

Modelagem de *Economic Rents* através das Vantagens da Construção de Capacidades e da Seleção de Recursos

Modelling Economic Rents through the Advantages of Capability-Building and Resource-Picking

Herbert Kimura
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Diógenes Mantel Leiva Martin
Universidade Presbiteriana Mackenzie
Wilson Toshiro Nakamura
Universidade Presbiteriana Mackenzie

Artigo recebido em abril de 2007 e aprovado em janeiro de 2008

Resumo

Este artigo apresenta um modelo matemático que busca integrar dois mecanismos de criação de vantagens competitivas que podem conduzir a obtenção de *economic rents*: construção de capacidades e seleção de recursos. O artigo explora uma modelagem teórica que possibilita a compreensão da interação entre mecanismos estratégicos e valor econômico. A partir do estabelecimento de premissa de assimetria de informação, são obtidas a esperança da função lucro e as sensibilidades do lucro em função de diversas variáveis. O modelo discutido apresenta uma contribuição normativa para administradores, direcionando a estratégia da empresa através da orientação de escolhas mais eficientes sobre a alocação de esforços na formação de *capabilities* ou na seleção de novos recursos. A simulação e a análise de sensibilidade do modelo indicam que a construção de capacidades, ligada à *dynamic-capabilities view*, propicia lucros marginais crescentes, enquanto a seleção de recursos, associada à *resource-based view* conduz a lucros marginais decrescentes, implicando estratégias de criação de *economic rents* diferenciadas. Enquanto investimentos em construção de capacidades podem alavancar os ganhos marginais dos recursos da empresa, investimentos em informação, para aprimorar a seleção de recursos, podem

apresentar um ponto de saturação, dependendo da função-custo relacionada com a redução do ruído informacional.

Palavras-chave: vantagem competitiva, estratégias de competição, economic rents, construção de capacidades, seleção de recursos

Abstract

This article presents a mathematical model that integrates two mechanisms of creation of competitive advantages that can lead to the achievement of economic rents: capability-building and resource-picking. The article explores a theoretical modeling that makes possible the understanding of the interaction between distinct strategic mechanisms and economic value. Through the establishment of a premise linked to asymmetric information, the expected profit and its sensitivity to competitive advantage variables are obtained, using partial derivatives. The model presents a normative contribution for managers, suggesting strategies for the company, through the orientation of more efficient choices on the allocation of efforts in the establishment of capabilities or in the selection of new resources. The simulation and the analysis of sensitivity of the model indicate that capability-building, linked to the dynamic-capabilities view, propitiates marginally increasing profits while resource-picking, associated to the resource-based view, leads to marginally decreasing profits, implying differentiated strategies of creation of economic rents. Thus, while investments in capability-building can leverage marginal profits of the resources of the company, investments in information to improve resource-picking can present a point of saturation, depending on the function of the cost related with the reduction of informational noise.

Key-words: competitive advantage, competitive strategies, economic rents, capability-building, resource-picking

1 Introdução

Do ponto de vista da teoria de estratégia, o processo de criação de valor deve ser investigado a partir dos mecanismos que permitem a obtenção de vantagens competitivas que, por sua vez, se refletem, ultimamente, em fluxos de caixa que geram ganho econômico ou *economic rents*. De acordo com Makadok (2001), a literatura da administração estratégica tem proposto dois mecanismos distintos para explicar as formas como os gestores criam *economic rents*: a construção de capacidades ou *capability-building* e a seleção de recursos ou *resource-picking*. Assim, o estabelecimento de vantagens competitivas através destes dois mecanismos pode ser fundamental para o processo de geração de valor. Simplificadamente, segundo a perspectiva da *capability-building*, a empresa pode criar *economic rents* ao obter vantagens no uso e no processamento de recursos. Já a perspectiva de *resource-picking* estabelece que a riqueza pode ser gerada através de uma superioridade na seleção de recursos a serem utilizados na empresa. A *resource-picking* está dentro do contexto da abordagem da *resource-based view*, enquanto a *capability-building* está ligado à abordagem da *dynamic-capability view*.

É importante observar que se o mercado for razoavelmente competitivo e eficiente, o aumento do lucro esperado através da *resource-picking* só é possível na medida em que se tem informação superior sobre o valor de um recurso, quando este for combinado com a estrutura da empresa (BARNEY, 1986). Desta maneira, a vantagem proporcionada pela *resource-picking* resume-se ao aspecto de informação particular sobre os recursos disponíveis no mercado. Neste artigo, as *capabilities*, seguindo a discussão de Teece et al (1997), estarão associadas aos recursos que não podem ser facilmente comprados, pelo contrário, devem ser construídos pela empresa. Em termos estratégicos, supõe-se que as empresas possam desenvolver recursos específicos, de difícil transferência, que podem alavancar a produtividade de outros recursos disponíveis no mercado. Em termos de estrutura de mercado, é necessário que o recurso associado as *capabilities* não seja totalmente líquido. Este aspecto tem ligação com a afirmação de Amit e Schoemaker (1993) de que as *capabilities* estão sujeitas, em especial, às falhas de mercado.

Este trabalho apresenta um modelo matemático que busca integrar dois mecanismos de criação de vantagens competitivas que podem conduzir à obtenção de *economic rents*: *capability-building* e *resource-picking*. Apesar de eminentemente fundamentado na teoria de estratégia, o modelo é consistente com a teoria econômica, quando se consideram desvios em relação a algumas premissas de eficiência e de perfeição de mercados. Serão realizadas simulações para que se possa ter uma sensibilidade das principais implicações do modelo.

O estudo do modelo permite que sejam atingidos pelo menos três objetivos. Em primeiro lugar, o artigo explora uma modelagem matemática teórica que não é comum em pesquisas na área de estratégia no Brasil. O modelo teórico possibilita a compreensão da interação entre os mecanismos estratégicos de criação de *economic rents* de uma empresa, sugerindo normas para serem confrontadas em estudos empíricos. Em segundo lugar, o modelo apresenta uma contribuição normativa para administradores, direcionando a estratégia da empresa por permitir uma escolha mais eficiente sobre a alocação de esforços na formação de *capabilities* ou na seleção de novos recursos. Finalmente, em terceiro lugar, a análise de sensibilidade do modelo possibilita o entendimento da contribuição de cada tipo de vantagem competitiva na criação de riqueza.

Enquanto a *capability-building* implica um aumento de riqueza somente após o novo recurso efetivamente se integrar de maneira produtiva com os recursos existentes na empresa, a *resource-picking* gera riqueza em termos de valores esperados antes do recurso ser incorporado na empresa. De fato, melhores informações sobre um determinado recurso podem ao mesmo tempo implicar a aquisição de um bem que possa se beneficiar da estrutura da empresa, como também evitar a compra de um bem que destrua valor.

2 Referencial teórico

Tendo em vista que o modelo a ser discutido enfatiza os mecanismos de *resource-picking* e de *capability-building* como fatores de criação de vantagens competitivas que podem implicar a obtenção de *economic rents*, este referencial foca a discussão sobre estudos voltados à seleção de recursos e à formação de *capabilities*.

