



ANÁLISE DA EFETIVIDADE DO PROGRAMA DE LENIÊNCIA BRASILEIRO NO COMBATE AOS CARTÉIS

Silvinha Pinto Vasconcelos
Francisco de Sousa Ramos

*TD. Mestrado em Economia Aplicada
FEA/UFJF 008/2007*

Juiz de Fora
2007

Análise da efetividade do Programa de Leniência brasileiro no combate aos cartéis

Silvinha Pinto Vasconcelos¹
Francisco de Sousa Ramos²

Resumo

O Programa de Leniência é um mecanismo usado para anistiar as firmas que denunciarem cartéis, mas seus resultados são ainda questionáveis. Portanto, o presente artigo objetivou analisar os determinantes da denúncia, bem como encontrar as condições de efetivação do Programa, utilizando-se uma modelagem *game-theoretic*. Os resultados indicam que quando mais a sociedade precisa que o Programa seja bem sucedido em detectar colusão, ele é menos efetivo. E os efeitos barreira e detenção do Programa não podem ser conciliados no que diz respeito ao impacto dos parâmetros de política sobre os incentivos de coludir e de denunciar a infração à legislação antitruste.

Abstract

The Leniency Program gives amnesty to the whistle blowing firms, but its results are still passive of doubts. Therefore, the objective of this paper is to analyze the determinants to denounce as well as to find the conditions of its effectiveness, using a game-theoretic model. The results indicate that when the society needs most of the Leniency Program, it is less effective. And the barrier and deterrence effects of the Program can't be conciliated in terms of the impact of each policy parameters under the collusive and denouncement incentives.

Palavras-chave: Colusão; Programas de Leniência; Jogos repetidos
Keywords : Collusion; Leniency Programs; Repeated Games

JEL: L40; L51; K21.

1. Introdução

Sabidamente, colusão entre as firmas tem feito e ainda faz parte da vida econômica. Como ressalta Grossman (2004), a história, assim como o senso comum, indica que os empresários frequentemente irão coludir e a teoria econômica ensina que colusão, especialmente os cartéis formais efetivos, reduz o bem-estar social. Devido a

¹ Professora da FEA/UFJF. e-mail: silvinha.vasconcelos@ufjf.edu.br

² Professor do PIMES/UFPE. e-mail: fsr@ufpe.br

esta perda de bem-estar, os cartéis são ilegais na maioria dos países, determinando uma intensa atuação das autoridades antitruste com o intuito de detectar, impedir e punir as firmas que implementarem tal acordo anticompetitivo.

Entretanto, na maior parte dos casos, é difícil ou custoso obter uma política ótima contra os cartéis, visto que frequentemente trata-se de acordos secretos e nem sempre as investigações resultam na obtenção de provas suficientes para levar à condenação das firmas. Então, uma solução seria monitorar os agentes na economia utilizando mecanismos capazes de aumentar a probabilidade de condenação, bem como de reduzir o esforço necessário de investigação.

Um avanço importante neste sentido foi a modificação ocorrida na Legislação Antitruste de diversos países, determinada pela introdução de um mecanismo de abrandamento de punições em troca de informações sobre o cartel: o chamado Programa de Leniência. Segundo a OECD (2001), a leniência pode significar qualquer redução de penalidade em relação ao que seria imposto na ausência de cooperação total e voluntária, sendo que a forma mais evidente e completa de leniência é a anistia. Este Programa se enquadra nas ações de estímulo à denúncia de ações anticompetitivas, o que desestabiliza o crime corporativo³, desde que provoca a perda de confiança entre os membros da organização. O incentivo de aderir ao Programa estaria na possibilidade de obtenção de maiores lucros em relação aos demais membros do cartel, como ocorre quando há desvios (ou trapaça) no mercado.

Desta forma, o Programa de Leniência é um instrumento capaz de contornar o problema de obtenção de provas de acordos anticompetitivos, de aumentar a probabilidade de condenação e também de deter a formação dos cartéis, ao afetar sua estabilidade. Mas, como todo instrumento de política pública, há de se considerar a possibilidade de geração de efeitos contraproducentes. No caso dos Programas de Leniência, a redução da punição esperada pode incentivar a infração da Lei Antitruste, como ressaltado por Motta e Polo (2003).

Em função da referida percepção de que o Programa de Leniência pode gerar efeitos ambíguos, nos últimos anos tem surgido um intenso debate na literatura acerca dos critérios e da efetividade desta política. Sobre a efetividade, ainda não há um

³ O crime corporativo, como a colusão, define-se pela prática de atividades ilegais de agentes que atuam em conjunto (Spagnolo, 2000, p. 2).

consenso. Por exemplo, Apesteguia et al. (2003) salientam que, apesar do mecanismo de Leniência mudar a natureza do jogo jogado no mercado, não se tem claro qual será o efeito sobre os cartéis, até porque delação pode ser uma forma de retaliar trapaça de alguma firma que integra o acordo. A análise deste efeito ambíguo do uso estratégico da delação pode ser ainda encontrada em Bidner (2003); Berensten et al. (2003); Brisset e Thomas (2002); Ellis e Wilson (2003); e Zane (2003). Na literatura, porém, também há uma identificação positiva da efetividade desta política quando se considera o significativo aumento do número de denúncias nos Estados Unidos e na União Européia, referentes a diversos setores, desde os de vitaminas ao de leilões de artes (Aubert et al. (2003) e OECD (2002)).

Na literatura encontram-se ainda trabalhos que avaliam a efetividade da política de leniência em termos da discussão das normas, procedimentos de aplicação e resultados gerais. Mais precisamente, há os que tratam criticamente a questão da necessidade de transparência da política, no sentido de explicitar os termos do acordo de leniência, como a disponibilidade e grau de leniência garantida e os prazos para se apresentar às autoridades (Arlman (2005); Fantova (2002); Griffin, (2003); Hammond (2000a e 2000b); Krüger (2001); Medinger (2003); OECD (2001e 2002); Rowley et al. (2002); e Spratling (1998 e 1999)).

O debate pode também ser delineado em termos de quão estrita deve ser a política de leniência, no que tange, por exemplo, à garantia de acordo somente ao primeiro que se apresentar ou ainda aos limites das punições aplicadas (Aubert et al. (2003); Buccirossi e Spagnolo (2000); Ellis e Wilson (2003); Feess e Walzl (2003); Kobayashi (2004); Hinloopen (2002); Møllgaard (2002); Motchenkova (2004); Motta e Polo (2003); Spagnolo (2000) e Tokar (2000)).

Em suma, pode-se depreender desta literatura que o tema efetividade da política de leniência ainda é campo para extensa pesquisa, tendo em vista a contemporaneidade do programa. Em um plano secundário, este tema abre espaço para o aperfeiçoamento da modelagem dos elementos estratégicos da denúncia de cartel, visto o grau de complexidade e detalhamento que se pode requerer, dependendo da jurisdição de que se estiver tratando e das respectivas normas legais em questão.

Ambos planos de investigação sustentam a motivação que rege o presente estudo, cujo objetivo geral é analisar os determinantes da efetividade do Programa de

Leniência brasileiro. Especificamente, objetiva-se encontrar as condições de equilíbrio para que o Programa se efetive em termos de duas metas de política, a de detecção e impedimento à colusão.

Para tanto, o artigo está dividido da seguinte forma: na seção 2, estão caracterizadas as normas gerais dos Programas de Leniência no Brasil e no exterior; na seção 3 está o modelo definido de acordo com as normas brasileiras; na seção 4 está a discussão dos resultados. Na última seção estão as considerações finais.

2. Caracterização do Programa de Leniência nos Estados Unidos, União Européia e Brasil⁴

A utilização do Programa de Leniência tem se estendido a vários países como, por exemplo, os pertencentes à União Européia, os EUA, o Reino Unido, o Canadá, a Alemanha, Coréia, além do Brasil. Porém, sendo um mecanismo relativamente novo, torna-se necessário aprender mais sobre seu funcionamento e sobre como ele se adapta a diferentes esquemas (legal e administrativo), em países com maior tradição antitruste (EUA e UE) frente ao Brasil, que ainda não possui tanta tradição neste campo.

