

Inovação de duopólio com debatedor de monopólio

You-hua CHEN

Faculdade de Economia e Gestão, Universidade Agrícola do Sul da China

Pu-yan NIE

Jin-bo Huang

*Escola de Finanças, Instituto de Economia e Desenvolvimento Social de Guangdong,
Universidade de Finanças e Economia de Guangdong (GDUFE)*

Resumo

Objetivo – O presente artigo destaca a interação entre a inovação e a estrutura financeira segundo o conceito de duopólio com um debatedor de monopólio.

Metodologia – Por meio de abordagens de teorias de jogos, caracterizamos os efeitos dos níveis de dívida em investimentos inovadores com efeito da responsabilidade limitada.

Resultados – O presente artigo argumenta que níveis mais altos de dívida aumentam tanto os investimentos quanto os resultados. Tanto a taxa de dívida mais alta quanto os níveis de dívida mais altos atuam como um compromisso com a redução dos lucros líquidos das empresas concorrentes. O lucro líquido por dívida unitária é reduzido com maior nível de dívida e maior taxa de dívida.

Contribuições – O presente artigo expande o trabalho de Brander e Lewis (1986) para uma situação inovadora, sem a restrição de uma solução de ponto interior.

Palavras-chave – Estrutura financeira; inovação; debatedor de monopólio; finanças corporativas; compromisso.

Recebimento:

23/04/2015

Aprovação:

13/10/2016

Editor responsável:

Prof. Dr. André Taue Saito e

Prof. Dr. João Maurício Gama

Boaventura

Avaliado pelo sistema:

Double Blind Review



**Revista Brasileira de Gestão
e Negócios**

DOI: 10.7819/rbgn.v19i63.2462

I Introdução

O estudo de Modigliani e Miller (1958) tem enorme influência sobre a teoria das finanças corporativas e a teoria da organização industrial, visto que a teoria M-M isola a interação entre o mercado de capitais e o mercado de produtos, mostrando que a estrutura de capital não impacta o valor da empresa. Brander e Lewis (1986), entretanto, desafiam corajosamente a teoria M-M ao capturarem, inicialmente, a relação entre estrutura financeira e resultado das empresas com base no modelo de Jansen e Meckling (1976). Seus estudos revelaram que níveis mais altos de dívida melhoraram a quantidade do resultado e do valor da empresa. Em outras palavras, Brander e Lewis (1986) argumentaram que o valor das empresas tinha a ver com a estrutura de capital e seu estudo estabeleceu uma conexão inerente entre o mercado de capitais e de produtos. O efeito da responsabilidade limitada é a ponte que liga esses dois mercados.

Em uma empresa de responsabilidade limitada, a dívida é o principal destino dos retornos; o patrimônio líquido, destino do residual. A empresa de responsabilidade limitada surgiu a partir do desejo dos proprietários de empresas adotarem uma estrutura de negócios que lhes permitisse atuar como uma sociedade tradicional. A responsabilidade limitada tem efeitos profundos nos comportamentos da empresa na prática. Por causa dos efeitos da responsabilidade limitada, todas as estratégias das empresas e dos investidores diferem daqueles sem dívidas. Enquanto as corporações tradicionais podem, por exemplo, oferecer somente uma classe de ação da empresa, as empresas de responsabilidade limitada podem oferecer diversas classes, com diversos direitos. Além disso, com base na baixa dos americanos, as empresas se limitam a 75 acionistas (shareholders) pessoas físicas (que devem ser residentes dos EUA), enquanto um número ilimitado de pessoas físicas, corporações e sociedades podem participar de uma empresa de responsabilidade limitada. Adicionalmente, uma empresa de

responsabilidade limitada pode ainda contar com vantagens tributárias significativas em relação à sociedade limitada. Salvo quando o sócio de uma sociedade limitada atua ativamente, suas perdas são consideradas perdas passivas e não podem ser usadas como deduções fiscais para compensar receitas ativas. A responsabilidade limitada que se combine com o financiamento de dívidas exercerá influência significativa sobre as decisões de concorrência das empresas.

Não há dúvidas sobre existência de relações inerentes entre os mercados de capital e de produtos, de forma que é importante observar a interação entre a estrutura financeira e o comportamento do mercado em relação aos resultados das empresas. Diversos estudos concentraram-se na relação entre a estrutura de capital das empresas e seu comportamento competitivo no mercado de produtos, chegando a conclusões diferentes e, muitas vezes, opostas. Isso significa que há necessidade de mais pesquisas a fim de revelar as interações entre a estrutura de capital das empresas e seus comportamentos em relação à concorrência.

O presente estudo está relacionado ao estudo de Brander e Lewis (1986). Diferentemente deles, caracterizamos dois produtores com um debatedor de monopólio a fim de identificar o efeito da discriminação de preços da dívida sobre o mercado de resultados e as decisões sobre inovação. O debatedor de monopólio (ou mercado capital de monopólio) significa que há apenas um debatedor e ambos os produtores devem pegar dívidas emprestadas desse mesmo debatedor. Em países em desenvolvimento, é muito difícil para pequenas empresas obterem empréstimos com bancos e o banco atua em posição de monopolização. É muito interessante, portanto, abordar o debatedor de monopólio em países em desenvolvimento.

Introduz-se o investimento inovador em casos especiais de Brander e Lewis (1986). Comparado ao estudo de Brander e Lewis (1986), este não tem restrição de solução de ponto interior. Diferente de outros estudos, como de Myers

(1977), este artigo assume que os níveis de dívida do primeiro estágio são dados, o que nos permite enfatizar os efeitos da dívida nas decisões sobre resultado ou inovação. As contribuições deste estudo estão descritas a seguir.