Levando-se em consideração os estudos de Barney (1986, 1997), pode-se defender que *resource-picking* é o principal mecanismo para a geração de *economic rents*. Utilizando-se o argumento de Makadok (2001), segundo uma perspectiva *ricardiana* de *resource-based view*, as diferenças em desempenho empresarial decorrem da posse de recursos que possuem diferentes níveis de produtividade. Uma performance superior, portanto, pode estar associada a diferenciais ou vantagens competitivas na seleção de recursos. A avaliação mais acurada sobre os valores de recursos disponíveis no mercado pode propiciar *economic rents*, pois, em primeiro lugar, esta avaliação permite um melhor aproveitamento de oportunidades de investimentos em que os fluxos de caixa propiciados pelos recursos possam sobrepujar seus custos de aquisição, manutenção e operacionalização. E, em segundo lugar, a avaliação aprimora a rejeição de projetos que destruam riqueza.

Dentro de um aspecto de existência de estrutura de mercado com falhas, é importante destacar que Miller (2003) estabelece que a alavancagem de assimetrias, principalmente com relação a habilidades, processos e ativos, pode gerar ganhos econômicos anormais, desenvolvendo capacidades sustentáveis. Neste contexto, vantagem em termos de informação, devido à existência de assimetria de informação sobre o valor de um recurso, pode possibilitar diferencial competitivo em *resource-picking* através dos quais se adquire recursos que criam *economic rents*.

A partir de uma perspectiva *schumpeteriana* de *dynamic-capabilities view*, defendida por Amit e Schoemaker (1993), Nelson e Winter (1982), Mahoney (1995) entre outros, a *capability-building* constitui importante fonte de criação de *economic rents*. Os termos *capability* e recursos serão utilizados neste artigo seguindo as definições de Amit e Schoemaker (1993). *Capabilities* se referem a capacidade de a empresa desenvolver recursos, usando processos da organização para um objetivo desejado. Será considerado, para fins deste artigo, que o objetivo desejado envolve a criação ou geração de riqueza, de lucro econômico ou de *economic rents*. Uma *capability*, portanto, está associada com características específicas da empresa que dificilmente podem ser transferidas. Por exemplo, no caso de dissolução de uma empresa, as *capabilities* tendem a desaparecer, porém os recursos podem ser utilizados por outros agentes. E, seguindo Makadok (2001), *capability* pode ser considerada um tipo especial de recurso que, ao invés de comprado, deve ser construído.

De acordo com Helfat e Peteraf (2003), a *capability* do ciclo de vida, ou seja, a articulação de formas e caminhos na evolução das *capabilities* organizacionais, possibilita uma estruturação mais adequada para a teoria de *dynamic-capabilities view*. Esta perspectiva pode sugerir a construção de modelos matemáticos com uma abordagem multi-temporal. Com relação às causalidades ou influências, apesar de Ray et al (2004) argumentarem que, em algumas circunstâncias, a análise da efetividade de processos de negócios seja mais apropriada, este artigo seguirá a maioria dos estudos nos quais a variável dependente é a performance da empresa descrita pelo lucro médio. De fato, conforme discussão posterior, uma análise inter-temporal possibilita uma ligação das *capabilities* com a teoria de opções reais, uma vez que *capabilities* geradas anteriormente podem propiciar, quando exercidas, contribuições relevantes e marginalmente crescentes para a empresa no futuro.

Embora altamente correlacionadas, a *resource-based view* e a *dynamic-capabilities view*, constituem duas linhas de pesquisa separadas, abordando de forma diferenciada a criação de vantagem competitiva. Peteraf (1993) defende a idéia de que a *resource-based view* explica a forma através da qual as empresas competem. Neste sentido, tanto a seleção de recursos quanto a formação de *capabilities* internas podem constituir mecanismos de competição, que, eventualmente, conduzem a *economic rents*.

Conforme Barney (2001), a *resource-based view* elementar não possui uma estrutura teórica, implicando relações de causalidade embutidas em uma "caixa preta". Portanto, a construção de um modelo teórico matemático pode ajudar a refutar algumas críticas a *resource-based view* como as de Williamson (1999) e Priem e Butler (2001), principalmente aquelas que argumentam sobre o aspecto da tautologia, uma vez que as assertivas da teoria são verdadeiras por definição e, com isso, não podem ser confrontadas por testes empíricos. Desta maneira, modelagens matemáticas, como a discutida neste artigo, podem lançar novos horizontes sobre as premissas e as formas de testes empíricos de estudos que envolvam abordagens com base tanto em *capabilities* quanto em recursos.

3 Modelagem matemática da esperança de lucro em relação às vantagens competitivas

Aqui é desenvolvida uma derivação do modelo matemático, semelhante à de Makadok (2001), com a adição de uma variável associada ao custo de se aumentar a vantagem competitiva de *resource-picking*. Apesar de um mecanismo mais robusto ter sido proposto pelo próprio Makadok (2002) envolvendo um ajuste para uma modelagem de expectativas racionais baseada no equilíbrio bayesiano de Nash, procurou-se manter as premissas do modelo original. Esta escolha foi baseada em dois fatores: menor complexidade do modelo proposto em 2001 e pouca diferença com relação às implicações qualitativas para as estratégias empresariais.

Supondo que a vantagem competitiva proveniente da *capability-building* seja aproveitada plenamente pelas empresas, enfatiza-se a análise do impacto da busca, *a priori*, de informação privada que conduz à identificação de valores mais acurados sobre um determinado recurso. A

incorporação do custo da diminuição de ruído pode influenciar as avaliações do modelo inicialmente proposto por Makadok (2001). Além disso, a interpretação de resultados pode ter implicações estratégicas importantes. Tendo em vista a complexidade do modelo matemático, optou-se pela discussão das premissas que fundamentam as equações e pela avaliação dos resultados mais importantes. Situações, exemplos e explicações qualitativas são, também, apresentados, visando o entendimento da intuição e da aplicabilidade do modelo para a definição de estratégias. Indicações das principais passagens matemáticas são apresentadas, ao final do texto nas notas de final, para fundamentar o procedimento quantitativo adotado.

3.1. Premissas do modelo

- Tipo de recurso

Um determinado bem é colocado à venda no mercado através de um leilão. Dadas as características deste bem, pode-se considerá-lo um recurso único, não-imitável e não-substituível. Por exemplo, o recurso a ser vendido pode representar um banco estadual com operações concentradas em uma determinada região. Esta instituição financeira tem uma base de clientes estabelecida ou uma *expertise* específica em determinados tipos de produtos que podem constituir um recurso apropriado ao modelo. De fato, alguns bancos estaduais detêm o monopólio de administrar contas de funcionários públicos.

- Forma de leilão

No modelo será considerado um leilão do tipo inglês. De acordo com Milgrom e Weber (1982), um leilão do tipo inglês pode ser caracterizado através do seguinte procedimento: cada participante fica apertando um botão enquanto os lances são continuamente aumentados. Os participantes que vão desistindo do leilão soltam o botão, evidenciando que os lances chegaram ao valor máximo que estavam dispostos a pagar. Quando o penúltimo participante solta o botão, o leilão termina, uma vez que é racional ao último participante soltar o botão imediatamente após seu concorrente, evitando um lance maior do que o necessário para vencer a disputa. Desta forma, garante-se que o custo de aquisição do vencedor do leilão é equivalente ao valor máximo que o seu competidor mais próximo estaria disposto a pagar pelo bem.

