

Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa



**A GESTÃO DE RISCO NA INDÚSTRIA DA AVIAÇÃO – O
CASO DO JET FUEL**

Dhiren Subhaschandra

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de

Mestre em Finanças

Orientador:

Prof. Dr. Pedro Leite Inácio

Agosto de 2007

ABSTRACT

In the current context of great uncertainty, risk management has assumed an important role in the organizations. The actual environment of fierce competition and the volatility associated with financial markets and commodities prices have led to an increasing search of the derivatives.

This thesis intends to approach the risk that the airlines face due to the instability of the oil market. Jet fuel is one of the most important costs that airlines support, being in some cases the biggest cost. To achieve a discount in the unit cost of jet fuel relative to the market price can mean an excellent competitive advantage against the other competitors in the aviation business.

Lufthansa is known as one of the best airline carrier in terms of managing the risk of jet fuel price. Using the German company as an example, this study describes how to develop a strategy to manage efficiently the risk of jet fuel and to assess the impact in the accounts of the company.

Keywords: Aviation, risk management, hedging instruments, commodities

J.E.L. classification: G32, G39

RESUMO

No actual contexto de grande incerteza, a gestão de risco tem assumido um papel cada vez mais importante nas organizações. O clima de concorrência feroz e a volatilidade associada aos mercados financeiros e aos preços das *commodities* têm levado a uma procura crescente dos derivados.

Este trabalho pretende abordar o risco que as companhias de aviação correm face à instabilidade do mercado petrolífero. O *jet fuel* é um dos custos mais relevantes que uma empresa de transporte aéreo suporta, sendo em alguns casos o maior. Conseguir que, numa empresa, o custo com o *jet fuel* seja ligeiramente menor que o preço de mercado pode significar uma vantagem competitiva relevante face às demais congéneres.

A Lufthansa é reconhecida como uma das empresas que melhor gere o risco de preço do *jet fuel*. Recorrendo ao exemplo da empresa de transporte aéreo germânica, abordam-se os factores a ter em conta na implementação de uma estratégia de cobertura de risco eficaz e aprecia-se qual o seu impacto nas contas da empresa.

Palavras chave: Aviação, gestão do risco, instrumentos para *hedging*, jet fuel

Classificação J.E.L.: G32, G39

ÍNDICE

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 2 - GESTÃO DO RISCO NAS EMPRESAS: TEORIA FINANCEIRA.....	7
2.1 A DIVERSIFICAÇÃO PODE SER UM PRESSUPOSTO?	7
2.2 EFEITOS DA GESTÃO DO RISCO NOS FLUXOS DE TESOURARIA.....	8
<i>As decisões de investimento</i>	<i>8</i>
<i>Os impostos.....</i>	<i>10</i>
<i>Os custos de insolvência</i>	<i>11</i>
<i>O comportamento dos gestores.....</i>	<i>12</i>
<i>Competitividade da indústria.....</i>	<i>13</i>
2.3 GESTÃO DO RISCO E CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	14
CAPÍTULO 3 - INDÚSTRIA DA AVIAÇÃO.....	19
3.1 TRÁFEGO COM FORTE CRESCIMENTO	19
3.2 MAIOR EFICIÊNCIA.....	20
3.3 MELHORIA DA TAXA DE OCUPAÇÃO À CUSTA DO YIELD.....	21
3.4 JET FUEL COM PREÇOS PROIBITIVOS	22
3.5 RENDIBILIDADE POUCO ATRACTIVA	25
3.6 INDÚSTRIA LUCRATIVA?	28
CAPÍTULO 4 - MERCADO PETROLÍFERO: SPOT E DERIVADOS.....	29
4.1 COMMODITIES	29
<i>Tipos de commodities.....</i>	<i>29</i>
<i>Características gerais do preço das commodities</i>	<i>29</i>
<i>Relação entre mercado spot e mercado futuro</i>	<i>31</i>
4.2 DERIVADOS	32
4.3 PETRÓLEO.....	37
<i>Breve história.....</i>	<i>37</i>
<i>Volatilidade.....</i>	<i>39</i>
<i>Produtos petrolíferos</i>	<i>41</i>
<i>Preço do Petróleo</i>	<i>41</i>
4.4 ESTRATÉGIAS MAIS UTILIZADAS NA AVIAÇÃO	45
<i>Swaps</i>	<i>45</i>
<i>Opção de compra.....</i>	<i>47</i>
<i>Collars</i>	<i>49</i>

