

A Decisão de Investimento em Tecnologia: Mercados Afetados por *Horizontal Shareholding*¹

Leonardo Schmitz Mosca²
Armando Vaz Sampaio³

Abstract

Horizontal shareholding, also known as common ownership, is a practice to reduce the competitiveness between companies in market segments. The theory of industrial organization can be used to explain the fundamentals of certain mechanisms involved in this market failure by explaining the incentives that distort the perceptions of agents. Common ownership occurs when institutional investors and index funds are controllers of a significant share of same-segment companies. Using a several types of political and economic pressures they are able to influence companies to take decisions that are not in their own benefits. Through this practice, controllers of the shares are able to maintain a less competitive market, guaranteeing that the profit of the combined segment becomes significantly superior to the profits of a more competitive market. This essay presents a model to explain how the firm's R&D investment decision-making process takes place in an environment affected by horizontal shareholding.

Keywords: Horizontal Shareholding; Innovation; Banzhaf Index.

Resumo

Horizontal shareholding, também conhecida como *common ownership* é uma prática para reduzir a competitividade entre empresas nos mesmos segmentos de mercado. A teoria de organização industrial pode ser usada para explicar os fundamentos de certos mecanismos envolvidos nessa falha de mercado, explicando os incentivos que distorcem as percepções dos agentes. A *horizontal shareholding* ocorre quando investidores institucionais e fundos de índices controlam uma parcela significativa de empresas do mesmo segmento. Usando vários tipos de pressões políticas e econômicas, eles são capazes de influenciar as empresas a tomar decisões que não trazem benefícios próprios. Por meio dessa prática, os controladores das ações são capazes de manter um mercado menos competitivo, garantindo que o lucro do segmento combinado se torne significativamente superior aos lucros de um mercado mais competitivo. Este ensaio apresenta um modelo para explicar como o processo decisório de investimento em P&D da firma se dá em um ambiente afetado por *horizontal shareholding*.

Palavras-chave: *Horizontal Shareholding*; Inovação; Índice de Banzhaf.

JEL Codes: L13; L21; L22.

Área 9: Economia Industrial e da Tecnologia

¹ Os autores gostariam de agradecer à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro.

² Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE-UFJF)

³ Doutor em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (USP). Professor no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (PPGDE-UFPR).

1 Introdução

Horizontal shareholding (alternativamente chamada de *common ownership*) pode ser definida como uma prática para reduzir a competitividade entre empresas nos segmentos de mercado. A *horizontal shareholding* ocorre quando investidores institucionais e fundos de índices controlam uma parcela significativa de empresas do mesmo segmento. Usando vários tipos de pressões e mecanismos, eles são capazes de influenciar as empresas a tomar decisões que não trazem benefícios próprios. Por exemplo, caso uma firma desenvolvesse alguma vantagem frente as seus concorrentes que aumentasse seu próprio lucro, mas diminuísse os retornos totais do mercado (ao prejudicar as firmas concorrentes), os controladores deste setor poderiam pressionar a firma mais desenvolvida a não prejudicar seus concorrentes. Esta prática pode ter efeitos negativos para a competitividade de um segmento, pois os controladores dessas firmas não têm interesse em maximizar o lucro de cada uma das firmas individualmente, mas sim maximizar o lucro do conjunto destas firmas, (AZAR; SCHMALZ; TECU, 2018), (IRANI; YANG; ZHANG, 2019), (MIZUTA, 2018).

Ao incorrer nesta prática, os controladores desse grupo podem gerar uma perda de bem-estar social decorrente de uma “monopolização” do setor, mesmo que as empresas sejam legalmente independentes, (ANTON et al., 2018). Esse controle sobre a firma se dá, em parte, pelas votações onde os acionistas têm direito de participar, caso um grupo seja majoritário em uma empresa e na sua rival, ele poderia votar por cursos de ação que não prejudiquem seu portfólio, mesmo que a maior competitividade trouxesse ganhos para o mercado, (ELHAUGE, 2019). Dada esta descrição do comportamento de firmas que atuam em mercados onde há a *common ownership*, pode-se cogitar que a competição por inovações (a forma abordada neste presente ensaio) também pode ser afetada por essa prática. Da mesma maneira que os controladores das firmas podem incentivar uma menor competitividade via preços ou via lances em um leilão, pode-se incentivar que o desenvolvimento de inovações não perturbe os retornos totais do mercado, mesmo prejudicando uma firma individualmente.

Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos anticompetitivos, anteriormente citados, com o foco em investimento em P&D. Assumindo que a presença de *common ownership* no mercado acarreta em menor competitividade entre as empresas pode-se assumir também que a competição via investimento em P&D será afetada. Tecnologia mais avançada implica em maior produtividade, em lucros, ou em menores custos, Tirole (1988). A competição via investimento em P&D pode ocorrer de diversas maneiras em um mercado oligopolizado. As firmas podem assumir uma posição de cooperação ou de competição, firmas cooperam quando oferecem sua tecnologia em troca de uma compensação financeira, o nome deste processo é licenciamento. A presença de *horizontal shareholding* em um mercado pode causar alterações no incentivo da firma em inovar. Os acionistas que controlam as firmas de um determinado setor buscam maximizar seus lucros, isso envolve encontrar um nível de competição onde o lucro de todas as firmas que compõe o portfólio de um acionista seja o maior possível. Uma inovação disruptiva poderia acarretar em tentativas do *horizontal shareholder* em evitar que uma firma inovadora altere a situação vigente no mercado.

Este trabalho está organizado de maneira que na seção 2 faz-se uma breve revisão da literatura sobre *common ownership*, patentes e competitividade e controles de Banzhaf⁴, apresenta-se o modelo teórico na seção 3 e realiza-se um exercício numérico na seção 4 e por fim, apresentam-se as considerações finais na seção 5.

2 Literatura

Em Elhauge (2019), os mecanismos de funcionamento de *horizontal shareholding* são descritos pelo autor, assim como as consequências desta prática na economia. Quando um grupo de acionistas

⁴ Maneira de representar situações onde os direitos de voto não são igualmente distribuídos entre eleitores ou acionistas. O índice é calculado através da divisão entre o número de vezes que o eleitor teve seu voto como sendo o decisivo sobre o número de votos decisivos totais, também conhecido como índice de Penrose-Banzhaf.

possui uma participação significativa em diversas firmas de um setor, a maximização individual do lucro destas firmas pode não ser o objetivo destes acionistas nas votações em que eles têm o direito de participar. O autor afirma que diversos trabalhos têm comprovado empiricamente que este fenômeno acarreta em perda de competitividade nestes mercados (como o trabalho de Azar, Schmalz e Tecu (2018) para o setor aéreo), reduzindo a disposição dos administradores das empresas controladas em perseguir metas e objetivos que possam prejudicar seus “concorrentes”. O autor aborda os mecanismos causais do fenômeno de *horizontal shareholding*, iniciando por definir os maiores responsáveis por este comportamento, investidores institucionais e fundos ativos, que realizam esta prática em uma tentativa de diversificar seus portfólios. O crescimento destes fundos e a busca pela diversificação como forma de proteção para crises e volatilidades do mercado acionário contribuem para o crescimento expressivo desta prática nas empresas listadas no mercado acionário americano. Segundo o autor, 70% das ações de sociedades anônimas nos EUA (Estados Unidos da América) são propriedade de investidores institucionais, estes investidores institucionais também são responsáveis por 88% dos votos dados nas deliberações destas firmas.

Baron e Pohlmann (2015) analisam qual o efeito de um *pool* de patentes⁵ nos incentivos para as firmas submeterem pedidos de patentes no mercado de tecnologia da informação e comunicações. Segundo os autores, os *pools* de patentes, que, em teoria, aumentariam a competitividade e incentivariam a geração de patentes, na prática, diminuem o incentivo ao investimento em P&D. Segundo a base de dados construída pelos autores após a criação de um *pool* de patentes, há uma diminuição no número de solicitações de patentes. Já no período que antecede a criação desse *pool*, há um aumento nas solicitações de patentes, dado que os inventores querem que o que foi desenvolvido por eles seja parte integrante do licenciamento cruzado das firmas. Os resultados obtidos pelos autores confirmam que o anúncio de um *pool* de patentes acarreta em um aumento no número de pedidos de registro feitos pelas firmas participantes do mercado. Os resultados apontam que as firmas que participarão do *pool* são as principais responsáveis pelo aumento no número de patentes, após a mudança na legislação. As firmas que participam do *pool* de patentes tem maior probabilidade de serem donas de patentes de menor qualidade e de realizarem investimentos menos intensos em P&D.