É importante que se enfatize que o valor do recurso para cada participante do leilão é distinto, pois o recurso não é uma *commodity*; pelo contrário, é um bem único, de difícil imitação e substituição que, juntamente com as características de cada empresa, pode adicionar diferentes *economic rents*. Apesar de não haver restrições no número de participantes, neste tipo de leilão somente dois agentes são relevantes. Apenas os participantes que atribuem os dois maiores valores intrínsecos ao recurso efetivamente brigam pela sua aquisição, pois os demais participantes vão desistindo à medida que os lances sobem. Em termos gerenciais, porém, os lances em que cada competidor desiste do leilão refletem a informação do valor máximo que cada participante atribuía ao recurso, podendo dar pistas das *capabilities* que cada empresa possui para extrair riqueza do bem leiloadado.

- Valor atribuído ao recurso

Como somente os dois últimos competidores são importantes neste modelo, suponha que as empresas 1 e 2 sejam as finalistas à aquisição do recurso. São definidas \tilde{V}_1 e \tilde{V}_2 como variáveis aleatórias correspondentes aos valores particulares atribuídos pelas empresas 1 e 2, respectivamente, ao recurso. Supõe-se, seguindo o modelo de Makadok (2001), que \tilde{V}_1 e \tilde{V}_2 têm distribuição normal bivariada $N \sim (\mu_v, \Sigma_v)$, sendo o vetor de médias μ_v e a matriz de covariâncias Σ_v dados por:

$$\mu_v = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \text{ e } \Sigma_v = \sigma^2 \begin{bmatrix} 1 & \phi\rho \\ \phi\rho & \phi^2 \end{bmatrix} \quad \text{eq. 1}$$

onde $\sigma > 0$, $\phi > 0$ e, em termos genéricos, $-1 \leq \rho \leq 1$.

Dado que as duas empresas se enfrentam no leilão para obter o recurso, é razoável supor que $0 < \rho \leq 1$, pois realizações de valor do recurso para uma empresa devem estar positivamente correlacionadas com as realizações de valor para seu concorrente. O modelo estabelece que, apesar de os participantes saberem a distribuição conjunta de probabilidades de \tilde{V}_1 e \tilde{V}_2 , não podem observar realizações destas variáveis antes do término do leilão. Evidentemente, \tilde{V}_1 e \tilde{V}_2 podem ser diferentes, uma vez que cada empresa tem características distintas.

- Inclusão da vantagem de *capability-building*

O modelo supõe ainda que, em conjunto com este novo recurso, as empresas podem gerar resultados adicionais devido às suas diferentes capacidades específicas. Este é um ponto fundamental a ser comentado. Na teoria de estratégia, a vantagem competitiva proveniente da *capability-building* pode gerar *economic rents*. Ou seja, os recursos organizacionais anteriores e não-transferíveis específicos de cada empresa podem aprimorar a produtividade do recurso a ser adquirido, gerando riqueza que não está refletida diretamente em \tilde{V} . Ressalta-se que o recurso leilado tem liquidez limitada, não possuindo, portanto, um valor de equilíbrio facilmente definido. Esta premissa está em conformidade com criação de vantagem competitiva através da exploração das falhas de mercado estabelecida por Amit e Schoemaker (1993).

Caso venham a adquirir o recurso, as empresas podem aplicar e construir *capabilities* que se traduzam em novos valores totais \tilde{Y}_1 e \tilde{Y}_2 atribuídos ao recurso. Ou seja, a incorporação do recurso em sua organização e o aproveitamento das *capabilities* da empresa geram valores adicionais representados por γ . Por exemplo, uma instituição após comprar um banco estadual pode construir novas *capabilities* através da integração de seus sistemas de gestão, permitindo ganhos em termos de análise de crédito decorrente de uma base de dados mais ampla, ganhos em termos de logística de distribuição de numerário etc. Sem perda de generalidade, o modelo terá como foco a empresa 1. Desta maneira, o ajuste baseado na vantagem de *capability-building* pode ser realizado através de:

$$\tilde{Y}_1 = \tilde{V}_1 + \gamma \text{ e } \tilde{Y}_2 = \tilde{V}_2 \quad \text{eq. 2}$$

onde γ é variável associada à vantagem de *capability-building*.

Assim, $\gamma > 0$ representa uma vantagem de *capability-building* da empresa 1 em relação à empresa 2. De modo análogo, se $\gamma < 0$ então a empresa 2 tem vantagem de *capability-building* em relação à empresa 1. Finalmente, quando $\gamma = 0$, nenhuma empresa possui vantagens de *capability-building* sobre a outra.

- Inclusão da vantagem de *resource-picking*

Com relação à vantagem proveniente da seleção de recursos, suponha que as empresas possam obter informações superiores que subsidiem seu processo de análise sobre o valor do recurso leilado. Esta avaliação é realizada antes de o recurso ser combinado com a estrutura pré-existente da empresa. É importante ressaltar que, se o mercado for razoavelmente competitivo, a vantagem de *resource-picking* deve ser explorada através da busca da melhoria informacional (BARNEY, 1986).

Makadok (2001) estabelece um ajuste θ no sinal \tilde{Z} que é proporcionado por uma informação privada. Porém, considerando que pode existir uma função custo $\kappa(\theta)$ para obtenção desta informação, estabelece-se um modelo mais genérico para a variável aleatória \tilde{Z} :

$$\tilde{Z} = \tilde{Y}_1 - (\mu_1 + \gamma) + \frac{\tilde{X}}{\theta} - \kappa(\theta) \quad \text{eq. 3}$$

onde

$\tilde{X} \sim N(0,1)$ é o ruído residual, θ representa um indicador da confiabilidade do sinal \tilde{Z} , associado com o *resource-picking*, $\kappa(\theta)$ é uma função que representa o custo de obtenção da informação privada.

Vale ressaltar que este trabalho evidencia o impacto da obtenção da informação em estratégias associadas a recursos diferenciados, no curto prazo. Conforme Makadok (2002) levanta, esta modelagem tem uma premissa importante do ponto de vista informacional, mas que não afeta os resultados qualitativos de maneira considerável. O modelo considera que cada empresa que participa do leilão ignora o conteúdo e a qualidade da informação particular de seu competidor, o que poderia violar um equilíbrio de longo prazo, no qual os agentes deveriam seguir um comportamento de expectativas racionais baseado em um equilíbrio bayesiano de Nash (Makadok, 2002).

A vantagem informacional é representada por θ . Quanto maior θ , maior a confiabilidade da informação obtida através da vantagem de *resource-picking* e menor o impacto do ruído \tilde{X} . Neste contexto, é razoável supor que o custo $\kappa(\theta)$ varia positivamente com θ . Será estabelecido ainda que melhorias na confiabilidade do sinal são obtidas a partir de custos com crescimento exponencial. Desta maneira:

$$\kappa_{\theta} = \frac{d\kappa(\theta)}{d\theta} > 0 \text{ e } \kappa_{\theta\theta} = \frac{d^2\kappa(\theta)}{d\theta^2} > 0 \quad \text{eq. 4}$$

Pode-se também argumentar que a informação superior pode ser proveniente da vantagem de *resource-picking* que já está intrinsecamente incorporada à empresa θ_0 , bem como de uma vantagem adicional $\Delta\theta$ obtida através de outras fontes. Assim, dependendo da avaliação do *resource-picking* a ser empreendida, pode-se ter uma segregação dada por:

$$\theta = \theta_0 + \Delta\theta \quad \text{eq. 5}$$

No exemplo das instituições financeiras, um potencial comprador pode ter vantagem θ_0 de *resource-picking* através das operações financeiras que comumente realiza com o banco leiloado. Assim, estas operações podem implicar uma informação sujeita a menos ruído sobre a qualidade do recurso à venda. Além disso, este potencial comprador pode recorrer a consultorias ou empresas especializadas para levantamento de informações adicionais que conduzam a mais vantagem de *resource-picking* $\Delta\theta$.