<i>Three way</i>	50
CAPÍTULO 5 - LUFTHANSA, UM MODELO A SEGUIR	53
5.1 PORQUÊ A LUFTHANSA?	53
5.2 HEDGING PONTUAL OU CONTÍNUO?	54
5.3 JET FUEL OU CRUDE OIL?	54
5.4 DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DE RISCO	56
5.5 GRAU DE COBERTURA TEMPORAL.....	56
5.6 A ESTRATÉGIA TEMPORAL TEÓRICA TEM APLICAÇÃO PRÁTICA?	60
5.7 IMPACTO DO HEDGING	64
<i>Correlação entre resultados e preço do jet fuel</i>	64
<i>Independência dos resultados da Lufthansa face à aviação global</i>	67
<i>Variabilidade dos resultados</i>	70
CAPÍTULO 6 - CONCLUSÃO	73
BIBLIOGRAFIA	75
SITES CONSULTADOS.....	79

ÍNDICE DAS FIGURAS

FIGURA 1 - TAXA DE CRESCIMENTO NA UTILIZAÇÃO DOS DERIVADOS.....	3
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO DOS PASSAGEIROS TRANSPORTADOS.....	19
FIGURA 3 - EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA NO TRANSPORTE AÉREO	20
FIGURA 4 - COMPARAÇÃO DOS CUSTOS ENTRE COMPANHIAS TRADICIONAIS E LOW COSTS	21
FIGURA 5 - EVOLUÇÃO DO LOAD FACTOR E DO YIELD	22
FIGURA 6 - EVOLUÇÃO DO PREÇO DO CRUDE E DO JET FUEL.....	23
FIGURA 7 - EVOLUÇÃO DOS GASTOS NA AVIAÇÃO COM O FUEL E SEU PESO NOS CUSTOS OPERACIONAIS.....	24
FIGURA 8 - EVOLUÇÃO DA PROCURA DO JETFUEL.....	25
FIGURA 9 - COMPARAÇÃO ENTRE O CRESCIMENTO ECONÓMICO E PROVEITOS NA AVIAÇÃO.....	26
FIGURA 10 - RENDIBILIDADE E VOLATILIDADE NA CADEIA DE VALORES DO SECTOR DA AVIAÇÃO.....	27
FIGURA 11 - GRAU DE CONCORRÊNCIA NA CADEIA DE VALOR DO SECTOR DA AVIAÇÃO	27
FIGURA 12 - EVOLUÇÃO DOS RESULTADOS E DA MARGEM OPERACIONAL DAS EMPRESAS DA AVIAÇÃO.....	28
FIGURA 13 - VOLATILIDADE BOLSISTA, CAMBIAL E DO PREÇO DO CRUDE	40
FIGURA 14 - FUNCIONAMENTO DE UM SWAP	46
FIGURA 15 - FUNCIONAMENTO DE UMA OPÇÃO DE COMPRA.....	48
FIGURA 16 - FUNCIONAMENTO DE UM COLLAR	50
FIGURA 17 - FUNCIONAMENTO DA ESTRATÉGIA THREE WAY.....	51
FIGURA 18 - DIFERENCIAL MÉDIO ENTRE O PREÇO FUTURO DO JET FUEL E DO BRENT ENTRE 2000 E 2006	55
FIGURA 19 - GRAU DE COBERTURA DO HEDGING NA LUFTHANSA AO LONGO DO TEMPO	57
FIGURA 20 - GRAU DE COBERTURA DO CRUDE E DO CRACK AO LONGO DO TEMPO	58
FIGURA 21 - COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO ENTRE CRUDE OIL E JET FUEL	59
FIGURA 22 - MODELO DE REGRESSÃO ENTRE PREÇO BRENT E PREÇO JET FUEL.....	59
FIGURA 23 - POSIÇÃO DA LUFTHANSA FACE AO HEDGING EM MARÇO DE 2005	61
FIGURA 24 - POSIÇÃO DA LUFTHANSA FACE AO HEDGING EM JUNHO DE 2005	62
FIGURA 25 - POSIÇÃO DA LUFTHANSA FACE AO HEDGING EM SETEMBRO DE 2005	63
FIGURA 26 - CORRELAÇÃO ENTRE RESULTADOS NA AVIAÇÃO E PREÇO DO CRUDE.....	64

