

# A CELERIDADE NA PUNIÇÃO E OS IMPACTOS NOS INCENTIVOS AOS ACORDOS DE CARTEL: UMA ANÁLISE PELA TEORIA DOS JOGOS

Lucas Campio Pinha<sup>372</sup>

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo formalizar um modelo para analisar de que forma a celeridade e a morosidade na punição de cartéis pelas autoridades de defesa da concorrência impacta os incentivos à formação de cartéis. O modelo tem como base um jogo infinitamente repetido em que as empresas comparam os possíveis ganhos de respeitar o acordo de cartel com os ganhos de trair o combinado. Os resultados indicam que a demora na punição aumenta os incentivos ao cartel, ao mesmo tempo em que uma demora demasiadamente longa praticamente anula o efeito do *enforcement* antitruste na dissuasão de cartéis. Os resultados fornecem importantes recomendações para as autoridades antitruste ao redor do mundo e para o CADE no Brasil, principalmente sobre a importância da celeridade na punição de infrações anticompetitivas.

**Palavras chave:** cartéis; punição de cartéis; atraso na punição de cartéis; teoria dos jogos

## ABSTRACT

The paper aims to formalize a model to analyze how the celerity and the delay in cartels punishment by antitrust authorities impact the collusive incentives. The model is based on an infinitely repeated game where firms compare the expected payoff of respecting the collusive agreement to the payoff of cheating the agreement. The results indicate that the delay in punishment increase the collusive incentives, while a big delay practically cancels the antitrust enforcement effect on the cartels deterrence. The results provide recommendations for antitrust authorities around the world and for CADE in Brazil, mainly regarding the importance of the celerity of cartels punishment.

**Keywords:** cartels; cartels punishment; delay in cartels punishment; game theory

**Códigos JEL:** K21, L41

---

<sup>372</sup> Professor do Magistério Superior na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Três Rios. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Atua na área de Organização Industrial e defesa da concorrência.

## 1. Introdução

A formação de cartéis é um tema amplamente estudado na Ciência Econômica. É consenso que cartéis representam a mais grave infração anticompetitiva, daí a importância de analisar formas inteligentes de combatê-los e evitá-los do ponto de vista da racionalidade econômica.

Grande parte dos trabalhos que estudam cartéis e incentivos econômicos faz uso da Teoria dos Jogos<sup>373</sup>, onde, via de regra, os possíveis ganhos com o acordo são comparados às possíveis perdas oriundas da infração<sup>374</sup>. O *enforcement* antitruste tem um papel crucial neste contexto. É possível compreender a força das políticas antitruste na redução dos incentivos aos cartéis de forma intuitiva: punir cartéis aumenta as possíveis perdas associadas ao acordo e reduzem os incentivos ao conluio. Todavia, essas políticas englobam uma gama de possíveis ações que devem ser analisadas cuidadosamente, incluindo a detecção de cartéis, aplicação de multas e políticas de *self-report*, como o Programa de Leniência e os Termos de Compromisso de Cessação<sup>375</sup>.

Há um tema ainda não explorado neste contexto: a celeridade e a morosidade na punição de cartéis pelas autoridades de defesa da concorrência<sup>376</sup>. É presumível que uma demora na punição dos membros do cartel aumente os incentivos à cartelização, visto que as possíveis penalizações só ocorrerão em um futuro distante. O presente artigo busca formalizar um modelo para demonstrar como essa demora impacta os incentivos à formação de cartéis.

Entende-se que este seja um tema de grande interesse, sobretudo para países em desenvolvimento como o Brasil. É razoável supor que jurisdições mais tradicionais na cultura de defesa da concorrência, como Estados Unidos, Canadá e União Europeia, por exemplo, tenham uma maior agilidade em detectar e punir infrações anticompetitivas, até mesmo pela maior infraestrutura e pelo montante de recursos destinado a esse fim. Em adição, a cultura da defesa da concorrência tende a ser mais evoluída nessas jurisdições. Países como o Brasil, Índia e África do Sul, por exemplo, apesar de estarem evoluindo sobremaneira no que tange as políticas de defesa da concorrência, ainda estão em fase de desenvolvimento nesses aspectos,

---

<sup>373</sup> Além da Teoria dos Jogos, a análise de cartéis dentro da Ciência Econômica compreende estudos econométricos e de Economia Experimental.