3.2 Desenvolvimento do modelo

Tomando como foco a empresa 1, tem-se, então, dois parâmetros relevantes: a vantagem de *capability-building* associada à γ e a vantagem de *resource-picking* referente à θ . O valor total esperado atribuído ao recurso leiloado pela empresa 1 pode ser obtido através do cálculo da esperança $E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}]$ da variável aleatória \tilde{Y}_1 , condicionada à informação dada pelo sinal privado \tilde{Z} . Ou seja, a empresa 1 aproveita-se de informação privada embutida em sua vantagem de *resource-picking* para aprimorar sua estimativa do valor total do recurso, após a aplicação de sua vantagem de *capability-building*.

Utilizando propriedades de esperança condicional e o resultado descrito na equação A5 das Notas de final de texto, pode-se obter outra variável aleatória que expressa os possíveis valores totais do recurso à luz de informações particulares que possuem uma confiabilidade θ :

$$E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] = (\mu_1 + \gamma) + \left(\frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \theta^{-2}} \right) (\tilde{Z} + \kappa(\theta)) \quad \text{eq. 6}$$

O resultado da empresa 1 depende da efetiva aquisição do recurso leiloado. Seguindo Makadok (2001), a empresa ganha o leilão quando $E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] > \mu_2$, ou seja, quando em média o valor total atribuído ao recurso pela empresa 1, com base em suas informações privadas, supera o valor médio atribuído pela empresa 2 ao mesmo recurso. Assim, a empresa obtém um resultado \tilde{R} , que pode ser descrito por:

$$\tilde{R} = \tilde{Y}_1 - \mu_2 \mid_{E[\tilde{Y}_1 | Z] > \mu_2} \quad \text{eq. 7}$$

Por conveniência de notação, são definidas duas funções $\delta(\gamma)$ e $\beta(\theta)$ referentes, respectivamente, às vantagens de *capability-building* e de *resource-picking*, que têm uma relação crescente com γ e θ :

$$\delta(\gamma) = (\mu_1 + \gamma) - \mu_2 \quad \text{eq. 8}$$

e

$$\beta(\theta) = \frac{\sigma^2}{\sqrt{\sigma^2 + \theta^{-2}}} \quad \text{eq. 9}$$

As derivações representadas nas Notas de final de texto possibilitam a obtenção da esperança do lucro $\tilde{\pi}$, medido pela diferença entre a esperança do resultado \tilde{R} e o custo de obtenção de vantagem de *resource-picking*, ou seja:

$$E[\tilde{\pi}] = E[\tilde{R}] - \kappa(\theta) = \delta(\gamma)F\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) + \beta(\theta)f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) - \kappa(\theta) \quad \text{eq. 10}$$

onde $f(\bullet)$ e $F(\bullet)$ são, respectivamente, a função densidade de probabilidade normal e a função de probabilidade normal acumulada.

É interessante observar que, após as manipulações matemáticas, o custo de obtenção da vantagem de *resource-picking*, imprescindível para a redução do ruído informacional, não afeta o resultado \tilde{R} , uma vez que o leilão não depende do custo $\kappa(\theta)$. Este fato é consistente com a teoria financeira, pois *sunk costs* não devem afetar a decisão de investimento.

O resultado evidenciado na equação 10 sugere uma explicação intuitiva para as funções $\delta(\gamma)$ e $\beta(\theta)$. A função $\delta(\gamma)$ representa uma medida de média, pois constitui a esperança da diferença entre os valores totais atribuídos pelas empresas 1 e 2 para o recurso leilado, uma vez que $\delta(\gamma) = E[\tilde{Y}_1 - \tilde{Y}_2]$. Já $\beta(\theta)$ representa uma medida de desvio-padrão ajustado em função da confiabilidade do sinal privado, tendo como limite inferior 0, quando a confiabilidade da informação é total ($\theta \rightarrow \infty$), e como limite superior o próprio desvio-padrão σ dos valores do recurso para a empresa 1, quando não existe vantagem informacional ($\theta = 0$). O argumento $\delta(\gamma)/\beta(\theta)$ é, portanto, uma medida, em desvios-padrão ajustados pela vantagem do *resource-picking*, da diferença média ajustada pela vantagem do *capability-building* das estimativas das empresas 1 e 2 com relação ao valor total do recurso. A equação 10 constitui um resultado importante do modelo, tendo em vista que associa as vantagens competitivas da empresa 1 com estimativas de lucro através da aquisição do recurso. As inferências, discutidas a seguir, que podem ser obtidas a partir do modelo implicam vários aspectos associados à estratégia, propiciando direcionamentos para criação de *economic rents*.

4 Análises e implicações do modelo para a estratégia empresarial

É importante o estudo do comportamento do lucro na aquisição do recurso quando são alteradas as características da empresa, traduzidas por seus mecanismos de criação de vantagens competitivas. A seguir, o modelo matemático será avaliado segundo sua adequação ao ambiente corporativo e suas implicações para estratégias corporativas. Procedimentos matemáticos são conduzidos visando uma melhor compreensão do comportamento do lucro esperado em relação às vantagens de *capability-building* e de *resource-picking*.

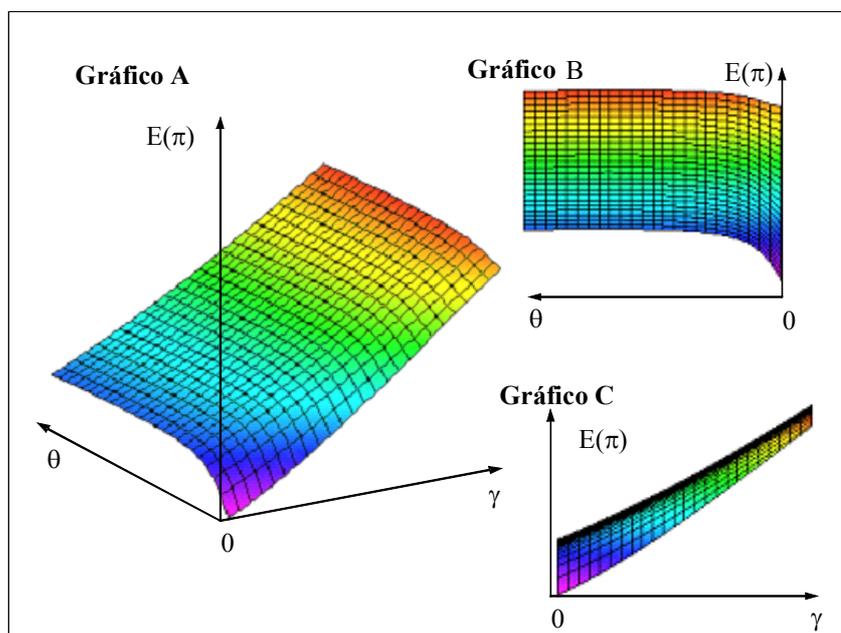


Figura 1: Resultados da simulação do lucro médio em relação a *capability-building* e a *resource-picking*

A Figura 1 mostra os resultados da equação 10, obtidos através da operacionalização da função de lucro esperado no *software* matemático Maple versão 7 a partir de parâmetros escolhidos arbitrariamente. Os resultados são compatíveis com lucros médios de realizações das variáveis aleatórias \tilde{V}_1 e \tilde{V}_2 com distribuição conjunta normal, obtidas a partir do pacote de simulação @Risk 4.5. A seguir, serão discutidas as influências das vantagens competitivas na criação de valor.