Bajuri, Chakravarty e Hashim (2014) investigam se o índice de poder de voto pode ser mais poderoso que a proporção da firma controlada pelo acionista. Os índices de poder de voto utilizados são os de Banzhaf e os de Shapley-Shubik⁶. O estudo de Bajuri, Chakravarty e Hashim (2014) analisa o poder de influência dos acionistas e membros do conselho empresarial em firmas ligadas ao governo na Malásia, em inglês *Government-Linked Companies* (GLC). Segundo os autores, o estudo se baseia em suspeita de que certos agentes teriam uma influência desproporcional no comando da empresa e que por muitas vezes utilizavam esta influência de forma indevida. Os autores observam que este grupo de acionistas, que possuía apenas 5,2% das ações, tinha o mesmo poder de voto que agentes com participações aproximadamente oito vezes maiores. Esse poder de influência em um grupo minoritário, encontrado em um trabalho empírico, reforça o que Azar, Schmalz e Tecu (2018) e Elhauge (2019) afirmam, que as externalidades negativas de *common ownership* podem se manifestar até mesmo em mercados onde esses investidores são minortários.

Segundo Rogers, Fox e Gerber (2013), um dos fatores para a decisão de votar é o prazer gerado por participar do sistema democrático e cumprir seus deveres de cidadão, porém não se pode afirmar que exista um efeito análogo para o pequeno investidor em participar das decisões internas de uma firma de seu portfólio. A compra de ações é realizada pelos agentes tendo como objetivo oferecer retornos financeiros, mesmo que haja uma identificação do acionista com a empresa, não é possível afirmar que a mesma lógica de participar da democracia se aplique na participação em deliberações empresariais. Os motivos pelos quais não é possível fazer a afirmação citada anteriormente são

⁵ Formação de um consórcio por duas ou mais empresas, havendo um licenciamento cruzado das patentes de cada firma.

⁶ Índice que mede a probabilidade de um acionista ser o voto decisivo que determina a vitória de uma coalizão em uma eleição.

diversos. Segundo Rogers, Fox e Gerber (2013), a pressão social é um fator decisivo para o voto em eleições cívicas, quando o pequeno acionista não participa das deliberações da empresa, não haverá uma pressão de seus conhecidos pela participação dele. Quando se fala de acionistas institucionais ou de grandes fundos há uma completa mudança nos incentivos para participar das votações. Esses fundos possuem uma parcela considerável das firmas e seus votos são proporcionais a esta parcela, sendo obviamente, muito mais decisivos que de investidores de pequeno ou médio porte.

3 Modelo

Nesta seção apresentam-se as condições e relações que definem o modelo deste presente ensaio. Observa-se que os incentivos para a formação de *pool* de patentes são semelhantes aos incentivos gerados por *horizontal shareholding*, como pode ser visto em Elhauge (2019), Baron e Pohlmann (2015) e Baron e Delcamp (2010). Utilizando essa simultaneidade de interesses, propõe-se um modelo de mercado onde o incentivo à concorrência é alterado por fatores exógenos à estrutura de mercado. Supõe-se que as firmas, que em condições normais teriam incentivos para tentarem tomar mercado uma da outra, são pressionadas para adotar uma postura mais acomodativa com suas rivais, Elhauge (2019). As firmas podem licenciar a tecnologia que desenvolvem, porém, quando a inovação é drástica⁷, a firma não possui incentivos para licenciar, dado que ela se torna um monopólio ao inventá-la, (BELLEFLAMME; PEITZ, 2015). Para inovações não-drásticas⁸, a firma inovadora considerará licenciar a tecnologia para suas rivais, mediante pagamento de uma taxa. As firmas serão representadas por j e k , sendo j a firma inovadora e k representando as firmas rivais, com $k \in n$, $k \neq j$, $n = k + j$, $k \geq 1$ e $n \in N$. Como discutido na literatura sobre *horizontal shareholding*, os controladores buscarão influenciar as firmas do mercado a obterem um nível de lucros que tende ao monopólio. Os lucros dos possíveis mercados podem ser organizados da seguinte maneira:

$$\pi_m^{cp} < \pi_m^{co} < \pi_m^{hs} \leq \pi_m^{mp} \quad (1)$$

Onde π_m^{cp} é o lucro do mercado em concorrência perfeita, π_m^{co} é o lucro do mercado em concorrência oligopolista de Cournot, π_m^{hs} é o lucro do mercado em um mercado afetado por *horizontal shareholding* e π_m^{mp} é o lucro do mercado quando trata-se de um monopólio.

Assume-se, na literatura, que a cooperação tecnológica entre as firmas tem diversos efeitos pró-competição. Esse efeito de incentivo à inovação seria dado pela redução de custos, divisão dos riscos, efeitos de *spillover* e complementariedade entre as inovações das firmas que cooperam. Goeree e Helland (2009) desafiam essa concepção otimista de cooperação entre firmas, o estudo desenvolvido por estes autores aponta que, após novas leis para combater conluio (leis que facilitavam e premiavam delações de membros do cartel), o número de empresas que optaram por cooperar tecnologicamente diminuiu significativamente. Esse efeito encontrado por Goeree e Helland (2009) sugere que as firmas que aderem a uma modalidade de *research joint ventures* (RJV) se aproveitam da cooperação para coordenar suas ações no mercado. O modelo desta presente seção também considerará que a cooperação tecnológica entre as firmas pode acarretar em efeitos anticompetitivos, como exposto em Goeree e Helland (2009), onde é sugerido que a disponibilidade de informações facilita a cartelização do mercado com acordos de cooperação tecnológica.

3.1 Definições para as funções de lucro e utilidade para os agentes

Assume-se que decisão da firma, ou sua estratégia ótima, é dependente da influência que cada grupo de acionistas tem sobre ela. Para fins de simplificação, serão propostos dois tipos de acionistas,

⁷ Inovação que revoluciona o mercado, impossibilitando a firma que não a possui de competir no mesmo setor.

⁸ Inovação de menor escala, que confere uma pequena vantagem para o inventor, onde as firmas rivais não são expulsas do mercado.

um que possui investimentos em outras firmas do setor e outro que possui participações em apenas uma empresa. A decisão da firma será ponderada pela probabilidade de um dos grupos ser o vencedor, para isso supõe-se controles de Banzhaf. Dadas estas características, primeiramente são definidas as condições para a validade do modelo.

Definição 1 *O custo de se inovar em conjunto é inferior ao custo de se fazer a mesma inovação sozinho.*

$$C_j^s > \sum_{k \in n} C_k^c \quad (2)$$

Onde: C_j^s é o custo da firma inovadora quando ela atua sozinho e $\sum_{k \in n+1} C_k^c$ é o somatório de todos os custos de todas as firmas do mercado quando há uma cooperação entre elas. Segundo Baron e Pohlmann (2015), quando as firmas cooperam entre si (por meio de *pools* de patentes ou através do licenciamento cruzado⁹), há uma tendência de se gastar menos com P&D no mercado. Assume-se também que quando as firmas cooperam, há um ganho de escala na produtividade do gasto em P&D, dado que há uma maior capacidade de pesquisa em todas as firmas combinadas do que apenas em uma.

Para analisar o efeito da escolha da firma para o consumidor, propõe-se uma função utilidade dada por:

$$U_\sigma = Q - P \quad (3)$$

Onde U_σ é a utilidade do consumidor, Q é a qualidade da inovação e P é o preço da inovação. A qualidade da inovação pode ter dois níveis, se a firma inova sozinho é dada por Q^s e se a firma inova cooperando é dada por Q^c . Seguindo o que Baron e Pohlmann (2015) afirmam, assume-se que $Q^s < Q^c$. O preço da inovação é determinado pela firma j quando ela opta por inovar sozinho. Quando as firmas cooperam, o preço é o mesmo para todas as firmas do mercado, dado que trata-se de um oligopólio onde as firmas cooperam. As condições onde $U_\sigma^s > U_\sigma^c$ são colocadas posteriormente neste trabalho. Sendo: U_σ^s a utilidade do consumidor quando a firma j inova sozinho e U_σ^c a utilidade do consumidor quando a firma j coopera com suas rivais.