Começando pelos EUA, neste país tal política é também conhecida como anistia corporativa ou política de imunidade corporativa, sendo que os cartéis estão sujeitos a sanções criminais e leniência significa inclusive dar imunidade de ser processado para a corporação que confessar e cooperar na investigação de atividade antitruste ilegal. A característica comprobatória da informação não é exigida, sendo aceita como evidência qualquer informação que possibilite a obtenção subsequente de documentação decisiva. Em 1993, algumas mudanças importantes ocorreram no programa norte-americano, que podem ser resumidas em: a) um escopo da anistia mais claro e amplo; b) inclusão da regra de anistia automática ao primeiro que denunciar, desde que nenhuma investigação esteja em andamento; que, quando possível, a corporação restitua as partes afetadas; e que não tenha coagido outra parte a participar da atividade ilegal e nem tenha sido líder ou originária da atividade⁵; c) permissão da anistia ou leniência ao primeiro que

⁴ O conteúdo referente ao Programa de Leniência nos EUA e União Européia está baseado em OECD (2002).

⁵ Dentre outras condições, como a requisição de que: quando a corporação reportar a ação ilegal, a Divisão Antitruste americana ainda não tenha recebido informação sobre esta atividade de nenhuma outra fonte; a corporação, tendo relatado tal atividade, deve agir pronta e efetivamente para romper sua

denunciar, mesmo quando a investigação tiver começado, atendendo inclusive a condição de que a Autoridade Antitruste não tenha tido até então evidência comprobatória suficiente para condenação⁶; d) concessão de anistia para administradores, diretores e empregados que se submeterem ao programa com o intuito de cooperar com a investigação⁷, desde que admitam seu envolvimento na atividade ilegal como parte da confissão corporativa, de forma a não serem processados criminalmente pelo ilícito; e que sejam francos e completos nesta admissão, bem como cooperem continuamente. Caso a corporação não se qualifique para leniência nos termos descritos, os administradores, diretores e empregados poderão ter imunidade criminal como se tivessem abordado a Autoridade Antitruste individualmente.

Na União Européia, por sua vez, a leniência foi instituída em 1996 e é descrita em termos de reduções e até isenções de multas, não envolvendo proteção contra processos criminais ou penalidades sobre indivíduos. O Programa europeu prevê uma lista de potenciais reduções de multa, dependendo do estágio dos procedimentos e outros fatores, não sendo a leniência, então, automática. Além disso, não há um comprometimento acerca da extensão da anistia: os membros da comissão antitruste decidem, ao fim do processo, se será dada anistia total, um tratamento leniente ou ainda nenhum benefício, dependendo da parte ter oferecido evidência decisiva e ter continuado a cooperar.

Os critérios do programa europeu para a aplicação da leniência estão divididos em termos de:

a) Imposição de multa: a empresa que informar sobre um cartel secreto antes de iniciada a investigação e sem que haja informação comprobatória prévia suficiente; apresentar evidência decisiva sobre a existência deste cartel; terminar seu envolvimento na atividade ilegal antes de revelar o cartel; prover à Comissão toda informação e documentos relevantes além de cooperação continuada; não tiver instigado ou tiver sido parte fundamental na atividade ilegal, nem tiver compelido outra empresa a tomar parte

participação na ação ilegal; a corporação deve denunciar com franqueza e completude e prover cooperação total, continuada e completa durante a investigação; a confissão deve ser verdadeiramente corporativa, opostamente a confissões isoladas de executivos ou diretores.

⁶ Além das definidas na letra (b).

⁷ O programa de leniência dos EUA inclui também a possibilidade de anistia contra ações criminais sobre empregados e funcionários públicos que colaborarem na investigação.

do cartel, se beneficiará da redução de no mínimo 75% da multa, podendo ser dispensado da multa que seria imposta se não cooperasse.

b) Redução substancial da multa: a empresa que satisfizer as condições anteriores e revelar a existência de cartel secreto depois da Comissão ter iniciado a investigação irá se beneficiar da redução de 50% a 75% da multa.

c) Redução significativa na multa: quando a empresa cooperar, mas não se enquadrar nas condições descritas em (a) e (b), ela se beneficiará de uma redução de 10% a 50% da multa que seria imposta se não cooperasse.

No caso brasileiro, o dispositivo de Leniência foi acrescentado à Lei de Defesa da Concorrência em 2000, prevendo a redução e até a extinção da ação punitiva da administração pública sobre pessoas físicas e jurídicas que infringirem a ordem econômica. Com esta reformulação, admite-se que, na hipótese do infrator se apresentar à Secretaria de Direito Econômico (SDE) sem que tenha havido conhecimento ou investigação prévia da ação anticompetitiva, seja extinta a punição correspondente. Caso contrário, a redução das sanções é de um a dois terços da penalidade aplicável⁸.

Dentre os requisitos necessários para a realização do acordo, pode-se citar: a requisição de que o denunciante seja o primeiro a se qualificar com respeito à infração, devendo ser identificados os demais co-autores da infração; a necessidade de apresentação de informações e documentos que comprovem a infração noticiada ou sob investigação, de forma a colaborar efetivamente com as investigações e com o processo administrativo, desde que o denunciante não tenha estado à frente da conduta infracionária; a requisição de que a empresa ou pessoa física cesse completamente seu envolvimento na infração noticiada ou sob investigação a partir da data de proposição do acordo; a inexistência de provas suficientes para assegurar a condenação da empresa ou pessoa física, em poder da Secretaria de Direito Econômico, quando da proposição do acordo.

Para firmar o acordo com a União, o denunciante deve procurar a Secretaria de Direito Econômico, que estipulará as condições necessárias para assegurar a efetividade da colaboração e o resultado útil do processo⁹. Assim, a celebração de acordo de leniência não está sujeita à aprovação do Conselho Administrativo de Defesa da

⁸ Ver Brasil (1994 e 2000).

⁹ Em Considera et al. (2001) pode ser encontrado o procedimento para se submeter ao Programa.

Concorrência (CADE), competindo-lhe, no entanto, quando do julgamento do processo administrativo, e verificado o cumprimento do acordo, decretar a extinção da ação punitiva da administração pública em favor do infrator, nas seguintes hipóteses:

(...) [se] a proposta de acordo tiver sido apresentada a SDE sem que essa tivesse conhecimento prévio da infração noticiada; ou nas demais hipóteses, reduzir de um a dois terços as penas aplicáveis, observado o disposto no art. 27 desta Lei, devendo ainda considerar na gradação da pena a efetividade da colaboração prestada e a boa-fé do infrator no cumprimento do acordo de leniência. (...) [Neste último caso] a pena sobre a qual incidirá o fator redutor não será superior à menor das penas aplicadas aos demais co-autores da infração, relativamente aos percentuais fixados para a aplicação das multas de que trata o art. 23 desta Lei. Serão estendidos os efeitos do acordo de leniência aos dirigentes e administradores da empresa habilitada, envolvidos na infração, desde que firmem o respectivo instrumento em conjunto com a empresa (...). A empresa ou pessoa física que não obtiver, no curso de investigação ou processo administrativo, habilitação para a celebração do acordo de que trata este artigo, poderá celebrar com a SDE, até a remessa do processo para julgamento, acordo de leniência relacionado a uma outra infração, da qual não tenha qualquer conhecimento prévio a Secretaria. [O benefício neste caso é a] redução de um terço da pena que lhe for aplicável naquele processo, sem prejuízo da obtenção dos benefícios de que trata o inciso I do § 4º deste artigo em relação à nova infração denunciada. (Brasil, 2000, p. 3)

Portanto, o Programa brasileiro oferece a possibilidade de anistia administrativa associada com imunidade completa e automática para os infratores que cooperarem com as investigações antitruste. Como ressalta Considera et al. (2001), este é um ponto particularmente importante, dado que a legislação brasileira identifica as atividades de cartel como crime, além de uma infração à ordem econômica.

Em resumo, as diferenças de maior destaque que podem ser listadas indicam uma certa flexibilidade da legislação norte-americana em relação à europeia e à brasileira, visto que a legislação americana não exige que a informação revelada seja conclusiva e prevê acordos que podem ser feitos com quaisquer empregados, inclusive individualmente. Além disso, mesmo com o início das investigações, pode ser que a anistia completa das multas seja concedida; e a legislação europeia não protege a empresa contra sanções criminais nem prevê leniência sobre indivíduos. Porém, as legislações europeia e brasileira não incluem uma possibilidade de restituição decorrente das perdas impostas pelo cartel à sociedade, o que confere um caráter mais punitivo para a legislação norte-americana neste aspecto.