Em primeiro lugar, Blander e Lewis (1986) restringiram a atenção para a quantidade de resultados das empresas. O presente artigo, entretanto, expande a estrutura deles a fim de analisar comportamentos de investimento inovador. Em segundo lugar, estruturas de concorrência imperfeita são mais comuns em estudos de organizações industriais. Expandimos o mercado de capitais da concorrência perfeita para o monopólio, o que facilita a análise do efeito do custo de financiamento da dívida na concorrência de mercado de resultados. Por fim, soluções opcionais são mais comuns, visto que este estudo não traz restrições de solução de ponto interior. Dois fatores levam Blander e Lewis (1986) a ignorarem a solução de canto: análises da função abstrata e simplificação das análises de modelo. A solução de canto, entretanto, é bem comum na verdade, já que as limitações de capital e outros recursos impossibilitam a tomada de decisões de condições de primeira ordem para as empresas.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: revisão de literatura na próxima seção. Estabelece-se o modelo de duopólio com o debatedor de monopólio na terceira seção. Analisa-se o modelo na quarta seção. Os efeitos da estrutura de capital sobre o valor do acionista e o valor da dívida estão todos caracterizados. Os níveis também são discutidos. São apresentadas algumas considerações finais na última seção.

2 Revisão da literatura

A maior parte dos estudos que se concentra nos efeitos da responsabilidade limitada sobre a inovação adota uma perspectiva financeira corporativa. Jacob e Spaeter (2016) capturam os efeitos da responsabilidade limitada sobre os riscos e a mudança tecnológica. O estudo descobriu que a mudança tecnológica melhora o bem-estar, mas leva ao risco total de internalização com

responsabilidade limitada. Wang, Wang, Liang, Tsai e Mai (2016) investigaram o investimento com licença de patente com responsabilidade limitada na estrutura financeira. Os resultados mostraram que, de acordo com a concorrência de Cournot, uma empresa escolheria a licença de royalties se a variação de demanda que preserva o meio for grande. Schmitz (2012) declarou que a responsabilidade limitada leva a um superinvestimento de acordo com a responsabilidade limitada, porém há uma redução dos incentivos de investimento do investidor com o aumento do poder de barganha. É interessante observar que Norman (2004) declarou que os efeitos da responsabilidade limitada podem ainda levar à escolha de tecnologia errada.

Surgiram diversas pesquisas proeminentes relacionando as finanças corporativas com a organização industrial (Baum, Chakraborty, & Liu, 2010; Nie, Yang, Chen & Wang, 2016; Nie & Chen, 2012; Showalter, 2010; Ramalho & Da Silva, 2009; Riordan, 2003). Brander e Lewis (1996) capturaram os efeitos da dívida no comportamento de mercado de produtos da empresa e seus concorrentes e suas conclusões mostraram que a dívida aumenta os resultados da empresa, mas diminui o de seus concorrentes, dados os efeitos da responsabilidade limitada. Considerando-se o custo da falência, Brander e Lewis (1998) estudaram ainda esse assunto sob outros aspectos. Maksimovic (1988) discutiu situações dinâmicas e chegou a algumas conclusões interessantes. Chevalier (1995) confirmou a relação entre estrutura financeira e resultado. O estudo, entretanto, mostrou que a dívida reduz os resultados da empresa. O modelo de concorrência de preços de Showalter (1995) ilustrou que a relação entre estrutura de capital e resultados dependia da incerteza do mercado de demanda. Tarzijan (2007) recentemente explorou a dissuasão de entrada com efeitos de responsabilidade limitada. Chowdhuri e Haller (2009) estudaram aprofundaram os estudos sobre o assunto e chegaram a algumas conclusões interessantes. Cull, Demirgüç-Kunt e Lin (2013)

recentemente observou a relação entre estrutura financeira e desenvolvimento econômico. Bhattacharyya (2013) examinou os efeitos de origem política sobre as estruturas financeiras. Uras (2014) abordou os efeitos da estrutura financeira sobre a produtividade total do fator. A maior parte desses estudos concentrou-se na quantidade e concorrência de preço.

Alguns estudos recentes expandem o assunto para o comportamento inovador. Com base no estudo de Brander e Lewis (1986), Clayton (2009) investigou a relação entre investimento e concorrência do mercado de produção. Afirmou que a alavancagem da dívida leva a uma concorrência de mercado de resultados mais fraca. Chen, Nie e Wen (2015) examinaram a interação entre inovação e estrutura financeira. O estudo enfatizou os efeitos conjuntos de função de um ambiente de mercado variável aleatório e os resultados da empresa. Nie et al. (2016) chegaram até a empregar a estrutura de Brander e Lewis (1986) para analisar os subsídios financeiros de carbono no setor de energia renovável e seu estudo mostrou que os efeitos da responsabilidade limitada da dívida trazem impactos significativos aos investimentos em energia renovável.

3 Modelo

Nesta seção, estabelece-se o modelo de duopólio de dívida com efeito de responsabilidade limitada. Duas empresas produzem $q = (q_1, q_2)$. Os produtos das duas empresas são funcionalmente idênticos e o custo incorrido por produção é diferente. Isso significa que há diferenciações horizontais. O preço do produto é p . Este artigo apresenta um jogo de dois estágios: no primeiro, os dois produtores decidiram os níveis de dívida com preços r_i ; no segundo, dados os níveis de dívida, os dois produtores competem tanto no mercado de resultados quanto em investimento inovador. Os níveis de dívida são dados antes das decisões sobre resultado e investimento inovador (primeiro estágio) e o estudo apenas enfatiza o efeito das dívidas sobre os resultados e decisões inovadoras no segundo estágio.

Consumidores

Dada a constante $A > 0$, a utilidade de consumidores com quantidade q é

$$u(p, q) = Aq - \frac{1}{2}q^2 - pq. \quad (1)$$

A demanda é induzida por (1), da seguinte maneira

$$q = A - p. \quad (2)$$

Em geral, $A > 0$ é grande suficiente de forma que a demanda seja suficiente.