4.1. Sensibilidade do lucro esperado em relação à vantagem de *capability-building*

Utilizando a equação A12 deduzida nas notas finais ao final do texto, pode-se analisar como a esperança do lucro varia com a vantagem de *capability-building*. Destaca-se que os resultados matemáticos são análogos aos encontrados por Makadok (2001), uma vez que a função custo $\kappa(\theta)$ é independente de γ .

$$\pi_{\gamma} = \frac{\partial E[\tilde{\pi}]}{\partial \gamma} = F\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) > 0 \quad \text{eq. 11}$$

A observação das simulações descritas pelos Gráficos A e C da Figura 1 permite uma análise visual da discussão que se segue sobre a sensibilidade do lucro esperado. Quanto maior a vantagem de *capability-building* de uma empresa, maior seu lucro esperado. Este resultado indica que empresas que possuem características específicas com grande sinergia com o recurso leilado podem extrair maiores lucros deste recurso. Em termos de estratégia, portanto, investimentos que aprimorem a vantagem de *capability-building* podem ser considerados opções reais. Surgindo uma oportunidade, como por exemplo, a disponibilização de um recurso único, não-imitável e não-substituível no mercado, as *capabilities* da empresa podem alavancar a riqueza a ser gerada por este recurso. Assim, uma instituição financeira ao aprimorar seus sistemas de gestão pode ser titular de uma opção ao ter criado as condições necessárias para aproveitar mais plenamente as características de um banco estadual que eventualmente seja leilado.

De fato, Pandza et al (2003) argumentam que a *resource-based view* e a *dynamic-capabilities view* poderiam ser integradas através de um modelo de opções reais, uma vez que é difícil estabelecer prescrições com caráter prático utilizando somente a estrutura de recursos e *capabilities*.

Aprofundando a análise, pode-se calcular a segunda derivada da esperança do lucro em relação à vantagem de *capability-building*, demonstrada na equação A13 das Notas de final de texto.

$$\pi_{\gamma\gamma} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial \gamma^2} = \frac{1}{\beta(\theta)} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) > 0 \quad \text{eq. 12}$$

O resultado sugere que os lucros marginais crescem com o aumento da vantagem de *capability-building*, fato corroborado pelos resultados da simulação descritos nos Gráficos A e C da Figura 1. Considerando a teoria de probabilidades, pode-se dar uma interpretação mais intuitiva para a equação 11: a variação do lucro esperado dada uma variação na vantagem de *capability-building* é equivalente à probabilidade de a empresa 1 vencer o leilão. A equação 12, portanto, mostra que a probabilidade de a empresa 1 sair vencedora do leilão aumenta à medida que a vantagem de *capability-building* é maior. Além disso, uma interpretação de barreiras de entrada poderia também ser levantada. Quanto mais vantagens de *capability-building*, mais diferenciais competitivos a empresa pode gerar. Assim, este processo de retro-alimentação positiva, levantado por Arthur (1994), tem fundamentação no modelo proposto. Neste contexto, o modelo apresentado adapta-se à visão dinâmica das *capabilities*, discutida por Nelson e Winter (1982).

Vários ativos ligados ao conhecimento apresentam este mecanismo de retro-alimentação positiva. Por exemplo, se uma empresa detém um certo *know-how* sobre determinada tecnologia pode, também, adquirir *expertise* mais rapidamente sobre inovações que eventualmente surjam, permitindo um aproveitamento maior das oportunidades de mercado. Por outro lado, a falta de *know-how* pode constituir forte barreira de entrada em alguns mercados.

4.2. Sensibilidade do lucro esperado em relação à vantagem de *resource-picking*

Com relação à vantagem de *resource-picking*, tem-se, considerando a equação A10 das notas finais que:

$$\pi_{\theta} = \frac{\partial E[\tilde{\pi}]}{\partial \theta} = \beta_{\theta} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) - \kappa_{\theta}(\theta) \quad \text{eq. 13}$$

Os resultados sugerem que o aumento dos lucros perante a vantagem de *resource-picking* depende do custo marginal da obtenção de maior confiabilidade nas informações sobre o recurso leiloadado. Se for considerado um caso especial em que $\theta = \theta_0$, ou seja, em que a confiabilidade no sinal tenha sido criada anteriormente pela empresa e, portanto, envolvendo *sunk costs*, então é plausível supor que $\kappa_{\theta}(\theta) = 0$. Neste caso especial, $\pi_{\theta} > 0$, pois $\beta_{\theta} > 0$, quaisquer que sejam $\sigma > 0$ e $\theta > 0$. Portanto, uma maior vantagem de *resource-picking* está associada a um maior lucro esperado. Os Gráficos A e B da Figura 1 ilustram essa afirmação.

Essas implicações podem ser avaliadas segundo as condições da empresa, sendo a maximização de riqueza ou de lucro econômico o objetivo de uma empresa, o resultado discutido sugere que a administração poderia enfatizar a vantagem de *resource-picking*. De forma semelhante ao caso da vantagem de *capability-building*, a vantagem de *resource-picking* também constitui uma opção real, principalmente se for considerado o caso em que $\theta = \theta_0$ na medida em que a estrutura atual da empresa possibilita a diminuição do ruído das informações sobre recursos a serem incorporados futuramente.

É importante, também, destacar que $f(\bullet)$ representa a função densidade de probabilidade de uma distribuição normal de média nula e desvio-padrão unitário. Quanto mais próximo de zero o argumento $\delta(\gamma)/\beta(\theta)$ for, maior será o valor de $f(\delta(\gamma)/\beta(\theta))$. Ou seja, quanto menor a diferença de valores esperados totais atribuídos pelas empresas ao recurso leiloadado, maior o benefício do aumento da confiabilidade de informação. Intuitivamente, portanto, a informação privada tem mais valor quando as duas empresas têm estimativas semelhantes sobre o valor do recurso.

Quando se considera que a redução de ruído ocorre às custas de gastos para a obtenção de informação, supõe-se que a empresa realiza investimentos específicos para direcionar sua análise do recurso leiloadado. Nas condições gerais do modelo, tem-se $\kappa_{\theta}(\theta) > 0$. Se o custo marginal de aumento da confiabilidade da informação sobre o recurso for maior que o benefício adicional medido pelo lucro incremental esperado, ou seja, $\kappa_{\theta}(\theta) > \pi_{\theta}$, então a empresa não deve investir na busca por mais vantagem de *resource-picking*. Caso contrário, $\kappa_{\theta}(\theta) < \pi_{\theta}$, investimentos em informação devem ser realizados uma vez que, os ganhos marginais de informações mais confiáveis superam seus custos marginais.