Realizando a análise feita anteriormente para o consumidor pela ótica dos acionistas que possuem participações em todas as firmas do setor (a firma j e as firmas k), propõe-se então a seguinte função utilidade para os *horizontal shareholders*:

$$U_\Xi = \pi_j \rho_\Xi + \sum_{k \in n} \pi_k \rho_\Xi \quad (4)$$

Onde: U_Ξ é a utilidade do acionista horizontal, π_j é o lucro da firma que inova, ρ_Ξ é a proporção da participação do acionista em cada firma (assumindo valores de ρ_Ξ entre 0 e 1, sendo zero participação nula nas firmas e 1 participação total) e $\sum_{k \in n} \pi_k$ é o somatório de todos os lucros de todas as $n = k$, com $k \geq 1$ firmas do setor.

3.2 Funções de lucro das firmas

As funções de lucro das firmas seguem algumas hipóteses, as quais:

1. O custo C_j^{snd} da firma inovadora considera o custo de desenvolvimento e produção da tecnologia. O custo das firmas rivais consiste somente no custo de se produzir a inovação da firma j , dado por C_k^{snd} . Isso ocorre quando a inovação é não-drástica.
2. A firma inovadora licencia sua tecnologia a uma taxa L_j^s . Isso ocorre para inovações não-drásticas. Esta taxa também é o valor que as firmas concorrentes estão dispostas a pagar.

⁹ Modalidade de licenciamento onde firmas permitem que os participantes do acordo utilizem as patentes de sua propriedade de maneira recíproca.

3. Para inovações drásticas, a firma inovadora não licencia sua tecnologia e, conseqüentemente, torna-se um monopólio no setor.
4. A taxa de licença L_j^{snd} é estritamente menor que o custo que as firmas rivais possuiriam para desenvolver uma inovação análoga a da firma j de forma independente.
5. Se o valor cobrado pela licença fosse igual ao custo das firmas rivais em desenvolver a inovação, as firmas rivais optam por desenvolver sua própria tecnologia, por possuírem uma preferência por não serem dependentes da firma j .
6. A inovação é disponibilizada pela firma inovadora em um primeiro momento. Trata-se de uma competição de Stackelberg (quando desenvolve-se uma inovação não drástica).
7. O somatório de todas as licenças pagas pelas firmas rivais no mercado é dado por $\sum_{k \in n} L_k$. Esse somatório tem o mesmo valor de L_j^s , que é o valor recebido em licenças pela firma inovadora.
8. Quando as firmas cooperam, o custo da firma j é equivalente ao custo de cada firma rival k . $C_j^c = C_k^c$.
9. No cenário de cooperação, as receitas de todas as firmas são iguais, $R_j^c = R_k^c$.

3.2.1 Inovação drástica

Quando a inovação é drástica, propõe-se as seguintes funções de lucro para as firmas:

$$\pi_j^{sd} = R_j^s - C_j^s \quad (5)$$

$$\pi_k^{sd} = 0 \quad (6)$$

Onde: R_j^s é a receita da firma j quando inova sozinha e C_j^s é o custo da firma j quando ela atua sozinha (em ambos os casos em uma inovação drástica).

No caso de uma inovação drástica percebe-se que o lucro do mercado é dado pelo lucro da firma j , que se tornou monopolista após a inovação.

Caso as firmas cooperem, as funções de lucro são dadas por:

$$\pi_j^c = R_j^c - C_j^c \quad (7)$$

$$\pi_k^c = R_k^c - C_k^c \quad (8)$$

$$\pi_m^c = \sum_{k \in n} R_k^c + R_j^c - \sum_{k \in n} C_k^c - C_j^c \quad (9)$$

Onde: π_j^c é o lucro da firma inovadora quando ela coopera com suas rivais, π_k^c é o lucro de cada firma rival k quando há cooperação no mercado, π_m^c é o lucro do mercado quando há cooperação entre as firmas do setor, R_j^c é a receita da firma j em cooperação, R_k^c é a receita de uma firma k em cooperação, C_j^c é o custo da firma j em cooperação e C_k^c é o custo de uma firma k em cooperação.

A inversa da demanda do mercado é dada por $p = a - q$, onde p é o preço unitário e q é a quantidade agregada. O preço é idêntico para todas as firmas dado que assume-se não haver restrição de capacidade¹⁰, logo quando a firma j inova sozinha ela determina o preço do mercado. Quando as firmas cooperam, o preço é idêntico para todas dado que há um acordo entre elas. Apresentadas

¹⁰ Situação onde a firma não possui um limite de quanto pode produzir, permitindo que atenda toda a demanda.

estas condições, a maximização das funções de lucro para a inovação drástica quando a firma atua sozinha e quando coopera são dadas, respectivamente, por:

$$\max \pi_j^{sd} = \frac{1}{4}(a - c_j^s)^2 \quad (10)$$

$$\max \pi_j^c = \frac{1}{4n}(a - c_j^c)^2, \max \pi_k^c = \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \quad (11)$$

$$\max \pi_m^{sd} = \frac{1}{4}(a - c_j^s)^2, \max \pi_m^c = \sum_{k \in n} \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 + \frac{1}{4n}(a - c_j^c)^2 \quad (12)$$

Onde: π_m^{sd} é o lucro do mercado quando a firma inovadora atua sozinha e π_m^c é o lucro do mercado quando a firma inova em cooperação com suas rivais. Essa formulação é apresentada em Belleflamme e Peitz (2015). Assume-se neste modelo, uma curva de demanda linear e custos marginais constantes.

O lucro do mercado, quando a firma inovadora atua sozinha, é dado pelo lucro da firma inovadora, sabendo-se que ela retira suas rivais do setor com sua inovação drástica. Já, se as firmas cooperam, o lucro do mercado é um resultado do somatório de todas as k firmas, mais a parcela, idêntica as demais, referente à firma j . Note-se que os custos quando a firma j atua sozinha são distintos do custo das firmas que cooperam. Já que $c_j^{sd} > \sum_{k \in n} c_k^c$, chega-se em:

$$\pi_m^{sd} < \pi_m^c \quad (13)$$

Proposição 1 *O lucro do mercado π_m sempre será maior quando as firmas cooperam, se e somente se a Definição 1 for respeitada:*

$$C_j^{sd} > \sum_{k \in n} c_k^c$$

Prova. Sendo o lucro do mercado quando a firma inovadora atua sozinha igual a:

$$\pi_m^{sd*} = \frac{1}{4}(a - c_j^s)^2 \quad (14)$$

e sendo o lucro do mercado quando as firmas atuam em conluio dado por:

$$\pi_m^{c*} = \sum_{k \in n} \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 + \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \quad (15)$$

Substituindo 14 e 15 na desigualdade 13:

$$\frac{1}{4}(a - c_j^s)^2 < \sum_{k \in n} \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 + \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \quad (16)$$

Simplificando:

$$\sum_{k \in n} \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 = \left[\frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \right] \cdot n \quad (17)$$

$$\frac{1}{4}(a - c_j^s)^2 < \left[\frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \right] \cdot n + \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \quad (18)$$

$$\frac{1}{4}(a - c_j^s)^2 < \frac{1}{4}(a - c_k^c)^2 + \frac{1}{4n}(a - c_k^c)^2 \quad (19)$$

$$\frac{n}{4}(a - c_j^s)^2 < \frac{n}{4}(a - c_k^c)^2 + \frac{1}{4}(a - c_k^c)^2 \quad (20)$$

$$n \cdot (a - c_j^s)^2 < n \cdot (a - c_k^c)^2 + (a - c_k^c)^2 \quad (21)$$

$$(a - c_j^s)^2 < (a - c_k^c)^2 + \frac{(a - c_k^c)^2}{n} \quad (22)$$

$$(a - c_j^s)^2 < (a - c_k^c)^2 \left(1 + \frac{1}{n}\right) \quad (23)$$

Sabendo que $c_j^s > c_k^c$, prova-se a presente proposição ■

A conclusão é de que, quando trata-se de uma inovação drástica, o lucro do mercado sempre será maior quando as firmas entram em um acordo e cooperam. Essa conclusão é um conceito fundamental do que é proposto neste presente trabalho, representando o que há de mais fundamental para a decisão do *horizontal shareholder*. Ressalta-se que a maximização de um conluio com n firmas atuando em um mercado é dada em Belleflamme e Peitz (2015). Assume-se que as empresas, quando optam por atuar neste esquema, modelam o seu comportamento de acordo com o resultado que o mercado teria em monopólio, dividindo o resultado ótimo igualmente entre si. No caso aqui apresentado, a estabilidade do conluio será dada pelo processo de decisão da firma, que não segue uma formulação clássica de maximização do lucro. Outra característica importante deste modelo é a de que um conluio não evita que uma inovação drástica seja lançada no mercado, apenas há uma implicação de que ela será desenvolvida por um custo menor e terá uma qualidade inferior à inovação desenvolvida quando não há cooperação, (BARON; POHLMANN, 2015).