FIGURA 27 - MODELO DE REGRESSÃO ENTRE PREÇO BRENT E RESULTADOS DA AVIAÇÃO	65
FIGURA 28 – MODELO DE REGRESSÃO ENTRE PREÇO BRENT E RESULTADOS DA AVIAÇÃO EXCLUINDO 2001 E 2002.....	66
FIGURA 29 - CORRELAÇÃO ENTRE RESULTADOS DA LUFTHANSA E PREÇO DO CRUDE	66
FIGURA 30 - MODELO DE REGRESSÃO ENTRE PREÇO BRENT E RESULTADOS DA LUFTHANSA	67
FIGURA 31 - RESULTADOS LÍQUIDOS DA AVIAÇÃO EM USD E EUR	68
FIGURA 32 - MODELO DE REGRESSÃO ENTRE RES. LÍQUIDO DA LUFTHANSA E RES. LÍQUIDO DA AVIAÇÃO ..	69
FIGURA 33 - RESULTADOS HEDGING E SEU IMPACTO NO RES. LÍQUIDO DA LUFTHANSA	69
FIGURA 34 - MODELO DE REGRESSÃO ENTRE RES. LÍQ. DA LUFTHANSA SEM O EFEITO HEDGING E RES. LÍQ. DA AVIAÇÃO	70
FIGURA 35 - RESULTADOS OPERACIONAIS DA LUFTHANSA SEM O EFEITO HEDGING.....	71
FIGURA 36 - RESULTADOS OPERACIONAIS DA LUFTHANSA COM O EFEITO HEDGING	71

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

Imagine o seguinte jogo:

“O João está a participar num concurso televisivo e são-lhe oferecidos 2.000 Euros para desistir. Como alternativa tem de escolher um de três cofres e o prémio será o conteúdo do seleccionado. Um dos cofres contém um automóvel topo de gama, outro 2.400 euros e o terceiro contém um chapéu. O que faria? Arriscaria para tentar ganhar o carro? Mas, e se saísse um chapéu? Talvez o melhor fosse não arriscar e aceitar o dinheiro que seria muito bem-vindo para ajudar a pagar os estudos da sua filha. Porém, custa-lhe não ganhar o carro topo de gama, pois é algo com que sempre sonhou e que, de outra forma, nunca conseguiria comprar. Após um momento de reflexão, o João opta por não arriscar e aceita os 2.000 euros”.

O que é o Hedging?

O termo *hedging* é muitas vezes confundido com especulação.

Especular consiste numa estratégia de risco cuja motivação é o lucro.

Hedging é um termo aplicado a uma estratégia para gerir o risco (reduzir ou, idealmente, eliminar). Logo, a motivação não é o lucro mas sim o *Risk Management*.

Hedging acrescenta valor às empresas?

Rajgopal (1999) examinou o papel que as *commodities* tinham sobre o risco de mercado para as 38 empresas norte-americanas ligadas ao petróleo e ao gás, tendo concluído que as reservas de petróleo e gás têm um impacto positivo na relação entre a rendibilidade dos activos e o preço do crude e gás.

Allayannis e Weston (2001) estudaram a relação entre o *hedging* cambial e o valor das

empresas, baseando as suas conclusões numa análise a 720 companhias norte-americanas, não financeiras e cujo activo fosse superior a 500 milhões de USD. Ao acrescentarem no seu modelo de regressão linear algumas variáveis de controlo, como a rendibilidade e a alavancagem, concluíram que a cobertura de risco está positivamente correlacionada com o valor das empresas e que as firmas com *hedging* têm, em média, um valor 4,87% superior às que não efectuam cobertura de risco.

Contudo, Geczy et al (1997) analisaram as 500 maiores empresas (segundo a revista *Fortune*) e concluíram que, nas empresas multinacionais, o risco cambial não pode ser alvo de cobertura, porque a fonte do risco é complexa, dado que depende de diversos factores como as vendas externas, a dívida em moeda externa, etc.

