

ÁREA 8: MICROECONOMIA, MÉTODOS QUANTITATIVOS E FINANÇAS

CRIME E PUNIÇÃO NA FIRMA: A ITERAÇÃO ENTRE TRABALHADOR INFRATOR, EMPREGADOR E PODER JUDICIÁRIO

José Freire Junior
IPECE – CE

Mauricio Benegas
CAEN – UFC

Resumo

Este trabalho propõe um modelo estratégico para analisar crimes cometidos nas empresas por seus empregados. O modelo considera um jogo dinâmico com dois estados da natureza. Os equilíbrios de Nash para os dois estados prescrevem que no primeiro estado da natureza tem-se a participação da firma e do trabalhador e, no segundo estado da natureza, participam a firma, o trabalhador e o governo, representado na figura do ministério público e do poder judiciário. Os resultados indicam que com uma justiça célere, auditorias eficientes e punições aplicadas cumulativamente, além de um custo moral elevado para o infrator, poderá haver reduções consideráveis nos incentivos para a prática de crimes de fraudes por trabalhadores dentro das empresas privadas.

Palavras-chave: Crime; Jogos dinâmicos; Poder judiciário

Abstract

This paper proposes a strategic model to analyze crimes committed in companies by their employees. The model considers a dynamic game with two states of nature. The Nash equilibria for the two states prescribe that in the first state of nature we have the participation of the firm and the worker and, in the second state of nature, the firm, the worker and the government, represented in the figure of the public ministry and of the judiciary. The results indicate that with swift justice, efficient audits and punishments applied cumulatively, in addition to a high moral cost to the offender, there may be considerable reductions in incentives for the practice of fraud crimes by workers within private companies.

Keywords: Crime; Dynamic games; Judiciary

JEL Codes: C72; J40; K140

1. INTRODUÇÃO

Grande parte dos trabalhos teóricos sobre criminalidade, não deixam clara a posição do governo e o tipo de penalidade mais adequada para crimes de roubo cometidos dentro das empresas. Na maioria dos países, incluindo o Brasil, não existe na prática, nenhuma legislação que prevê qualquer forma de ingerência do poder público nas empresas. Com a finalidade de investigar supostos desvios de recursos por empregados contratados, a empresa deve tomar a iniciativa através da apresentação de indícios apurados internamente.

Na grande maioria dos países, a investigação formal e punição aplicada pelo poder público competente só poderão ocorrer se, porventura, se tais autoridades forem provocadas, com a apresentação de indícios preliminares por parte das empresas que sofreram danos patrimoniais e que comprovem pelo menos parcialmente os desvios ocorridos. Caso contrário, não poderá haver uma interferência arbitrária do poder público na empresa para a investigação de supostos desvios praticados por um ou mais trabalhadores empregados.

A auditoria tanto externa como interna realizadas nas instituições privadas é um importante mecanismo para detectar os desvios ou fraudes praticadas por algum empregado contratado, que ocorreram, ou estão ocorrendo, e, tentar com isso, buscar punição e recuperar os valores desviados, recorrendo as autoridades competentes. Em parte, a decisão do empregado de cometer ou não crimes dentro da empresa em que trabalha, quando surge uma oportunidade, baseia-se não apenas nos procedimentos adotados pela empresa com relação a auditoria, mas, também, celeridade, rigor e a certeza na punição, como, por exemplo, prisão, multa, demissão e devolução de parte ou do total dos recursos desviados, podendo estas formas de punições descritas serem

cumulativas. Pode também, vir a ocorrer, em caso contrário, a impunidade, devido a prescrição do ato criminoso em decorrência da morosidade da justiça.

A pena de prisão é um importante inibidor do crime, segundo a grande maioria dos estudiosos em criminalidade, principalmente as decorrentes de roubo dentro de instituições privadas, já que geralmente o trabalhador que pratica esse tipo de ilícito, é primário, ou seja, nunca foi condenado e preso. Contudo, dependendo da magnitude do valor apropriado, do tempo de prisão e da negligência do infrator quanto a qualidade técnica das auditorias, a prisão poderá não inibir o infrator de cometer crime.