3.2.2 Inovação não-drástica

Dadas condições apresentadas na Seção 3.2, propõe-se as seguintes funções de lucro para a firma inovadora e para as firmas rivais quando a inovação é não-drástica:

$$\pi_j^{s_{nd}} = R_j^s + L_j^s - C_j^s \quad (24)$$

$$\pi_k^{s_{nd}} = R_k^s - L_k^s - C_k^s \quad (25)$$

$$\pi_m^{s_{nd}} = \sum_{k \in n} R_k^s + R_j^s + L_j^s - \sum_{k \in n} L_k^s - C_j^s \quad (26)$$

Onde: $\pi_j^{s_{nd}}$ é o lucro da firma inovadora para uma inovação não drástica quando ela atua sozinha, $\pi_k^{s_{nd}}$ é o lucro das firmas rivais para uma inovação não drástica, $\pi_m^{s_{nd}}$ é o lucro do mercado, R_j é a receita da firma líder (inovadora), R_k é a receita de uma firma seguidora (as firmas k , que devem respeitar $k \geq 1$), L_j são as licenças recebidas pela firma líder e L_k é a licença paga por uma firma k . As licenças representam uma taxa, paga pelas firmas k , que dão o direito de produção e comercialização da inovação da firma j .

Caso as firmas optem por cooperar, o resultado será análogo ao exposto na equação 11. Caso o lucro do mercado seja superior em cooperação, o acionista horizontal tentará utilizar sua influência para forçar a firma inovadora a cooperar com suas rivais. Como o resultado de mercado em competição de Stackelberg é inferior (em termos de lucros agregados das firmas), o *horizontal shareholder* tenderá a buscar realizar o acordo de cooperação entre as firmas, mesmo em caso de uma inovação não drástica.

3.3 Utilidade do consumidor e dos acionistas

O consumidor e o acionista possuem utilidades distintas, para o consumidor a utilidade é medida pela diferença entre a qualidade da inovação e seu preço. Já a utilidade do acionista é dada pelo somatório dos lucros de todas as firmas que constituem o seu portfólio. Caso o acionista possua participações diferentes em cada firma, pondera-se este somatório.

3.3.1 Utilidade do consumidor

A utilidade do consumidor é dada por, $U_\sigma = Q - P$. A qualidade do produto, neste caso a inovação, depende da forma com que esta inovação foi gerada. Inovações desenvolvidas por empresas que formam um *pool* de patentes tendem a possuir uma qualidade menor, (BARON; POHLMANN, 2015). Presume-se portanto que, caso as firmas cooperem, a qualidade do produto disponibilizado ao consumidor será menor. O consumidor terá uma utilidade menor quando as firmas cooperarem nos seguintes casos, assumindo $Q^c < Q^s$:

$$U_\sigma^c < U_\sigma^s \text{ se } P^c \geq P^s$$

O consumidor terá uma utilidade maior se:

$$U_\sigma^c > U_\sigma^s \text{ se } P^c < P^s \text{ e } P^s - P^c > Q^s - Q^c.$$

Em uma inovação drástica, o caso do consumidor possuir uma utilidade maior com a cooperação das firmas é impossível, dado que $Q^s > Q^c$ e $P_m^s = P_m^c$. Como explicado anteriormente, em uma inovação drástica, o resultado para o consumidor é idêntico, é produzida uma quantidade q condizente com o monopólio (tanto na cooperação quanto na inovação sozinha). Dada a função inversa da demanda proposta neste presente ensaio, $p = a - q$, percebe-se que o consumidor enfrentará o mesmo preço em ambos os cenários.

Quando se trata de uma inovação não-drástica, nota-se que o consumidor possuirá mais vantagens se as firmas não cooperarem. O nível produzido será o de equilíbrio de Stackelberg (superior ao equilíbrio de monopólio). Consequentemente, graças a inversa da demanda, o preço ao consumidor será menor quando as firmas não cooperam em uma inovação não-drástica. Dadas estas duas definições do modelo, é possível concluir que, caso o *horizontal shareholder* imponha sua vontade na deliberação interna da firma, a utilidade do consumidor tende a diminuir.

3.3.2 Utilidade do acionista

A utilidade do acionista horizontal é dada por $U_\Xi = \pi_j \rho_\Xi + \sum_{k \in n} \pi_k \rho_\Xi$. Como visto nas funções de lucro 24, 25, 7 e 8, dependendo da escolha da firma inovadora (entre inovar sozinha ou cooperando com suas rivais), pode-se alterar o lucro total do mercado. Como visto na equação 13, quando a inovação for drástica o acionista sempre terá uma utilidade maior quando as firmas cooperarem (dado o efeito dos menores custos), $U_\Xi^c > U_\Xi^s$. Essa desigualdade ocorre quando o *horizontal shareholder* tem uma proporção idêntica de ações nas firmas do setor, caso fossem assumidas outras proporções, a desigualdade não seria necessariamente válida. Naturalmente, no caso de uma inovação não drástica, a opção que maximiza a utilidade do acionista horizontal ainda é a de cooperação. O resultado de uma competição de Stackelberg, como a proposta neste presente ensaio, implica em um lucro agregado de mercado inferior ao nível de cooperação.

3.4 Processo de decisão estratégica da firma inovadora

Em condições normais, a firma inovadora optará por agir sozinha quando $\pi_{jt}^s > \pi_{jt}^c$ e optará por colaborar quando $\pi_{jt}^s < \pi_{jt}^c$, quando $\pi_{jt}^s = \pi_{jt}^c$ assume-se que a firma j é indiferente entre os cursos de ação disponíveis. Porém, quando a firma atuar em um mercado onde há a presença de *horizontal shareholding*, estas condições podem não ser válidas, dado que a lógica de maximização do lucro se dará de uma maneira distinta. Como discutido em Brito et al. (2018), a firma, em um ambiente de *common ownership*, realizará sua maximização levando em conta o portfólio de ações do acionista que possuir capacidade de influenciar as decisões da firma.

Basicamente, neste presente trabalho, a decisão estratégica da firma consistirá em cooperar ou não com suas rivais. Para um mercado afetado por *common ownership* as condições de existência do conluio serão dadas pela probabilidade de que o acionista horizontal vença a eleição interna da firma j . Os acionistas votantes da firma j estão representados da seguinte maneira: *horizontal*

shareholder, representado por Ξ , acionista independente de grande porte, representado por α_G , acionista independente de pequeno porte, representado por α_P e a firma, representada por ω .

Para qualquer firma rival k , participar da pesquisa conjunta é um não-problema, dado que a outra opção é ser retirada do mercado pela inovação drástica da firma j . Assumir-se-á então que a firma k aceitará cooperar com a firma j , caso o *horizontal shareholder* consiga aprovar esta medida. A distribuição de votos deve respeitar que $\rho_{\Xi} + \sum \rho_{\alpha} + \rho_{\omega} = 1$. Sendo $\sum \rho_{\alpha}$ a participação de acionistas não horizontais na firma e ρ_{ω} a participação da própria firma em sua estrutura acionária. Propõe-se então o seguinte modelo:

$$v_i \cdot \rho_{\Xi} + v_1 \cdot \sum_{i \in n} \rho_{\alpha(G,P)} + v_0 \cdot \sum_{i \in n} \rho_{\alpha(G,P)} + v_i \cdot \rho_{\omega} = \Upsilon - v_{-1} \cdot \sum_{i \in n} \rho_{\alpha(G,P)} \quad (27)$$

Onde: v_i é o voto, onde i pode ter valor de 1 (voto favorável a cooperação), 0 (voto contrário a cooperação) e -1 (abstenção), $\sum_{i \in n} \rho_{\alpha(G,P)}$ é o somatório da participação ρ de todos os votantes em cada opção v_i e Υ é o resultado da eleição. Quando $\Upsilon > 0.5$ a medida¹¹ é aprovada e quando $\Upsilon < 0.5$ a medida proposta pelo acionista horizontal será rejeitada. Caso alguns acionistas se abstenham, seus votos são subtraídos do número de votos necessários para o cálculo de Υ , valendo então os votos válidos.