Em termos de objetivos empresariais, considerando a meta de maximização de riqueza, a empresa deve investir em confiabilidade da informação até o ponto θ^* tal que a condição de primeira ordem $\kappa_{\theta}(\theta^*) = \pi_{\theta}(\theta^*)$ se verifique. A incorporação de θ^* na análise representa um avanço com relação ao modelo proposto por Makadok (2001). De fato, a busca por um ponto ótimo é razoável e, até mesmo, mais apropriada para o ambiente corporativo dadas as características do bem leilado.

Considerando que o recurso colocado em leilão é único, não-substituível e não-imitável, dificilmente empresas poderiam se sentir confortáveis em confiar apenas em sua vantagem inicial θ_0 de *resource-picking*. A empresa pode realizar investimentos adicionais para obtenção de mais vantagem $\Delta\theta$, através de contratação de empresas de consultoria especializadas ou de condução de análises específicas direcionadas para o recurso leilado.

Nestas condições, diferentemente da vantagem de *capability-building*, que não possui ponto de máximo, pois $\pi(\theta, \gamma)$ é máximo quando $\gamma \rightarrow \infty$, na vantagem de *resource-picking* deve ser buscada um ponto de confiabilidade de informação θ^* tal que:

$$\beta_{\theta}(\theta^*) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta^*)}\right) = \kappa_{\theta}(\theta^*) \quad \text{eq. 14}$$

Em termos gerenciais, pode-se justificar que as informações que uma empresa obtém sobre determinado recurso antes da aquisição são de importância fundamental. Por um lado, a escolha de recursos adequados, cuja produtividade marginal pode ser maior que seu custo marginal, é fator de criação de valor. Por outro lado, informação que ajude a evitar a compra de um recurso que destrói valor também é extremamente relevante. Talvez evitar erros seja até mais importante que obter acertos na compra de recursos.

Já a segunda derivada do lucro esperado em relação à vantagem de *resource-picking* obtém-se a partir da equação A11 constante das notas finais:

$$\pi_{\theta\theta} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial \theta^2} = \left(\beta_{\theta\theta} + \beta_{\theta}^2 \frac{(\delta(\gamma))^2}{(\beta(\theta))^3} \right) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) - \kappa_{\theta\theta} \quad \text{eq. 15}$$

O sinal de $\pi_{\theta\theta}$ depende dos parâmetros do modelo. Dependendo de θ , σ e da função custo $\kappa(\theta)$, $\pi_{\theta\theta}$ pode assumir valores com diferentes sinais. Se $\pi_{\theta\theta} > 0$, então os lucros incrementais aumentam à medida que a informação torna-se mais confiável. Este é um caso em que podem existir ganhos de escala na obtenção de confiabilidade da informação. Possivelmente, informações anteriores implicam aumento de riqueza marginal que sobrepuja o aumento do custo marginal de obtenção da informação. Empresas que trabalham nestas condições podem achar viável a criação de estruturas específicas para levantamento e análise de informações. Por exemplo, empresas em que $\pi_{\theta\theta} > 0$ podem se beneficiar da estruturação de departamentos de

inteligência de mercado ou de inteligência competitiva, que, na prática, estão se fortalecendo em empresas que atuam em setores nos quais a competição é acirrada e nos quais a informação pode apresentar retornos marginais crescentes. Por outro lado, se $\pi_{\theta\theta} < 0$, os benefícios para o lucro incremental de informações mais confiáveis são decrescentes. Este parece ser o caso mais comum, uma vez que ganhos provenientes do aumento da confiabilidade têm, em geral, um ponto de saturação. Na simulação descrita no Gráfico B da Figura 1, pode se observar o comportamento do lucro esperado $E(\tilde{\pi})$ em relação a θ .

4.3 Sensibilidade do lucro esperado em relação às vantagens de *capability-building* e de *resource-picking*

O modelo proposto também permite a investigação da influência simultânea de alterações nas vantagens de *capability-building* e de *resource-picking* da empresa. O resultado demonstrado na equação A14 nas Notas de final de texto mostra que:

$$\pi_{\theta\gamma} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial\theta\partial\gamma} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial\gamma\partial\theta} = -\beta_{\theta} \frac{\delta(\gamma)}{(\beta(\theta))^2} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \quad \text{eq. 16}$$

Tendo em vista que $\beta_{\theta} > 0$, para $\theta > 0$, e que $\delta(\gamma)$ representa a diferença entre os valores esperados do recurso para os dois principais concorrentes do leilão, tem-se que o sinal de $\pi_{\theta\gamma}$ é oposto ao de $\delta(\gamma)$. A implicação econômica deste resultado é interessante. Makadok (2001) argumenta que se $\delta(\gamma) > 0$, então as vantagens de *capability-building* e de *resource-picking* constituem mecanismos substitutos para a criação de *economic rents*, uma vez que o efeito conjunto dos dois mecanismos no lucro, medido por, $\pi_{\theta\gamma}$ é negativo. Em contrapartida, quando $\delta(\gamma) < 0$, as vantagens se tornam mecanismos complementares de criação de valor, pois $\pi_{\theta\gamma} > 0$. As implicações em estratégia destes resultados são importantes. A administração deve avaliar, em função de π_{θ} e π_{γ} o tipo de esforço a ser empreendido inicialmente: o aumento das *capabilities* ou o aumento da confiabilidade das informações. Posteriormente, baseado no sinal de $\pi_{\theta\gamma}$, a administração deve decidir se vale a pena realizar esforços adicionais.

Seguindo a discussão promovida por Makadok (2001), esta decisão pode ser analisada de maneira intuitiva. Considere inicialmente a equação 11, que estabelece o comportamento do lucro esperado em relação a variações na confiabilidade da informação privada. Neste caso, $\pi_{\theta\gamma}$ possibilita a análise do impacto do diferencial de *capability*, medido por γ , no lucro marginal π_{θ} propiciado pela confiabilidade da informação. O lucro marginal π_{θ} é maior quanto menor for a diferença de valores estimados, pelas empresas 1 e 2, para o recurso leiloado. Quando $\delta(\gamma) > 0$, ou seja, quando a empresa 1 tem uma vantagem de valor e de *capability-building* sobre a empresa

2, então, incrementos em γ aumentam o valor atribuído ao recurso pela empresa 1 e diminuem o lucro incremental π_0 proveniente da maior confiabilidade da informação. Este fato é evidente, pois a maior vantagem de *capability-building* da empresa 1, implica em uma maior probabilidade de vencer o leilão, independentemente da confiabilidade na informação privada. Em contrapartida, quando $\delta(\gamma) < 0$ e a empresa 2 tem uma vantagem de *capability-building* em relação à empresa 1, na medida em que a empresa 1 se equipara à empresa 2 com relação às suas *capabilities*, o impacto da confiabilidade da informação privada no lucro marginal também aumenta. Quando os lances do leilão são mais próximos, mais valiosa torna-se a informação privada.