Cabe ressaltar, que a implantação de auditorias, requer custos que aumentam com a frequência com que estas ocorrem. Diante da magnitude dos custos envolvidos da implantação de auditorias é que a empresa deverá decidir se realiza auditorias freqüentes buscando atingir os resultados esperados a um custo aceitável. Alternativamente a empresa pode decidir não realizar nenhum tipo de auditoria, optando por não assumir custos relativos a auditorias e correndo o risco de sofrer desvios de recursos por parte de seu empregado, e este vir a ter o privilégio da impunidade. A contratação de serviços de auditorias depende dos custos e benefícios relativos desse serviço.

Na maioria das vezes, dependendo da magnitude do valor desviado, as empresas não recorrem ao poder público em busca de punição para seu empregado, elas buscam fazer acordos com o trabalhador infrator na tentativa de reaver o valor desviado, e então o demite. Esse comportamento se justifica, uma vez que, entrar com uma ação na justiça demanda recursos financeiros, tempo, além do que muitas empresas não querem sua imagem associada a empresas vítimas de fraudes. O trabalhador, por outro lado, evita o risco da prisão.

Quando uma empresa decide entrar com uma ação penal contra seu, esta tem conhecimento do ônus imposta a si mesma, mas, também, a toda sociedade, representada na figura do poder público, já que o tempo que um processo leva desde o seu início até ser finalizado é pago pela sociedade ao poder público através do orçamento¹. Por isso, é fundamental celeridade nas decisões judiciais para diminuição no tempo de tramitação dos processos judiciais e como consequência redução nos recursos orçamentários destinados aos Poderes Públicos.

Além desta introdução o trabalho está organizado da seguinte forma: a seção 2 faz-se uma breve revisão da literatura; a seção 3 apresenta o modelo e, finalmente, a seção quatro traz as principais conclusões.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

No ambiente econômico, a decisão de um trabalhador de roubar ou não, leva em conta os benefícios e custos da prática dessa ação. Então, o comportamento criminoso de um trabalhador pode ser estudado sob vários aspectos, utilizando-se de modelos que, por exemplo, maximizem sua utilidade esperada, levando em conta a incerteza quanto aos ganhos e prejuízos esperados de sua escolha.

Becker (1968) em artigo seminal marca o início de uma corrente de pesquisas que empregou o raciocínio econômico para estudar o crime. O modelo formal, utilizando-se de fundamentos microeconômicos, supõe que o indivíduo comete um crime se a utilidade esperada da atividade criminosa exceder a utilidade alcançada numa atividade legal. Ou seja, a decisão de cometer ou não o crime resultaria da maximização da utilidade esperada resultantes dos potenciais ganhos com a ação criminosa, o valor da punição e as probabilidades de detenção e, por outro lado o custo de oportunidade de cometer o crime. Becker verifica que são várias as formas que a sociedade busca para inibir o comportamento criminoso. Desde a cobrança de pequenas multas à imposição de prisões mais o acréscimo de valores financeiros, com vistas a reprimir crimes de maiores dimensões. As cobranças de multas sobre os agentes criminosos seria uma forma de compensar os danos causados à sociedade, seja pela privação da liberdade, seja pelos custos onerados da mesma com a manutenção dos criminosos em sistemas carcerários ou com os custos em apreensão. Becker revela que quanto maiores forem os recursos empregados em equipamentos e tribunais especializados, no processo de combate ao crime, mais rápido será o processo de apreensão e condenação. Então, é possível estabelecer que a relação entre os resultados do trabalho policial e os resultados dos trabalhos dos tribunais estão em função de inúmeras variáveis como as habilidades de investigação, equipamentos e recursos financeiros. Ou seja, a atividade de combate e punição de atividades criminosas cresce quando os gastos com a polícia, equipamentos e tribunais especializados também crescem.

¹ Noutros termos, sendo a justiça um bem público sujeito à congestionamento, seu uso é parcialmente rival.