Duas empresas

O investimento inovador das duas empresas é $I = (I_1, I_2)$ e para $i = 1, 2$, o lucro operacional da empresa i desconsiderando a dívida é

$$\pi_i(q_i, z_i, I_i) = pq_i - c_i(I_i)q_i + q_i z_i - \frac{1}{2}I_i^2 \quad (3)$$

em que z_i é uma variável aleatória que representa os efeitos de um ambiente incerto sobre a riqueza das empresas. A variável aleatória z_i está distribuída uniformemente no intervalo $[z, \bar{z}]$ associada à função de densidade $f(z_i) = \frac{1}{\bar{z} - z}$. Os z_i são independentes e distribuídos igualmente, para $i = 1, 2$. $c_i(I_i)$ representa o custo marginal incorrido pela produção. $\frac{1}{2}I_i^2$ representa o custo do investimento¹. O lucro operacional acima está relacionando ao $\frac{\partial \pi_i}{\partial z_i} > 0$, $\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i \partial z_i} > 0$ e $\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i^2} < 0$. $\frac{\partial \pi_i}{\partial z_i} > 0$ indica que um valor maior de z_i traz um lucro operacional maior. $\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i^2} < 0$ representa a concavidade da função do lucro operacional, que garante a existência de uma única solução para (3). Além disso, as condições de compensação do mercado $q_1 + q_2 = q$ são mantidas.

Acionistas

Dado o nível de dívida D_i para $i = 1, 2$, o valor patrimonial da empresa

i , que vai para o acionista depois das decisões sobre produção e financiamento, é representado por V_i . Depois da produção, em virtude das políticas financeiras, a empresa é obrigada a pagar os credores D_i com os lucros atuais. As dívidas das duas empresas vêm de um debatedor de monopólio com custos diferentes. Cada empresa determina a quantidade e o investimento inovador a fim de maximizar o valor esperado para os acionistas. Em uma empresa de responsabilidade limitada, a dívida é o principal destino dos retornos que ela tem, sendo o patrimônio líquido o destino residual. O valor dos acionistas e as notações correspondentes são todos semelhantes aos de Brander e Lewis (1986).

$$V_i(q_i, I_i) = \int_{\hat{z}_i}^{\bar{z}} [\pi_i(q_i, z_i, I_i) - (1+r_i)D_i] f(z_i) dz_i \quad (4)$$

em que r_i é a taxa de debate e \hat{z} é totalmente determinado pela relação²

$$\pi_i(q_i, \hat{z}_i, I_i) - (1+r_i)D_i = 0 \quad (5)$$

Quando $z_i = \hat{z}_i$, o lucro operacional da empresa i consegue cobrir suas dívidas, mas se excedente algum. Se $z_i < \hat{z}_i$, a empresa i paga tudo o que ganhou para os credores e fica com lucro zerado. Essa situação parece ser muito ruim. $z_i \geq \hat{z}_i$ indica lucros positivos para a empresa i . V_i/D_i representa lucros líquidos da dívida unitária da empresa i .

Definimos o valor da dívida, que é semelhante ao de Brander e Lewis (1986).

$$W_i(q_i, I_i) = \int_{\underline{z}}^{\hat{z}_i} \pi_i(q_i, z_i, I_i) f(z_i) dz_i + (1+r_i)D_i [1-F(\hat{z}_i)] \quad (6)$$

em que $F(\hat{z}_i) = \int_{\underline{z}}^{\hat{z}_i} f(z_i) dz_i$. (6) representa os valores esperados dos detentores da dívida. $1-F(\hat{z}_i)$ é a probabilidade de situação positiva. O primeiro termo é o valor esperado para os detentores da dívida em uma situação ruim, quando o lucro operacional da empresa i for

insuficiente para o cumprimento das obrigações da dívida. O segundo termos representa situações em que os credores da empresa i recebem o valor total em pagamento.

Para o modelo dado por (1)-(6), lança-se a premissa a seguir, semelhante à de Vives (2008) ou Sacco e Schmutzler (2011).

Premissa

$c_i(I_i)$ é convexo e $c_i'(I_i) < 0$ para $i=1,2$.

$c_i'(I_i) < 0$ indica que o investimento inovador reduz, de forma eficiente, o custo de produção incorrido. Essa hipótese é extremamente racional e bem moderada, que aparece em outros artigos sobre teoria da inovação, como o de Sacco e Schmutzler (2011).

Para simplificar o problema, outros fatores, como custos de falência e vantagens tributárias da dívida, não são discutidos, embora sejam considerados importantes. A partir de (3)-(6), (2) implica que o preço (P) dos produtos é determinado em conjunto pelos resultados das duas empresas. Sempre há, portanto, interação estratégica nos níveis de produção.

4 Principais resultados

Em primeiro lugar, mostramos a existência e a unicidade da solução do problema de maximização do valor dos acionistas. Para $i=1,2$, (4) apresenta-se da seguinte forma:

$$V_i(q_i, I_i) = \int_{\hat{z}_i}^{\bar{z}} [(A-q_1-q_2)q_i - c_i(I_i)q_i + q_i z_i - \frac{1}{2}I_i^2 - (1+r_i)D_i] f(z_i) dz_i \quad (7)$$

com $q_i \hat{z}_i = (1+r_i)D_i - [(A-q_1-q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2]$.

4.1 Discussões sobre ambiente incerto

(1) Se $\hat{z}_i < \underline{z}$ para $i=1,2$, (7) apresenta-se da seguinte forma.

$$V_i(q_i, I_i) = (A-q_1-q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2 - (1+r_i)D_i + \frac{1}{2}(\bar{z} + \underline{z})q_i \quad (8)$$

Se $\hat{z}_i < \underline{z}$ para $i=1,2$, em virtude de (8), temos as seguintes melhores condições de primeira ordem



$$\frac{\partial V_i(q_i, I_i)}{\partial q_i} = (A - q_1 - q_2) - q_i - c_i(I_i) + \frac{1}{2}(\bar{z} + \underline{z}) = 0, \quad (9)$$

$$\frac{\partial V_i(q_i, I_i)}{\partial I_i} = -c'_i(I_i)q_i - I_i = 0. \quad (10)$$

A segunda equação implica que o investimento inovador é exatamente o custo marginal incorrido pela inovação que multiplica a quantidade de produtos.