Baseado no trabalho de Allayamis e Weston (2001), e usando os dados de 77 empresas de aviação norte-americanas, Carter et al (2003) examinaram as estratégias de *hedging* sobre o *jet fuel* que cada uma das empresas adoptou, relacionaram-nas com o valor das empresas e concluíram que existe uma correlação positiva entre a prática do *hedging* e o valor das empresas.

Jin e Jorion (2005) estenderam o trabalho de Rajgopal (1999), acrescentando o factor *hedging*. Assim concluíram que este enfraquece a relação entre a rendibilidade das acções e o preço do crude e do gás. Contudo, e numa análise a 119 empresas do sector do crude e do gás, não encontraram nenhuma evidência para suportar a ideia de que o *hedging* afecte o valor das empresas.

Não é, pois, consensual o impacto que o *hedging* pode ter no valor das empresas.

O hedging está na moda?

A indústria dos derivados tem crescido de forma exponencial nos últimos 20 anos. Segundo a International Swaps and Derivatives Association, a tendência de crescimento continuará a ser uma realidade no futuro, sendo igualmente de esperar o lançamento de novos produtos financeiros motivado pelos seguintes factores:

- Trabalhos académicos que resultam em avanços nas teorias financeiras ou em melhor compreensão das características de risco e retorno dos títulos existentes no mercado;
- Realocação do risco, que pode ser feita através de mercados de futuros, de índices, de opções, de *swaps*, com base na hipótese de que a atitude frente ao risco dos agentes no mercado é diversa;
- Avanços tecnológicos que levam ao processo de inovação financeira.

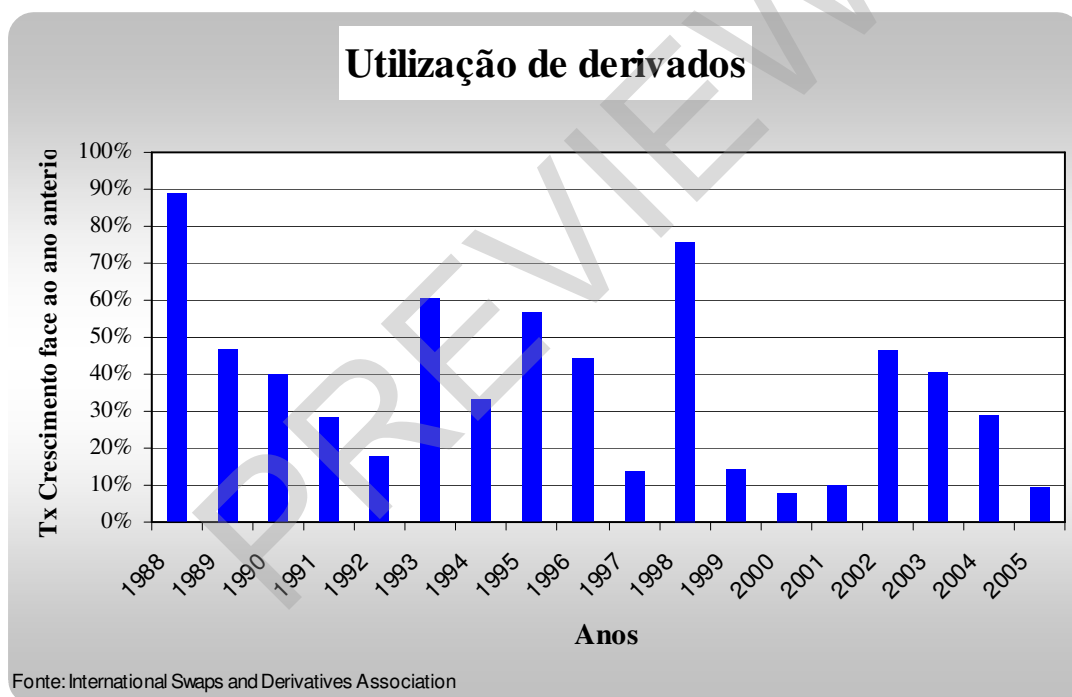


Figura 1 - Taxa de crescimento na utilização dos derivados

Derivados

Os derivados são instrumentos financeiros cujo valor depende do valor de outros activos subjacentes e constituem um meio para “transaccionar” o risco. *Forwards* e opções foram

originalmente desenvolvidos para que as empresas pudessem ter ferramentas para controlar custos e receitas futuras.

