

UMA CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA DE OPÇÕES PARA A AVALIAÇÃO DOS CUSTOS MÁXIMOS DE AGÊNCIA

Herbert Kimura^(*)
Alexandre Carlos Lintz^()**
Alberto Sanyuan Suen^(*)**

RESUMO

O artigo apresenta uma metodologia para a identificação dos custos de agência utilizando-se a teoria de precificação de opções. A partir da relação de agência entre acionistas e credores, estabelece-se uma estrutura para avaliar os custos máximos de controle e monitoramento, baseados na fórmula de Black e Scholes, que o principal estaria disposto a incorrer a fim de preservar sua riqueza.

INTRODUÇÃO

As teorias microeconômicas tradicionais que procuram explicar o mecanismo das relações de trocas internas às organizações estão fundamentadas basicamente no conceito de equilíbrio de mercado, ou seja, na acomodação entre as forças demandantes e as forças ofertantes de recursos. Este enfoque tem sido freqüentemente questionado sempre que surgem situações nas quais o equilíbrio de forças não é suficiente para explicá-las. Em um contexto no qual as teorias tradicionais não explicam adequadamente a situação real, a teoria de agência aparece como importante alternativa teórica, onde as situações de desequilíbrio são consideradas casos especiais, plenamente aceitáveis e até mesmo previsíveis. Assim, falhas ou desvios em relação ao equilíbrio de mercado podem ser considerados como formas de busca de eficiência sob condições específicas ou particulares. Além disso, a teoria de agência incorpora também componentes comportamentais, possibilitando uma avaliação mais realista do ambiente corporativo.

O foco principal da teoria de agência tem sido o estudo dos conflitos que podem surgir entre os colaboradores de uma empresa. Em especial, os conflitos causados pela separação da propriedade e do controle efetivo em grandes corporações têm motivado diversos estudos. Uma vez que estes conflitos podem prejudicar os objetivos dos proprietários da empresa, uma série de mecanismos de proteção de seus interesses podem ser utilizados. Estes mecanismos, por sua vez, apresentam custos, que são denominados custos de agência. O objetivo deste artigo é obter uma metodologia de precificação dos custos máximos que o credor de uma empresa estaria disposto a incorrer para salvaguardar seu interesse de maximização de utilidade.

O artigo subdivide-se em 5 partes. A primeira discute os objetivos do artigo. A segunda parte estabelece os fundamentos teóricos sobre a teoria de agência, enfatizando os conflitos e os custos de agência que podem surgir entre o acionista e o credor de uma empresa. A terceira parte apresenta os conceitos básicos da teoria de opções, incluindo a descrição da fórmula de Black e Scholes para precificação de instrumentos financeiros conhecidos como opções de compra. Na quarta parte, será feita a ligação entre custos de agência e a teoria de opções onde será mostrada uma situação em que o acionista é o titular de uma opção de compra sobre os ativos da empresa. Neste caso, o acionista, por dispor do poder de tomada de decisão sobre os ativos da empresa, pode escolher alternativas de investimentos com maior grau de risco impondo perdas financeiras para o credor. Para se proteger contra atitudes inadequadas do acionista, o credor pode estabelecer certos mecanismos de controle que acarretarão custos. Será, então, identificado o custo de monitoramento máximo que o credor, racionalmente, deveria aceitar pagar para controlar o acionista. Na quinta parte será apresentado um estudo de caso que exemplificará, através de um exemplo prático, como formar preços referentes ao custo de agência máximo aceitável.

Teoria de Agência

Conceituação

Define-se a relação de agência como um contrato sob o qual um ou mais indivíduos, denominados

(*) Mestrando IME-USP. E-mail: herbertk@ime.usp.br.

(**) Mestrando FEA-USP.

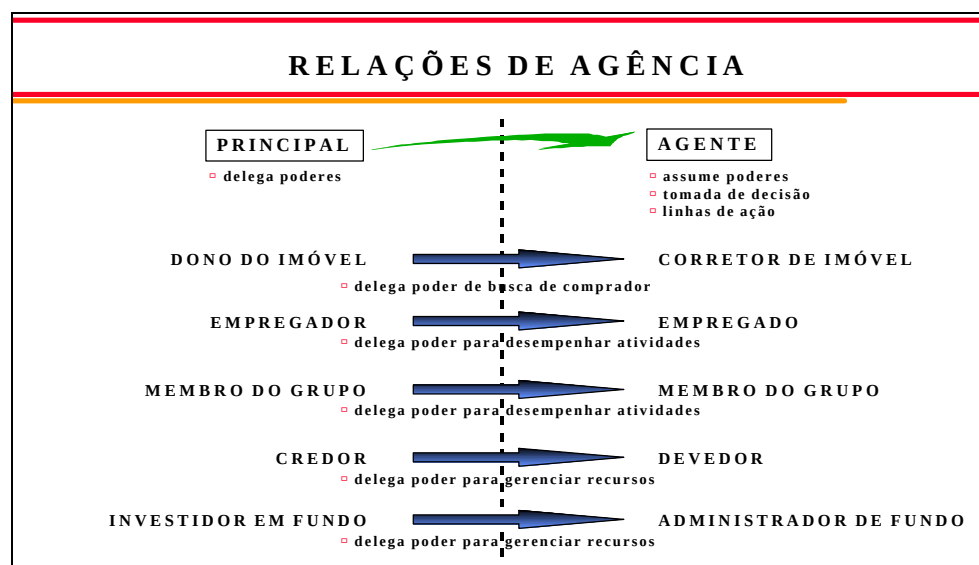
(***) Mestre FEA-USP.