Tendo sido descritas as características gerais dos Programas de Leniência no Brasil e no exterior, na seção seguinte é construído o modelo representativo do Programa brasileiro.

3. O modelo do Programa de Leniência (PL) de acordo com a legislação brasileira

O modelo para o programa de leniência brasileiro é definido como segue. Seja um jogo-base repetido infinitamente, o que aqui será interpretado como um jogo finito cuja data para acabar é desconhecida. Também por simplificação, o fator de desconto é desconsiderado.

O jogo-base é jogado por duas firmas, i e j , simétricas e neutras ao risco, que escolhem combinações de estratégias, dada a história do jogo até ali, a partir das seguintes ações possíveis: não coludir (NC); coludir (C); delatar (D); não delatar (ND). Ou seja, as combinações são: (NC, NC); (C, C); (D/C, D/C); (D/C, ND/C); (ND/C, D/C); (ND/C, ND/C)¹⁰. Por suposição, a Autoridade Antitruste não age estrategicamente, mas tem as tarefas de: investigar a ocorrência do cartel; celebrar o acordo de leniência quando forem apresentadas informações suficientes para desbaratar este cartel; e declarar a culpabilidade das firmas investigadas e/ou delatadas por formação de cartel¹¹.

Admita ainda que as firmas podem sustentar qualquer acordo colusivo porque, para cada uma, os ganhos de curto prazo de desviar unilateralmente são menores do que as perdas esperadas da fase de punição desencadeada pelo desvio. Desta forma, supõe-se a inexistência de trapaça no mercado, visto que o modelo quer captar as condições de efetividade da política em detectar e deter os cartéis¹².

O jogo-base é ainda composto por dois períodos, onde a ordem da jogada é dada pelas firmas decidindo se aderem ou não a um acordo de cartel em $t = 1$; e, em $t = 2$, elas decidem se procuram ou não esta mesma autoridade para celebrar o acordo de

¹⁰ Onde D/C seria delatar dado que colude e ND/C seria não delatar dado que colude.

¹¹ A atuação estratégica da autoridade antitruste poderia ser examinada caso se quisesse captar, por exemplo, a questão de “quem monitora o monitor”. Ou seja, a possibilidade de existência de suborno e corrupção, indicando que não há necessariamente a maximização de uma função bem-estar social por esta autoridade. Para o caso brasileiro, pode-se citar um dos poucos trabalhos sobre leniência, que vai nesta direção, feito por Moreira e Peñalosa (2004).

¹² Para um tratamento pormenorizado acerca das condições de sustentabilidade do cartel, ver Friedman (1971), Martin (1993), Slade e Jacquemim (1993) e Benoît e Krishna (1996).

leniência (ou seja, decidem se delatam ou não). Como esta decisão em $t = 2$ não é observável até certo ponto, há um problema de informação imperfeita, de forma que a segunda etapa do jogo-base deve ser modelada como um subjogo simultâneo¹³.

Para ficar em conformidade com as exigências previstas na legislação brasileira, as suposições subjacentes à ação “delatar” são que: a) se uma firma delata, é porque ela revela informações consideradas suficientes para condenar as demais firmas que formam o cartel, sendo então a ação “delatar” sinônimo de adesão ao Programa de Leniência; b) se todas as firmas decidem delatar (no presente modelo, ambas), somente a que chegar primeiro será contemplada pelo acordo. Assume-se que ambas têm igual probabilidade de chegar primeiro; c) todas as demais condições de elegibilidade das firmas definidas anteriormente no Programa de Leniência brasileiro são atendidas.

Os *payoffs* são construídos a partir dos seguintes parâmetros: a) uma multa monetária F para as firmas consideradas culpadas por cartel e que não cooperaram com a Autoridade Antitruste. Seu valor é nulo para a firma infratora que assinar o acordo de leniência, quando não houver investigação em andamento; b) uma multa reduzida R que a firma que colude paga se delatar, onde o limite inferior da multa reduzida é denotado por $\underline{R} = \frac{1}{3}F$ e seu limite superior é denotado por $\bar{R} = \frac{2}{3}F$. Note que a multa reduzida é aplicada quando a firma delata e as investigações foram iniciadas pela Autoridade Antitruste.

Além dos parâmetros anteriores, a construção dos *payoffs* é determinada também com base em: c) uma probabilidade p de que a Autoridade Antitruste considere culpada a firma que colude. Sob delação, tal culpabilidade é certa, de forma que $p = 1$. Mas $p \in [0,1]$ quando as investigações estão em curso, porém, nenhuma firma adere ao acordo de leniência. E a probabilidade complementar (de não provar culpabilidade), $(1-p)$, é igual a 1 quando não há investigação por parte da Autoridade Antitruste e nenhuma firma delata; d) um lucro com o acordo colusivo, equivalente à divisão dos lucros de

¹³ A questão referente à assimetria de informação na decisão da denúncia é sensível a um aspecto temporal, pois, após ser acolhida pela Secretaria de Direito Econômico, é tornada pública pela abertura do procedimento administrativo contra as firmas representadas. Ver, por exemplo, o caso do primeiro acordo de leniência assinado no Brasil, referente à acusação de formação de cartel entre empresas do setor de segurança privada no Rio Grande do Sul (Brasil, 2003). Portanto, admite-se que a informação imperfeita decorrente de sigilo processual diz respeito ao período que vai desde a declaração dos denunciante às autoridades competentes até a data em que o processo administrativo é protocolado.

monopólio, π^M ; e) um lucro com a quebra deste acordo ao delatar, equivalente ao lucro de Cournot-Nash, π^N , onde obviamente $\pi^M > \pi^N$. Note que este é o mesmo lucro obtido no caso de não coludir em $t = 1$; f) existem dois jogos-base possíveis, dependendo da Autoridade Antitruste ter ou não iniciado as investigações, o que é observável para ambas as firmas.

Antes de apresentar os *payoffs* nos Quadros 1 e 2, é interessante mostrar os jogos-base, nas formas extensivas descritas pelas Figuras 1 e 2. Conforme dito anteriormente, a suposição é que as firmas não desviam de acordos no mercado, o que explica os ramos tracejados do jogo extensivo no primeiro período e a ausência dos respectivos *payoffs*. Por isto, a decisão de cada firma em $t = 1$ se resume em coludir ou não coludir.