Podem-se identificar quatro finalidades no uso dos derivados:

- Protecção contra variações de taxas, preços ou moedas. Citando Domingos Ferreira (2005, *Opções financeiras: Gestão de risco, Especulação e Arbitragem*, p. 30), “A gestão e a cobertura de riscos (*hedging*) através de derivados tende a reduzir riscos operacionais e financeiros a que as empresas ou particulares estão expostos, no caso de movimentos adversos nos preços. A tónica não é ganhar dinheiro, mas sim evitar perdas associadas a riscos atinentes às posições longas ou curtas anteriormente assumidas”;
- Alavancagem de modo a aumentar a rentabilidade de uma posição já existente;
- Especulação, tomando uma posição no mercado de futuro ou de opções sem uma posição correspondente no mercado *spot*;
- Arbitragem, tirando proveito da diferença de preços nos diversos mercados ou activos.

Warren Buffett, CEO da Berkshire Hathaway, numa carta enviada aos accionistas da Berkshire em Março de 2003, qualificou os derivados de “*financial weapons of mass destructions*”. Não é o primeiro nem será o último crítico destes instrumentos, sendo os mesmos apelidados por um dos accionistas de “*smart bombs by which corporations can apply laser-like precision to remove surgically unwanted risks*”.

Voltando ao nosso jogo, João tinha de optar por um prémio intermédio certo ou então diversas opções incertas (umas melhores, outras piores). As empresas, hoje em dia, enfrentam a mesma decisão.

Empresas: Riscos inerentes

Existem três tipos de riscos contra os quais as empresas recorrem aos derivados para fazerem o *hedging*.

Em primeiro lugar, temos o risco da taxa de câmbio. Este risco é incorrido pelas empresas cujos custos ou receitas têm incorporado valores significativos em outras divisas. Por exemplo, a Microsoft vende os seus produtos, em diversos países, na respectiva moeda local. Se o dólar Americano depreciar face às divisas estrangeiras, as receitas irão ser afectadas.

O segundo tipo de risco é o risco da taxa de juro. Este risco é incorrido, por exemplo por quem emite obrigações. O emitente corre o risco de ser lesado, caso ocorra uma descida das taxas de juro, após a emissão de um empréstimo à taxa fixa.

Finamente temos o risco do preço das *commodities*. Este é o caso em que o preço das matérias-primas ou da energia pode subir, subindo consequentemente os custos das empresas. As companhias de aviação são um exemplo perfeito deste tipo de risco e é precisamente este tema que este trabalho pretende abordar.

Estrutura da Dissertação

Assim, e após esta breve introdução, no capítulo 2 serão explanadas as motivações para a realização do *hedging*, procurando relacionar o *hedging* com o valor de uma empresa.

A indústria da aviação será desenvolvida no capítulo 3. Serão focados factores como o tráfego aéreo, os preços do *jet fuel* e a rentabilidade das companhias de aviação.

Após a caracterização da indústria da aviação, abordar-se-ão no capítulo 4 as *commodities* em geral e particulariza-se para o caso da indústria petrolífera. Este capítulo irá igualmente abarcar uma descrição do funcionamento dos derivados e exemplos da sua aplicação na indústria da aviação.

O capítulo 5 pretende ilustrar, com um exemplo prático, como uma companhia de aviação consegue implementar uma política de *hedging* de modo a proteger-se contra a variação do preço do *jet fuel*. Esta análise é acompanhada pela avaliação do impacto do *hedging* na empresa.

PREVIEW

CAPÍTULO 2 - GESTÃO DO RISCO NAS EMPRESAS: TEORIA FINANCEIRA

2.1 A diversificação pode ser um pressuposto?

Uma das questões que se pode levantar sobre este assunto está relacionada com a razão pela qual uma empresa faz cobertura dos riscos a que está exposta, sendo certo que os seus proprietários podem fazê-lo através da diversificação dos seus investimentos. A Teoria da Carteira (Markowitz, 1952) indica que, devido ao facto de os investidores poderem gerir sem custos o risco não sistemático¹ através da diversificação, a taxa de rendibilidade exigida da empresa não irá depender do risco total, mas apenas do risco sistemático².