principais, atribuem a outro indivíduo ou outros indivíduos, denominados agentes, autoridade para desempenhar funções de tomada de decisão (Jensen, Meckling, 1976). Obviamente, espera-se que o agente tome decisões e atitudes que visem o atendimento dos interesses do principal. Assim, a relação de agência tem como origem a delegação de poderes, por parte do principal, para o agente.

As relações de agência estão presentes nas mais diversas ocasiões do dia-a-dia, como por exemplo, quando se contrata um empregado para realizar determinadas atividades; quando se recorre a um corretor para realizar a venda de um imóvel;

quando se desenvolve um trabalho cooperativo com divisão de responsabilidades; quando se empresta dinheiro, com promessa de devolução, para um indivíduo; quando se aplica em um fundo de investimentos; etc. Em todas estas situações, o principal, seja o empregador, o dono do imóvel, o membro do grupo de trabalho, o credor ou o investidor, delega poderes para que o agente, isto é, o empregado, o corretor, outro membro do grupo, o devedor ou o administrador do fundo, gerencie os recursos, tomando decisões e implantando linhas de ações. A figura a seguir resume as relações de agência descritas anteriormente.

FIGURA 1: RELAÇÕES DE AGÊNCIA



Conflitos de Agência

A relação de agência, a princípio, pode indicar uma busca de eficiência, onde o principal, por não dispor de recursos, como por exemplo, tempo, capacitação, competência ou vantagens competitivas, confere ao agente a tarefa de gerenciamento de recursos ou a incumbência da execução de atividades. Porém, se tanto principal quanto agente têm como objetivo a maximização da própria utilidade, existe boas razões para se acreditar que o agente nem sempre agirá de acordo com os interesses do principal (Jensen, Meckling, 1976).

Voltando aos exemplos da seção anterior, o empregado contratado pelo empregador pode, de acordo com sua função de utilidade, não estar disposto a maximizar a utilidade do principal. Assim, é comum haver empregados que se aproveitam dos recursos materiais da empresa ou que alocam seus esforços de maneira inadequada no sentido de satisfação do interesse do empregador, como por exemplo diminuição do desempenho e falta de comprometimento. Se o corretor for remunerado através de pagamento fixo, independente do valor de venda do imóvel, então não haverá motivos para que ele tente maximizar o preço de venda para satisfazer ao interesse do dono do imóvel. Assim, dependendo de sua função-

utilidade, que varia em decorrência da sua percepção de esforço, preocupação com imagem e outros fatores, o corretor poderá simplesmente procurar um comprador de tal forma que seu empenho seja mínimo, sem ficar engajado na busca da maximização da utilidade do principal.

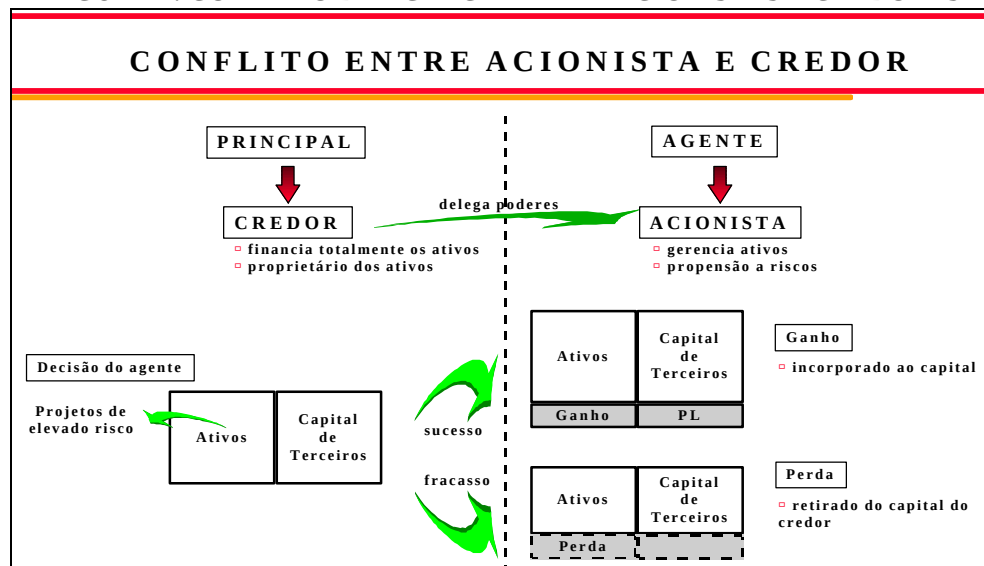
Neste artigo, focalizaremos o caso em que o principal, representado pelo credor, delega recursos para o acionista, que se constitui no agente, através da concessão de empréstimos. Sob certas circunstâncias, o acionista, ao receber recursos de terceiros, pode tomar decisões que geram aumento de sua utilidade em detrimento da utilidade do credor. Exemplificando, suponhamos que uma empresa seja financiada totalmente por credores. Neste caso, todos os ativos pertenceriam teoricamente ao credor e portanto, este seria o verdadeiro proprietário da empresa. Porém, o credor está delegando a gestão destes ativos ao acionista.

