total	Custo Unit.	Custo Total	Royalties	PIS/COFINS	Comissão	MC	GGF Unit.	GGF Total	MB	Despesas	LAIR	IR	CSLL	ML	
C3	0,00%			0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Componente 1																			
Componente 2																			
Componente 3																			
Componente 4																			
.....																			
Componente (n-1)																			
Componente n																			

Figura 2: Modelo conceitual do P-CeR

O custo unitário (variável de incerteza) é o custo de cada componente e tem sua origem no sistema de custos da empresa que, por sua vez, adota o custeio por absorção, como o método de apropriação dos seus custos. O custo total é a somatória dos custos totais unitários. Os royalties, o PIS/COFINS e a comissão sobre as vendas são calculados em função de um percentual sobre o preço de venda total.

A margem de contribuição (MC), ou variável de saída é a diferença entre o preço de venda total e os gastos referentes ao custo total, royalties, PIS/COFINS e comissão sobre as vendas. O GGF, também considerado variável de incerteza, são os gastos gerais de fabricação cuja origem, também, é o sistema de custos da empresa. Eles, tanto nos projetos analisados como na empresa em geral, são tratados como gastos indiretos de produção e são, por sua natureza, fixos. Assim como a margem de contribuição, tanto a margem bruta quanto a margem líquida são consideradas, no modelo, variáveis de saída.

Tomaram-se, ainda, como premissas iniciais, para o desenvolvimento do modelo, o comportamento das variáveis de incerteza (custos e GGF dos componentes) como independente e com distribuição normal. Posteriormente, analisou-se o comportamento do modelo considerando não mais a distribuição normal, mas a distribuição real, definida pelo teste de aderência, a que essas variáveis estão sujeitas.

**2ª etapa – Coletar dados:** uma vez que os preços unitários são originários da tabela de preços da empresa, as despesas são percentuais relacionados aos custos unitários e os tributos são percentuais relacionados ao preço de venda e ao LAIR, os principais dados do projeto, a serem coletados e trabalhados, são os custos unitários e os GGF dos componentes. Estes, por sua vez, foram obtidos do sistema de custeio da empresa.

**3ª etapa – Explorar dados:** Para compor o modelo P-CeR, os custos, inicialmente, determinísticos, são transformados em estocásticos com média e desvio padrão calculados, em uma planilha Excel, a partir de uma amostra composta pelos custos mensais dos últimos 18 meses. Além da média e do desvio padrão, foram calculados o valor máximo e o valor mínimo da amostra que, por sua vez, serão de grande valia à etapa 8 do modelo auxiliando na realização do teste de estresse. A tabela 1 mostra os dados referentes ao componente 2.

Com o auxílio da ferramenta Fit, do Crystal Ball, software utilizado nesse trabalho, refinaram-se esses dados iniciais, identificando a real distribuição e seus respectivos parâmetros que foram, conforme comentado anteriormente, analisados e comparados aos resultados obtidos pelas amostras tratadas com distribuição normal.

Tabela 1 – Dados referentes ao Componente 2

Componente 2			
Mês	MP	GGF	CT
jul-08	318,98	439,99	758,97
ago-08	321,08	532,50	853,58
.....	.....	.....	.....
nov-09	321,07	400,29	721,36
dez-09	320,88	514,47	835,35
Média	336,41	427,51	763,93
DP	13,25	61,69	58,13
Máximo	365,47	532,50	853,58
Mínimo	318,98	333,99	676,94

**4ª etapa – Estabelecer o critério de avaliação do projeto:** é eleger, entre os modelos de precificação baseados no custo em risco (PC-CeR, PM-CeR ou PA-CeR), aquele que irá melhor atender aos anseios dos gestores e às estratégias da empresa, em relação a um determinado projeto. Como este trabalho optou em desenvolver e apresentar o PA-CeR, para o projeto denominado C3, as próximas etapas do modelo serão desenvolvidas em função desse projeto.

**5ª etapa – Aplicar a simulação de Monte Carlo confrontando diversos níveis de preço com os custos estocásticos:** estruturar o modelo do PA-CeR, de acordo com a figura 2, e gerar cenários, com o auxílio da simulação de Monte Carlo, para os diversos níveis de preço a serem avaliados.