<sup>374</sup> O presente trabalho trata de cartel como sinônimo de empresas concorrentes que agem coordenadamente em um determinado mercado. Outros tipos de cartéis não são tratados e exigem uma abordagem distinta, como acordos em licitações ou cartéis *hub-and-spoke*.

<sup>375</sup> Ver CADE (2016a) e CADE (2016b) para maiores detalhes acerca do Programa de Leniência e dos TCCs no Brasil.

<sup>376</sup> Até onde se sabe, nenhum trabalho nacional ou internacional focou neste tema.

além de haver um senso comum de uma maior morosidade na justiça de países emergentes. A ideia do presente trabalho é formalizar um modelo simplificado para avaliar de que forma a morosidade afetaria os incentivos aos cartéis, além de ressaltar a importância de uma maior celeridade na sua punição. Acredita-se que os resultados possam ser úteis para o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE) no sentido de embasar solicitações de recursos para o combate a cartéis, além de justificar a destinação de recursos para esse fim.

Uma ressalva é importante. O presente trabalho analisa a punição de infrações anticompetitivas e os impactos nos incentivos à formação dos cartéis pela ótica da racionalidade econômica e da Teoria dos Jogos. Obviamente que uma análise dessa natureza poderia ser mais ampla e envolver aspectos legais, políticos e orçamentários, porém isso foge do escopo do presente trabalho.

O artigo está estruturado da seguinte forma. Além da Introdução, a Seção 2 apresenta o referencial teórico utilizado, enquanto a Seção 3 desenvolve o modelo propriamente dito. A Seção 4 apresenta as conclusões e o artigo é finalizado após as referências e o apêndice.

## **2. Aspectos teóricos e a literatura relacionada**

As políticas de combate aos cartéis tem um objetivo central: reduzir o número de cartéis na economia. Todavia, a forma como isso ocorre é complexa, visto que essas políticas tendem a gerar diversos efeitos, inclusive contraproducentes. Tomando como exemplo as políticas de leniência, Spagnolo (2008) afirma que essas políticas devem ser desenhadas com extremo cuidado, já que podem resultar em efeitos negativos. Por exemplo, anistia e/ou imunidade para assinantes do acordo de leniência reduzem o custo de formar o cartel (reduz a penalidade esperada), o que pode fortalecer o acordo em determinadas circunstâncias.

É possível distinguir dois aspectos na punição de cartéis, ambos com o intuito de reduzir o número de infrações na economia. O primeiro e mais importante é o aspecto preventivo. A ideia é fazer com que o medo de ser detectado e punido torne o acordo não lucrativo e/ou instável, de modo que haja um efeito dissuasivo, isto é, os possíveis membros do cartel optem por não realizar o acordo. Essa é a melhor forma de reduzir o número de cartéis na economia, já que a dissuasão faz com que eles não se formem *ex-ante* ou que eles desistam de continuar funcionando *ex-post*, de modo que a punição de fato muitas vezes nem precise ocorrer. Harrington (2008) e Spagnolo (2008) chamam este efeito dissuasivo de *deterrence effect*. Nas palavras de Spagnolo (2008):

“The first, and by far the most important objective, is *ex ante* or general deterrence, that is, preventing cartel formation with the threat of sufficiently heavy and prompt expected sanctions against violators, and with other mechanisms that make cartels either unprofitable or unstable... A second, and secondary objective, is *ex post* deterrence or desistance, that is, ensuring that those among the cartels that could not be deterred *ex ante*, but are then detected and prosecuted by law enforcers, are induced to interrupt the illegal practice. This can be either by threat of even higher expected sanctions for repeat offenders, or by other, tougher mechanisms, like incapacitation through imprisonment or disqualification”. (SPAGNOLO, 2008, p. 287)

Apesar do esforço para prevenir a formação de carteis, o fato é que muitos acordos são lucrativos e estáveis, e, portanto, acabam se formando. Daí a importância do outro aspecto: o caráter punitivo em si. Carteis existentes devem ser identificados e punidos para que as infrações cessem. Esse é um aspecto importante que contribui em muito para que não existam infrações dessa natureza.

O presente trabalho está mais associado ao aspecto preventivo, ou seja, as políticas de combate aos carteis são adotadas como uma forma de reduzir os incentivos à sua formação. Sendo assim, o artigo não trata a fundo de aspectos legais e econômicos associados à punição em si, como provas da ação coordenada, danos causados pelo acordo ou políticas de *self-report*. A ideia é construir um modelo em que a punição possa ser representada por parâmetros simples, justamente para que o foco recaia sobre os incentivos à formação e dissuasão de carteis.