Nesta situação, o acionista estaria propenso a administrar os ativos de forma a incorrer em riscos cada vez maiores, através da decisão de utilização dos ativos em projetos de risco elevado. A racionalidade desta atitude pode ser explicada pelo fato de que a riscos maiores assumidos, estimam-se resultados maiores. O acionista então escolheria projetos que propiciassem um ganho considerável,

mesmo com baixa probabilidade de ocorrência e mesmo com valores presentes líquidos negativos. No caso de sucesso dos empreendimentos arriscados, os ganhos seriam incorporados pelo acionista, uma vez que o credor tem direito apenas à sua participação na empresa como capital de terceiros, através do recebimento de juros e do total emprestado. No caso de fracasso, as perdas seriam repassadas aos credores. Embora estes possuíssem direitos a receber do acionista, uma vez que a responsabilidade do acionista é limitada ao patrimônio líquido, e neste caso específico, a empresa possui capital próprio nulo; aos credores restariam apenas os ativos da empresa que estariam comprometidos devido ao insucesso dos empreendimentos.

Observe então que, neste caso, o acionista possui o direito de arriscar os recursos do credor, obtendo ganhos no caso de sucesso. No caso de fracasso, as perdas não seriam absorvidas pelo acionista, sendo repassadas ao credor. Esta assimetria de resultados representa uma característica dos contratos de opções, que serão estudados na quarta parte. Na figura abaixo são mostrados como um resultado positivo dos projetos é agregado à riqueza do acionista e como um resultado negativo é incorporado como perda ao credor.

FIGURA 2: CONFLITO DE AGÊNCIA ENTRE ACIONISTAS E CREDORES



Custos de Agência

Os conflitos existentes nas relações de agência sugerem a implementação de procedimentos que permitam sua administração. Existem diversos mecanismos para a gestão dos conflitos de agência, principalmente o monitoramento e a imposição de restrições contratuais que estabelecem formas de controle das ações do agente. Devido à possibilidade de ocorrência de moral *hazard* e assimetria de informações (Figura 3) o agente pode ficar propenso a tomar decisões que prejudiquem o principal, e portanto, seria racional que o principal utilizasse ferramentas de acompanhamento da gestão empresarial.

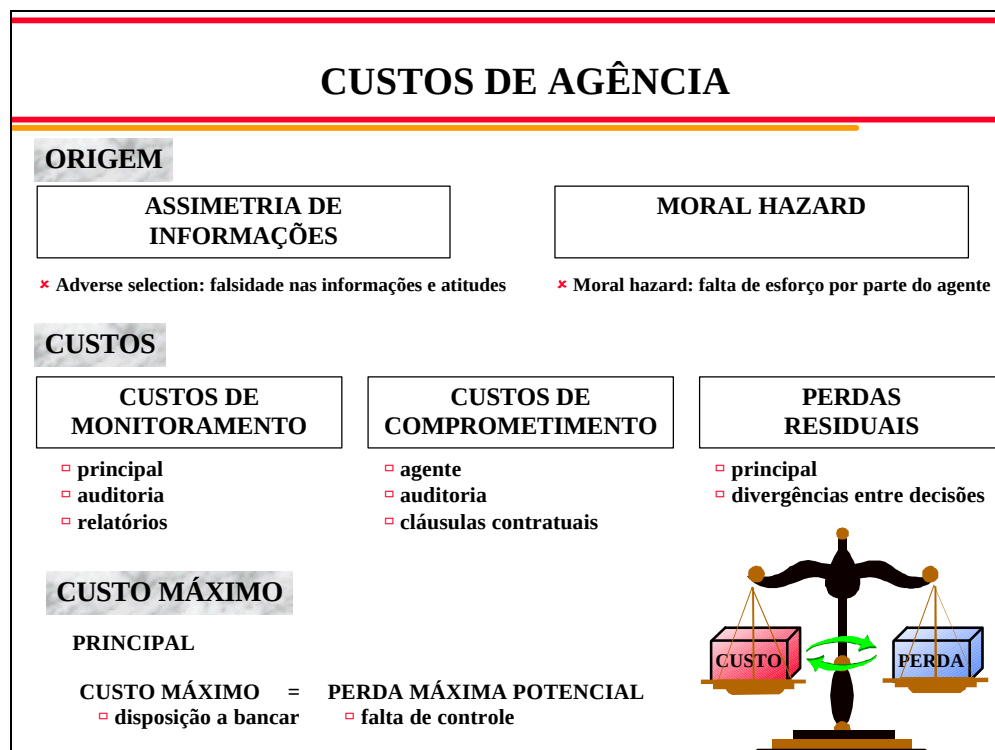
Estes mecanismos de controle implicam custos, pois exigem a execução de esforços para coleta e processamento de dados. De uma maneira mais generalizada, os custos de agência são definidos como a soma de (Jensen, Meckling, 1976):