Figura 1 – O jogo colusivo sob investigação e com possibilidade de delação

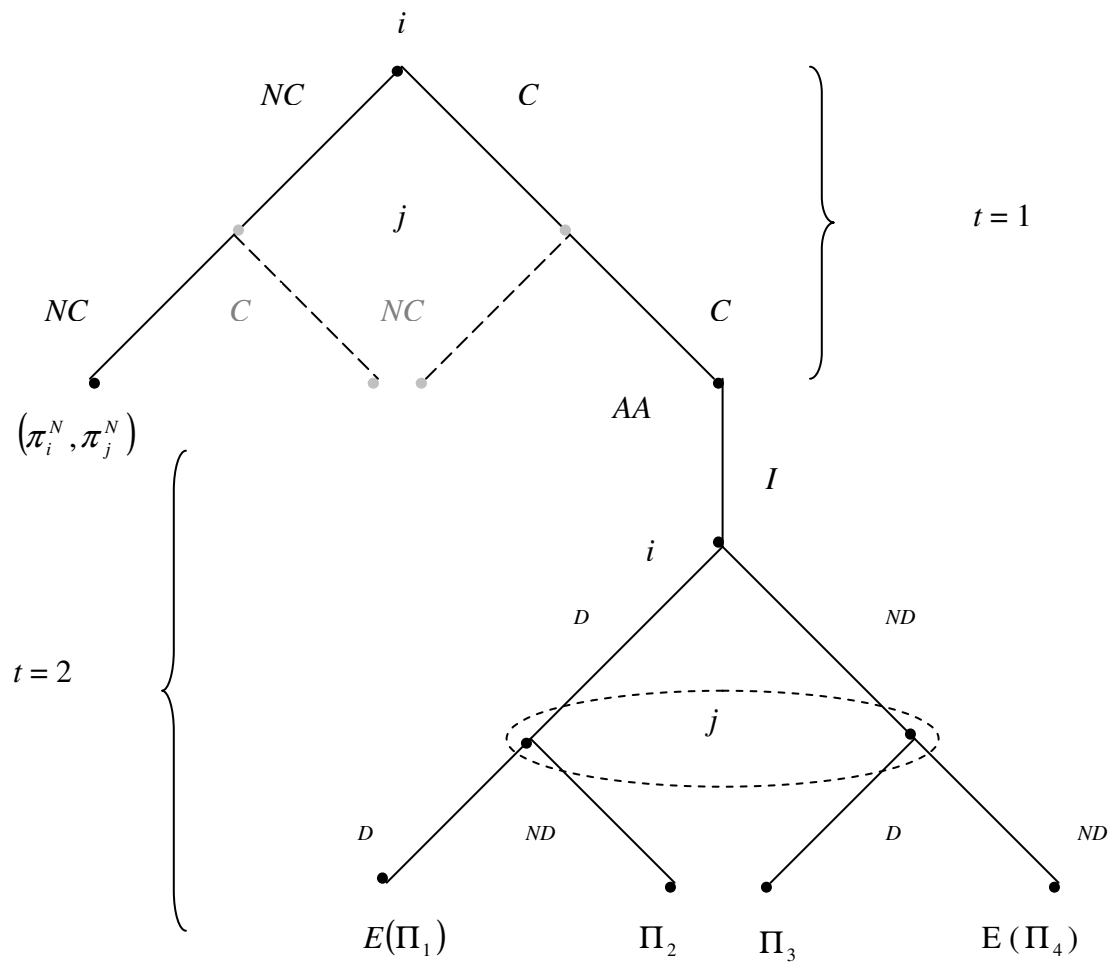
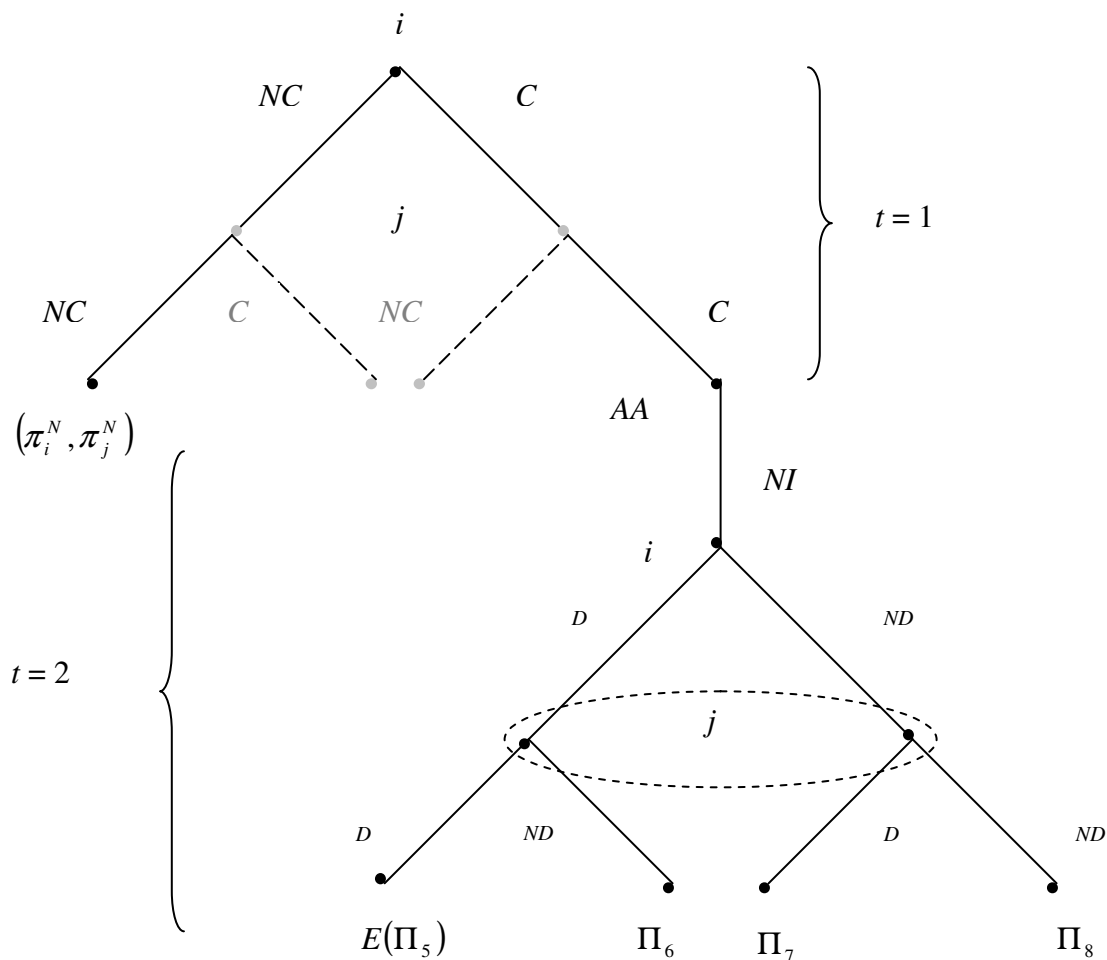


Figura 2 – O jogo colusivo sem investigação e com possibilidade de delação



Quadro 1 - Payoffs do jogo quando a Autoridade Antitruste iniciou as investigações

Payoff	Jogador <i>i</i>	Jogador <i>j</i>
$E(\Pi_1)$	$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - R) + 0,5(\pi_i^N - F)$	$\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - R)$
Π_2	$\pi_i^M + (\pi_i^N - R)$	$\pi_j^M + (\pi_j^N - F)$
Π_3	$\pi_i^M + (\pi_i^N - F)$	$\pi_j^M + (\pi_j^N - R)$
$E(\Pi_4)$	$\pi_i^M + p(\pi_i^N - F) + (1 - p)\pi_i^M$	$\pi_j^M + p(\pi_j^N - F) + (1 - p)\pi_j^M$

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quadro 2 - *Payoffs* do jogo quando Autoridade Antitruste não iniciou investigações

<i>Payoffs</i>	Jogador <i>i</i>	Jogador <i>j</i>
$E(\Pi_5)$	$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - 0) + 0,5(\pi_i^N - F)$	$\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - 0)$
Π_6	$\pi_i^M + (\pi_i^N - 0)$	$\pi_j^M + (\pi_j^N - F)$
Π_7	$\pi_i^M + (\pi_i^N - F)$	$\pi_j^M + (\pi_j^N - 0)$
Π_8	$\pi_i^M + (1 - p)\pi_i^M$	$\pi_j^M + (1 - p)\pi_j^M$

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: Como $(1 - p) = 1$, pois não há investigação nem denúncia, então,
 $\Pi_8 = \pi^M + (1 - p)\pi^M = 2\pi^M$ para i e j .

Explicando melhor os *payoffs* esperados, eles são definidos desta forma porque, quando as duas firmas decidem denunciar, só uma é contemplada pela leniência com igual probabilidade, por suposição (o caso de $E(\Pi_1)$ e $E(\Pi_5)$); e, quando nenhuma firma denuncia, ela pode ser condenada com probabilidade p , visto que a Autoridade Antitruste está investigando a infração (caso de $E(\Pi_4)$).

Antes de apresentar as condições que assegurariam um Programa de Leniência efetivo, é preciso discutir ainda o conceito de equilíbrio usado. Como, no segundo período, o subjogo possui um conjunto de informação com mais de um nó (tanto para o caso da Figura 1 quanto para a Figura 2), então, o jogo-base possui apenas dois subjogos: o próprio que se inicia quando as firmas decidem se delatam ou não (chamado aqui de SJ 1); e o jogo-base inteiro (chamado aqui de SJ 2). Por sua vez, dado que SJ 1 diz respeito a decisões simultâneas, as condições de equilíbrio são encontradas a partir do jogo na forma normal e o conceito equivalente, o de equilíbrio de Nash. Nesta etapa, são obtidas as condições de equilíbrio que garantem que o Programa de Leniência é efetivo em detectar colusão. Por fim, para obter as condições de equilíbrio que garantam que o Programa seja efetivo em barrar colusão, obtém-se as condições de equilíbrio de Nash do SJ 2 por indução reversa. Ou seja, o conceito de equilíbrio usado na presente modelagem é o Equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos¹⁴.

¹⁴ Portanto, as condições de equilíbrio para as possíveis combinações de estratégias do jogo-base repetido n vezes, obtidas usando este conceito de equilíbrio, valem para todas as n etapas.