(2) Se \hat{z}_i não for um ponto interior ou $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$ para $i=1,2$, (7) apresenta-se com a seguinte formulação.

$$\begin{aligned} V_i(q_i, I_i) &= \frac{1}{2(\bar{z} - \underline{z})} \{ q_i \bar{z}^2 + \frac{1}{q_i} [(1+r_i)D_i - (A - q_1 - q_2)q_i + c_i(I_i)q_i + \frac{1}{2}I_i^2]^2 \} \\ &+ \frac{\bar{z}}{\bar{z} - \underline{z}} [(A - q_1 - q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2 - (1+r_i)D_i] \\ &= \frac{1}{2(\bar{z} - \underline{z})} \{ q_i^{\frac{1}{2}} \bar{z} + q_i^{-\frac{1}{2}} [(A - q_1 - q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2 - (1+r_i)D_i] \}^2 \end{aligned} \quad (11)$$

Nesse caso, a solução encontra-se no canto. Definimos a função

$$y_i(q_i, I_i) := q_i^{\frac{1}{2}} \bar{z} + q_i^{-\frac{1}{2}} [(A - q_1 - q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2 - (1+r_i)D_i].$$

Como temos a limitação

$$q_i \hat{z}_i = (1+r_i)D_i - [(A - q_1 - q_2)q_i - c_i(I_i)q_i - \frac{1}{2}I_i^2],$$

chegamos à relação $y_i(q_i, I_i) > 0$ e a solução encontra-se no canto. Em comparação a Brander e Lewis (1986), portanto, o presente estudo considera totalmente a solução no canto.

(3) Se $\hat{z}_i \geq \bar{z}$, não é possível para o debatedor emprestar dinheiro para essa empresa, porque o valor da dívida é igual a zero. Como não é racional, este caso é negligenciado neste artigo.

4.2 Proposições

Para (7), com base na análise acima, chegamos às seguintes conclusões.

Proposição 1: A solução para a função (4) é única.

Prova: Se $\hat{z}_i < \underline{z}$ para $i=1,2$, (9) é côncavo e a conclusão é obtida. Se $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$ para

$$i=1,2, V_i(q_i, I_i) = \frac{1}{2(\bar{z} - \underline{z})} y_i^2(q_i, I_i). \quad y_i(q_i, I_i) \text{ é}$$

côncavo e $y_i(q_i, I_i) > 0$. $y_i(q_i, I_i)$, portanto, tem

$$\text{uma máxima única e } V_i(q_i, I_i) = \frac{1}{2(\bar{z} - \underline{z})} y_i^2(q_i, I_i)$$

atinge a máxima no ponto correspondente. ■

Consideração: A proposição 1 é mantida tanto para $\hat{z}_i < \underline{z}$ quanto para $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$. Se a solução estiver no canto, $V_i(q_i, I_i)$ não é côncavo e há uma solução única.

Se \hat{z}_i não for um ponto interior ou $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$ para $i=1,2$, a solução é determinada pelas melhores condições de primeira ordem de $y_i(q_i, I_i)$.

$$\frac{\partial y_i(q_i, I_i)}{\partial q_i} = f_1 = \frac{1}{2} q_i^{-\frac{1}{2}} \bar{z} + \frac{1}{4} q_i^{-\frac{3}{2}} I_i^2 + \frac{1}{2} q_i^{-\frac{3}{2}} (1+r_i)D_i - \frac{1}{2} q_i^{-\frac{1}{2}} c_i(I_i) + \frac{1}{2} q_i^{-\frac{1}{2}} (A - q_1 - q_2) - \frac{3}{2} q_i^{-\frac{3}{2}} = 0 \quad (12)$$

$$\frac{\partial y_i(q_i, I_i)}{\partial I_i} = f_2 = -c'_i(I_i)q_i^{\frac{1}{2}} - I_i q_i^{-\frac{1}{2}} = 0 \quad (13)$$

Se $\underline{z} < \hat{z}_i < \bar{z}$ para $i=1,2$, $y_i(q_i, I_i) > 0$, (12) e (13) indicam, em conjunto, as seguintes conclusões

Proposição 2: Se $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$ para $i, j=1,2$ e $i \neq j$, então:

(a) Com relação aos efeitos diretos, temos: (a1)

$$\frac{\partial q_i}{\partial D_i} > 0, \quad \frac{\partial q_i}{\partial r_i} > 0, \quad \frac{\partial I_i}{\partial D_i} > 0 \quad \text{e} \quad \frac{\partial I_i}{\partial r_i} > 0$$

tanto o nível de dívida quanto a taxa de dívida têm impactos positivos no resultado e na inovação da empresa de produtos; (a2) $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} \leq 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} \leq 0$, o nível de

dívida e a taxa de dívida têm efeitos negativos no valor dos acionistas;

(b) Com relação aos efeitos cruzados,

$$\text{temos: (b1) } \frac{\partial q_j}{\partial D_i} < 0, \quad \frac{\partial q_j}{\partial r_i} < 0, \quad \frac{\partial I_j}{\partial D_i} < 0, \quad \frac{\partial I_j}{\partial r_i} < 0,$$

que significam que o nível de dívida e a taxa de dívida têm efeitos negativos no resultado e na inovação do concorrente; (b2) $\frac{\partial V_j}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial V_j}{\partial r_i} < 0$, tanto o nível de dívida quanto a taxa de dívida reduzem o valor dos acionistas do concorrente;

(c) Além disso, temos $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$.