- Custos de monitoramento incorridos pelo principal. Assim, o principal, visando evitar

atitudes que comprometam sua utilidade, pode realizar auditorias, exigir relatórios internos, realizar visitas periódicas, etc. Estes mecanismos de controle representam custos ao principal;

- Custos de certificação de comprometimento incorridos pelo agente. Neste caso, por exemplo, o agente contrata uma empresa de avaliação externa ou uma auditoria ou, aceita restrições contratuais com o objetivo de mostrar que suas ações e intenções não são prejudiciais ao principal;
- Perda residual. Mesmo que sejam realizados gastos otimizados de recursos para monitoramento e certificação de comprometimento, ainda existem divergências entre as decisões do agente e as decisões que maximizariam a utilidade do principal. A perda de valor incorrida pelo principal devido a estas divergências, denomina-se perda residual.

FIGURA 3: CUSTOS DECORRENTES DAS RELAÇÕES DE AGÊNCIA



Neste artigo, será discutido o custo máximo que o principal estaria disposto a bancar para monitorar as atitudes do agente. Ou seja, uma vez que existe uma possibilidade de o agente tomar decisões que impliquem na diminuição da riqueza do principal, é de se esperar que este tome medidas apropriadas para se proteger. Tendo em vista que estas medidas acarretam custos, como por exemplo contratação de auditoria, pagamento de salário de um analista, desembolso para obtenção de dados adicionais, é racional supor que exista um limite de custos que o principal deveria estabelecer, de tal forma que o controle não seja demasiadamente oneroso sobrepujando as perdas potenciais decorrentes de decisões divergentes por parte do agente. Neste estudo, focalizaremos os custos de monitoramento. Utilizaremos, para a identificação deste custo máximo, a fórmula de precificação de opções, que explicaremos na próxima seção do artigo, mostrando as principais características dos contratos de opções e sua aplicabilidade na teoria de agência.

Teoria de Opções

Conceituação

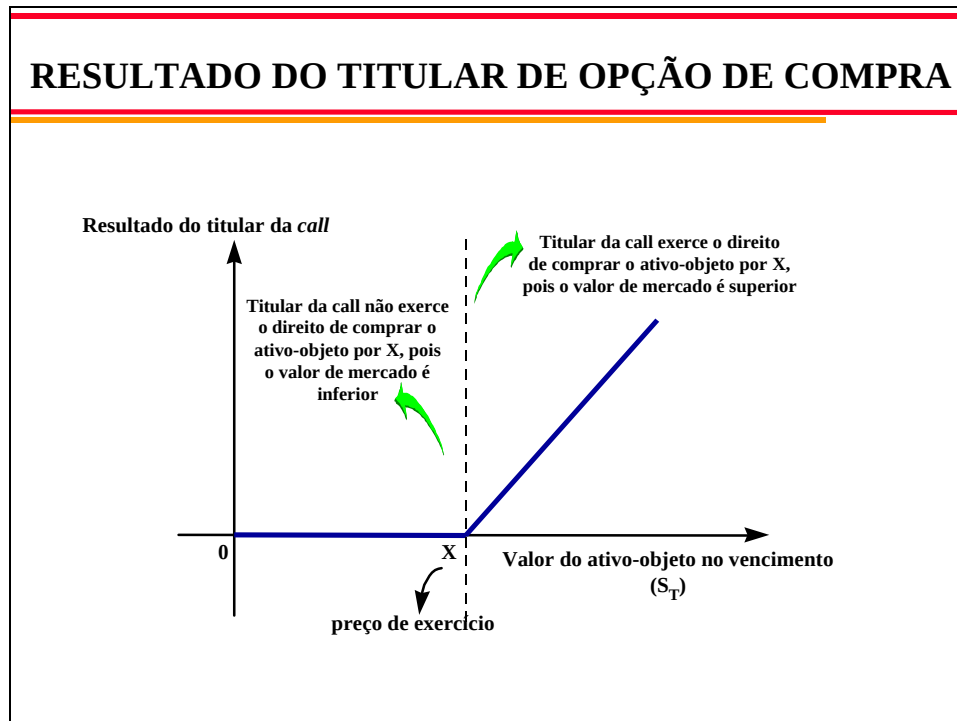
Estudos de contratos de opções são amplamente discutidos na literatura, tendo impulsionado fortemente o desenvolvimento das finanças modernas. Em linhas gerais, uma opção é um contrato no qual o emissor da opção garante ao comprador, denominado titular da opção, o direito de compra ou venda de um determinado ativo a um preço predeterminado e prazo específico. O emissor, também referido como vendedor ou lançador da opção, garante este direito ao comprador mediante recebimento de determinada soma em dinheiro, chamado preço da opção ou prêmio da opção. O preço no qual o ativo pode ser vendido ou comprado é chamado preço de exercício. A data referente ao fim do contrato de opção é chamada data de

vencimento. O ativo negociado é freqüentemente chamado de ativo-objeto. Quando uma opção garante ao comprador o direito de comprar um determinado ativo do emissor, esta é chamada de opção de compra. Quando uma opção garante ao comprador o direito de vender um determinado ativo ao emissor, esta é chamada de opção de venda.