Ehrlich (1973) foi um dos primeiros pesquisadores a utilizar o modelo de Becker. Em seu trabalho, Ehrlich mostrou que para se cometer um crime a utilidade esperada de um indivíduo tem que crescer até que seu ganho marginal supere as estimativas relativas ao risco de ser preso. Os resultados indicaram que a atividade de combate à criminalidade tem um efeito repressivo sobre as taxas de crime e que há uma correlação positiva entre a incidência de crimes e desigualdade social contra a propriedade. O modelo também mostra, por exemplo, que, uma vez condenado por uma atividade criminosa, um indivíduo retorna ao mercado de trabalho com maior dificuldade de encontrar emprego, e isso diminui os retornos esperados da atividade lícita, criando incentivos para que esse indivíduo cometa novos crimes.

Buchanan (1973) utilizando um modelo de escolha racional apresentou uma comparação entre um modelo de monopólio e o crime organizado. E demonstrou como o crime organizado, historicamente, havia ocupado o espaço do governo como ofertante de bens e serviços sociais. Buchanan também estimou a probabilidade de sucesso do crime organizado quando este detém vantagem monopolística nos custos de produção.

Polinsky e Shavell (1979) estudaram sobre a importância de aversão ao risco no modelo de Becker. Isto é, os indivíduos são primeiramente neutros ao risco, mas ao compararem o benefício do crime com o risco de prisão, estes indivíduos mudam de postura, tornando-se aversos ao risco. Ou seja, o crime é uma atividade arriscada, neste sentido, o modelo dos autores compara o benefício do crime com a pena esperada mais o prêmio do risco. Logo, quando os indivíduos são aversos ao risco, uma pena máxima não se distingue de uma pena menor no combate ao crime, ao contrário, a pena máxima é economicamente péssima, pois proporcionam ganhos e dispêndios maiores daqueles dispostos a correr o risco. Seus estudos também mostram que acima de certo nível de riqueza, todos os indivíduos deveriam sofrer as mesmas penas, pois isso seria suficiente para deter o crime dada uma probabilidade apropriada de apreensão e pena.

Para Tsebelis (1989), que inaugura na literatura uma forma simples de interação entre potenciais criminosos e policiais, a teoria dos jogos é muito mais apropriada do que a teoria da decisão como abordagem analítica para as questões que envolvem crimes e punições. A diferença das duas teorias é que a teoria dos jogos deixa explícita que o jogador sabe que sua ação irá afetar outro agente e usa isso para fazer escolhas, ou seja, a teoria dos jogos assume que os jogadores agem estrategicamente em suas interações. Em seu artigo, ele usa como exemplo a violação do limite de velocidade pelos motoristas e a decisão da polícia de aumentar ou não o valor da multa e pena. Em estratégias puras este jogo não possui um equilíbrio, então Tsebelis modelou o jogo em estratégias mistas chegando à conclusão de que a multa e pena não tem nenhum efeito na decisão do agente de cometer ou não o crime.

Cox (1994) faz críticas ao artigo de Tsebelis e adiciona alguns pontos que considera importantes ao jogo estratégico. Ele considera que se o agente gostar de dirigir em alta velocidade ele não se importará com o valor da multa decidido pela polícia, além disso, o agente que gosta de velocidade tem um benefício em fazê-lo e se for pego irá pagar uma multa específica que reflete também o valor monetário da perda do dinheiro no tempo e por fim, ele assume que a polícia irá agir antecipando a ação do motorista, chegando à uma conclusão oposta a de Tsebelis, de que quanto maior a multa mais baixa será a taxa de equilíbrio de excesso de velocidade.

Garoupa (1998) utilizou o modelo de Becker para testar as variáveis utilizadas no seu modelo, como a probabilidade de ser preso, tamanho da pena, multa e aversão ao risco por parte do criminoso, e concluiu que os argumentos de Becker não se sustentam quando se introduz a incerteza. Com relação a probabilidade de ser preso e o tamanho da pena acabam por deter parte da criminalidade. No entanto, a multa, que Becker argumentara ser a medida “ótima” de aplicação de sanções contra o crime, não se demonstrou como inibidora da criminalidade ou apresentou um custo social nulo. Este afirma que a substituição entre pena e multas só perdura caso a pena esperada seja próxima ao ganho pelo ato criminoso, caso contrário, a relação entre pena e multa será apenas de complemento.