De forma ampla, o trabalho está relacionado com a literatura que analisa os incentivos aos carteis com base na Teoria dos Jogos. Conforme exposto anteriormente, essa é uma literatura extensa que permeia diversos pontos. O foco do presente trabalho é a celeridade e a morosidade na punição de carteis, porém veremos algumas contribuições relacionadas a outros pontos para possíveis interessados nesse tipo de análise. Isso permitirá que novas análises sejam realizadas, incluindo para outros temas associados às políticas de combate aos carteis.

O ponto de partida é a estabilidade e sustentabilidade dos carteis. Grosso modo, um cartel é sustentável se a expectativa dos ganhos de manter o acordo ao longo do tempo superar a expectativa de trair o acordado. Inúmeros aspectos estão envolvidos nesse contexto e já foram analisados na literatura. Um deles é a diferenciação horizontal dos produtos (produtos com a

mesma qualidade e com algum grau de substituição entre eles), visto que um cartel que envolve produtos similares (substituíveis) é distinto de um cartel com produtos diferenciados. Trabalhos relacionados a esse tema incluem Deneckere (1983), Rothschild (1992), Albaek and Lambertini (1992) e Ross (1992). Há também a diferenciação vertical de produtos, que ocorre quando os consumidores diferenciam produtos de maior e menor qualidade. Häckner (1994) e Andaluz (2010) analisam os incentivos aos cartéis no contexto de diferenciação vertical. Outros fatores que afetam a sustentabilidade dos cartéis incluem o número de membros do cartel, analisado por Ivaldi *et al.* (2007); o comportamento da demanda pelos produtos vendidos, analisado por Collie (2004); e outros fatores, como barreiras à entrada, inovação e transparência de mercado, abordados por Ivaldi *et al.* (2007).

Não é difícil perceber que a atuação antitruste afeta os incentivos, a estabilidade e a sustentabilidade dos cartéis. Diversos artigos contribuíram para o melhor entendimento desse tema, incluindo o desenho ótimo de multas e probabilidades de detecção. Harrington (2017) fornece uma revisão bastante completa desses temas para os interessados. Outra literatura relacionada é a que trata dos programas de leniência e os incentivos aos cartéis. Importantes referências são Spagnolo e Marvão (2016) e Pinha (2018).

O presente trabalho relaciona a punição de cartéis com sua sustentabilidade, na linha da literatura citada. A ideia é formular um modelo simples e adequado ao cenário brasileiro, para que o foco principal recaia na celeridade e morosidade da punição dos cartéis.

### **3. O modelo**

#### **3.1. O modelo base**

Seguindo a literatura relacionada, o modelo se baseia em um jogo repetido infinitamente em que os membros do cartel irão comparar os ganhos de manter o acordo ao longo do tempo, correndo o risco de serem detectados e punidos, com os ganhos de trair o cartel e sofrer retaliação dos demais.

Há alguns conceitos importantes nesse contexto. De forma simplificada, o Equilíbrio de Nash em um jogo pode ser entendido como cada jogador tomando a melhor decisão possível, dado que os demais também tomaram a melhor decisão. Esse conceito é bastante útil para modelos em que o jogo é jogado apenas uma vez, porém no caso de jogos repetidos há uma definição mais conveniente: o Equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos. Considerando que cada

repetição é um subjogo, esse equilíbrio fornece a decisão que constitui um Equilíbrio de Nash em cada subjogo. O interesse é justamente encontrar as condições que tornam o cartel um Equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos e de que forma as políticas antitruste e a morosidade na punição de cartéis impactam esse equilíbrio<sup>377</sup>.

Passemos agora ao modelo propriamente dito. Suponha que duas empresas competem ao longo do tempo via preços (competição de Bertrand) em um determinado mercado vendendo produtos homogêneos (produtos substitutos perfeitos). A análise pode ser feita para  $n \geq 2$  empresas sem alterar os resultados e as conclusões, porém a análise fica mais simples com  $n = 2$ . As duas empresas são simétricas, ou seja, são idênticas em suas estruturas de produção e de custos, de modo que os lucros de competição e de cartel são os mesmos para ambas. Além disso, sem perda de generalidade, pressupõe-se que o custo marginal seja zero para as duas empresas.