Neste artigo, será estudada a opção de compra de um ativo-objeto, também chamada de *call*. Através da opção de compra, o titular tem o direito de, em uma data específica, comprar ou não certa quantidade do ativo-objeto por um preço preestabelecido. Supondo que os participantes do mercado sejam racionais, o titular da *call* só exercerá seu direito se, na data do vencimento, o preço à vista do ativo-objeto esteja valendo mais do que o preço de exercício, pois, assim, estaria comprando um ativo por um valor menor, podendo, logo em seguida, vendê-lo por um preço maior no mercado. No caso em que o preço de exercício seja maior que o preço à vista na data do vencimento, o titular da *call* simplesmente não exerce seu direito de comprar o ativo-objeto pelo preço de exercício. Note que o titular da *call* tem o direito, mas não a obrigação, de comprar o ativo-objeto, porém, neste caso, não seria racional pagar um valor maior que o valor que poderia obter no mercado à vista.

O valor máximo que um comprador de opção pode perder em uma transação como esta é o preço da opção. O máximo lucro que o vendedor da opção pode realizar conseqüentemente é o preço da opção. O comprador da opção tem um substancial poder de ganho, enquanto o vendedor da opção tem um substancial poder de perda. A figura abaixo mostra o resultado do titular da opção de compra em função do preço do ativo-objeto na data de vencimento. Não foi considerado o prêmio pago pela compra do direito, sendo que na figura a inclusão deste item simplesmente causaria uma translação da curva referente ao valor do prêmio.

FIGURA 4: RESULTADO DE UM TITULAR DE CALL



A relação de agência entre acionista e credor pode também ser avaliada como uma opção de compra. Considerando novamente o caso de uma empresa totalmente financiada por capitais de terceiros, pode-se considerar que o acionista é o titular de uma opção de compra sobre os ativos da empresa. Nesta situação, o acionista pode optar por projetos de investimentos com grau de risco maior visando obter resultados positivos maiores. Caso os projetos sejam bem-sucedidos gerando resultados maiores que as obrigações que devem pagar ao credor, o acionista exerce seu direito de compra, pagando a obrigação contraída, dos ativos da empresa. Caso contrário, na situação em que os projetos não tenham gerado recursos suficientes para que o ativo supere o valor a ser pago pela obrigação, o acionista simplesmente não exerce seu direito de

compra dos ativos. Assim, ao credor restariam os ativos da empresa que valeriam menos que o total a ser recebido pelo empréstimo.

A figura abaixo mostra o resultado do acionista em função do valor do projeto de investimento. Observe que este resultado é análogo ao resultado obtido pelo titular de uma opção de compra, o que suporta nossa avaliação de que o acionista pode ser entendido como o titular de uma opção de compra. O credor portanto pode estar disposto a incorrer em custos para prevenir-se de que o acionista decida por realizar investimentos arriscados. A seguir, mostraremos uma forma de precificação das opções de compra que utilizaremos para avaliar o custo máximo de agência.

FIGURA 5: RESULTADO DO ACIONISTA



Precificação de Opções

Existem alguns modelos que permitem a determinação do preço teórico de uma opção (Hull, 1995). O modelo que discutiremos neste artigo será o modelo de Black-Scholes que proporcionou o Prêmio Nobel de Economia de 1997 a um de seus autores. De uma forma geral, o preço de uma opção é influenciado por diversos fatores:

- Valor de mercado do ativo-objeto;
- Preço de exercício;
- Prazo para vencimento;
- Taxa de juro de um ativo livre de risco de curto prazo;
- Dividendos ou cupons do ativo;
- Volatilidade esperada dos retornos do ativo.

Cada um dos fatores descritos acima pode influenciar no valor da opção. O impacto de cada um destes fatores pode depender do:

- direito que a opção confere (compra/venda);
- tipo de exercício da opção (européia/americana);
- ativo-objeto em questão (ação/título de renda fixa/contrato futuro);

As principais características de cada fator podem ser descritas a seguir:

- Preço do ativo-objeto: para uma opção de compra, à medida que aumenta o preço do ativo, o prêmio aumenta. Em contrapartida, a opção de venda tem seu prêmio inversamente correlacionado com um aumento do preço do ativo-objeto;