Tomando-se a equação 13, pode-se considerar a outra dimensão de análise da influência simultânea da *capability-building* e da *resource-picking* nos lucros esperados. Da discussão apresentada, π_γ representa também a probabilidade de a empresa 1 vencer o leilão. Nesta situação, $\pi_{\theta\gamma}$ possibilita que se investigue o impacto da confiabilidade da informação na probabilidade π_γ de a empresa 1 adquirir o recurso leiloadado. Os resultados sugerem que, se a empresa 1 tiver vantagem de *capability-building* com $\delta(\gamma) > 0$, então o aumento da confiabilidade da informação diminui a probabilidade de a empresa 1 vencer o leilão. De modo oposto, se $\delta(\gamma) < 0$ então a probabilidade de a empresa 1 vencer o leilão aumenta com o aumento da confiabilidade da informação. Estes resultados mostram que a confiabilidade da informação aproxima os valores dos lances no leilão.

5 Considerações finais

Apesar das limitações do modelo, a análise e a interpretação dos resultados simulados possibilitam uma maior compreensão dos mecanismos de criação de *economic rents*. Como limitações, podem ser citadas: o foco em um único recurso leiloadado; as características de unicidade, não-imitabilidade e não-substitutibilidade do recurso; a determinação a priori do tipo de leilão; a fixação da distribuição conjunta de probabilidades para os valores que as empresas atribuem ao recurso. Do ponto de vista matemático, a premissa implícita de ignorância da qualidade e do conteúdo da informação das empresas rivais no leilão implica resultados quantitativos válidos para o curto prazo, porém questionáveis no longo prazo, conforme o próprio Makadok (2002) afirma. A violação de uma suposição de expectativas racionais, porém não afeta consideravelmente as implicações em termos de estratégias empresariais para administração das vantagens competitivas.

O modelo desenvolvido possibilita, através de um procedimento matemático simplificado, analisar as influências dos incrementos em vantagens competitivas no lucro esperado. Dentro das premissas do modelo, alguns resultados são importantes para fins gerenciais: o aumento do mecanismo de *capability-building* possibilita lucros incrementais positivos e crescentes; o aumento de *resource-picking* implica lucros incrementais positivos decrescentes; a existência de custos de aumento da confiabilidade sobre recursos permite o estabelecimento de um ponto ótimo de busca por informações privadas, uma vez que os lucros incrementais podem ser positivos ou negativos;

os mecanismos de *capability-building* e *resource-picking* podem ser complementares ou substitutos, dependendo da vantagem inicial de *capabilities* de uma empresa sobre a outra. Os impactos em estratégia corporativa destes resultados foram discutidos ao longo do texto, sugerindo aspectos normativos para a gestão empresarial.

Tendo em vista a complexidade do ambiente em que as empresas estão inseridas, o modelo matemático possibilita focar a análise sobre os mecanismos de formação de vantagem competitiva que a empresa considera relevantes, integrando as perspectivas da *resource-based view* e da *dynamic-capabilities view*. A interação destes mecanismos para a criação de *economic rents* pode ser melhor compreendida pelo processo de simulação. A sensibilidade do lucro esperado em função de variações nos parâmetros associados aos mecanismos de *capability-building* e de *resource-picking* é também explorada no artigo. Finalmente, o modelo pode servir de base de partida para análises empíricas sobre as estratégias corporativas para o estabelecimento de vantagens competitivas e seus impactos na criação de valor.

Bibliografia

- Amit, R.; Schoemaker, P. Strategic assets and organizational rent. **Strategic Management Journal**, 14 (1): 33-46, 1993.
- Arthur, W. Increasing returns and path dependence in the economy. University of Michigan Press: Michigan, 1994.
- Barney, J. Strategic factor markets: expectations, luck, and business strategy. **Management Science**, 32 (10): 1231-1241, 1986.
- Barney, J. Firms resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, 17 (1): 99-120, 1991.
- Barney, J. Gaining and sustaining competitive advantage. Massachusetts: Addison-Wesley, 1997.
- Barney, J. Is the resource-based view a useful perspective for strategic management research? Yes. **Academy of Management Review**, 26 (1): 41-55, 2001.
- Priem, R.; Butler, J. Is the resource-based view a useful perspective for strategic management research? **Academy of Management Review**, 26 (1): 22-40, 2001.
- Helfat, C.; Peteraf, M. The dynamic resource-based view: capability lifecycles. **Strategic Management Journal**, 24 (10): 997-1010, 2003.
- Kylaheiko, K.; Sandstrom, J.; Virkkunen, V. Dynamic capability views in terms of real options. **International Journal of Production Economics**, 80 (1): pp:65-83, 2002.
- Makadok, R. Towards a synthesis of the resource-based and dynamic-capability views of rent creation. **Strategic Management Journal**, 22 (5): 387-401, 2001.
- Makadok, R. A rational-expectations revision of Makadok's resource/capability synthesis. **Strategic Management Journal**, 23 (11): 1051-1057, 2002.
- Milgrom, P.; Weber, R. A theory of auctions and competitive bidding. **Econometric**, 50 (5): 1089-1122, 1982.
- Miller, D. An asymmetry-based view of advantage: towards an attainable sustainability. **Strategic Management Journal**, 24 (10): 961-976, 2003.

Nelson, R.; Winter, S. An evolutionary theory of economic change. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

Pandza, K.; Horsburgh, S.; Gorton, A. A real options approach to managing resources and capabilities. **International Journal of Operations and Production Management**, 23 (9): 1010-1032, 2003.

Peteraf, M. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. **Strategic Management Journal**, 14 (3): 179-191, 1993.

Ray, G.; Barney, J.; Muhanna, W. Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based-view. **Strategic Management Journal**, 25 (1): 23-37, 2004.

Teece, D.; Pisano, G.; Shuen, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, 18 (7): 509-533, 1997.

Notas finais

A.1. Esperança condicional de \tilde{Y}_1 dado \tilde{Z}

Sabendo que as distribuições de \tilde{Y}_1 e \tilde{Z} são normais, a função densidade de distribuição conjunta do valor total \tilde{Y}_1 atribuído ao recurso, condicionado à informação contida em \tilde{Z} é dada por:

$$f_{\tilde{Y}_1|\tilde{Z}=z}(y_1) = \frac{f(y_1, z)}{f_{\tilde{Z}}(z)} = \frac{1}{\sigma_{\tilde{Y}_1} \sqrt{2\pi(1-\rho_{\tilde{Y}_1\tilde{Z}}^2)}} \exp\left[-\frac{1}{2\sigma_{\tilde{Y}_1}^2(1-\rho_{\tilde{Y}_1\tilde{Z}}^2)} \left[(y_1 - \mu_{\tilde{Y}_1}) - \rho_{\tilde{Y}_1\tilde{Z}} \frac{\sigma_{\tilde{Y}_1}}{\sigma_{\tilde{Z}}} (z - \mu_{\tilde{Z}}) \right]^2 \right]$$

eq. A1

Aplicando o teorema da esperança condicional, tem-se:

$$E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] = E[\tilde{Y}_1] + \rho_{\tilde{Y}_1\tilde{Z}} \frac{\sigma_{\tilde{Y}_1}}{\sigma_{\tilde{Z}}} (\tilde{Z} - E[\tilde{Z}])$$

eq. A2

A partir da equação 3, considerando ainda propriedades de esperança e que \tilde{X} e \tilde{Y}_1 são independentes, sendo a variância de \tilde{X} , por construção, igual a 1, obtém-se:

$$E[\tilde{Z}] = \mu_{\tilde{Z}} = E\left[\tilde{Y}_1 - (\mu_1 + \gamma) + \frac{\tilde{X}}{\theta} - \kappa(\theta)\right] = -\kappa(\theta)$$