Prova: Vide Apêndice. ■

Considerações: $\frac{\partial q_i}{\partial D_i} > 0$ manifesta que um nível mais alto de dívida leva a uma maior quantidade de produtos. Essa conclusão está alinhada à de Dixit (1980), e Brander e Lewis (1986). O nível mais alto de debate atua como compromisso de mais produtos para o concorrente. $\frac{\partial q_i}{\partial r_i} > 0$ indica que uma taxa mais alta de debate também resulta em mais produtos. Além disso, tanto uma taxa mais elevada quanto mais debate resultam em maior investimento inovador. O nível e a taxa de debate atuam como um compromisso, que leva à redução de produtos e investimento inovador do concorrente. Adicionalmente, $\frac{\partial V_i}{\partial D_j} < 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_j} < 0$ significam que tanto um nível mais alto de dívida quanto uma taxa de

dívida mais alta reduzem, de forma eficiente, o lucro líquido do concorrente. Em outras palavras, a dívida tem forte influência estratégica e pode ser entendida como compromisso para a redução do lucro líquido das empresas concorrentes. Esta é uma conclusão bem interessante. Com a melhor estratégia, o nível e a taxa de dívida não têm efeitos sobre o lucro líquido das empresas correspondentes a partir de $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} = 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} = 0$, o que difere de Brander e Lewis (1986). $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} \leq 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} \leq 0$ ilustram que o nível e a taxa de dívida

têm efeitos negativos no valor dos acionistas, de forma que as empresas tomarão decisões com base em $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} = 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} = 0$ para aliviar os efeitos negativos da dívida. Isso significa que a dívida não tem efeitos sobre o valor ou lucro líquido das empresas correspondentes de acordo com a melhor estratégia. $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$ implicam que a dívida unitária que rende lucros líquidos é reduzida com um nível e uma taxa de dívida mais altos.

O equilíbrio é discutido para $\hat{z}_i < \underline{z}$. Com base em (12) e (13), temos

Proposição 3: Se $\hat{z}_i < \underline{z}$ para $i = 1, 2$, então:

(a) Nem a estratégia de investimento inovador das empresas nem a estratégia de quantidade relacionam-se com o nível ou taxa de dívida;

(b) O lucro operacional das empresas satisfaz a seguinte relação $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} < 0$. $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$;

(c) Além disso, temos $\frac{\partial W_i}{\partial D_i} > 0$ e $\frac{\partial W_i}{\partial r_i} > 0$,

ou tanto o nível quanto a taxa de dívida aumentam o valor da dívida.

Prova. Vide Apêndice. ■

Considerações: Se $\hat{z}_i < \underline{z}$, tanto o nível quanto a taxa de debate mais elevados reduzem o lucro operacional. O detentor do debate também se beneficia muito mais tanto com nível ou taxa de debate mais altos se $\hat{z}_i < \underline{z}$.

Discutimos ainda a outra situação. Uma empresa está em boa situação enquanto a outra satisfaz $\underline{z} \leq \hat{z}_i < \bar{z}$. Sem perder a generalidade, assumimos que $\hat{z}_1 < \underline{z}$ e $\underline{z} \leq \hat{z}_2 < \bar{z}$. Esse caso é bem popular na economia. Em alguns setores, por exemplo, algumas empresas realizam debates,

enquanto outras não. É fundamental abordar esse tipo de setor. A partir de (12) e (13), temos

$$(A - q_1 - q_2) - q_1 - c_1(I_1) = 0, \quad (14)$$

$$-c_1'(I_1)q_1 - I_1 = 0. \quad (15)$$

Para a segunda empresa, temos

$$\frac{1}{2}q_2^{-\frac{1}{2}}\bar{z} + \frac{1}{4}q_2^{-\frac{3}{2}}I_2^2 + \frac{1}{2}q_2^{-\frac{3}{2}}(1+r_2)D_2 - \frac{1}{2}q_2^{-\frac{1}{2}}c_2(I_2) + \frac{1}{2}q_2^{-\frac{1}{2}}(A - q_1) - \frac{3}{2}q_2^{-\frac{1}{2}} = 0. \quad (16)$$

Nessa situação, a partir da Proposição 2 e Proposição 3, chegamos imediatamente à seguinte conclusão

Proposição 4: Se $\hat{z}_1 < \underline{z}$ e $\underline{z} \leq \hat{z}_2 < \bar{z}$, então

(a) Nem a estratégia de investimento inovador das empresas nem a estratégia de quantidade relacionam-se com o nível ou taxa de debate. Além disso, $\frac{\partial W_1}{\partial D_1} > 0$ e $\frac{\partial W_1}{\partial r_1} > 0$;

(b) Para efeitos diretos, temos (b1) $\frac{\partial q_2}{\partial r_2} > 0$, $\frac{\partial q_2}{\partial D_2} > 0$, $\frac{\partial I_2}{\partial D_2} > 0$, $\frac{\partial I_2}{\partial r_2} > 0$; para efeitos cruzados, temos $\frac{\partial q_1}{\partial D_2} < 0$, $\frac{\partial q_1}{\partial r_2} < 0$;

(c) Além disso, $\frac{\partial V_1}{\partial D_2} < 0$, $\frac{\partial V_1}{\partial r_2} < 0$, $\frac{\partial (V_i / D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial (V_i / D_i)}{\partial r_i} < 0$.

Considerações: Para a primeira empresa, as conclusões são semelhantes às da Proposição 3. Para a segunda empresa, os resultados são semelhantes aos da Proposição 2.

Em resumo, para os três casos, o debatedor de monopólio se beneficia com uma taxa de dívida mais elevada enquanto os lucros operacionais da empresa são reduzidos, dados os níveis e taxa de dívida mais elevados. Os níveis de dívida são um tipo importante de compromisso para variação das estratégias do concorrente.