- Preço de exercício: quanto maior o preço de exercício, menor será o preço da opção de compra, e maior o preço da opção de venda;
- Prazo de vencimento: para opções americanas, isto é, que podem ser exercidas em qualquer data até a data de vencimento, quanto maior o prazo de vencimento, maior será o preço da opção. Para opções européias, que só podem ser exercidas na data do vencimento, não se pode estabelecer uma regra geral, pois o impacto do fator prazo de vencimento dependerá de outros fatores;
- Taxa de juro livre de risco de curto prazo: o preço de uma opção de compra irá aumentar a medida que a taxa de juros aumenta. Para uma opção de venda, o oposto é verdadeiro, ou seja, um aumento na taxa de juros livre de risco irá diminuir o prêmio da opção;
- Dividendos ou cupons: este fator depende muito do ativo no qual a opção está baseada. Para o caso de opções de títulos de renda fixa, cupons tendem a diminuir o preço da opção de compra, pois é preferível carregar o próprio título em vez da opção. Para a opção de venda o raciocínio oposto é válido;
- Volatilidade esperada: à medida que a volatilidade esperada aumenta, o preço da opção também aumenta. A razão é que, para uma maior volatilidade esperada, como esta é uma medida do desvio padrão dos retornos, maior será a probabilidade do preço do ativo se mover no sentido de beneficiar o comprador da opção.

O modelo desenvolvido no início dos anos 70 por Fisher Black e Myron Scholes teve uma enorme influência sobre a forma de precificar e *hedgear* operações com opções pelos participantes do mercado. Embora as hipóteses iniciais do modelo possam parecer distantes da realidade dos mercados financeiros, a fórmula de Black-Scholes é amplamente utilizada, constituindo-se em um dos modelos teóricos de maior sucesso entre os praticantes de finanças. Algumas premissas básicas do modelo são:

- O comportamento do preço do ativo segue um processo de difusão lognormal e portanto seus

retornos seguem um processo de difusão normal;

- Não há custos operacionais, custos de transação nem impostos;
- Todos os títulos são perfeitamente divisíveis, podendo-se negociar frações de títulos;
- O ativo não receberá dividendos ou cupons ao longo da duração da opção;
- Não há oportunidade de arbitragem sem risco;
- A negociação com títulos é contínua, isto é, teoricamente, pode haver negociação a todo instante;
- Os investidores podem captar ou emprestar à mesma taxa de juro livre de risco;
- A taxa de juro livre de risco de curto prazo é constante;
- A volatilidade do ativo-objeto é constante.

Algumas dessas hipóteses foram flexibilizadas por outros pesquisadores, de forma a se ter um modelo mais próximo da realidade. Por exemplo, há variações da fórmula de Black-Scholes que podem ser usadas quando a taxa de juro livre de risco de curto prazo e a volatilidade esperada são funções do tempo. Além disso, a fórmula pode ser ajustada para levar em conta dividendos (no caso de ações) ou cupons (no caso de moedas).

Neste artigo, estaremos utilizando a fórmula tradicional de Black-Scholes para precificar o valor da opção de compra que o acionista possui sobre os ativos desta empresa. Através do prêmio da opção será avaliado o custo máximo que o credor estaria disposto a assumir para controlar e monitorar as atividades do acionista, conforme veremos na próxima seção. A fórmula de Black-Scholes é dada por:

$$C = S \cdot N(d_1) - X \cdot e^{-rt} \cdot N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(S/X) + (r - \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

onde

C: é o prêmio da opção;

S: é o valor do ativo-objeto;

(T-t): constitui o prazo para o vencimento;
 X: é o preço de exercício;
 r: é a taxa de juros livre de risco;
 σ : representa a volatilidade dos retornos do ativo-objeto;
 σ^2 : representa a variância dos retornos do ativo-objeto;
 N(.) : representa a função de distribuição normal acumulada padrão;
 ln: é a função logaritmo neperiano.

Teoria de Agência e Teoria de Opções

Neste tópico, pretende-se usar os conceitos da teoria de opções para avaliação do custo máximo de agência que o principal, no caso o credor, estaria disposto a incorrer para não permitir que o agente, ou o acionista, execute ações que impliquem em perdas de utilidade ao credor. Para exemplificar o conflito de agência existente entre o acionista e o credor e a forma de precificação dos custos máximos de agência, vamos supor uma empresa hipotética financiada apenas por capitais de terceiros. Esta suposição não é determinante, isto é, não é estritamente necessária, porém é estabelecida visando simplificar nossa exposição. Adicionalmente, em nossa avaliação, não existem impostos e portanto, não existem implicações fiscais da contratação de dívidas.

O acionista é o controlador da empresa, tomando decisões e gerindo a empresa. Considere que dois projetos de investimentos estão sendo analisados visando a expansão das atividades da empresa, denominados projetos A e B. O investimento inicial dos dois projetos é o mesmo, e possuem também o mesmo valor esperado e a mesma data de vencimento, isto é, terminarão em um tempo T no futuro, onde todos os ativos referentes a estes projetos serão liquidados, resultando em um valor monetário aleatório X^R . Para podermos precificar os custos máximos de monitoramento através da fórmula apresentada na terceira parte do artigo, vamos supor que os projetos possuem características que obedecem às restrições impostas pela fórmula de Black e Scholes para precificação de opções. Assim, os possíveis resultados monetários dos projetos seguem uma distribuição lognormal, a taxa de juros livre de risco é

constante, a volatilidade dos retornos é constante etc.