Erza Friedman e Abraham L. Wickelgren, no ano de 2002, combinaram o conceito de jogos *bayesiano* com o modelo de escolhas racionais. Considerando que o júri detém assimetria de informações, mesmo quando não há limites para o tamanho das penas, não é possível deter toda a criminalidade. Há um limite finito sobre a alteração da taxa de crime que é resultado das dificuldades em chegar à convicção final com evidências imperfeitas. Desta forma, os autores chegaram à conclusão que o crime não pode ser reduzido aquém desse limite via o aumento da pena, mas o limite pode ser alterado por meio de melhorias na qualidade de evidências apresentadas ao júri ou aumentando a quantidade de evidências necessárias para a condenação.

3 - O MODELO

O modelo é dinâmico e em cada data t compreende a interação de três agentes: o trabalhador empregado (L) que recebe um salário $w(t)$ pela produção de $y(t)$ unidades de produto, a firma (F) que obtém um lucro de $y(t) - w(t)$ e, o governo (G) que recebe recursos orçamentários da sociedade para denunciar, processar e punir com prisão qualquer ato de infração cometido por qualquer trabalhador empregado, desde que hajam indícios de crime cometido apurados pela firma.

3.1 A Firma

Em cada t (F) decide realizar auditoria periodicamente ou não a fim de identificar desvios $m(t)$. Assim define-se $j(t)$, o custo da empresa pela contratação de uma auditoria durante t períodos. Será suposto que, para todo t :

$$\sum_{\tau=0}^t j(\tau) < \sum_{\tau=0}^t m(\tau) \quad (1)$$

Esta hipótese é importante, pois não seria racional a empresa gastar recursos com auditorias superiores aos recursos desviados efetivo ou potencial.

O ganho intertemporal da firma (F) será

$$U_F^a(t) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - w(\tau) - j(\tau)]; \quad (2)$$

caso haja auditoria, e

$$U_F^{na}(t) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - w(\tau)]. \quad (3)$$

do contrário. O parâmetro $\beta \in [0,1]$ é o fator de desconto.

A Firma somente entra com ação judicial (aj) contra seu empregado, no caso de desvios de recursos, após a realização de auditoria, quando $m > S$, em que S representa o valor desviado, a partir do qual a empresa decide entrar com ação judicial, mesmo sofrendo danos a sua imagem e assumindo despesas com relação ao andamento do processo. Caso contrário, é feito um acordo de ressarcimento entre a Firma e o Trabalhador, sendo este demitido. Neste caso o trabalhador não corre risco de ser preso. Existe portanto dois Estados da Natureza: O primeiro ocorre quando $m \leq S$ (consequência da auditoria realizada) e $j(t)=0$ (não realiza auditoria). E o segundo Estado, se dá quando $m > S$. Podemos resumir estes fatos pondo:

$$\exists S \text{ t.q. } \begin{cases} m > S, \text{ então } aj = 1 \\ m \leq S, \text{ então } aj = 0 \end{cases}$$

3.2 O Trabalhador

O trabalhador empregado (L) é avesso ao risco e apresenta características homogêneas quanto à produtividade, recebe um salário $w(t)$ por vários períodos. Conhece os procedimentos da empresa em que trabalha com relação às auditorias, apenas parcialmente. Caso decida praticar roubo, recebe m como recompensa pelo crime praticado. Portanto, seu ganho intertemporal é dado por:

$$U_L^r(t) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [w(\tau) + m(\tau)]; \quad (4)$$

no caso de roubo

$$U_L^{nr}(t) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [w(\tau)]. \quad (5)$$

do contrário.

3.3 O Governo

O governo (G) nesse jogo esta representado pelo Ministério Público (MP) que recebe recursos orçamentários da sociedade para apurar os indícios de crime, disponibilizado pela empresa, contra trabalhador empregado, cabendo ao MP denunciar ou não a Justiça. E o Poder Judiciário (PJ) que tem como função aceitar ou não a denuncia formulado pelo MP, e, caso aceite, deve processar, prender, aplicar multa e recuperar os recursos desviados pelo trabalhador infrator desde que o encerramento das ações ocorram antes do prazo prescricional (T). Pra isso, recebe recursos orçamentários disponibilizados pela sociedade.