4. Resultados e discussão

Após terem sido tratados todos os equilíbrios possíveis dos jogos apresentados na seção anterior, uma série de condições, que garantem a existência dos mesmos, foram identificadas. Começando pelo jogo colusivo sob investigação e com possibilidade de delação. As condições de equilíbrio em que ambas denunciam, dado que coludem, ou seja, (D/C, D/C), estão presentes na seguinte proposição.

Proposição 1 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. Tendo sido iniciadas as investigações de cartel, no jogo em que as firmas têm igual probabilidade de aderir ao Programa de Leniência e são atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denuncia, sempre existe um equilíbrio de Nash forte no qual as firmas i e j coludem e revelam informação se $F > R$. Prova: Condições (1a) e (1b) do Apêndice 1.

Apresentando agora as condições que garantem que somente uma firma denuncia, ou seja, as condições do equilíbrio (D/C, ND/C)¹⁵.

Proposição 2 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. Tendo sido iniciadas as investigações de cartel, no jogo onde são atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denuncia, sempre existe um equilíbrio de Nash fraco no qual as firmas i e j coludem, mas somente i revela informação, se $(\pi_i^M - \pi_i^N) < \frac{pF - R}{(1 - p)}$ e j é indiferente entre denunciar ou não.

Prova: Condições (2a) e (2b') do Apêndice 1.

Analisando os resultados presentes nas Proposições 1 e 2, tem-se primeiro que, quando ambas as firmas estão dispostas a aderir ao Programa de Leniência e têm igual chance de ser a primeira a fazê-lo, (D/C, D/C) será equilíbrio de Nash forte se houver uma multa reduzida, R , em relação à completa, F . Em segundo lugar, se somente uma firma está disposta a denunciar, enquanto a outra é indiferente, então, quanto: (a) menor

¹⁵ Estes resultados são simétricos para o equilíbrio (ND/C, D/C).

for o diferencial de ganhos com colusão, π_i^M , em relação aos ganhos normais, π_i^N , maior o incentivo a denunciar; (b) quanto maior a probabilidade da firma não ser considerada culpada pela Autoridade Antitruste, $(1 - p)$, menor o incentivo a denunciar (valendo a relação direta entre o incentivo a denunciar e a probabilidade de ser considerado culpado, p); (c) quanto maior a multa reduzida R , menor o incentivo a denunciar, sendo a relação direta válida para a multa completa F e este incentivo.

Por sua vez, as condições para a existência do equilíbrio (ND/C, ND/C) (indicando a falta de efetividade do Programa de Leniência em detectar colusão), são apresentadas na seguinte Proposição.

Proposição 3 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. Tendo sido iniciadas as investigações de cartel, no jogo em que as firmas têm igual probabilidade de aderir ao Programa de Leniência e são atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denuncia, sempre existe um equilíbrio de Nash forte no qual as firmas i e j coludem, mas nenhuma revela informação se $(\pi^M - \pi^N) > \frac{pF - R}{(1 - p)}$ para ambas as firmas.

Prova: Condições (3a) e (3b) do Apêndice 1.

Obviamente, os resultados das relações entre as variáveis da condição descrita pela Proposição 3 e o incentivo à não participar do Programa de Leniência são inversos aos da Proposição 2. Em resumo, o incentivo das firmas a não denunciar é maior quanto maior o diferencial de lucros com a infração; maior a probabilidade de não ser considerado culpado; menor a multa esperada pF ; e maior a multa reduzida, R .

Vendo agora as condições que garantem que o Programa de Leniência é efetivo em barrar colusão, ou seja, que garantem os caminhos de equilíbrio (NC, NC, D, D) e (NC, NC, ND, ND), conforme as Proposições 4 e 5 respectivamente¹⁶.

Proposição 4 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. No jogo em que as firmas terão igual probabilidade de aderir ao

¹⁶ O equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos somente foi calculado em termos de (NC, NC) frente às combinações de estratégias (C, C, D, D) e (C, C, ND, ND) devido ao fato das combinações restantes, a saber (C, C, D, ND) e (C, C, ND, D) terem somente equilíbrios de Nash fracos.

Programa de Leniência, a Autoridade Antitruste irá investigar o cartel e serão atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denunciar, sempre existirá um equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos no qual as firmas i e j não coludem, se $\pi^M < 0,5(R + F)$ para ambas as firmas e forem inclusive garantidas as condições da Proposição 1.

Prova: Condição (4) do Apêndice 1.

A Proposição 4 indica que o Programa de Leniência será efetivo em barrar colusão se houver multas reduzidas R e se o lucro com colusão for menor do que a média das penalidades aplicáveis, sendo então estabelecido um parâmetro ótimo para o tamanho de F e R , quando ambas as firmas desejam participar do acordo de leniência. Vendo agora o segundo resultado em termos de efetividade do Programa em barrar colusão.

Proposição 5 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. No jogo em que as firmas terão igual probabilidade de aderir ao Programa de Leniência, a Autoridade Antitruste irá investigar o cartel e serão atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denunciar, sempre existirá um equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos no qual i e j não coludem, se $F > \frac{\pi^M + (\pi^M - \pi^N)(1 - p)}{p}$ para ambas as firmas e forem inclusive garantidas as condições da Proposição 3.

Prova: Condição (5) do Apêndice 1.

Da análise das relações entre as variáveis que a condição da Proposição 5, tem-se um resultado conforme esperado: quanto maior a probabilidade de condenação da firma infratora, p , maior a multa completa, F , e menor o ganho com a infração, maior o incentivo a não coludir.

Apresentando agora as condições que garantem os equilíbrios do jogo colusivo sem investigação e com possibilidade de delação (ou seja, que garantem a efetividade do Programa em detectar colusão). As condições de equilíbrio em que ambas

denunciam, dado que coludem, (D/C, D/C), são como na Proposição 1¹⁷. Já o equilíbrio em que somente uma firma denuncia quando a Autoridade Antitruste não investiga a infração (D/C, ND/C) ou (ND/C, D/C) não existe. Mas (ND/C, ND/C) é equilíbrio de Nash se a condição apresentada na Proposição 6 seguinte for satisfeita.

Proposição 6 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. Não tendo sido iniciadas as investigações de cartel, no jogo em que as firmas têm igual probabilidade de aderir ao Programa de Leniência e são atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denuncia, sempre existe um equilíbrio de Nash no qual i e j coludem, mas nenhuma revela informação, se $\pi^M > \pi^N$ para ambas as firmas.

Prova: Condições (8a) e (8b) do Apêndice 2.

Portanto, sem investigação, o único parâmetro de política que tornará o Programa de Leniência efetivo em detectar colusão será a existência de menores multas ao primeiro que denunciar (condição do equilíbrio (D/C, D/C)). E a existência de equilíbrio em que nenhuma firma denuncia requer que os lucros com a infração sejam superiores aos normais.

Tratando, por último, das condições que garantem que o Programa de Leniência seja efetivo em barrar colusão, quando a Autoridade Antitruste não investiga. Para este jogo, não existem os caminhos de equilíbrio (NC, NC, D, ND), (NC, NC, ND, D) e (NC, NC, ND, ND), conforme condições (7b) e (9b) do Apêndice 2. Mas o caminho de equilíbrio (NC, NC, D, D) é possível, como indica a Proposição 7.

Proposição 7 Sejam os parâmetros de política $\{F, R, p\}$, cujos limites são exogenamente fixados. No jogo em que as firmas terão igual probabilidade de aderir ao Programa de Leniência, a Autoridade Antitruste não irá investigar o cartel e serão atribuídas multas reduzidas diferenciadas somente para o primeiro que denunciar, sempre existirá um equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos no qual as firmas i e j não coludem, se $\pi^M < 0,5F$ para ambas as firmas e forem inclusive garantidas as condições da Proposição 1.

¹⁷ As provas estão nas condições (6a) e (6b) do Apêndice 2.

Prova: Condição (9a) do Apêndice 2.

Ou seja, a Proposição anterior indica que, mesmo não tendo sido iniciadas as investigações, o Programa de Leniência será efetivo em barrar colusão se houver multas reduzidas R e se o lucro com colusão for menor do que a metade da multa completa, F .