5 Considerações finais

A organização industrial de estrutura de capital é uma questão importante tanto para a organização industrial quanto para as finanças corporativas. Entender a interação entre a estrutura de capital e a concorrência do mercado de produtos é fundamental para os tomadores de decisões das empresas. A premissa da concorrência imperfeita é mais aplicável que a premissa perfeita. Assim, o relacionamento entre a estrutura financeira e o investimento inovador, segundo o duopólio, encontra-se capturado neste artigo. Este caracteriza o setor de duopólio com efeitos de responsabilidade limitada.

O presente artigo revela a influência das dívidas no comportamento inovador e no valor das empresas. Os resultados do estudo mostram que o valor dos acionistas de empresas concorrentes é reduzido com níveis e taxas de dívida mais altos. A dívida tem efeitos estratégicos e pode ser considerada um forte compromisso com os concorrentes. Por um lado, níveis e taxa de dívida mais altos sugerem mais investimentos inovadores para as empresas de produtos. Por outro, o aumento do nível e da taxa de dívida inibe a inovação da concorrência. Nosso estudo avança na teoria sobre a estrutura da organização industrial de estrutura de capital.

O presente artigo não tem restrições sobre a solução de ponto interior, que pode servir de apoio a uma saída útil à discussão da relação entre estrutura financeira e comportamentos das empresas. Além disso, enfatiza a inovação com efeito de responsabilidade limitada, sem introdução do custo de falência. Expandimos a teoria de Blander e Lewis (1986) em três aspectos: em primeiro lugar, este artigo emprega a estrutura de Blander e Lewis (1986) para analisar outra concorrência do mercado de resultados (investimento inovador). Em segundo lugar, expandimos o mercado de capitais de uma concorrência perfeita para o monopólio, o que facilita a análise do efeito do custo de financiamento da dívida na concorrência do mercado de resultados. Por fim, as melhores

soluções são mais comuns do que em Blander e Lewis (1986), visto que este estudo não tem restrição alguma quanto à solução de ponto interior. Quando se consideram outros fatores, os efeitos dos níveis de dívida parecem mais complicados, o que servirá de tópico para pesquisas futuras. Além disso, outros comportamentos de concorrência, como propaganda e fusão, podem ser analisados com essa estrutura.

Notas

- ¹ Parece o de Sacco e Schmutzler (2011).
- ² Se $r_1 = r_2$, o debatedor de monopolização apoia o debate das duas empresas com um preço uniforme. De outra forma, há discriminação do preço. Inderst e Shaffer (2009) apresentaram a discriminação do preço. Vide ainda Inderst & Valetti (2009). Além disso, r_i é estritamente regulado pelas políticas ou leis nacionais.

Referências

- Baum, C. F., Chakraborty, A., & Liu, B. Y. (2010). The impact of macroeconomic uncertainty on firms' changes in financial leverage. *International Journal of Finance & Economics*, 15(1), 22-30.
- Bhattacharyya, S. (2013). Political origins of financial structure. *Journal of Comparative Economics*, 41(4), 979-994.
- Brander, J. A., & Lewis, T. R. (1986). Oligopoly and financial structure: The limited liability effect. *American Economic Review*, 76(5), 956-970.
- Brander, J. A., & Lewis, T. R. (1988). Bankruptcy costs and the theory of oligopoly. *Canadian Journal of Economics*, 21(2), 221-243.
- Chen, Y. H., Nie, P. Y., & Wen, X. W. (2015). Analysis of innovation based on financial structure. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 28(1), 631-640.
- Chevalier, J. A. (1995). Capital structure and product-market competition: Empirical evidence from the supermarket industry. *American Economic Review*, 85(3), 415-435.
- Chowdhuri, J., & Haller, H. (2009). Debt financing and output market behavior [Technique Report], Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Clayton, M. J. (2009). Debt, investment, and product market competition: A note on the limited liability effect. *Journal of Banking & Finance*, 33(4), 694-700.
- Cull, R., Demirgüç-Kunt, A., & Lin, J. Y. (2013). Financial structure and economic development: a reassessment. *The World Bank Economic Review*, 27(3), 470-475.
- Dixit, A. (1980). The role of investment in entry deterrence. *Economic Journal*, 90(357), 95-106.
- Inderst, R., & Shaffer, G. (2009). Market power, price discrimination, and allocative efficiency in intermediate-goods markets. *Rand Journal of Economics*, 40(4), 658-672.
- Inderst, R., & Valetti, T. (2009). Price discrimination in input markets. *Rand Journal of Economics*, 40(1), 1-19.
- Jacob, J., & Spaeter, S. (2016). Large-scale risks and technological change: What about limited liability? *Journal of Public Economic Theory*, 18(1), 125-142.
- Jansen, M. C., & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and capital structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Maksimovic, V. (1988). Capital structure in repeated oligopolies. *Rand Journal of Economics*, 19(3), 389-407.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Myers, S. C. (1977). Determination of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5, 147-175.