Conforme se pode perceber na figura 2, as colunas em verde, relacionadas ao custo e GGF de cada componente, são referentes às variáveis de incerteza do modelo. Nelas, inicialmente, têm-se os valores determinísticos oriundos do sistema de custos da empresa. De posse dessa informação, o passo seguinte é acoplar, a esses valores, as informações sobre o tipo de distribuição e seus respectivos parâmetros. Como foi adotado como premissa inicial que as variáveis de incerteza seriam independentes e com distribuição normal, utilizam-se os parâmetros “média” e “desvio padrão” para cada uma delas.

Uma vez tabuladas as variáveis de incerteza, deve-se, a seguir, definirem-se e tabularem-se as variáveis de saída, ou seja, o que se quer prever (MC, MB e ML). Como a proposta deste trabalho é apresentar o PA-CeR, a variável de saída será, portanto, à margem de contribuição (MC) assinalada em azul, conforme mostrado na figura 2.

Estruturado o modelo, aplica-se a simulação de Monte Carlo. Note-se que, na figura 2, a segunda coluna refere-se ao desconto dado ao valor do projeto e, a cada desconto, obtém-se um preço diferente. Novos cenários serão gerados e novas simulações realizadas.

O PA-CeR<sub>5%</sub> será o preço que a empresa poderá aceitar baseado no Custo em Risco, a um nível de confiança de 5%, em um determinado período de tempo (período previsto para execução do projeto) para obter uma margem de contribuição menor que zero, ou seja,

$$\text{PA-CeR}_{5\%} = \text{CeR}_{5\%} \text{ para } P(\text{MC} < 0) = 5\%$$

Em um segundo momento, analisa-se o PA-CeR, em seus diversos níveis e apresentam-se os resultados para um novo cenário em que se mantém a premissa de independência das variáveis de incerteza, porém, adota-se como distribuição e como parâmetros aqueles definidos pelo Fit ou teste de aderência.

**6ª etapa – Apresentar os resultados para o critério escolhido:** é o estabelecimento, sob várias visões, do preço final do projeto, baseado no Custo em Risco. Para o PA-CeR<sub>5%</sub> (Preço agressivo baseado no custo em Risco, para um nível de significância de 5%), obteve-se o seguinte resultado mostrado na figura 3:

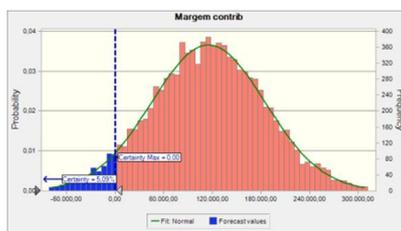


Figura 3- PA-CeR<sub>5%</sub>



Figura 4 – Variáveis que mais afetam o risco do projeto

Nessas condições, o menor preço que a empresa poderia aplicar ao projeto, com um risco de 5% de ter uma margem de contribuição negativa, é R\$ 1.656.920,00, que equivaleria a um desconto de 23% e uma margem de contribuição determinística, positiva de R\$ 318.713,00. Esse risco aumenta exponencialmente à medida que os descontos vão sendo concedidos, chegando-se ao ápice para um desconto de 40%, apenas 17% a mais que o

desconto de 23%, inicialmente concedido. Neste caso, mesmo com uma MC determinística positiva de R\$ 16.002,00, corre-se risco de 99,7% de perder dinheiro com o projeto.

É evidente a sensibilidade do projeto, a partir de um certo desconto concedido, o que demonstra que a prática da precificação tradicional pode levar a grandes prejuízos e que a precificação baseada no custo em risco pode ser uma grande aliada dos gestores, minimizando as possibilidades de perda ao aceitar um projeto.

Diante desses fatos, como os descontos são uma prática muito comum em concorrências pelo menor preço e nos leilões reversos, os gestores devem ser cautelosos em concedê-los, pois eles podem ser perniciosos, principalmente quando a empresa estiver envolvida em uma disputa acirrada para oferecer o melhor preço para ter o seu projeto vitorioso. A tabela 2 (projetos C3 e B9) mostra a evolução desse risco para uma série de descontos simulados, tanto para amostras com distribuição normal quanto para as com distribuição real.

Nota-se, na tabela 2, que o risco da margem de contribuição ser negativa, comparando os resultados calculados por uma distribuição normal e os calculados por uma distribuição real de acordo com o teste de aderência, tem seus resultados bastante próximos, trazendo indícios de que a distribuição normal, nesses casos, não seja inferior ou apresente resultados muito diferentes dos apresentados pelas demais distribuições. Essa lógica também foi percebida nos demais projetos analisados.