Em resumo, é possível comparar os resultados obtidos para os dois jogos de aplicação do Programa de Leniência (com e sem investigação da Autoridade Antitruste), o que é feito nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3 – Análise comparativa das relações entre os parâmetros de política e a variável exógena do jogo, e o incentivo a denunciar ou não, dado que colude: efeito detecção do Programa de Leniência

Equilíbrio de Nash	Parâmetros e Variável Exógena	Incentivo a D/C		Equilíbrio de Nash	Parâmetros e Variável Exógena	Incentivo a ND/C	
		I	NI			I	NI
(D/C,ND/C) ou (ND/C, D/C)	$(\pi^M - \pi^N)$	(-)	-	(ND/C,ND/C)	$(\pi^M - \pi^N)$	(+)	(+)
	$(1-p)$	(-)	-		$(1-p)$	(+)	n.a.
	R	(-)	-		R	(+)	n.a.
	F	(+)	-		F	(-)	n.a.

Fonte: Elaborado pelos autores

Notas: ⁽¹⁾ A condição do equilíbrio (D/C, D/C) foi suprimida por ser sempre satisfeita.

⁽²⁾ As células com travessão indicam inexistência deste equilíbrio.

⁽³⁾ n.a. significa que o parâmetro não afeta a condição de equilíbrio.

Quadro 4 – Análise comparativa das relações entre os parâmetros de política e a variável exógena do jogo, e o incentivo a não coludir: efeito barreira do Programa de Leniência

Equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos	Parâmetros e Variável Exógena	Incentivo a NC		Equilíbrio de Nash Perfeito de Subjogos	Parâmetros e Variável Exógena	Incentivo a NC	
		I	NI			I	NI
(NC, NC, D, D)	π^M	(-)	(-)	(NC,NC, ND,ND)	$(\pi^M - \pi^N)$	(-)	-
	$(1-p)$	n.a.	n.a.		$(1-p)$	(-)	-
	R	(+)	n.a.		R	n.a.	-
	F	(+)	(+)		F	(+)	-

Fonte: Elaborado pelos autores

Notas: ⁽¹⁾ As células com travessão indicam inexistência deste equilíbrio.

⁽²⁾ n.a. significa que o parâmetro não afeta a condição de equilíbrio.

Discutindo inicialmente os resultados apresentados no Quadro 3, a efetividade do Programa de Leniência em detectar colusão tem dois aspectos que devem ser ressaltados: se, por um lado, um maior número de casos de denúncia significa um maior sucesso do Programa em termos de detecção de um maior número de ações anticompetitivas, por outro, isto só ocorre à custa de: haver processos em andamento (maior investigação); um ganho menor com a infração; uma maior probabilidade de condenar; e menores penalizações para a firma infratora que delatar. Caso contrário, ele não é efetivo. Isto pode ser deduzido da coluna que estabelece as relações entre o incentivo a denunciar e os parâmetros que compõem as condições do equilíbrio em que uma firma denuncia, no Quadro 3.

Conclusivamente, a efetividade do Programa está associada ao melhor desempenho da Autoridade Antitruste na sua tarefa de detectar e punir firmas infradoras e a um pior desempenho da firma que age anticompetitivamente no mercado, o que pode ser estendido para as demais firmas que compõem o cartel, supondo que elas dividem igualmente os lucros de monopólio. Ou seja, quando mais a sociedade precisa que o Programa de Leniência seja bem sucedido em detectar colusão, menor o incentivo a denunciar. Isto pode ser deduzido também da coluna que estabelece as relações entre o incentivo a não denunciar e os parâmetros que compõem as condições do equilíbrio em que uma firma não denuncia, no Quadro 3.

Tratando agora da efetividade do Programa de Leniência em barrar colusão, ou seja, dos resultados do Quadro 4. Conforme esperado, maiores multas e probabilidade de condenação conciliadas com menores ganhos com a infração ampliam o incentivo a não coludir, principalmente sob uma situação de investigação posterior.

O problema é que, ao comparar os efeitos de mudanças nos parâmetros de política entre os Quadros 3 e 4, tem-se que eles são ambíguos, na medida em que, por exemplo, maiores multas completas e maior probabilidade de condenação aumentam o incentivo a denunciar, dado que colude, mas também aumentam o incentivo a não coludir. Outro resultado interessante é o incentivo *ex ante* que o Programa de Leniência confere ao comportamento das firmas na decisão de coludir: quanto menor a multa reduzida proporcionada pela delação, maior o incentivo a coludir e revelar as informações às autoridades (relação inversa apontada no Quadro 3) e, obviamente, menor o incentivo à não coludir (relação direta indicada no Quadro 4). Este último

resultado está de acordo com aqueles já encontrados em Motta e Polo (2003). Conclusivamente, os efeitos barreira e detenção do Programa não podem ser totalmente conciliados no que diz respeito ao impacto de cada um dos parâmetros de política sobre os incentivos de coludir e de denunciar a infração à legislação antitruste.

5. Considerações finais

O objetivo do presente artigo foi analisar os determinantes da efetividade do Programa de Leniência brasileiro para posteriormente encontrar as condições de equilíbrio em termos de duas metas de política, a de detecção e impedimento à colusão.

Para tanto, inicialmente foram modelados dois jogos referentes a este Programa: um, sob a situação em que a Autoridade Antitruste já iniciou as investigações acerca da existência de ações colusivas, e outro, no qual as investigações não estão em curso. A partir das condições que garantem todos os possíveis equilíbrios de Nash Perfeitos de Subjogos dos referidos jogos, partiu-se então para a análise das relações entre as variáveis dos modelos e os incentivos à denúncia e à colusão.

No que diz respeito ao jogo em que há investigações em curso, os resultados obtidos foram conforme o esperado, ou seja, maiores reduções de multas para o delator e também maiores multas completas para o infrator, aliadas a maior probabilidade de condenação e pequeno ganho relativo com colusão contribuem para a efetividade do Programa em termos da detecção da colusão¹⁸. Mas o mesmo não pode ser dito para o caso em que não há investigações em curso. Neste caso, a efetividade relativa do Programa pode ser considerada menor principalmente em razão da neutralidade dos parâmetros de política, justo quando ele é mais necessário.

Já o segundo grupo de resultados, referente à efetividade do Programa em barrar colusão, indica que aumentos em ambas as penalidades financeiras (multas reduzidas e completas) aumentam os incentivos a não coludir, quando há perspectiva de investigação. Mas, para que isto não implique em um conflito com o objetivo de incentivar a denúncia, o foco de política deveria ser em aumentos nas multas completas, de forma a manter o lucro com colusão relativamente menor do que a média das

¹⁸ O resultado de indicação de multas altas na redução da atividade criminal já é amplamente conhecido na literatura de economia do crime. Ver, para isso, o trabalho de Becker (1990).

penalidades aplicáveis com uma multa reduzida fixa. Isto implicaria desvincular os limites da multa reduzida dos valores da multa completa e conferir maior discricionariedade na aplicação da penalidade financeira aos demais componentes do acordo colusivo. Contudo, não havendo perspectiva de investigação, a firma irá desconsiderar o efeito da multa reduzida na sua decisão de coludir, valendo somente a comparação entre benefício com a colusão e o custo em termos de multa completa, como o caso em que não há o Programa de Leniência.

Conclusivamente, quando houver tanto uma redução significativa da multa para o delator quanto um aumento significativo da multa para o infrator, não importando se haverá ou não investigações posteriores, o efeito sobre a barreira à colusão será o mesmo.

Dadas estas considerações, é importante, por fim, considerar uma limitação da modelagem adotada neste artigo, que é muito comum em teoria dos jogos, o que também identifica em que direção os trabalhos futuros podem contribuir para aperfeiçoar o presente estudo: o fato de terem sido obtidas as condições para todos os equilíbrios possíveis, ao invés da(s) que garante(m) a unicidade de equilíbrio e, então, a predição de qual deve ser o comportamento dos jogadores.

6. Bibliografia

Apestequia, J.; Dufwenberg, M.; Selten R. Blowing the whistle. *Economics Discussion Paper*, n. 9. Bonn: University of Bonn, April 2003.

Araújo, M.T. de. The Brazilian experience on international cooperation in cartel investigation. *Documento de Trabalho* n. 21. Novembro de 2002. Disponível em www.seae.fazenda.gov.br

Arlman, S. *Crime but no punishment: an empirical study of the EU's 1996 Leniency Notice and cartel fines in article 81 proceedings*. August 2005. Economic Faculty of the Universiteit van Amsterdam. (Master Thesis.) Disponível em: http://www.encore.nl/documents/Arlman_000.pdf

Aubert, C.; Rey, P.; Kovacic, W. The impact of Leniency Programs on Cartels. *International Journal of Industrial Organization*, 2005 (Prelo)

Becker, G.S. *The economic approach to human behavior*. Chicago: The University of Chicago Press, 1990.