- Norman, I. (2004). Technology choice bias and limited liability. *Economics of Governance*, 5(2), 103-118.
- Nie, P. Y., & Chen, Y. H. (2012). Duopoly competitions with capacity constrained input. *Economic Modelling*, 29(5), 1715-1721.
- Nie, P. Y., Chen, Y. H., Yang, Y. C., & Wang, X. H. (2016). Subsidies in carbon finance for promoting renewable energy development. *Journal of Cleaner Production*, 139, 677-684.
- Nie, P. Y., Yang, Y. C., Chen, Y. H., & Wang, Z. H. (2016). How to subsidize energy efficiency under duopoly efficiently? *Applied Energy*, 175, 31-39.
- Ramalho, J. J. S., & Da Silva, J. V. (2009). A two-part fractional regression model for the financial leverage decisions of micro, small, medium and large firms. *Quantitative Finance*, 9(5), 621-636.
- Riordan, M. H. (2003). How do capital markets influence product market competition? *Review of Industrial Organization*, 23(3-4), 179-191.
- Sacco, D., & Schmutzler, A. (2011). Is there a U-shaped relation between competition and investment. *International Journal of Industrial Organization*, 29(1), 65-73.
- Schmitz, P. (2012). The hold-up problem, innovations, and limited liability. *Economics Letters*, 117(3), 841-843.
- Showalter, D. M. (1995). Oligopoly and financial structure: Comment. *The American Economic Review*, 85(3), 647-653.
- Showalter, D. M. (2010). Entry deterrence through credit denial. *International Review of Economics & Finance*, 19(4), 539-554.
- Tarzijan, J. (2007). Capital structure and entry deterrence with multiple incumbents. *The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, 7(1), 1-6.
- Uras, B. R. (2014). Corporate financial structure, misallocation and total factor productivity. *Journal of Banking & Finance*, 39(1), 177-191.
- Vives, X. (2008). Innovation and competitive pressure. *The Journal of Industrial Economics*, 56(3), 419-469.
- Wang, K.-C. A., Wang, Y.-J., Liang, W.-J., Tsai, M.-C., & Mai, C.-C. (2016). Patent licensing under financial structure with limited liability. *International Review of Economics & Finance*, 46, 121-135.

Apêndice

Prova da Proposição 2

Relação $\frac{\partial f_1}{\partial q_i} = -\frac{1}{4}q_i^{-\frac{3}{2}} - \frac{3}{8}q_i^{-\frac{5}{2}}I_i^2 - \frac{3}{4}q_i^{-\frac{5}{2}}(1+r_i)D_i + \frac{1}{4}q_i^{-\frac{3}{2}}c_i(I_i) - \frac{1}{4}q_i^{-\frac{3}{2}}(A-q_j) - \frac{3}{4}q_i^{-\frac{1}{2}} < 0$
 $\frac{\partial f_1}{\partial q_j} = -\frac{1}{2}q_i^{-\frac{1}{2}} < 0$, $\frac{\partial f_1}{\partial I_j} = 0$ e $\frac{\partial f_1}{\partial I_i} = \frac{1}{2}q_i^{-\frac{3}{2}}I_i - \frac{1}{2}q_i^{-\frac{1}{2}}c_i'(I_i) = 0$ mantém-se aparentemente simultânea. Além

disso, temos $\frac{\partial f_1}{\partial r_i} = \frac{1}{2}q_i^{-\frac{3}{2}}D_i > 0$ e $\frac{\partial f_1}{\partial D_i} = \frac{1}{2}q_i^{-\frac{3}{2}}(1+r_i) > 0$. (13) implica $\frac{\partial f_2}{\partial I_i} < 0$, $\frac{\partial f_2}{\partial I_j} = 0$, $\frac{\partial f_2}{\partial q_j} = 0$ e $\frac{\partial f_2}{\partial q_i} > 0$.

Além disso, (12) indica a relação $\frac{\partial f_1}{\partial q_i}dq_i + \frac{\partial f_1}{\partial q_j}dq_j = 0$. (13) implica $\frac{\partial f_2}{\partial q_i}dq_i + \frac{\partial f_1}{\partial I_i}dI_i = 0$. Pelo teorema

da função implícita, há uma única função que se diferencia $q_i(D_i, r_i, D_j, r_j)$ e $I_i(D_i, r_i, D_j, r_j)$ para $i = 1, 2$.

Denota-se $f_1(i=1)$ a ser (12) com $i=1$ e definição semelhante para $f_1(i=2)$, $f_2(i=1)$ e $f_2(i=2)$. Essas

funções implícitas satisfazem a seguinte relação.

$$\frac{\partial q_1}{\partial D_1} = - \frac{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial D_1} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial D_1} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial D_1} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial D_1} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial q_2} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial I_1} & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline \end{array}} = \frac{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \frac{1}{2}q_i^{-\frac{3}{2}}(1+r_i) & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_2} & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_1} & 0 \\ \hline 0 & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_2} & 0 & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline 0 & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial q_2} & 0 & 0 \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_1(i=1)}{\partial q_2} & 0 & 0 \\ \hline \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial q_1} & 0 & \frac{\partial f_2(i=1)}{\partial I_1} & 0 \\ \hline \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_1} & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial q_2} & 0 & \frac{\partial f_1(i=2)}{\partial I_2} \\ \hline 0 & \frac{\partial f_2(i=2)}{\partial q_2} & 0 & 0 \\ \hline \end{array}} > 0$$

Chegamos a $\frac{\partial q_1}{\partial D_1} > 0$. $\frac{\partial f_1}{\partial q_i} dq_i + \frac{\partial f_1}{\partial q_j} dq_j = 0$ implica $\frac{\partial q_1}{\partial D_2} < 0$. De modo semelhante, temos $\frac{\partial q_2}{\partial D_2} > 0$.

Ainda de modo semelhante, temos as relações $\frac{\partial q_j}{\partial D_i} < 0$, $\frac{\partial q_j}{\partial r_i} < 0$, $\frac{\partial I_j}{\partial r_i} < 0$, $\frac{\partial q_i}{\partial D_i} > 0$, $\frac{\partial q_i}{\partial r_i} > 0$, $\frac{\partial I_i}{\partial D_i} > 0$ e $\frac{\partial I_i}{\partial r_i} > 0$.

Discutimos ainda $\frac{\partial V_i}{\partial D_j} < 0$, $\frac{\partial V_i}{\partial r_j} < 0$, $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} = 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} = 0$ pelo teorema do envelope. A partir da

análise acima, temos $\frac{\partial q_j}{\partial D_i} = -q_i^{-1}(1+r_i)$ e $\frac{\partial q_j}{\partial r_i} = -q_i^{-1}D_i$.