Assume-se que os acionistas não horizontais podem ter comportamentos distintos, logo, são representados separadamente. Acionistas de pequena escala possuem maior probabilidade de se abster do processo decisório, (ELHAUGE, 2019). Dado que o investimento em inovação, neste presente modelo, não é sujeito à risco, pode-se questionar o motivo do investidor não horizontal¹² apoiar o acionista horizontal. Se o investimento em inovação vai garantir o monopólio da firma j , o investidor que possui participações em apenas j e não possui ações nas empresas k deveria votar considerando apenas o lucro da firma j , sendo oposição ao investidor horizontal. Ocorre que a realidade não é tão simples, uma vitória do acionista horizontal garante que a política concorrencial será dada em um conluio, isso implica que, em futuros momentos, a firma j estará protegida da política concorrencial das outras k firmas no mercado. Assumindo que alguns acionistas não se importam apenas com o curto prazo, a estabilidade do setor é um atrativo, permitindo que os retornos deste mercado sejam mais previsíveis. Logo, assumir-se-á que acionistas realizando investimentos de horizontes temporais maiores serão mais condicionados a formar uma coalizão com o acionista horizontal.

Para a simulação numérica serão feitos alguns pressupostos, como, acionistas de longo prazo na empresa j tendem a ser os que possuem participações maiores e que acionistas menores tendem a valorizar mais o curto prazo, (TIROLE, 2006), (CHEN; SINHA, 2011). Ressalta-se que, nos cenários reais, há uma grande quantidade de não-votos¹³, estas não participações no processo decisório não são computadas e não afetam o resultado final, segundo o regimento interno da grande maioria das empresas, (RATINGS, 2013). Dada esta característica, ressalta-se que, neste ensaio, os não-votos serão considerados como abstenções. Esse não-voto ocorre, geralmente, devido a corretores não terem instruções de seus clientes de como votar nas deliberações.

As probabilidades que, inicialmente, ponderarão a decisão de cada tipo de os acionista, respeitando $\sum p(0 \leq p \leq 1) = 1$, são expostas nas Tabelas 1, 2 e 3. A primeira tabela mostra a probabilidade de cada tipo de acionista ser favorável a cooperação entre as firmas, a segunda mostra a probabilidade de que os acionistas votem contrariamente a cooperação e a última tabela mostra a probabilidade dos acionistas se absterem.

¹¹ No caso deste presente ensaio, trata-se de uma medida propondo a cooperação entre as firmas.

¹² Um acionista independente, que possui participações em apenas uma firma do setor

¹³ Não-voto ocorre quando o acionista não se manifesta de forma alguma.

Tabela 1 – Probabilidades de votos favoráveis dos acionistas a proposta de cooperação na simulação.

Simulações	$\rho_{\Xi}v_1$	$\rho_{\alpha G}v_1$	$\rho_{\alpha P}v_1$	$\rho_{\omega}v_1$
Simulação 1	1.00	0.80	0.10	0.00
Simulação 2	1.00	0.75	0.01	0.00
Simulação 3	1.00	0.90	0.05	0.00
Simulação 4	1.00	0.70	0.20	0.00

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 1 representa a probabilidade de cada tipo de acionista votar favoravelmente à prática de cooperação descrita na Seção 3.

Tabela 2 – Probabilidades dos acionistas votarem contra a proposta de cooperação na simulação.

Simulações	$\rho_{\Xi}v_0$	$\rho_{\alpha G}v_0$	$\rho_{\alpha P}v_0$	$\rho_{\omega}v_0$
Simulação 1	0.00	0.20	0.50	1.00
Simulação 2	0.00	0.25	0.20	1.00
Simulação 3	0.00	0.10	0.75	1.00
Simulação 4	0.00	0.30	0.20	1.00

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 2 representa a probabilidade de cada tipo de acionista votar contrariamente à prática de cooperação descrita na Seção 3.

Tabela 3 – Probabilidades dos acionistas se absterem sobre a proposta de cooperação na simulação.

Simulações	$\rho_{\Xi}v_{-1}$	$\rho_{\alpha G}v_{-1}$	$\rho_{\alpha P}v_{-1}$	$\rho_{\omega}v_{-1}$
Simulação 1	0.00	0.00	0.40	0.00
Simulação 2	0.00	0.00	0.79	0.00
Simulação 3	0.00	0.00	0.20	0.00
Simulação 4	0.00	0.00	0.60	0.00

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 3 representa a probabilidade de cada tipo de acionista de se abster à prática de cooperação descrita na Seção 3. Como anteriormente reforçado, o acionista de pequeno porte possui pouco ou nenhum incentivo em participar das deliberações internas da firma.

Onde: $\rho_{\alpha G}$ é a participação do acionista independente de grande porte e $\rho_{\alpha P}$ é a participação do acionista independente de pequeno porte. Estas probabilidades são as utilizadas na simulação inicial, as alterações feitas nos cenários propostos dos exercícios numéricos constam na Tabela 4.

4 Aplicação

A aplicação do modelo proposto na Seção 3 será feita de duas maneiras, primeiramente será calculada a probabilidade do *horizontal shareholder* ser vitorioso no processo deliberativo que decidirá a política concorrencial, considerando-se diversos cenários. Após estas simulações, serão calculados os índices de Banzhaf para cada cenário proposto. Para a realização da simulação foi utilizado o *software RStudio*, especificamente com auxílio do pacote *hash*. Dado que a eleição feita neste cenário não admite abstenções foi necessário retirar de maneira individual o valor esperado do número de

abstenções. Como a distribuição de probabilidade deste modelo respeita uma distribuição normal e como cada resultado é obtido da média de 10.000 simulações, o número de abstenções deve convergir para seu valor esperado. O valor esperado pode ser encontrado pelo número de acionistas pequenos e as probabilidades de que ele se abstenha utilizadas em cada simulação.

Para o cálculo dos índices de Banzhaf, uma simplificação foi realizada. Sabendo que as simulações envolvem 205 agentes (1 acionista horizontal, 3 acionistas grandes, 200 acionistas pequenos e a firma), o *software* não possuía a capacidade de calcular os índices para este número de agentes. Para contornar o problema, assumiu-se que havia 6 agentes (1 acionista horizontal, 3 acionistas grandes, 1 acionista pequeno e a firma). Isso pode ser feito já que os acionistas pequenos são idênticos e não possuem poder de influência algum. Dadas as fórmulas matemáticas dos índices de poder de influência (Equação 29), após realizar-se o ajuste na participação de todos os agentes (para respeitar as proporções originais após a remoção de acionistas pequenos) os índices calculados são os mesmos que os que seriam calculados caso fosse possível considerar todos os acionistas pequenos. Os pacotes utilizados para realização deste artigo foram desenvolvidos por; Brown (2019), Cano-Berlanga, Gimenez-Gomez e Vilella (2015) e Staudacher e Anwander (2019).

4.1 Resultados das simulações

Os resultados das simulações apresentados nesta presente seção são fruto de um modelo de voto ponderado realizado no *software RStudio*. As tabelas estão organizadas da seguinte maneira: cada cenário proposto apresenta variações na composição acionária, ρ_{Ξ} representa a proporção da firma controlada pelo acionista horizontal, $\sum_{n=3} \rho\alpha_{Gi}$ representa a soma das participações de três acionistas independentes grandes, $\sum_{n=200} \rho\alpha_{Pi}$ representa a soma das participações de 200 acionistas independentes pequenos e ρ_{ω} representa a proporção do controle da firma sobre si mesma. Cada um dos cenários aqui apresentados são frutos de 10.000 simulações e o resultado, $p.Y > 0.5$ (probabilidade do número de votos válidos favoráveis ser maior que 0.5) mostra qual a média da porcentagem de vezes que o *horizontal shareholder* venceu neste cenário. Cada cenário é uma representação de uma composição acionária distinta, de maneira a explorar diversas possibilidades. O valor obtido para $p.Y > 0.5$ é decorrente da equação 27. Cada simulação utiliza probabilidades distintas, como exposto nas Tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 4 – Probabilidade do acionista horizontal conseguir impôr a cooperação entre as firmas para a simulação 1

Simulação 1	ρ_{Ξ}	$\sum_{n=3} \rho\alpha_{Gi}$	$\sum_{n=200} \rho\alpha_{Pi}$	ρ_{ω}	$p.Y > 0.5$
Cenário 1	10	45	20	25	0.5215
Cenário 2	10	60	20	10	0.8962
Cenário 3	20	30	40	10	0.9007
Cenário 4	20	45	20	15	0.8953
Cenário 5	25	30	20	25	0.5148
Cenário 6	30	30	20	20	0.8965

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados da simulação apresentados na Tabela 4 explicitam quais as composições acionárias que mais beneficiam o *horizontal shareholder*. Neste caso específico, a probabilidade do acionista de pequeno porte de se abster é de apenas 40% número que (ver Tabela 3), segundo a literatura, mostra um engajamento acima da média do acionista pequeno. A simulação 1, onde foi demonstrado que é possível obter resultados semelhantes oriundos de composições distintas. O cenário 3 demonstra que há uma maior probabilidade de vencer, 90% de chances, para o *horizontal shareholder* impor sua vontade na eleição (mesmo com o bloco favorável à cooperação possuindo apenas 50% dos votos).