Assim sendo, instrumentos de cobertura que incidam fundamentalmente sobre riscos diversificáveis não diminuem a taxa de rendibilidade exigida à empresa cujos proprietários detêm carteiras diversificadas. Se o valor da empresa resulta da soma dos fluxos gerados na tesouraria, actualizados à taxa de rendibilidade exigida pelos investidores - e a gestão do risco, como foi visto, não influencia essa taxa de rendibilidade - então o valor criado para a empresa pela gestão do risco só pode resultar do facto de esta permitir aumentar os fluxos de tesouraria esperados.

¹ O risco não sistemático é aquele que pode ser potencialmente eliminado através da diversificação da carteira de investimentos. Este risco assume também, a designação de risco único, de risco residual ou de risco diversificável.

² O risco sistemático ou risco de mercado é aquele que o investidor não pode evitar por mais que diversifique os seus investimentos

2.2 Efeitos da gestão do risco nos fluxos de tesouraria

No mundo de Modigliani e Miller (1958), em que não existem impostos, custos de transacção, custos de agência nem assimetria de informação, as decisões de gestão de risco não geram valor às empresas nem aos seus accionistas, pois estes por sua própria iniciativa têm capacidade de tomar as devidas acções necessárias, e sem custos adicionais, para gerir o risco. Por outras palavras, se uma empresa decidir seguir uma política de cobertura de risco de modo a reduzir a volatilidade dos seus resultados, o accionista pode manter perfeitamente inalterada a distribuição de probabilidades da sua riqueza futura através de alterações na composição da sua carteira de activos.

Reformulando o paradigma, se as decisões de financiamento da empresa – incluindo as de gestão do risco – afectam o valor da empresa, então, isto acontece devido ao efeito que produzem nos impostos, nos custos de transacção ou nas decisões de investimento, que, por sua vez, afectam os fluxos de tesouraria esperados da empresa.

As decisões de investimento

Se um accionista ou obrigacionista de uma empresa, com uma carteira diversificada, não se preocupa com as perspectivas de perdas não cobertas relativamente a parcelas da carteira, o mesmo não se pode afirmar se essas perdas forem materialmente avultadas e afectarem a probabilidade de insolvência da empresa, através de significativas reduções nos valores operacionais da mesma.

Nesta situação, duas considerações são pertinentes. A primeira refere-se ao facto de as perdas registadas afectarem os meios financeiros totais disponíveis pela empresa. Em segundo lugar, e como os fluxos gerados de tesouraria são calculados antes dos custos financeiros, o valor da empresa pode ser visto como a soma dos direitos dos detentores do capital próprio e de capital alheio. A partilha desse valor por estes dois grupos pode criar problemas que, em última instância, conduzirão à redução do valor da própria empresa.

As empresas com dificuldades financeiras, para além dos custos directamente associados, suportam custos indirectos. Uma fonte destes custos indirectos é o problema potencial de não investimento, proveniente do conflito de interesses entre os accionistas e os obrigacionistas (Myers, 1977). Os gestores das empresas, actuando em nome dos interesses dos proprietários, não adoptam, por vezes, projectos de investimento com valor actual líquido positivo, uma vez que este seria utilizado, em grande parte, para melhorar a posição dos credores, não beneficiando os detentores do capital.

Com referência ao tema do investimento, pode dizer-se que grandes perdas não cobertas provocam uma redução no valor da empresa, uma vez que aumentam as probabilidades de ruptura financeira e, conseqüentemente, de não realização de investimento.

Vários são os autores que analisam as questões ligadas ao problema do não investimento, inicialmente desenvolvido por Myers (1977). Mayers e Smith (1982), ao estudarem os incentivos para a procura de seguros pelas empresas, consonantes com a moderna teoria financeira, chegaram, entre outras, à conclusão de que a aquisição de seguros pode permitir superar o problema de não investimento referido. Os detentores do capital alheio têm consciência da existência do problema do não investimento já referido, reflectindo esse facto no preço por eles exigido pelo capital fornecido, compensando assim, mediante um acréscimo de preço, potenciais transferências de valor dentro da empresa. Desta forma, os restantes grupos de interesse - accionistas e gestores - serão motivados a encontrarem garantias compensadoras daquela elevação do preço. A existência de uma específica e eficiente cobertura com seguros é uma das possíveis "garantias" que podem ser oferecidas aos detentores de capital alheio. Ao adquirir um instrumento de gestão do risco (o seguro), a empresa está a contribuir para a tomada de decisões de investimento que aumentam o valor da empresa.