$$\text{Var}[\tilde{Z}] = \sigma_{\tilde{Z}}^2 = E\left[\tilde{Y}_1 - (\mu_1 + \gamma) + \frac{\tilde{X}}{\theta} - \kappa(\theta) + \kappa(\theta)\right]^2 = \text{Var}(\tilde{Y}_1) + \frac{\text{Var}(\tilde{X})}{\theta^2} = \sigma^2 + \frac{1}{\theta^2}$$

eq. A3

A correlação entre \tilde{Y}_1 e \tilde{Z} pode ser obtida por:

$$\rho_{\tilde{Y}_1, \tilde{Z}} = \frac{\text{Cov}[\tilde{Y}_1, \tilde{Z}]}{\sigma_{\tilde{Y}_1} \sigma_{\tilde{Z}}}, \text{ com}$$

$$\text{Cov}[\tilde{Y}_1, \tilde{Z}] = E \left[\left(\tilde{Y}_1 - (\mu_1 + \gamma) \right) \left(\tilde{Y}_1 - (\mu_1 + \gamma) + \frac{\tilde{X}}{\theta} - \kappa(\theta) + \kappa(\theta) \right) \right] = \text{Var}(\tilde{Y}_1) = \text{Var}(\tilde{V}) = \sigma^2$$

eq. A4

A partir das definições do valor total \tilde{Y}_1 atribuído ao recurso e da informação privada \tilde{Z} , substituindo-se as equações A3 e A4 em A2, pode-se obter:

$$E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] = (\mu_1 + \gamma) + \left(\frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \theta^{-2}} \right) (\tilde{Z} + \kappa(\theta))$$

eq. A5

Fazendo uma troca de variáveis, considerando a equação 9, tem-se:

$$E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] = (\mu_1 + \gamma) + \left(\frac{\beta(\theta)}{\sigma} \right)^2 (\tilde{Z} + \kappa(\theta))$$

eq. A6

A.2. Esperança do lucro econômico $\tilde{\pi}$

Considerando que para a empresa 1 vencer o leilão tem-se $E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] > \mu_2$, então o resultado \tilde{R} da empresa nesta situação será:

$$\tilde{R} = \tilde{Y}_1 - \mu_2 \Big|_{E[\tilde{Y}_1 | \tilde{Z}] > \mu_2} = \tilde{Y}_1 - \mu_2 \Big|_{\tilde{Z} > -\delta(\gamma)\sigma^2 / (\beta(\theta))^2 - \kappa(\theta)} = \tilde{Y}_1 - \mu_2 \Big|_{\tilde{Y}_1 > (\mu_1 + \gamma) - \delta(\gamma)\sigma^2 / (\beta(\theta))^2 - \tilde{X} / \theta}$$

eq. A7

A variável aleatória referente ao lucro é simplesmente \tilde{R} subtraído do custo de obtenção da informação $\kappa(\theta)$. Dado este resultado e sendo $f_{\tilde{Y}_1, \tilde{X}}(x, y_1)$ a função de densidade de probabilidade conjunta entre \tilde{Y}_1 e \tilde{X} , a esperança do lucro econômico $E[\tilde{\pi}]$ é dada por:

$$E[\tilde{\pi}] = \iint_{y_1 > (\mu_1 + \gamma) - \delta(\gamma)\sigma^2 / (\beta(\theta))^2 - x / \theta} (y_1 - \mu_2) f_{\tilde{Y}_1, \tilde{X}}(x, y_1) dy_1 dx - \kappa(\theta)$$

eq. A8

O resultado da integral dupla é calculado por Makadok (2001) e, desta maneira, obtém-se após diversas mudanças de variáveis para simplificar termos:

$$E[\tilde{\pi}] = \delta(\gamma) f \left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right) + \beta(\theta) F \left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right) - \kappa(\theta)$$

eq. A9

A.3. Derivadas parciais da esperança do lucro econômico $\tilde{\pi}$

- Sensibilidade do lucro em relação à vantagem de *resource-picking*

$$\begin{aligned} \pi_{\theta} &= \frac{\partial E[\tilde{\pi}]}{\partial \theta} = \\ & \delta(\gamma) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{-\delta(\gamma)}{(\beta(\theta))^2} \right] \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} + \left[\frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) + \beta(\theta) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{-\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right] \left[\frac{-\delta(\gamma)}{(\beta(\theta))^2} \right] \right] \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} - \frac{\partial \kappa(\theta)}{\partial \theta} = \\ & \beta_{\theta} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) - \kappa_{\theta} \end{aligned} \quad \text{eq. A10}$$

$$\begin{aligned} \pi_{\theta\theta} &= \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial \theta^2} = \frac{\partial^2 \beta(\theta)}{\partial \theta^2} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) + \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{-\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right] \left[\frac{-\delta(\gamma)}{(\beta(\theta))^2} \right] \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} - \frac{\partial^2 \kappa(\theta)}{\partial \theta^2} = \\ & f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\beta_{\theta\theta} + \beta_{\theta}^2 \frac{(\delta(\gamma))^2}{(\beta(\theta))^3} \right] - \kappa_{\theta\theta} \end{aligned} \quad \text{eq. A11}$$

- Sensibilidade do lucro em relação à vantagem de *capability-building*

$$\begin{aligned} \pi_{\gamma} &= \frac{\partial E[\tilde{\pi}]}{\partial \gamma} = \\ & \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} F\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) + \delta(\gamma) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{1}{\beta(\theta)} \right] \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} + \beta(\theta) f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{-\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right] \frac{1}{\beta(\theta)} \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} = F\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \end{aligned} \quad \text{eq. A12}$$

$$\pi_{\gamma\gamma} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial \gamma^2} = \frac{1}{\beta(\theta)} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} = \frac{1}{\beta(\theta)} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \quad \text{eq. A13}$$

- Sensibilidade do lucro em relação às vantagens de *capability-building* e de *resource-picking*

$$\pi_{\theta\gamma} = \frac{\partial^2 E[\tilde{\pi}]}{\partial \theta \partial \gamma} = \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta} \left[f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \left[\frac{-\delta(\gamma)}{\beta(\theta)} \right] \frac{1}{\beta(\theta)} \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} \right] = -\beta_{\theta} f\left(\frac{\delta(\gamma)}{\beta(\theta)}\right) \frac{\delta(\gamma)}{(\beta(\theta))^2} \quad \text{eq. A14}$$

- Observação 1:

$$\beta_{\theta} = \frac{\partial \beta(\theta)}{\partial \theta}, \beta_{\theta\theta} = \frac{\partial \beta_{\theta}(\theta)}{\partial \theta}, \kappa_{\theta} = \frac{\partial \kappa(\theta)}{\partial \theta}, \kappa_{\theta\theta} = \frac{\partial \kappa_{\theta}(\theta)}{\partial \theta}, \frac{\partial \delta(\gamma)}{\partial \gamma} = 1 \quad \text{eq. A15}$$

- Observação 2:

Foram utilizadas nos cálculos acima as seguintes propriedades da regra da cadeia para a função de distribuição normal:

$$\frac{\partial F(G(x))}{\partial x} = f(G(x))G'(x) \text{ e } \frac{\partial f(G(x))}{\partial x} = f(G(x))(-G(x))G'(x) \quad \text{eq. A16}$$