Tabela 2 – Comparação dos riscos gerados pelas Dist. Normal e Real ao nível PA-CeR<sub>5%</sub>

Projeto C3					Projeto B9				
Desconto Concedido	Risco da MC<0 Distrib. Normal	Risco da MC<0 Distrib. Real	PA-CeR <sub>5%</sub>	MC do PA-CeR <sub>5%</sub>	Desconto Concedido	Risco da MC<0 Distrib. Normal	Risco da MC<0 Distrib. Real	PA-CeR <sub>5%</sub>	MC do PA-CeR <sub>5%</sub>
23%	5,09%	4,95%	R\$ 1.656.920	R\$ 318.713	26%	5,61%	8,73%	R\$ 139.791	R\$ 19.490
24%	8,25%	7,40%	R\$ 1.635.402	R\$ 300.907	27%	8,07%	10,52%	R\$ 137.902	R\$ 17.946
25%	13,12%	12,25%	R\$ 1.613.883	R\$ 283.100	28%	10,72%	11,97%	R\$ 136.013	R\$ 16.402
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
30%	56,14%	55,30%	R\$ 1.506.291	R\$ 194.068	32%	28,97%	22,49%	R\$ 128.457	R\$ 10.225
31%	64,28%	63,30%	R\$ 1.484.773	R\$ 176.261	33%	35,93%	25,75%	R\$ 126.568	R\$ 8.680
32%	74,47%	72,15%	R\$ 1.463.754	R\$ 158.455	34%	42,70%	30,85%	R\$ 124.679	R\$ 7.136
33%	81,77%	79,85%	R\$ 1.441.736	R\$ 140.648	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	38%	70,06%	58,51%	R\$ 117.173	R\$ 957
38%	98,53%	98,30%	R\$ 1.334.143	R\$ 51.615	39%	75,61%	70,33%	R\$ 115.233	R\$ 586
39%	99,12%	99,31%	R\$ 1.312.624	R\$ 33.809	40%	80,68%	82,10%	R\$ 113.334	R\$ 1.129
40%	99,71%	99,83%	R\$ 1.291.107	R\$ 16.002	41%	84,85%	91,87%	R\$ 111.455	R\$ 3.674

**7ª etapa - Identificar quais variáveis são mais críticas ao risco:** para isso, basta fazer uma análise de sensibilidade dos componentes do projeto para cada PA-CeR calculado e identificar quais as variáveis que mais afetam o risco desse projeto. A figura 4, mostrada no item anterior, apresenta essa variáveis, que no caso do projeto analisado são os componentes 22 (G25), 4 (G7) e 6 (G9). Uma vez identificadas às variáveis que mais contribuem para o risco do projeto o passo seguinte é aplicar-lhes o teste de estresse.

**8ª etapa - Aplicar o teste de estresse nas variáveis mais críticas e avaliar os resultados:** Como este teste é um mecanismo derivado da análise de cenários que levam em conta o risco em situações extremas, sua lógica consiste em simular uma nova e extrema situação na qual os componentes de maior risco recebem o maior valor que é possível a cada um. Estes valores são identificados nas tabelas dos componentes, geradas no passo 3, deste modelo. Para esse teste, as variáveis G25, G7 e G9 deixam de ser variáveis de incerteza e passam a assumir, deterministicamente, os seus valores extremos. Faz-se uma nova simulação e o resultado dessa nova situação mostra um aumento no risco do projeto que, para o PA-CeR<sub>5%</sub>, adotando-se a distribuição normal como premissa e considerando-se um desconto de 23%, a probabilidade de se obter uma MC negativa passa de 5% para 100%. Para manter as mesmas condições anteriores, ou seja, para que o projeto tenha um PA-CeR de 5% da MC < 0 o desconto a ele atribuído deverá ser de apenas 18,1%, com o qual o novo preço agressivo, baseado no Custo em Risco, passa a ser R\$ 1.762.360,00, para uma MC = R\$ 50.698,00.

**9ª etapa - Identificar os instrumentos financeiros para mitigar o risco dos principais fatores de risco do projeto:** conhecidos os componentes de maior risco para o projeto, verificar os principais fatores que contribuem para a sua volatilidade. Essa etapa, infelizmente, não foi possível ser contemplada nos projetos analisados.