Parte-se do pressuposto de que as empresas irão formar o cartel pela coordenação de preços que maximizam o lucro conjunto. Após o acordo, elas decidem se o respeitam ou se traem o combinado, adotando um preço um pouco inferior ao acordado. Como os produtos são substitutos perfeitos, a traição unilateral faz com que a empresa venda para todo o mercado, de modo que o lucro de trair é o dobro do lucro de respeitar o acordo de cartel. Denote o lucro do cartel e o lucro da traição unilateral por  $\pi_C$  e  $2\pi_C$ , respectivamente. A homogeneidade dos produtos tem ainda outro efeito: o lucro de competir é zero, visto que cada empresa irá determinar um preço marginalmente inferior que a outra, até que ambas adotem um preço igual ao custo marginal, zero neste caso. Este é o chamado *Paradoxo de Bertrand*, que diz que quando empresas com produtos perfeitamente homogêneos competem via preço o resultado é igual ao de concorrência perfeita, o preço de equilíbrio se iguala ao custo marginal. Em suma, denotando o lucro de competir por  $\pi_B$ , temos que  $\pi_B = 0$ .

Resta agora definir o *enforcement* antitruste. A autoridade antitruste detecta o cartel com probabilidade  $\mu$  e pune os membros com 100% de certeza em caso positivo. Seguindo Houbá, Motchenkova e Wen (2012), a multa é definida por  $f\pi_C$ , com  $0 < f < 1$ , o que significa que a multa é proporcional ao lucro obtido com o cartel. Esta é uma pressuposição bastante razoável para o caso brasileiro, visto que a Lei 12.529/11 determina o seguinte critério para punição de empresas em infrações de ordem econômica:

---

<sup>377</sup> Interessados podem consultar livros texto de Teoria dos Jogos para maiores detalhes. Boas referências incluem Fudenberg e Tirole (1988) e Fiani (2015).

“no caso de empresa, multa de 0,1% (um décimo por cento) a 20% (vinte por cento) do valor do faturamento bruto da empresa, grupo ou conglomerado obtido, no último exercício anterior à instauração do processo administrativo, no ramo de atividade empresarial em que ocorreu a infração, a qual nunca será inferior à vantagem auferida, quando for possível sua estimação” (Lei 12.529/11, art. 37, inciso I).

Portanto, a multa é proporcional ao faturamento obtido, e, considerando que o lucro é uma boa *proxy* para o faturamento, essa definição se mostra adequada, melhor do que uma multa fixada arbitrariamente. O maior interesse do presente trabalho está em quando essa multa será paga e de que forma a demora na punição afetará os incentivos ao cartel. Seguindo grande parte da literatura e para fins de simplificação, assume-se que o cartel somente pode ser detectado e punido quando ambas as empresas respeitarem o acordo.

Assume-se um fator de desconto temporal  $0 < \delta < 1$  exógeno e idêntico para ambas as firmas. Como o jogo é repetido ao longo do tempo, o fator de desconto serve para as empresas trazerem valores futuros para o presente e tem um papel fundamental no modelo. Como esse termo é de fundamental importância na análise, o apêndice apresenta uma discussão mais profunda desse termo para possíveis interessados.

Com base nas pressuposições acima é possível definir os valores esperados de respeitar o acordo de cartel e trair unilateralmente. Esses ganhos esperados trazem a valor presente os possíveis ganhos e as possíveis perdas que podem vir a ocorrer no futuro em cada uma das possibilidades. O valor esperado de respeitar o cartel para cada empresa é denotado por  $V_C$  e pode ser definido por:

$$V_C = \frac{\pi_C - \mu f \pi_C}{1 - \delta} \quad (1)$$

Focando inicialmente no numerador, o primeiro termo representa o lucro obtido ao respeitar o acordo de cartel no período presente. O segundo termo representa a probabilidade de detecção do cartel junto da multa paga. Até o momento, essa multa está sendo paga no período presente, porém, na próxima subseção, isso irá se modificar para que a análise tenha prosseguimento.