O que diferencia os dois projetos é que os níveis de risco total ou absoluto são diferentes, sendo o risco total do projeto A menor que o do projeto B, isto é, $\sigma_A < \sigma_B$. Porém o nível de risco sistemático é o mesmo, ou seja, $\beta_A = \beta_B$. Nestas condições, pelo Capital Asset Pricing Model (CAPM), pode-se determinar que o valor dos dois projetos é o mesmo, uma vez que o único risco que é remunerado constitui-se no risco sistemático, medido pelo beta. Portanto, $V_A = V_B = V$.

Suponha agora que o acionista decida emitir títulos de dívida de modo a financiar o projeto. Para a obtenção dos recursos de terceiros, o acionista precisa optar por um dos dois projetos. Note que se a decisão de investimento puder ser tomada após a concretização do empréstimo, o conflito de agência pode surgir. Esta decisão se mostra importante neste estudo, pois ao emitir títulos de dívida prometendo investir no projeto de baixo risco (menor variância), mas investindo no projeto de maior risco (maior variância), o agente pode transferir riqueza dos credores para si mesmo devido à possibilidade de obtenção de ganhos maiores.

Este raciocínio pode ser modelado da seguinte forma. Seja X^* o retorno monetário fixado na emissão do título aos credores. De acordo com o resultado do investimento, os credores terão à sua disposição um pagamento total de F, isto é:

$$F = X^*, \text{ se } X^R > X^*$$

$$F = X^R, \text{ se } X^R \leq X^*$$

onde:

X^R : é o resultado real do investimento

A equação acima mostra que caso o resultado do investimento supere o valor das obrigações, o acionista terá recursos suficientes para bancá-las e portanto, exerce seu direito de compra dos ativos pagando o preço de exercício X^* referente à sua dívida. No caso em que o resultado do investimento seja insuficiente para honrar a totalidade das obrigações, o acionista simplesmente não exerce seu direito de compra, deixando ao credor os ativos do investimento que totalizam X^R .

Será definido como B o valor de mercado dos títulos de dívida emitidos com o objetivo de financiar o projeto da empresa, sendo B_A o valor dos títulos relativos ao projeto de risco A que possui volatilidade σ_A ; e B_B o valor dos títulos referentes ao projeto de risco B que possui volatilidade dos retornos σ_B . É possível, através das considerações anteriormente descritas, determinar através do modelo de Black-Scholes o valor da capital acionário S , e portanto o valor do título B , pois $B = V - S$.

Estes elementos são analisados da seguinte forma. O acionista pode ser entendido como comprador de uma opção de compra do tipo européia, que pode ser exercida na data de vencimento do título emitido T , com preço de exercício X^* . As ações são portanto uma forma de opção de compra sobre os ativos da empresa. Pode-se mostrar que para uma maior variância de F , σ_F^2 , maior será o valor da opção C e portanto do capital acionário S (Merton, 1974). A própria fórmula de Black-Scholes permite deduzirmos que se $\sigma_A^2 < \sigma_B^2$, então:

- i) $S_A < S_B$, pois o prêmio uma opção de compra aumenta com a volatilidade
- ii) $B_A > B_B$, pois sabe-se que $B_A = V - S_A$ e $B_B = V - S_B$.

Estudo de Caso

Vamos agora aplicar os conceitos vistos em um caso hipotético. Assim, suponha uma empresa que deseja realizar um projeto, de forma que os acionistas decidam emitir títulos visando financiar o projeto com recursos do mercado. Aos possíveis credores é divulgada que o empréstimo servirá para investimento em um projeto A que possui nível de risco dado pela volatilidade $\sigma_A = 50\% \text{ a.a.}$. Para este nível de risco, e com o retorno monetário X^* , de \$100.000,00, no período T de 1 ano, os credores decidem pagar pelo título B_A o valor de \$60.000,00.

A taxa de juros livre de risco é $r=30\% \text{ a.a.}$. Partindo-se destas premissas e considerando que as hipóteses do modelo de Black-Scholes sejam satisfeitas, pode-se precificar o valor do capital acionário através da avaliação da opção de compra dos ativos, onde:

- Valor de mercado do ativo = $V = \$60.000,00$;
- Preço de exercício = $X^* = \$100.000,00$;
- Prazo de vencimento = $T = 1$ ano;
- Taxa de juro de um investimento livre de risco de curto prazo = $r = 30\% \text{ a.a.}$;
- Dividendos/Cupons do ativo = Zero Cupom;
- Volatilidade esperada do ativo = $\sigma_A = 50\% \text{ a.a.}$

Nestas condições temos que o valor da opção C_A , calculado pelo modelo de Black-Scholes, através de substituições na fórmula, é \$6.636,92. Se o acionista vende títulos com valor de face X^* sob as condições que os potenciais credores acreditam que o capital será investido no projeto A , ele então conseguiria captar recursos sob o preço B_A . Após vender os títulos, suas ações teriam valor $S_A = V - B_A$. Mas, caso os acionistas invistam os recursos no projeto mais arriscado, isto é, com maior volatilidade, é sabido que S_B é maior que S_A . Logo o acionista poderia ter um melhor resultado mudando sua decisão de investimento para o projeto com maior variância, redistribuindo os ganhos dos credores para ele mesmo, tendo em vista que os credores seriam detentores de títulos de dívida que valeriam, após a mudança da decisão de investimento, $B_B < B_A$, pois $B = V - S$.