Benoît, J-P.; Krishna, V. The Folk Theorems for repeated games: a synthesis. *Economics Working Papers*. St. Louis: Department of Economics, Washington University, February, 1996. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/wpa/wuwpga/9902001.html>

Berentsen, A.; Brügger, E.; Lörtscher, S. On cheating and whistle-blowing. *Working Paper* n. 153. Zurich: Institute for Empirical Research in Economics of the University of Zurich, June 2003. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/zur/iewwpx/153.html>

Bidner, C. The efficacy of Leniency Programs. *Working Paper* n. 566. 2003. Disponível em: <http://montoya2.econ.ubc.ca/cbidner/papers/bidner03b.pdf>

Brasil. Lei de Defesa da Concorrência, n. 8884 de 11 de junho de 1994. Transforma o Conselho Administrativo de Defesa da Concorrência – CADE em Autarquia, dispõe sobre a prevenção e repressão às infrações contra a ordem econômica e dá outras providências. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 13 de junho, 1994.

Brasil. Medida Provisória n. 2055, de 11 de agosto de 2000. Altera e acrescenta dispositivos à Lei de Defesa da Concorrência, n. 8884 de 11 de junho de 1994. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/MPV/2055.htm>

Brasil. Ministério da Justiça. Secretaria de Direito Econômico. *Procedimento administrativo* n. 08012.001826/2003-10. Fraudes em Licitações. 24 de agosto de 2003.

Brisset, K.; Thomas, L. *Leniency program: a new tool of the Competition Policy to deter cartel's activity*. Rennes: 19^{èmes} Journées de Microéconomie Appliquée, 2002. Disponível em: <http://www.rennes.inra.fr/jma2002/pdf/Brisset.pdf>.

Buccirossi, P.; Spagnolo, G. Counterproductive Leniency Programs against corruption. *Econometric Society World Congress 2000, Contributed Papers*, Seattle, n. 1311, 2000. Disponível em: www.econometricsociety.org/meetings/wc00/pdf/1311a.pdf

Considera, C.; Guanais, F.; Corrêa, P.: *Building a leniency and amnesty: the Brazilian experience*. 2001. Disponível em: http://www.seae.fazenda.gov.br/document_center/papers-and-articles/2001-1/9-artigo-novo

Ellis, C.J.; Wilson, W.W. *Cartels, price-fixing and corporate Leniency Policy: what doesn't kill us makes us stronger*. Eugene: Department of Economics, University of Oregon. November 2003. Disponível em: http://www.econ.au.dk/fag/2368/f04/ellis_wilson.pdf

Fantova, S. I. *Leniency: la política de exoneración del pago de multas en derecho de la competencia*. Centro de Política de la Competencia, Instituto de Estudios Europeos. Marzo 2002. Disponível em: www.ideo.ceu.es/index.php?item=439&lang=esp

Fees, E.; Walzl, M. Corporate leniency programs in the EU and the USA. *Working Paper*. Department of Economics, University of Aachen, 2003. Disponível em: <http://ideas.repec.org>.

Festerling, P. *Cartel prosecution and leniency programs*. School of Economics and Management, Aarhus University Denmark. April 2005. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/aah/aarhec/2005-20.html>

Friedman, J.W. A non-cooperative equilibrium for supergames. *Review of Economic Studies*, v. 38, 1971.

Griffin, J.M. *The modern Leniency Program after ten years: a summary overview of the Antitrust Division's criminal enforcement program*. San Francisco: Annual meeting of the American Bar Association. Section of Antitrust Law. August 2003. Disponível em: <http://www.usdoj.gov/atr/public/speeches/201477.htm>

Grossman, P. Z. What do we mean by cartel success? In: Grossman, P. Z. (Ed.) *How cartels endure and how they fail: studies of industrial collusion*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

Hammond, S. D. *Detecting and deterring cartel activity through an effective leniency program*. Washington: Antitrust Division of the US Department of Justice, 2000a. Disponível em: <http://www.usdoj.gov/atr/public/speeches/9928.htm>

Hammond, S. D. *Fighting cartels: why and how? Lessons common to detecting and deterring cartel activity*. Washington: Antitrust Division of the US Department of Justice, 2000b. Disponível em <http://www.usdoj.gov/atr/public/speeches/6487.htm>

Hinloopen, J. *The effectiveness of Leniency Programs under European style antitrust legislation*. Department of Economics, University of Amsterdam. November 2002. (mimeo) Disponível em: <http://www.abo.fi/fc/eunip/fp/Jeroen-Hinloopen.pdf>

Kobayashi, B. Antitrust, agency and amnesty: an economic analysis of the criminal enforcement of the antitrust laws against corporations. *Law and Economics Working Paper Series*. n.2. School of Law, George Mason University, 2004.

Krüger, H-W. *The Leniency Program in cartel law enforcement: a law and economics analysis*. Hamburg: Erasmus Program in Law and Economics, Institute of Law and Economics at the University of Hamburg, 2001 (Master Thesis). Disponível em: <http://www.frg.eur.nl/rile/emle/Theses/Krueger.pdf>

Møllgaard, P. Must trust bust? *Working Paper*, n. 2, Copenhagen: Centre for Law, Economics and Financial Institutions at Copenhagen Business School (LEFIC), 2002. Disponível em: <http://www.cbs.dk/departments/econ/forskning/wp2002.shtml>.

Martin, S. *Advanced industrial economics*. Cambridge: Blackwell Publishers, 1993.

Medinger, J.D. Antitrust leniency programs: a call for increased harmonization as proliferating programs undermine deterrence. *Emory Law Journal*. v. 52, n. 3. Summer 2003. p. 1439-1481.

Moreira, E.A.S.; Peñaloza, R. Programas de leniência, corrupção e o papel da corregedoria da Autoridade Antitruste. In: XXXII Encontro Nacional de Economia, 7 a 10 de dezembro de 2004, João Pessoa. *Anais...* Recife: Anpec, 2004. Disponível em: <http://www.anpec.org.br>

Motchenkova, E. Effects of Leniency Program on cartel stability. *Discussion Paper* n. 98. Tilburg: Center for Economic Research of the Tilburg University. 2004. Disponível em: <http://ideas.repec.org/p/dgr/kubcen/200498.html>

Motta, M.; Polo, M. Leniency program and cartel prosecution. *International Journal of Industrial Organization*, n. 21, p. 347-379, 2003.

OECD. *Fighting hard-core cartels: harm, effective sanctions and leniency programmes*. 2002. Disponível em: <http://www.oecd.org>.

OECD. *Report on leniency programmes to fight hard core cartels*. 27 April 2001. Disponível em: <http://www.oecd.org>.

Rowley QC, J.W.; Low QC, M.; Wakil, O.K. *Recent trends in the prosecution of cartels in Canada*. American Bar Association Antitrust Section, International Cartel Workshop. Feb. 2002. Disponível em: http://www.globalcompetitio nforum.org/regions/n_america /canada

Slade, M. E.; Jacquemin, A. Strategic behavior and collusion. In: Norman, G.; La Manna, M. (Orgs.) *The New Industrial Economics*. Vermont, Edward Elgar Publishing Limited, 1993.

Spagnolo, G. Optimal Leniency Programs. *Nota di Lavoro*. Milano, Fondazione Eni Enrico Mattei, n. 42, 2000. Disponível em: <http://www.feem.it/NR/rdonlyres /F1EEE777-C479-4827-A600-8AA93E9AAE47/868/4200.pdf#search=%22Optimal %20 Leniency%20Programs%22>

Spratling, G. R. *Making companies an offer they shouldn't refuse*. Washington: Antitrust Division of the US Department of Justice, February 16, 1999. Disponível em <http://www.usdoj.gov>.

Spratling, G. R. *The corporate leniency policy: answers to recurring questions*. Washington: Speech of the Spring Meeting of ABA antitrust Section, April, 1998. Disponível em: www.usdoj.gov/atr/public/speeches/1626.htm.

Tokar, S. Whistle blowing and corporate crime. *Working Paper*. Florence: San Domenico di Fiesole: European University Institute, April, 2000.