O denominador da expressão (1) significa que a mesma estratégia de respeitar o acordo é adotada infinitas vezes ao longo do tempo. O ganho esperado de respeitar o cartel infinitamente envolve, em cada período, a empresa receber o lucro de cartel e possivelmente ser penalizada. Mesmo que a penalização ocorra ela irá formar o cartel novamente no período seguinte. O apêndice ao final do trabalho demonstra como este cálculo é realizado ao longo do tempo e o porquê de haver o denominador em (1).

O valor esperado de trair o cartel é denotado por  $V_T$  e pode ser definido por:

$$V_T = 2\pi_C + \frac{\delta\pi_B}{1-\delta} \quad (2)$$

O primeiro termo do lado direito de (2) representa o lucro da empresa ao trair o cartel no período presente. Já o segundo termo diz que a empresa irá receber o lucro de concorrência no período seguinte em diante. Isto significa que uma traição faz com o que o cartel se desfça, ou seja, as firmas perdem a confiança e nunca mais realizam o acordo. Essa estratégia é bastante conhecida e tem o nome de *grim trigger strategy*, ou estratégia do gatilho. De maneira geral, ela diz que o jogador irá cooperar enquanto o outro cooperar, de modo que, na primeira vez que alguém traia, a confiança se desfaz e os jogadores nunca mais cooperam.

O cartel é estável se o valor esperado de respeitar o acordo for superior ao valor esperado de traí-lo, ou  $V^C \geq V^T$ . Esta condição é denominada na literatura de *incentive compatibility constraint* (ICC), visto que é uma restrição que garante a sustentabilidade do cartel ao longo do tempo. Substituindo os valores de (1) e (2) em  $V^C \geq V^T$  e considerando  $\pi_B = 0$  em (2), é possível obter a seguinte expressão após alguma manipulação algébrica:

$$\delta \geq \frac{1+\mu f}{2} \quad (3)$$

A expressão (3) ilustra uma situação comum na literatura, em que é elaborada uma relação entre o fator de desconto temporal e os demais parâmetros do modelo a fim de analisar a sustentabilidade do cartel, assim como em Ross (1992) e Ivaldi *et al.* (2007). Conforme ressaltado em Pinha (2018), elevar o lado direito de (3) significa fortalecer a ICC. Observe que, na ausência de atuação antitruste ( $\mu = 0$  e  $f = 0$ ), o cartel é sustentável se  $\delta \geq 0,5$ , ou seja, o cartel é sustentável se as empresas forem pacientes o suficiente para valorizarem os ganhos futuros de respeitarem o acordo mais do que uma traição presente. Suponha agora que  $\mu =$

15%, o que está de acordo com os cálculos de Bryant e Eckard (1991) para a probabilidade de detecção de cartéis nos Estados Unidos, enquanto  $f = 20\%$ , o que está de acordo com a Lei 12.529/11 no Brasil. Temos agora que  $\delta \geq 0,515$ , ou seja, se os membros do cartel apresentarem um fator de desconto temporal de  $\delta = 0,51$  o acordo seria sustentável no primeiro caso, mas não seria sustentável no segundo. Olhando por outro ângulo, suponha que exista na economia um cartel para cada valor  $\delta$  no intervalo  $0,5 \leq \delta \leq 1$ . Quando o cartel é sustentável se  $\delta \geq 0,5$ , não há nenhum efeito dissuasivo, porém, no caso de  $\delta \geq 0,515$ , os cartéis no intervalo  $0,5 \leq \delta < 0,515$  são evitados, por isto é dito que a ICC é fortalecida.

Pela expressão (3) seria desejável que a autoridade antitruste aumentasse a probabilidade de detecção de cartéis e a multa aplicada aos membros o máximo possível, visto que isto fortaleceria a ICC. Note que isso ocorre neste modelo, em que é analisada somente a sustentabilidade do cartel ao longo do tempo segundo os parâmetros definidos, porém em outras análises isto pode não ser verdade. Com relação à probabilidade de detecção, as autoridades de defesa da concorrência possuem restrições financeiras e de tempo; portanto uma análise de custo-benefício é necessária para definir o grau de investigação dos cartéis e a probabilidade de sua detecção. Já com relação à multa aplicável, observa-se que o objetivo da punição é penalizar as infrações, e não prejudicar em demasia a atividade da empresa. Multas elevadas podem levar ao prejuízo, endividamento e até mesmo à falência de empresas, o que não seria desejável do ponto de vista da legislação antitruste.