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_i}{\partial D_j} &= \frac{\partial V_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial D_j} + \frac{\partial V_i}{\partial I_i} \frac{\partial I_i}{\partial D_j} + \frac{\partial V_i}{\partial q_j} \frac{\partial q_j}{\partial D_j} + \frac{\partial V_i}{\partial I_j} \frac{\partial I_j}{\partial D_j} \\ &= -\frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial D_j} < 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_i}{\partial r_j} &= \frac{\partial V_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial r_j} + \frac{\partial V_i}{\partial q_j} \frac{\partial q_j}{\partial r_j} + \frac{\partial V_i}{\partial I_i} \frac{\partial I_i}{\partial r_j} + \frac{\partial V_i}{\partial I_j} \frac{\partial I_j}{\partial r_j} \\ &= -\frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial r_j} < 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_i}{\partial D_i} &= \frac{\partial V_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial D_i} + \frac{\partial V_i}{\partial I_i} \frac{\partial I_i}{\partial D_i} + \frac{\partial V_i}{\partial q_j} \frac{\partial q_j}{\partial D_i} + \frac{\partial V_i}{\partial I_j} \frac{\partial I_j}{\partial D_i} - y_i q_i^{\frac{1}{2}}(1+r_i) \\ &= -\frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial D_i} - \frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}}(1+r_i) = \frac{y_i}{\bar{z} - \underline{z}} (-q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial D_i} - q_i^{\frac{1}{2}}(1+r_i)) \leq 0, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial V_i}{\partial r_i} &= \frac{\partial V_i}{\partial q_i} \frac{\partial q_i}{\partial r_i} + \frac{\partial V_i}{\partial q_j} \frac{\partial q_j}{\partial r_i} + \frac{\partial V_i}{\partial I_i} \frac{\partial I_i}{\partial r_i} + \frac{\partial V_i}{\partial I_j} \frac{\partial I_j}{\partial r_i} - y_i q_i^{\frac{1}{2}} D_i \\ &= -\frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial r_i} - \frac{1}{\bar{z} - \underline{z}} y_i q_i^{\frac{1}{2}} D_i = \frac{y_i}{\bar{z} - \underline{z}} (-q_i^{\frac{1}{2}} \frac{\partial q_j}{\partial r_i} - q_i^{\frac{1}{2}} D_i) \leq 0. \end{aligned}$$

O termo $\frac{\partial V_i}{\partial q_j} \frac{\partial q_j}{\partial D_i}$ manifesta os efeitos do comprometimento da dívida, que se beneficia da mudança de estratégia do concorrente e a empresa se beneficia com o compromisso. $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$

mantêm-se aparentemente.

Chega-se às conclusões e a prova está completa. ■

Prova da Proposição 3

Se $\hat{z}_i < \underline{z}$ para $i = 1, 2$, (7) implica (9) e (10). Em virtude de (9) e (10), imediatamente obtemos que nem a estratégia de investimento inovador das empresas nem a estratégia da quantidade está relacionada com o nível ou taxa de debate.

O teorema do envelope para (7) implica que $\frac{\partial V_i}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial V_i}{\partial r_i} < 0$. O teorema do envelope para (6) sugere $\frac{\partial W_i}{\partial D_i} > 0$ e $\frac{\partial W_i}{\partial r_i} > 0$. Obviamente, chegamos à relação $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$. Chega-se às conclusões e a prova está completa. ■

Prova da Proposição 4

A Proposição 3 indica que a nem a estratégia de investimento inovador nem a estratégia de quantidade relaciona-se com o nível e a taxa de debate da empresa. Além disso, $\frac{\partial W_1}{\partial D_1} > 0$ e $\frac{\partial W_1}{\partial r_1} > 0$ mantêm-se. A Proposição 2 resulta na relação $\frac{\partial q_1}{\partial D_2} < 0$, $\frac{\partial q_1}{\partial r_2} < 0$, $\frac{\partial q_2}{\partial r_2} > 0$, $\frac{\partial q_2}{\partial D_2} > 0$, $\frac{\partial I_2}{\partial D_2} > 0$ e $\frac{\partial I_2}{\partial r_2} > 0$. $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial D_i} < 0$ e $\frac{\partial(V_i/D_i)}{\partial r_i} < 0$ aparentemente mantêm-se em virtude da Proposição 2 e da Proposição 3. Chega-se às conclusões e a prova está completa. ■

Agências de fomento:

Este trabalho contou com apoio parcial do GDUPS (2012), Fundação Nacional de Ciências Naturais de PRC (71271100, 71401057), Fundação de Ciências Sociais de Guangdong (GD13YLJ02), Projeto de Ciências Leves da Província de Guangdong (2014A070704008), Centro de Inovação Colaborativa de Finanças e Indústria Científica e Fundação Grupo Inovador (Humanidades e Ciências Sociais) para Educação Superior da Província de Guangdong (2015WCXTD009).

Sobre os autores:

1. **You-hua Chen**, Doutorado em Administração, Universidade Agrícola do Sul da China.

E-mail: chenyhua214@163.com.

2. **Pu-yan Nie**, Doutorado em Matemática, Universidade de Finanças e Economia de Guangdong.

E-mail: pynie2013@163.com

3. **Jin-bo Huang**, Ph.D em Administração, Sun Yat-sen University, Guangzhou City, China.

E-mail: 357720116@qq.com

Contribuição dos autores:

Contribuição	You-hua Chen	Pu-yan Nie	Jin-bo Huang
1. Definição do problema de pesquisa	√		√
2. Desenvolvimento das hipóteses ou questões de pesquisa (trabalhos empíricos)	√		√
3. Desenvolvimento das proposições teóricas (ensaios teóricos)		√	
4. Fundamentação teórica/Revisão de Literatura	√	√	
5. Definição dos procedimentos metodológicos			√
6. Coleta de Dados			
7. Análise Estatística	√	√	
8. Análise e interpretação dos dados			
9. Revisão crítica do manuscrito			√
10. Redação do manuscrito	√	√	