Isso ocorre dado os acionistas pequenos têm a tendência de absterem-se. Estas abstenções prejudicam a tentativa da firma de evitar participar da cooperação com as demais firmas do setor.

Tabela 5 – Probabilidade do acionista horizontal conseguir impôr a cooperação entre as firmas para a simulação 2

Simulação 2	ρ_{Ξ}	$\sum_{n=3} \rho\alpha_{Gi}$	$\sum_{n=200} \rho\alpha_{Pi}$	ρ_{ω}	$p.Y > 0.5$
Cenário 1	25	30	20	25	0.9850
Cenário 2	20	15	40	25	0.5145
Cenário 3	15	45	20	20	0.8368
Cenário 4	20	30	20	30	0.8472
Cenário 5	25	30	20	25	0.9804
Cenário 6	30	30	20	20	0.9829

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 apresenta o resultado da simulação 2. Os resultados obtidos nesta simulação mostram as vantagens, para o *horizontal shareholder*, que ocorrem quando se assume que as abstenções são mais comuns entre acionistas pequenos. A probabilidade de se abster do processo decisório neste cenário é calibrada com base nos dados levantados em Ratings (2013) que afirmam que a probabilidade de um acionista de pequeno porte se abster é de aproximadamente 80%. Mesmo em um cenário onde acionistas que naturalmente se opõe a formação de um cartel são majoritários (segundo cenário, onde 65% dos votos estão concentrados em eleitores que se opõe ao cartel, que é formado pela firma j e pelas k firmas rivais) o efeito da maioria é diluído pelas abstenções. Em todos os outros cenários, o efeito da abstenção também auxilia o *horizontal shareholder* a ter maior probabilidade de sucesso em sua proposta.

Tabela 6 – Probabilidade do acionista horizontal conseguir impôr a cooperação entre as firmas para a simulação 3

Simulação 3	ρ_{Ξ}	$\sum_{n=3} \rho\alpha_{Gi}$	$\sum_{n=200} \rho\alpha_{Pi}$	ρ_{ω}	$p.Y > 0.5$
Cenário 1	10	45	20	25	0.7278
Cenário 2	10	60	20	10	0.9691
Cenário 3	15	45	20	20	0.7331
Cenário 4	10	30	40	10	0.0000
Cenário 5	20	30	20	30	0.7217
Cenário 6	22	24	20	34	0.2934

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 6 apresenta os resultados da simulação calibrada para acionistas de pequeno porte participativos. Nesta simulação há uma chance de apenas 20% do acionista de pequeno porte se abster. Percebe-se que o engajamento do acionista de pequeno porte pode ser decisivo para que a firma tenha capacidade de repelir a proposta do *horizontal shareholder*. Ressalta-se que este cenário não é o mais provável de se acontecer, sabendo que os dados indicam que este engajamento não é condizente com a realidade.

Tabela 7 – Probabilidade do acionista horizontal conseguir impôr a cooperação entre as firmas para a simulação 4

Simulação 4	ρ_{Ξ}	$\sum_{n=3} \rho\alpha_{Gi}$	$\sum_{n=200} \rho\alpha_{Pi}$	ρ_{ω}	$p.Y > 0.5$
Cenário 1	10	45	20	25	0.7767
Cenário 2	10	60	20	10	0.7834
Cenário 3	10	30	40	20	0.3412
Cenário 4	20	30	20	30	0.3376
Cenário 5	25	30	20	25	0.7893
Cenário 6	30	30	20	20	0.7789

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 7 apresenta os resultados para quando o acionista de pequeno porte possui uma probabilidade de 60% de se abster e uma probabilidade menor do acionista de grande porte de votar favoravelmente à formação de um cartel. A diminuição na quantidade de vitórias do *horizontal shareholder* mostra como a diminuição da probabilidade do acionista de grande porte apoiá-lo impacta no resultado geral da eleição.

Pode-se concluir, com base nos resultados desta presente seção, que a dispersão acionária facilita que acionistas maiores imponham suas vontades, o que é esperado. No caso do modelo aqui proposto, os acionistas menores possuem uma preferência pela decisão da firma j , porém, dado que não há possibilidade de coordenação entre estes agentes, as abstenções acabam por beneficiar o bloco que deseja impor uma cooperação no mercado.

Ao final de janeiro de 2021, um grupo coordenado de acionistas pequenos se mostrou capaz de influenciar o valor de mercado de uma firma, (KOCHKODIN, 2021). Isso se deu por meio de uma operação chamada de *short squeeze*¹⁴. O caso *GameStop*, levanta questões importantes sobre a capacidade de coordenação de pequenos acionistas, (EL-ERIAN, 2021). Ainda que o caso seja isolado, demonstra-se que não é impossível que acionistas de pequeno porte tenham capacidade de se organizar, especialmente se utilizarem redes sociais como ferramenta de organização. Neste presente ensaio, assumiu-se que os acionistas pequenos possuem dificuldades de coordenação e, por consequência, terão uma redução na sua influência. Casos como o *short squeeze* da *GameStop* devem ser observados para julgar-se a capacidade de acionistas pequenos influenciarem o mercado financeiro de maneira organizada no futuro.

4.2 Índices de Banzhaf para as simulações

Os índices de Banzhaf para cada cenário de cada simulação realizada se encontram nesta presente seção. O índice de Banzhaf oferece um retrato mais realista do poder de influência de um agente, comparado a apenas ao tamanho dos direitos do acionista, (BAJURI; CHAKRAVARTY; HASHIM, 2014). As simulações apresentadas neste ensaio ilustram de maneira clara esta afirmação, por diversas vezes o poder de influência de um acionista não é semelhante a sua proporção de ações na firma. O cálculo do índice de Banzhaf resulta em um número, que varia entre 0 e 1, sendo o 0 um eleitor impotente e o 1 um "ditador". O cálculo do índice de Banzhaf é dado da seguinte maneira:

$$\beta'_i = 2^{1-n} \sum_T 1, \quad i = 1, \dots, n \quad (28)$$

Onde: β'_i é o índice de Banzhaf do agente i , n é o número de agentes e T é a coalizão vencedora.

¹⁴ Situação que ocorre quando uma ação aumenta de preço consideravelmente, o que força quem apostou que seu preço cairia (por meio da comercialização de opções) a comprá-la para evitar perdas maiores.

Já o índice normalizado (o calculado neste presente ensaio) é dado por:

$$\beta_i = \frac{\beta'_i}{\sum_i \beta'_i}, i = 1, \dots, n \quad (29)$$

Onde: n é o número de jogadores e T é a coalizão vencedora. Apenas o índice normalizado pode ser utilizado para medir o poder de influência dos participantes de uma eleição, dado que o índice absoluto não gera uma unidade, (LEECH; MANJÓN, 2003).

A soma de todos os índices calculados para uma situação deve ser igual a 1. Nas tabelas a seguir deve-se considerar que os acionistas grandes α_{Gi} e pequenos α_{Pi} são idênticos, sendo o índice de Banzhaf idêntico para os três. Nas tabelas desta seção os índices para os acionistas de grande e médio porte são apresentados de forma individual, dada a igualdade entre eles. As tabelas estão organizadas seguindo a lógica exposta pelas Tabelas 4, 5, 6 e 7.

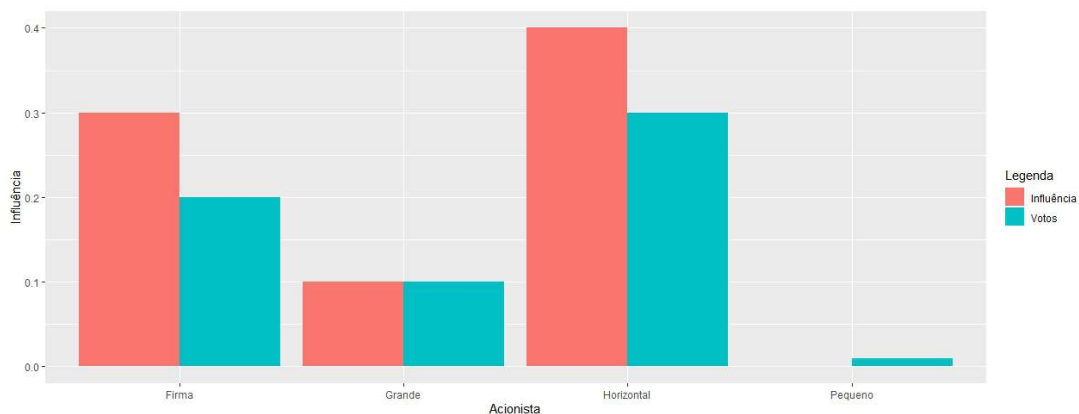
Tabela 8 – Índices de Banzhaf de cada acionista para a simulação 1 e seus respectivos cenários.