A expressão (3) modela a situação em que as empresas pagam a multa no mesmo período em que obtiveram o lucro de cartel, considerando que o cartel foi detectado pela autoridade. Não há morosidade nenhuma na punição do cartel; assim que detectado, os membros são punidos. Esse é o modelo base. Na subseção seguinte, passaremos a analisar o que ocorre quando há uma demora na punição.

### **3.2. A demora na punição e os impactos na sustentabilidade do cartel**

Vejam agora o que acontece quando a punição ocorre em um período posterior ao momento em que o cartel foi detectado. Denote os seguintes valores esperados de respeitar o acordo de cartel:

$$V_0^C = \frac{\pi_C - \delta^0 \mu f \pi_C}{1 - \delta} \quad (4)$$

$$V_1^C = \frac{\pi_C - \delta \mu f \pi_C}{1 - \delta} \quad (5)$$

$$V_2^C = \frac{\pi_C - \delta^2 \mu f \pi_C}{1 - \delta} \quad (6)$$

.

.

.

$$V_\infty^C = \frac{\pi_C - \delta^\infty \mu f \pi_C}{1 - \delta} \quad (7)$$

A expressão (4) é a mesma que a (3), ou seja, é o valor esperado quando a punição ocorre no mesmo período de detecção. A expressão (5) representa o caso dos membros terem certeza que a punição ocorre no período seguinte à detecção; portanto a multa é trazida a valor presente pelo desconto de um período. Já a expressão (6) ilustra o caso da punição ocorrer dois períodos após a detecção do cartel. Seria possível definir valores para três períodos, quatro períodos, e assim por diante, até o caso limite em que a punição ocorre com 100% de probabilidade infinitos períodos após a detecção do acordo, caso representado pela expressão (7).

Com base nos novos valores esperados é possível definir as novas ICC. Como a punição só ocorre quando as empresas respeitam o acordo, observe que o valor esperado de trair o cartel não é alterado, permanecendo a definição em (2). As novas ICC são, portanto,  $V_0^C \geq V^T$ ,  $V_1^C \geq V^T$ ,  $V_2^C \geq V^T$  e  $V_\infty^C \geq V^T$ . Substituindo as definições de (2), (4), (5), (6) e (7), temos, na ordem das ICCs definidas anteriormente:

$$\delta \geq \frac{1 + \mu f}{2} \quad (8)$$

$$\delta \geq \frac{1 + \delta \mu f}{2} \quad (9)$$

$$\delta \geq \frac{1 + \delta^2 \mu f}{2} \quad (10)$$

.

.

.

$$\delta \geq \frac{1+\delta^\infty \mu f}{2} \quad (11)$$

Analisemos mais atentamente o que ocorre nas expressões acima. Tendo como base (8), em que a punição ocorre no mesmo período de detecção do cartel, a punição um período à frente faz com que o termo  $\mu f$  em (8) se torne  $\delta \mu f$  em (9). Como  $\delta < 1$ , temos que  $\mu f > \delta \mu f$ . Isso significa que punir o cartel um período após a detecção reduz o lado direito de (8) para (9), enfraquecendo a ICC. O mesmo ocorre de (9) para (10), visto que punir o cartel dois períodos após a detecção faz com que o termo  $\delta \mu f$  se torne  $\delta^2 \mu f$ , em que  $\delta \mu f > \delta^2 \mu f$ . Torna-se claro que a punição três períodos à frente enfraqueceria ainda mais a ICC em comparação a dois períodos, bem como quatro períodos comparado a três períodos, e assim por diante. Em suma, quanto maior a demora na punição do cartel mais enfraquecida é a ICC.

Por fim, a expressão (11) representa o caso em que a punição ocorre infinitos períodos após a detecção do acordo. Observe que  $\delta^\infty$  é um valor que tende a zero, o que praticamente anula o efeito do *enforcement* público antitruste na sustentabilidade do acordo. Teríamos, no limite, que o cartel seria estável se  $\delta \geq 0,5$ , assim como no caso citado em que não há atuação antitruste e  $\mu = 0$  e  $f = 0$ . Em resumo, uma demora demasiadamente elevada na punição de cartéis eleva a sustentabilidade do acordo e, no limite, praticamente anula o efeito desejado de reduzir os incentivos à formação de cartéis.