## 7 Conclusão

A precificação de um bem, de um produto ou de serviço é uma questão estratégica que afeta diariamente a vida de uma organização. Um preço mal dimensionado pode levar a resultados não esperados como a perda de clientes e a perdas financeiras que muitas vezes poderão levar a empresa a um fracasso em seus negócios. A fixação convencional de preços “custos mais margem” causa uma ilusão aos decididores de preços, pois exibe uma aparente prudência financeira, em que o bem comercializado está gerando um retorno justo, que irá cobrir seus custos de produção e contribuir para cobrir as despesas e gerar lucro para empresa.

Decisões de preços, tomadas a partir de um “markup” aplicado sobre os custos determinísticos, não significam a consecução de ganho, pois outras premissas devem ser consideradas. Alguns desses aspectos contêm certo grau de incerteza e, por isso, devem ser incorporados às decisões de preço, principalmente os relacionados às incertezas de custos. Ao tratar os custos de forma estocástica, ao invés de determinística, inserem-se, no processo de precificação, os riscos a eles inerentes e que, se não considerados, podem ocasionar resultados negativos à empresa.

A teoria de custos prega que decisões de preços em atividades como a produção de um bem ou serviço, no caso deste trabalho, a aceitação de um projeto, levando-se em consideração somente o LB ou o LL que estes irão gerar, nem sempre são acertadas. O mais prudente é que decisões seja função da MC que cada um deles gera, uma vez que ela não carrega a aleatoriedade da alocação dos gastos fixos. Teoricamente, ela nunca pode ser negativa, pois, se assim for, a empresa estará pagando para produzir esse bem ou serviço.

O processo de precificação proposto por este trabalho (P-CeR) tem no resultado do LL, do LB e da MC o foco decisório do preço mínimo que a empresa poderá aceitar ao assumir um risco de estes ganhos serem negativos. Esse trabalho ao considerar o PA-CeR, que leva em consideração a margem de contribuição no seu processo decisório, obteve algumas observações importantes que devem ser destacadas:

- o projeto C3, para um desconto de 40%, ver tabela 2, apesar de apresentar uma margem de contribuição determinística positiva, em função da volatilidade dos custos, ela tem um risco de 99,7% de se tornar negativa.
- o projeto B9 apresentou uma peculiaridade interessante de, a partir de descontos da ordem de 39%, assumir MC determinísticas negativas. Porém, verificou-se que, mesmo essas margens sendo negativas, elas teriam, a um nível de confiança mais elevado, condições de se tornarem positivas.

Do acima exposto infere-se que estabelecimento de preços, pelo método tradicionalmente aceito, custo acrescido de uma margem, pode conduzir a riscos não estabelecidos previamente, nem tudo é como aparenta ser. Diante disso, a precificação P-CeR, ao considerar a aleatoriedade dos custos, mostrou ser uma ferramenta mais eficaz para a acurácia de decisão de preços de venda, principalmente, em ambientes altamente competitivos, onde o menor preço é um dos fatores preponderantes de decisão, caso dos leilões reversos e das concorrências pelo menor preço. Os decididores de preço, ao utilizarem o P-CeR em suas decisões, poderão ser mais agressivos diante da concorrência e levar a empresa a um crescimento sustentável, uma vez que essa ferramenta permite simular diversos cenários, antes de se aceitar um pedido, especialmente em leilão reverso e concorrência de menor preço.

## 8 Referências

- BAPNA, R.; GOES, P.; GUPTA, A. **Insights and analyses of online auctions**. Communications of the ACM, v. 44, n. 11, p. 42-51, 2001.
- BERNARDI, L. A. **Política e formação de preços uma abordagem competitiva, sistêmica e integrada**. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