Zane, P. The price fixer's dilemma: applying game theory to the decision of whether to plead guilty to antitrust crimes. *Antitrust Bulletin*. v. 48, n.1. Spring, 2003.

7. Apêndice

7.1. Apêndice 1: Colusão com Investigação

Matriz 1 - O jogo simultâneo, dado que as firmas coludem e a AA iniciou as investigações

		Firma j	
		D/C	ND/C
Firma i	D/C	$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - R) + 0,5(\pi_i^N - F)$, $\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - R)$	$\pi_i^M + (\pi_i^N - R), \pi_j^M + (\pi_j^N - F)$
	ND/C	$\pi_i^M + (\pi_i^N - F), \pi_j^M + (\pi_j^N - R)$	$\pi_i^M + p(\pi_i^N - F) + (1-p)\pi_i^M$, $\pi_j^M + p(\pi_j^N - F) + (1-p)\pi_j^M$

7.1.1. Condições que garantem efetividade do PL em detectar colusão

a) Condições para equilíbrio (D/C, D/C)

a.1) Jogador i : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que j denuncia, ou seja

$$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - R) + 0,5(\pi_i^N - F) > \pi_i^M + (\pi_i^N - F)$$

$$F > R \text{ (Condição (1a))}$$

a.2.) Jogador j : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que i denuncia, ou seja

$$\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - R) > \pi_j^M + (\pi_j^N - F)$$

$$F > R \text{ (Condição (1b))}$$

b) Condições para equilíbrio (D/C, ND/C)

b.1) Jogador i : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que j não denuncia, ou seja

$$\pi_i^M + (\pi_i^N - R) > \pi_i^M + p(\pi_i^N - F) + (1-p)\pi_i^M$$

$$(\pi_i^N - p\pi_i^N) - R + pF > (1-p)\pi_i^M$$

$$(\pi_i^M - \pi_i^N) < \frac{pF - R}{(1-p)} \text{ (Condição (2a))}$$

b.2) Jogador j : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que i denuncia, ou seja

$$\pi_j^M + (\pi_j^N - F) > \pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - R) \\ -0,5F > -0,5R \text{ (Condição (2b))}$$

Como, por definição, $F > R$, então, a condição (2b) não é válida, de forma que o equilíbrio (D/C, ND/C) não existe sob as suposições feitas acerca do primeiro que denuncia. Se for alterada esta suposição, de forma que a firma i seja a primeira a denunciar, quando ambas denunciam, pode haver um Equilíbrio de Nash fraco em (D/C, ND/C), onde o jogador j é indiferente entre denunciar e não denunciar, dado que i denuncia, pois, neste caso, $\Pi^{ND} = \Pi^D$, ou seja

$$\pi_j^M + (\pi_j^N - F) = \pi_j^M + (\pi_j^N - F) \text{ (Condição (2b'))}$$

c) Condições para o equilíbrio (ND/C,D/C)

Mutatis mutandis, são as mesmas que a letra (b).

d) Condições para o equilíbrio (ND/C,ND/C)

d.1) Jogador i : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que j não denuncia, ou seja

$$\pi_i^M + p(\pi_i^N - F) + (1-p)\pi_i^M > \pi_i^M + (\pi_i^N - R) \\ (\pi_i^M - \pi_i^N) > \frac{pF - R}{(1-p)} \text{ (Condição (3a))}$$

d.2) Jogador j : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que i não denuncia, ou seja

$$\pi_j^M + p(\pi_j^N - F) + (1-p)\pi_j^M > \pi_j^M + (\pi_j^N - R) \\ (\pi_j^M - \pi_j^N) > \frac{pF - R}{(1-p)} \text{ (Condição (3b))}$$

7.1.2. Condições que garantem efetividade do PL em barrar colusão

a) Condições para equilíbrio (NC,NC)

a.1) Jogadores i e j não coludem se *payoffs* de (NC,NC) > (C, C, D, D), ou seja

$$\pi_{i,j}^N > \pi_{i,j}^M + 0,5(\pi_{i,j}^N - R) + 0,5(\pi_{i,j}^N - F) \\ \pi_{i,j}^M < 0,5(R + F) \text{ (Condição (4))}$$

a.2) Jogadores i e j não coludem se *payoffs* de $(NC, NC) > (C, C, ND, ND)$, ou seja

$$\pi_{i,j}^N > \pi_{i,j}^M + p(\pi_{i,j}^N - F) + (1-p)\pi_{i,j}^M$$

$$\pi_{i,j}^N(1-p) > \pi_{i,j}^M - pF + (1-p)\pi_{i,j}^M$$

$$F > \frac{\pi_{i,j}^M + (\pi_{i,j}^M - \pi_{i,j}^N)(1-p)}{p} \quad (\text{Condição (5)})$$

7.2. Apêndice 2: Colusão sem Investigação

Matriz 2 - O jogo simultâneo, dado que as firmas coludem e a AA não iniciou as investigações

		Firma j	
		D/C	ND/C
Firma i	D/C	$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - 0) + 0,5(\pi_i^N - F)$, $\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - 0)$	$\pi_i^M + (\pi_i^N - 0)$, $\pi_j^M + (\pi_j^N - F)$
	ND/C	$\pi_i^M + (\pi_i^N - F)$, $\pi_j^M + (\pi_j^N - 0)$	$\pi_i^M + (1-p)\pi_i^M$, $\pi_j^M + (1-p)\pi_j^M$

Nota: $(1-p) = 1$

7.2.1. Condições que garantem efetividade do PL em detectar colusão

a) Condições para equilíbrio (D/C, D/C)

a.1) Jogador i : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que j denuncia, ou seja

$$\pi_i^M + 0,5(\pi_i^N - 0) + 0,5(\pi_i^N - F) > \pi_i^M + (\pi_i^N - F)$$

$$F > R \quad (\text{Condição (6a)})$$

a.2.) Jogador j : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que i denuncia, ou seja

$$\pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - 0) > \pi_j^M + (\pi_j^N - F)$$

$$F > R \quad (\text{Condição (6b)})$$

b) Condições para equilíbrio (D/C, ND/C)

b.1) Jogador i : denuncia se $\Pi^D > \Pi^{ND}$, dado que j não denuncia, ou seja

$$\pi_i^M + (\pi_i^N - 0) > \pi_i^M + \pi_i^M$$

$$\pi_i^N > \pi_i^M \text{ (Condição (7a))}$$

(o que não é possível, por definição)

b.2) Jogador j : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que i denuncia, ou seja

$$\begin{aligned} \pi_j^M + (\pi_j^N - F) &> \pi_j^M + 0,5(\pi_j^N - F) + 0,5(\pi_j^N - 0) \\ &- 0,5F > 0 \text{ (Condição (7b))} \end{aligned}$$

(o que também não é possível, por definição. Então, não existe este equilíbrio.)

c) Condições para o equilíbrio (ND/C,D/C)

Mutatis mutandis, são as mesmas que a letra (b).

d) Condições para o equilíbrio (ND/C,ND/C)

d.1) Jogador i : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que j não denuncia, ou seja

$$\begin{aligned} \pi_i^M + \pi_i^M &> \pi_i^M + \pi_i^N \\ \pi_i^M &> \pi_i^N \text{ (Condição (8a))} \end{aligned}$$

d.2) Jogador j : não denuncia se $\Pi^{ND} > \Pi^D$, dado que i não denuncia, ou seja, como na letra (d.1),

$$\pi_j^M > \pi_j^N \text{ (Condição (8b))}$$

7.1.2. Condições que garantem efetividade do PL em barrar colusão

a) Condições para equilíbrio (NC,NC)

a.1) Jogadores i e j não coludem se *payoffs* de (NC,NC) > (C, C, D, D), ou seja

$$\begin{aligned} \pi_{i,j}^N &> \pi_{i,j}^M + 0,5(\pi_{i,j}^N - 0) + 0,5(\pi_{i,j}^N - F) \\ \pi_{i,j}^M &< 0,5F \text{ (Condição (9a))} \end{aligned}$$

a.2) Jogadores i e j não coludem se *payoffs* de (NC,NC) > (C, C, ND, ND), ou seja

$$\pi_{i,j}^N > \pi_{i,j}^M + \pi_{i,j}^M \text{ (Condição (9b)) (de forma que não existe este equilíbrio).}$$