Simulação 1	β_{Ξ}	$\beta_{\alpha_{Gi}}$	$\beta_{\alpha_{Pi}}$	β_{ω}
Cenário 1	0.0434	0.2173	0.0000	0.3043
Cenário 2	0.1428	0.2380	0.0000	0.1428
Cenário 3	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 4	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 5	0.3043	0.1304	0.0000	0.3043
Cenário 6	0.4000	0.1000	0.0000	0.3000

Fonte: Elaboração própria.

Os índices de Banzhaf expostos na Tabela 8 apontam que, de fato, o tamanho da participação acionária não é igual ao poder de influência em uma eleição. A firma, com 25% das ações no cenário 1 (ver Tabela 4), possui um índice de Banzhaf de 0.3043, maior que o esperado ao se observar apenas a composição acionária. Já no cenário 3 o *horizontal shareholder* possui 20% das ações, mas os acionistas grandes (10% cada) e a firma (10%) possuem todos o mesmo índice de Banzhaf, de 0.2000. Um efeito que pode ser observado no cálculo de todos índices de Banzhaf desta seção (e que já pode ser observado diretamente na Tabela 8) é a completa irrelevância do acionista pequeno $\rho_{\alpha_{Pi}}$. Esta irrelevância levanta questões interessantes no modelo, como a decisão de se abster. Se um agente percebe que não possui forças para alterar o resultado de um jogo, torna-se mais provável que ele não possua interesse em participar, ainda que esteja exercendo um direito ao fazê-lo.

Figura 1 – Comparação entre o índice de Banzhaf (vermelho) e a porcentagem de ações dos agentes (azul) para o cenário 6 da simulação 1



Fonte: Elaboração própria.

Informa-se, sobre o gráfico que: o primeiro par de colunas são referentes ao acionista grande, o segundo par de colunas é referente ao acionista horizontal, o terceiro par de colunas é referente ao acionista pequeno e o quarto par de colunas é referente à firma. A participação acionária do agente está representada em azul e o poder de influência do agente está representado em vermelho. Logo, na Figura 1 pode-se observar que, o acionista horizontal e a firma possuem um poder maior que o de sua participação, com o acionista grande tendo um poder idêntico ao de sua porcentagem de ações.

Tabela 9 – Índices de Banzhaf de cada acionista para a simulação 2 e seus respectivos cenários.

Simulação 2	$\beta\Xi$	$\beta\alpha_{Gi}$	$\beta\alpha_{Pi}$	$\beta\omega$
Cenário 1	0.3043	0.1304	0.0000	0.3043
Cenário 2	0.2857	0.1428	0.0000	0.2857
Cenário 3	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 4	0.3000	0.1000	0.0000	0.4000
Cenário 5	0.3043	0.1304	0.0000	0.3043
Cenário 6	0.4000	0.1000	0.0000	0.3000

Fonte: Elaboração própria.

Os índices de Banzhaf contidos na Tabela 9 reforçam o que se pode afirmar nos resultados da simulação 1. Nem sempre uma participação acionária maior acarreta em um poder de decisão igualmente grande, bem como nem sempre uma participação acionária relativamente menor acarreta em um poder de decisão do mesmo porte. Por exemplo, no cenário 2 da simulação 2 o *horizontal shareholder* possui 20% das ações (ver Tabela 5), já a firma possui 25%, no entanto ambos possuem o mesmo índice de Banzhaf, 0.2857.

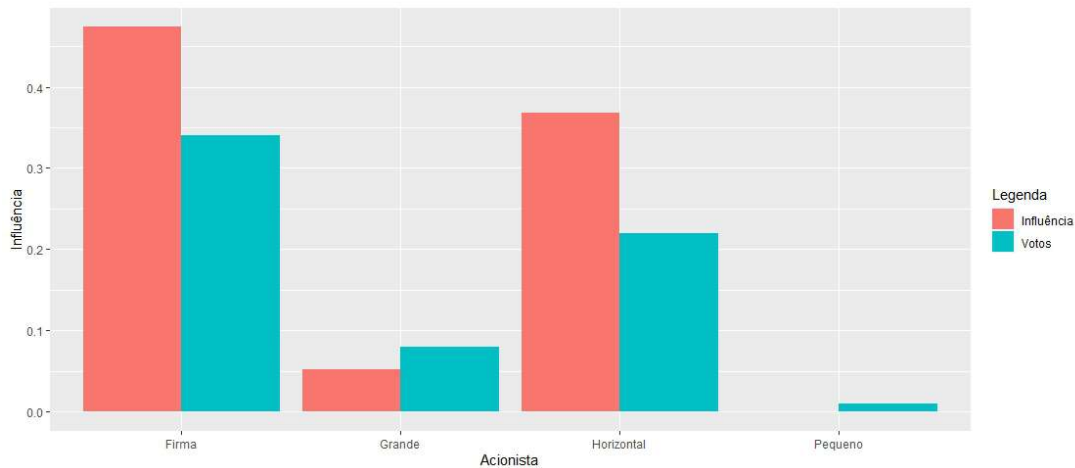
Tabela 10 – Índices de Banzhaf de cada acionista para a simulação 3 e seus respectivos cenários.

Simulação 3	$\beta\Xi$	$\beta\alpha_{Gi}$	$\beta\alpha_{Pi}$	$\beta\omega$
Cenário 1	0.0434	0.2173	0.0000	0.3043
Cenário 2	0.1428	0.2380	0.0000	0.1428
Cenário 3	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 4	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 5	0.1538	0.1538	0.0000	0.3846
Cenário 6	0.3684	0.0526	0.0000	0.4736

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 10 oferece dois cenários (3 e 4) onde todos os agentes possuem o mesmo poder de decisão, ainda que as composições acionárias não sejam idênticas. Este resultado reforça a importância de se utilizar o índice de Banzhaf para analisar resultados de processos eleitorais onde os votos não são igualmente distribuídos. Reforça-se o caráter insignificante do acionista de pequeno porte, ainda no cenário onde se dobra sua participação (de 0.01 para 0.02 no cenário 4, ver Tabela 6) os resultados ainda indicam que, logicamente, não há poder de influência deste agente.

Figura 2 – Comparação entre o índice de Banzhaf (vermelho) e a porcentagem de ações dos agentes (azul) para o cenário 6 da simulação 3



Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se, além de uma variação do índice de acordo com a participação do agente na firma, que a dispersão acionária beneficia os grandes acionistas. Este efeito é, logicamente, fruto da falta de coordenação de agentes pequenos. O índice de Banzhaf é, em algumas ocasiões, utilizado para mensurar o poder de bancadas políticas. Assim como na política, na eleição interna de uma firma os grupos com maior capacidade de organização tendem a ser mais eficientes em votações. Ainda que a maioria dos acionistas pequenos possuam a mesma preferência, a falta de capacidade de agir de forma coordenada torna seus votos menos valiosos estrategicamente. Desta maneira, é natural que grupos mais organizados imponham sua vontade com maior frequência. Esta análise é válida para ambos os índices de mensuração de poder de influência contidos neste presente ensaio.

Tabela 11 – Índices de Banzhaf de cada acionista para a simulação 4 e seus respectivos cenários.

Simulação 4	$\beta\Xi$	$\beta\alpha_{Gi}$	$\beta\alpha_{Pi}$	$\beta\omega$
Cenário 1	0.0434	0.2173	0.0000	0.3043
Cenário 2	0.1428	0.2380	0.0000	0.1428
Cenário 3	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 4	0.2000	0.2000	0.0000	0.2000
Cenário 5	0.1538	0.1538	0.0000	0.3846
Cenário 6	0.4000	0.1000	0.0000	0.3000

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 11 oferece resultados que não afetam a lógica mostrada nos cálculos anteriores. É de se ressaltar, em todas as simulações, que as probabilidades de cada voto não afetam em nada o índice de Banzhaf. O cálculo deste índice leva em conta apenas os pesos relativos de cada voto e a distribuição das composições.