Smith e Stulz (1985) examinaram os determinantes da política de cobertura do risco das empresas, nomeadamente, o efeito das políticas de cobertura nas decisões de investimento de grandes empresas com capital disperso. Segundo estes autores, existem duas formas através das quais o mercado cria incentivos para a empresa possuir uma política de cobertura do risco. A primeira relaciona-se com a empresa que recorre a

empréstimos com frequência e que, se tiver a reputação no mercado do uso desta política de gestão do risco, consegue beneficiar, ao obter nova dívida a mais baixo custo. A segunda forma traduz-se no facto de a cobertura do risco poder reduzir os custos de ruptura financeira impostos pela concessão de garantias ou pela celebração de convénios com os credores, que impedem os accionistas de adoptarem, em certos casos, os comportamentos esperados. Por exemplo, a existência de determinadas garantias obriga a empresa a alterar a sua política de investimento.

Para Froot, Scharfstein e Stein (1993), o valor criado é obtido com a possibilidade, conferida pela gestão do risco, de a empresa optar pelos investimentos que julga correctos. Estes autores concluem que, sem uma política de cobertura de risco, as empresas poderão ser forçadas a entrar em problemas de não investimento, em determinadas fases da sua existência, por se tornar demasiado dispendiosa, ou até impossível, a angariação externa de fundos. Concluem ainda que, pelo facto de os custos de angariação de fundos externos serem mais elevados do que no caso de angariação interna, a cobertura do risco beneficia a criação de valor para a empresa, ao possibilitar a existência interna de fundos suficientes para que esta aproveite as oportunidades de investimento mais atractivas.

Os impostos

Smith e Stulz (1985) defendem que os impostos são um óptimo incentivo para que as empresas cubram o risco a que estão expostas. Se as taxas marginais efectivas de imposto de empresa forem uma função crescente (convexa) do valor da empresa antes de impostos, a função dos resultados após impostos será uma função côncava. Deste modo, a redução da volatilidade dos resultados antes da carga fiscal, como consequência da cobertura do risco, terá como consequência o incremento do valor da empresa após impostos. Este benefício será tanto maior quanto maior for a convexidade da função impostos.

A lógica inerente à gestão do risco apresentada é bastante simples. Se a taxa efectiva de imposto é convexa, nos anos em que o rendimento colectável é reduzido, a taxa efectiva de imposto será baixa, verificando-se o contrário nos anos em que o rendimento colectável é elevado. Portanto, se a empresa cobrir o rendimento colectável, o aumento de imposto nos anos de rendimento elevado será menor que a redução de imposto nos anos de rendimento baixo e, conseqüentemente, a responsabilidade esperada de impostos será menor.

Os custos de insolvência

As empresas em situação de insolvência podem incorrer num conjunto de custos directos e indirectos, conforme referido anteriormente.

Os custos directos resultam, segundo Warner (1977), dos processos de reorganização, saneamento ou falência. Os indirectos respeitam, de acordo com Shapiro e Titman (1986), ao efeito que a insolvência origina nas relações da empresa com os seus parceiros (clientes, fornecedores, etc). Estas relações sofrem alterações gravosas podendo inclusivamente extinguir-se. De acordo com Altman (1983), aos custos indirectos acresce o impacto produzido nos accionistas pela deterioração da exploração da empresa por antecipação da eventual situação de falência.

Smith e Stulz (1985) estudaram a relação existente entre os custos de insolvência e a cobertura do risco por parte da empresa. Concluíram que a gestão do risco resulta na redução da variabilidade dos *cash flows* futuros da empresa e conseqüentemente a diminuição da probabilidade da empresa em incorrer em custos de falência. Esta situação origina um acréscimo no valor da empresa. O benefício do *hedging* encontra-se, deste modo, associado à redução da probabilidade de a empresa incorrer numa situação de insolvência, e caso tal sucedesse, ao nível de custo em que incorria.