#### 4. Conclusões

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os impactos da celeridade e da morosidade na punição de cartéis nos incentivos à formação dos mesmos. O intuito foi elaborar um modelo teórico com base em um jogo repetido infinitamente, em que os membros do cartel comparam os ganhos de manter o acordo com os ganhos de trair e obter um lucro maior no presente, porém competir dali em diante. Entende-se que o modelo retrata de forma adequada a situação brasileira no que se refere à probabilidade de detecção e à multa aplicada.

A morosidade na punição dos cartéis pela autoridade de defesa da concorrência é avaliada pelo fator de desconto temporal. O máximo de eficiência ocorre quando os membros do cartel sabem que a autoridade pune o cartel no mesmo período em que é detectado, portanto não é necessário descontar temporalmente o montante referente à multa. Quanto mais demorada a aplicação da multa maior o incentivo à formação do acordo, já que os valores futuros serão

descontados e perderão força na dissuasão dos cartéis. No limite, uma demora demasiadamente longa praticamente anula o efeito dissuasivo da punição.

Entende-se que os resultados encontrados ressaltam a importância da celeridade na punição de infrações anticompetitivas. Isto tende a ser ainda mais importante no caso do Brasil, um país em desenvolvimento em que a cultura da defesa da concorrência ainda está em construção. Portanto, acredita-se que este tipo de análise possa embasar decisões do CADE de solicitar e destinar maiores recursos à punição de cartéis.

Há alguns desafios relacionados ao tema. Aumentar a rapidez com que cartéis são punidos não é tarefa fácil e pode envolver uma série de ações, incluindo aspectos legais e econômicos. Envolve, por exemplo, unir esforços no sentido de obter provas concretas que permitam a penalização, incluindo mandados judiciais, grampos telefônicos, entre outras possíveis atividades. Outro desafio é com relação aos julgamentos, visto que os Conselheiros do CADE têm diversos processos para julgar, não somente casos de cartel. Temos, portanto, que barreiras econômicas, políticas e legais podem prejudicar o objetivo de elevar a rapidez com que cartéis são punidos. Estes desafios ficam de sugestão para trabalhos futuros.

## 5. Referências

ALBÆK, S.; LAMBERTINI, L. Collusion in differentiated duopolies revisited. *Economics Letters*, v.59, n.3, p. 305-308. 1998.

ANDALUZ, J. Cartel sustainability with vertical product differentiation: price versus quantity competition. *Research in Economics*, v. 64, n. 4, p. 201-211, 2010.

BRYANT, P. G.; ECKARD, E. W. Price Fixing: The Probability of Getting Caught. *The Review of Economics and Statistics*, v. 73, n.3, p. 531-536.

CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica). 2016a. Guia – Programa de Leniência Antitruste do CADE. Disponível em: [http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/guias\\_do\\_Cade/guia\\_programa-de-leniencia-do-cade-final.pdf](http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/guias_do_Cade/guia_programa-de-leniencia-do-cade-final.pdf). Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica). 2016b. Guia – Termo de Compromisso de Cessação para casos de cartel. Disponível em: [http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/guias\\_do\\_Cade/guia-tcc-atualizado-11-09-17](http://www.cade.gov.br/aceso-a-informacao/publicacoes-institucionais/guias_do_Cade/guia-tcc-atualizado-11-09-17). Acesso em: 10 de fevereiro de 2019.

COLLIE, D. Collusion and the elasticity of demand. *Economics Bulletin*, v. 12, n. 3, p. 1-6, 2004.

DENECKER, R. Duopoly supergames with product differentiation. *Economics Letters*, v. 11, n.1, p. 37-42. 1983.

FIANI, R. Teoria dos Jogos - Com Aplicação em Economia, Administração e Ciências Sociais. 2ª Edição. Editora Campus, 2006. 402 p.

FUDENBERG, D.; TIROLE, J. Game Theory. Cambridge, MA: MIT Press; 1991. 604 p.

HÄCKNER, J. Collusive pricing in markets for vertically differentiated products. *International Journal of Industrial Organization*, v. 12, n. 2, p. 155-177, 1994.

HARRINGTON, J. E. Optimal Corporate Leniency Programs. *The Journal of Industrial Economics*, V. 56, Nº 2, p. 215–246. 2008.

HARRINGTON, J. E. The theory of collusion and competition policy. The MIT Press, 2017. 144 p.

HOUBA, H.; MOTCHENKOVA, E.; WEN, Q. Competitive prices as optimal cartel prices. *Economics Letters*, v.114, Nº 1,p. 39-42. 2012.