5 Considerações finais

Este trabalho apresentou um modelo hipotético de adoção de tecnologia em um mercado afetado por *common ownership*. As principais implicações do que foi proposto neste presente ensaio são a aversão do acionista horizontal a presenciar firmas inovando sozinhas, não importando se de forma drástica ou não-drástica. A preferência do controlador horizontal se dá pela cooperação entre as

firmas, sendo esta a opção que maximiza os lucros do mercado para ambos os tipos de inovação. Essa cooperação tende a ser socialmente problemática, além do nível de produção em cooperação ser menor do que o de outros tipos de competição, a qualidade da inovação feita em cooperação também tende a ser inferior a qualidade de inovações feitas de maneira independente. Ainda que o que é assumido neste ensaio seja um modelo simplificado (com firmas idênticas, bens homogêneos e apenas um tipo de consumidor), o que é proposto aponta que não é absurdo presumir que a *common ownership* pode possuir efeitos adversos para o bem-estar social.

No que tange às simulações desenvolvidas, as contribuições mais interessantes deste ensaio são a análise de que tipo de composição beneficia o *horizontal shareholder*. É possível perceber que a dispersão acionária, mesmo com acionistas pequenos sendo hostis às propostas do controlador horizontal, não é de grande empecilho para a aprovação da cooperação entre as firmas. Isso ocorre pelo efeito das abstenções e não-votos, que são prevalentes no comportamento de acionistas pequenos. Quando assume-se um acionista pequeno mais participativo, há uma dificuldade maior do *horizontal shareholder* impor sua vontade. Essa participação do acionista pequeno é improvável em um cenário mais realista, dado que sua participação, individual, não possui capacidade de influenciar os resultados da eleição, como visto nos cálculos dos índices de poder de influência. Há de se ressaltar que algumas hipóteses de comportamento dos agentes nem sempre são regras em cenários reais. Assumiu-se que a firma e o *horizontal shareholder* possuem interesses conflitantes e que esse conflito existiria no processo decisório dos acionistas. Este conflito nem sempre será tão intenso e é possível, e provável, que os agentes firmem acordos para evitar conflitos diretos. Ainda assim, resalta-se que os resultados obtidos por este presente ensaio são condizentes com as hipóteses levantadas pela literatura do tema.

Para trabalhos futuros, a questão da adoção tecnológica em mercados afetados por *common ownership* pode ser testada. Um dos caminhos mais simples para fazê-lo seria verificar a incidência de *common ownership* no setor e a incidência de acordos de cooperação tecnológica neste mesmo segmento de mercado. Para testar outras hipóteses levantadas neste presente ensaio, a análise da qualidade destas patentes seria importante. Isso pode ser feito utilizando medidas de complexidade e abrangência, já existentes na literatura, para a verificação da qualidade. Como complemento à verificação da incidência de *common ownership*, seria importante calcular o poder de influência dos acionistas de grande porte, com intuito de verificar se o *horizontal shareholder* possui a capacidade de afetar os resultados das deliberações das firmas.

Referências

- ANTON, M. et al. Acquisitions, Common Ownership, and the Cournot Merger Paradox. *SSRN Electronic Journal*, 2018. ISSN 1556-5068. Disponível em: <<https://www.ssrn.com/abstract=3226390>>. Citado na página 2.
- AZAR, J.; SCHMALZ, M. C.; TECU, I. Anticompetitive Effects of Common Ownership: Anticompetitive Effects of Common Ownership. *The Journal of Finance*, v. 73, n. 4, p. 1513–1565, ago. 2018. ISSN 00221082. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/jofi.12698>>. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.
- BAJURI, N. H.; CHAKRAVARTY, S.; HASHIM, N. H. Analysis of Corporate Control: Can the Voting Power Index Outshine Shareholding Size? *Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance (AAMJAF)*, v. 10, n. 1, p. 75–94, 2014. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/usm/journal/aamjaf01001_75-94.html>. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 14.

BARON, J.; DELCAMP, H. Patent Quality and Value in Discrete and Cumulative Innovation. *SSRN Electronic Journal*, 2010. ISSN 1556-5068. Disponível em: <<http://www.ssrn.com/abstract=1709999>>. Citado na página 4.

BARON, J.; POHLMANN, T. The effect of patent pools on patenting and innovation - evidence from contemporary technology standards. In: . [S.l.: s.n.], 2015. p. 1–23. Citado 5 vezes nas páginas 3, 4, 5, 8 e 9.

BELLEFLAMME, P.; PEITZ, M. *Industrial organization: markets and strategies*. Second edition. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2015. OCLC: ocn895116747. ISBN 9781107687899. Citado 3 vezes nas páginas 4, 7 e 8.

BRITO, D. et al. *Modeling Horizontal Shareholding with Ownership Dispersion*. [S.l.], 2018. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/cap/wpaper/012018.html>>. Citado na página 9.

BROWN, C. *hash: Full Feature Implementation of Hash/Associated Arrays/Dictionaries*. [S.l.], 2019. R package version 2.2.6.1. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=hash>>. Citado na página 12.

CANO-BERLANGA, S.; GIMENEZ-GOMEZ, J. M.; VILELLA, C. Enjoying cooperative games: The r package gametheory. *Working Paper No. 06; CREIP; Spain*, 2015. Citado na página 12.

CHEN, X.; SINHA, A. K. Large shareholders and dividends: Game theoretic analysis of shareholder power. *Department of Finance, College of Business Administration*, 2011. Citado na página 10.

EL-ERIAN, M. A. *Bloomberg - What Happens Next in the GameStop Showdown?* 2021. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2021-01-30/gamestop-gme-short-squeeze-who-will-surrender-first>>. Citado na página 14.

ELHAUGE, E. R. The Causal Mechanisms of Horizontal Shareholding. *SSRN Electronic Journal*, 2019. ISSN 1556-5068. Disponível em: <<https://www.ssrn.com/abstract=3370675>>. Citado 4 vezes nas páginas 2, 3, 4 e 10.

GOEREE, M. S.; HELLAND, E. A. Do Research Joint Ventures Serve a Collusive Function? *SSRN Electronic Journal*, 2009. ISSN 1556-5068. Disponível em: <<http://www.ssrn.com/abstract=1163268>>. Citado na página 4.

IRANI, M. V.; YANG, W.; ZHANG, F. Common Ownership and Competition in Mergers and Acquisitions. *SSRN Electronic Journal*, 2019. ISSN 1556-5068. Disponível em: <<https://www.ssrn.com/abstract=3461284>>. Citado na página 2.

KOCHKODIN, B. *Bloomberg - How wallstreetbets Pushed GameStop Shares to the Moon*. 2021. Disponível em: <<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-01-25/how-wallstreetbets-pushed-gamestop-shares-to-the-moonbg>>. Citado na página 14.

LEECH, D.; MANJÓN, M. C. Corporate governance and game theoretic analyses of shareholder power: the case of Spain. *Applied Economics*, v. 35, n. 7, p. 847–858, maio 2003. ISSN 0003-6846, 1466-4283. Disponível em: <<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0003684022000026593>>. Citado na página 15.

MIZUTA, T. Effect of Increasing Horizontal Shareholding with Index Funds on Competition and Market Prices - Investigation by Agent-Based Model. In: *2018 5th International Conference on Behavioral, Economic, and Socio-Cultural Computing (BESCC)*. Kaohsiung, Taiwan: IEEE, 2018. p. 185–188. ISBN 9781728102078. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8697310/>>. Citado na página 2.

RATINGS, G. *Vote calculation methodologies*. [S.l.], 2013. 1-14 p. Disponível em: <<https://www.calpers.ca.gov/page/forms-publications>>. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 13.

ROGERS, T.; FOX, C. R.; GERBER, A. S. Chapter 5. Rethinking Why People Vote Voting as Dynamic Social Expression. In: SHAFIR, E. (Ed.). *The Behavioral Foundations of Public Policy*. Princeton: Princeton University Press, 2013. p. 91–107. ISBN 9781400845347. Disponível em: <<http://www.degruyter.com/view/books/9781400845347/9781400845347-009/9781400845347-009.xml>>. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 4.

STAUDACHER, J.; ANWANDER, J. *Using the R package CoopGame for the analysis, solution and visualization of cooperative games with transferable utility*. [S.l.], 2019. R Vignette. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/package=CoopGame>>. Citado na página 12.

TIROLE, J. *The theory of industrial organization*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1988. ISBN 9780262200714. Citado na página 2.

TIROLE, J. *The theory of corporate finance*. Princeton, N.J: Princeton University Press, 2006. OCLC: ocm61353136. ISBN 9780691125565. Citado na página 10.