Assim, supondo que os acionistas estariam propensos a mudar sua decisão após receberem os recursos pelos títulos emitidos, para um nível de risco do investimento $\sigma_B = 70\% \text{ a.a.}$, o preço da opção calculado através da substituição na fórmula de Black-Scholes seria $C_B = \$11.379,23$. Observe que, como a ação representa uma opção de compra sobre os ativos da empresa, então $C_A = S_A$ e $C_B = S_B$. Esta diferença, $C_A - C_B$, pode-se servir de base para a determinação do custo máximo que o credor estaria disposto a assumir para evitar perda de riqueza, pois a diferença de riqueza transferida no valor de $S_A - S_B = B_B - B_A = \$4.742,31$ do credor (principal) ao acionista (agente) representa o valor máximo que o credor poderia perder devido à propensão do acionista em investir em um projeto mais arriscado do que o inicialmente divulgado. Portanto este valor é o custo máximo que o credor deve dispendar na atividade de monitoramento e

controle do acionista, evitando que este possa decidir impor os projetos mais caros.

Logicamente, esta análise é válida quando os credores não podem intervir na decisão do projeto. Se os credores perceberem a propensão do agente a investir no projeto de maior risco, estarão disposto a pagar B_B pelo valor de face X^* . Neste caso não haverá redistribuição de riqueza entre os credores e os acionistas.

Cabe ressaltar ainda que, não seria racional ao credor gastar mais que $B_B - B_A = \$4.742,31$ pois, neste caso, estaria incorrendo em custos maiores que a própria perda potencial que poderia sofrer devido à atitude do acionista. Assim, de fato, o custo máximo que o credor estaria disposto a assumir é o limite de valor máximo que seu título de dívida poderia perder.

COMENTÁRIOS FINAIS

O artigo apresentou uma ligação entre a teoria de agência e a teoria de opções, enfocando principalmente uma forma de precificar o custo máximo de monitoramento que o credor poderia investir para precaver-se contra perdas devido a decisões que transferissem sua riqueza ao acionista. Baseados em algumas suposições, tais como normalidade dos retornos dos projetos de investimento, validade da fórmula de Black-Scholes, estrutura de capital totalmente composta por capitais de terceiros, apresentou-se uma metodologia para avaliar o custo máximo de monitoramento. Algumas hipóteses podem ser relaxadas visando a obtenção de novas metodologias de avaliação do custo máximo, incluindo-se estrutura de capital mista, inclusão de avaliação de outras formas de controle, como por exemplo cláusulas contratuais, exigências de garantia etc. O custo máximo de monitoramento foi obtido através do cálculo do valor máximo da riqueza que o acionista poderia se apropriar do credor, constituindo-se em uma estrutura de análise simples e facilmente implementável.

BIBLIOGRAFIA

ARDITTI, F. D. Derivatives: A comprehensive resource for options, futures, interest rate swaps,

and mortgage securities. Harvard Business School Press, 1996.

BLACK, F. "How we came up with the option formula." *Journal of Portfolio Management* 15, Winter, 1989. pp. 4-8.

BLACK, F.; SCHOLES, M. "The pricing of options and corporate liabilities." *Journal of Political Economy* 81, 1973. pp. 637-657.

- CHRISS**, N. A. Black-Scholes and Beyond: Option pricing Models. Irwin Professional Publishing, 1997.
- COASE**, R. H. "The new institucional economics." *Journal of Institucional and Theoretical Economics* 140, 1984. pp. 229-231
- EISENHARDT**, K. M. "Agency and institutional explanations of compensation in retail sales." *Academy of Management Journal* 31, 1988. pp. 488-511.
- FAMA**, E. "Agency problems and the theory of the firm." *Journal of Political Economy* 88, 1980. pp. 288-307.
- FAMA**, E.; **JENSEN**, M. C. "Separation of ownership and control." *Journal of Law and Economics* 26, 1983. pp. 301-326.
- Hull, J. "Introduction to Futures and Options Markets." 2nd edition, Prentice Hall, 1995.
- JENSEN**, M. C.; **MECKLING**, W. H. "Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure." *Journal of Financial Economics* 3, 1976. pp. 305-360.
- MERTON**, R.C. "On the pricing of corporate debt: The risk structure of interest rates." *Journal of Finance* 29/2, 1974. pp. 449-470.
- MERTON**, R.C. "The theory of rational option pricing," *Bell Journal of Economics and Management Science* 4/1, 1973. pp. 141-183.
- NILAKANT**, V.; **RAO**, H. "Agency theory and uncertainty in organizations: an evaluation." *Organization studies* 15/5, 1994. pp. 649-672.
- ROSS**, S. A.; **WESTERFIELD**, R. W.; **JORDAN**, B. D. "Essentials of corporate finance." Richard D. Irwin, 1996.