- 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., OKINS, G. LIN, T. W. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- BRUNI, A. L. e FAMÁ, R. **Gestão de custos e formação de preços**. São Paulo: Editora Atlas, 2004.
- COGAN, S. **Custos e Preços. Formação e Análise**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- DIEHL, A. e TATIM, D. **Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas**. São Paulo: Editora Pearson, 2004.
- DOLAN, R.J., MOON, Y. **Pricing and market on the internet**. Journal of interactive Marketing, v.14, p. 56-73, 2000.
- DUARTE JUNIOR, A. M. 2008a **Risco: Definições, Tipos, Medição e Recomendações para seu Gerenciamento** < <http://www.risktech.com.br/PDFs/RISCO.pdf> > Acesso em: 13 mai. 2008.
- GUERREIRO, R. **Gestão do lucro**. São Paulo: Editora Atlas, 2006.
- GUERREIRO, R., PEREIRA, C. A. e MARCONDES, D. A. **Modelo de simulação de preços em ambientes de incerteza**. UnB Contábil, Brasília, vol. 9, nº 1, Jan-Jun 2006.
- HENDRICKS, D., **Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data**. FRBNY Federal Reserve Bank of New York - Economic Policy Review/April 1996.
- HINTERHUBER, A. 2008a **Customer value-based pricing strategies: why companies resist** Journal of Business Strategy, v.29, n.4, 2008, pp 41 – 50.
- HORNGREN, C. T., DATAR, S. M. e FOSTER, G. **Contabilidade de custos**. 11ª Edição, Volume 1. São Paulo: Pearson, 2004.
- HSIEH, C.S. and CHOU, J.H. (2008). **Forecasting of Value at Risk (VAR) by Cluster Method in Chinese Stock Market**. Journal of Money, Investment and Banking. EuroJournals Publishing, Inc.
- JORION, P. **Value at risk: The New Benchmark for Managing Financial Risk**. 2nd Ed. New York: McGraw Hill, 2001.
- JORION, P. **Nova fonte referência para gestão do risco financeiro**. São Paulo: Editora BM&F, 2003.
- KAUFFMAN R. J. and SOUGSTDA R. **Value at risk in IT services contracts**. Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007
- KAPLAN, S., E GARRICK, B. J., **On The Quantitative Definition of Risk**. Risk Analysis an International Journal, v.1, n.1, p. 11-27, 1981.
- KIMURA, H. SUEN, A. S., PERERA, L. C. J., BASSO, L. F. C. **Value at Risk Como entender e calcular o risco pelo VaR**. Ribeirão Preto: Inside Books Editora Ltda, 2009.
- KLEMPERER P. **Auction Theory: A guide to the literatur**. 1999. v.13, n.3 , p. 227 – 286.
- LA ROCQUE, E., LOWENKRON, A., AMADEO, E. e JENSEN, J. P. **Cenários probabilísticos: Conjugando análise de riscos e projeções macroeconômicas**. Artigo técnico RiskControl, disponível para consulta site WWW.RISKCONTROL.COM.BR, 2003. Acesso : 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.
- LEE, A.Y., KIM, J., MALZ, A.M., MINA, J. **Corporate Metrics: The Benchmark for Corporate Risk Management**, Technical Document, 1999.
- MARKOWITZ, H. **Portfolio selection**. Journal of Finance, nº 7, p.77 – 91, 1952.
- MCAFEE, R.P. and MCMILLAN, J. (1987b). **Auctions with a stochastic number of bidders**. Journal of Economic Theory, v.43, n.1, pp. 1-19.
- MENEZES, R. A., SILVA, R. B., e LINHARES A. **Leilões eletrônicos reversos multiatributo: uma abordagem de decisão multicritério aplicada às compras públicas brasileira**. Revista de administração contemporânea, v.11, n.3, Curitiba, Julho/Setembro 2007.
- MINA, J. and XIAO, J.Y., 1999. **Return to Risk Metrics: The Evolution of a Standard**.
- 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.
- NAGLE, T. T. e HOGAN, J. E. **Estratégia e táticas de preço um guia para crescer com lucratividade**. 4ª Edição. São Paulo: Pearson, 2007.
- NIELSSON, U. (2009). **Measuring and regulating extreme risk**. Journal of Financial Regulation and Compliance. Vol. 17, No. 2, 2009, pp. 156-171.
- 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.
- SANGARABALAN, S. AND JÖNSSON, P. (2009). **Modelling Cost-at-Risk**. > [www.opml.co.uk/document.rm?id=974](http://www.opml.co.uk/document.rm?id=974) > Acesso em 10.10.2009.
- SILVA, E. L. e MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4ª Edição Revisada e Atualizada. Florianópolis: UFSC, 2005.
- SMELTZER, L. R. and CARR, A. R. (2003). **Electronic reverse auctions: Promises, risks and conditions for success**. Industrial Marketing Management v. 32, pp. 481– 488
- 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.
- STAMBAUGH, F. **Risk and Value at Risk**. European Management Journal, Vol. I4, No. 6, pp. 612-621, 1996.
- YIN, N. and LI, J. **Cost at Risk in R&D Project Risk Management**. Beijing Institute of Technology Beijing Institute of Technology. IEEE 2007.