IVALDI, M.; JULLIEN, B.; REY, P.; SEABRIGHT, P.; TIROLE, J. The economics of tacit collusion: implications for merger control. In: *The Political Economy of Antitrust*. Emerald Group Publishing Limited, 2007, p. 217-239.

PINHA, L. C. Qual a contribuição da Teoria dos Jogos para os programas de leniência? Uma análise aplicada ao contexto brasileiro. *Revista de Defesa da Concorrência*, v.6, n.1, p. 156-172. 2016.

ROTHSCHILD, R. On the sustainability of collusion in differentiated duopolies. *Economics Letters*, v. 40, n.1, p. 33-37. 1992.

SPAGNOLO, G. Leniency and Whistleblowers In Antitrust. In: BUCCIROSSI, P (ed). *Handbook of Antitrust Economics*, Cambridge, MIT Press. 2008. p. 259-304.

SPAGNOLO, G., MARVÃO, C. (2016). Cartels and leniency: Taking stock of what we learnt. Disponível em: <http://swopec.hhs.se/hasite/papers/hasite0039.pdf>. Acesso em 18/02/2019.

## 6. Apêndice

### O fator de desconto temporal e a Teoria dos Jogos

O fator de desconto temporal ( $\delta$ ) é bastante utilizado na Economia e na Matemática Financeira. Ele serve para que valores futuros possam ser trazidos a termos presentes, de modo que seja possível uma comparação entre valores em distintos períodos de tempo.

A questão principal é que os agentes tendem a preferir ganhos presentes a ganhos futuros e, por isso, aplica-se o desconto. Por exemplo, uma empresa prefere ganhar 100 reais hoje ou 100 reais daqui a um mês? É presumível que a preferência seja pelo ganho no dia de hoje. Há algumas explicações para isso, como, por exemplo, a incerteza com relação ao futuro ou a simples impaciência da empresa. Todavia, a explicação mais plausível é o custo de oportunidade. A empresa pode receber 100 reais hoje e aplicar ou investir em algo que, no futuro, lhe forneça mais do que 100 reais.

Suponha uma aplicação que renda uma taxa de juros  $r$  ao ano. Aplicando 100 reais hoje a empresa terá  $(1 + r)100$  daqui a um ano, portanto  $100 = (1 + r)100$ , ou  $\frac{1}{(1+r)}100 = 100$ . Em outras palavras, a primeira expressão significa que 100 reais hoje equivalem a  $(1 + r)100$  daqui a um ano, ao passo que a segunda significa que 100 reais daqui a um ano equivalem a  $\frac{1}{(1+r)}100$  reais hoje. Isso é justamente trazer valores futuros para o presente, de modo que  $\frac{1}{(1+r)}$  é o fator utilizado para esse desconto. Temos, portanto, que  $\delta = \frac{1}{(1+r)}$ . Nota-se que uma taxa de juros maior (menor) reduz (eleva) o fator de desconto temporal, visto que taxas menores reduzem o rendimento da aplicação concorrente (torna-se menos atrativa), enquanto taxas maiores aumentam o rendimento da aplicação concorrente, elevando o custo de oportunidade.

Vejamos agora o cálculo que leva à expressão (1). Respeitar o acordo de cartel no período presente gera um lucro de  $\pi_C$  e uma possível multa de  $\mu f \pi_C$ , portanto um ganho esperado de  $\pi_C - \mu f \pi_C$  no presente. No próximo período as empresas formam novamente o cartel e tem o mesmo ganho esperado, porém descontados um período, portanto  $\delta(\pi_C - \mu f \pi_C)$ . No período seguinte, o ganho é descontado dois períodos, portanto  $\delta^2(\pi_C - \mu f \pi_C)$ , no próximo três períodos, portanto  $\delta^3(\pi_C - \mu f \pi_C)$ , e assim por diante, gerando uma progressão aritmética infinita da seguinte forma:  $(\pi_C - \mu f \pi_C)(1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots)$ . Como  $(1 + \delta + \delta^2 + \delta^3 + \dots)$

...) =  $\frac{1}{1-\delta}$  pela regra da soma de progressões aritméticas infinitas, temos que o valor esperado de respeitar o cartel ao longo do tempo é  $V_C = \frac{\pi_C - \mu f \pi_C}{1-\delta}$ , assim como em (1).