O MP recebe $v(t)$ para financiar suas investigações e comprovar que existem indícios fortes para denunciar a infração praticada ao PJ. O PJ recebe receitas orçamentárias $g(t)$, para financiar suas despesas judiciais $dp(t)$ por vários períodos, caso decida processar o infrator. Supondo equilíbrio orçamentário no judiciário, tem-se:

$$\sum_{\tau=t}^{T-1} g(\tau) = \sum_{\tau=t}^{T-1} dp(\tau) \quad (6)$$

As despesas de um processo judicial $dp(t)$ variam em função do tempo, devido o fato que quanto maior o tempo gasto no encerramento definitivo de um processo judicial maior será $dp(t)$ ². A função utilidade intertemporal do Governo (G), até T-1 (antes da prescrição), será

$$U_{MP}^d(t) = v(t) \quad (7)$$

se o MP denuncia o roubo no tempo t .

A equação (7) significa que o MP recebe recursos v no período t para aprofundar e formalizar a denuncia ao PJ, com base nos indícios preliminares disponibilizados pela empresa. Caso o MP não ofereça a denúncia seu ganho é zero.

i) O PJ decide Processar e prender:

$$U_{PJ}^p(t) = \sum_{\tau=t}^{T-1} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \quad (9)$$

A equação (9), representa a utilidade presente em t do orçamento disponibilizado pela sociedade ao Poder Judiciário por vários períodos para que possa processar e prender, quando houver ou não denuncia do MP, sobre crimes praticados por trabalhadores empregados. O que vai variar na equação é o tempo em que se dará a prisão, isto é, se houver denúncia ou se não houver denúncia pelo MP. Mais inicialmente, fica claro que quando o MP oferece a denúncia contra o infrator com provas, e o TJ aceita, o trabalho do tribunal se reduz e, portanto, a prisão ocorre mais rapidamente. Se o TJ avoca para si a ação mesmo sem a denúncia do MP, e tiver que iniciar suas atribuições, começando pelo trabalho do MP (investigativo) o encerramento do processo e a respectiva prisão do infrator demoraria mais tempo. Portanto, teríamos duas situações.

Suponha, por exemplo, que a prisão do trabalhador que roubou em t aconteça em $t+n$ em situações normais, ou seja, o MP denuncia e o TJ processa e prende, então:

² $dp(t) = TM_e TP (CTM_e / ano)$, onde $dp(t)$ = despesa Unitária com um Processo Judicial; $CMeT/ano$ = Custo Médio Total ao ano; $TMeTP$ = Tempo Médio de Tramitação de um Processo Judicial. $TM_e TP = \frac{\sum (DB - DAI)}{\sum (BAIXADOS)}$

Onde: $TM_e TP$ = Tempo Médio de Tramitação do Processo; DB = Data da baixa dos processos; DAI = data do andamento inicial; $BAIXADOS$ = processos que foram baixados no período

$$a) \quad U_{PJ}^p = \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} g(\tau) \quad (9')$$

A equação (9') define o orçamento a ser gasto pelo PJ, até a data da prisão ($t+n$). Agora, o MP não denuncia, mais o PJ decide continuar com a ação, logo:

$$b) \quad U_{PJ}^p = \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} g(\tau) \quad (9'')$$

A equação acima mostra que a prisão poderá demorar mais que o normal, dado que o TJ vai iniciar a ação exercendo atribuições do MP, por isso, a prisão deverá ocorrer depois de $t+n$. Ou seja,, em $t+n+i$. Portanto, em termos de recursos orçamentários, temos, $b) > a)$.

- ii) O PJ decide arquivar o Processo :
Nessas condições, duas situações poderão ocorrer:

$$a) \quad U_{PJ}^{np} = \sum_{\tau=t}^{t+n-i} \beta^{\tau-t} g(\tau) \quad (10)$$

A equação (10) apresenta uma situação, em que não haverá a prisão ($t+n$) mesmo com o MP formalizando a denúncia. Portanto, os recursos orçamentários se encerrarão na data em que o processo for arquivado por falta de provas ($t+n-i$). Ou seja, antes do prazo do julgamento e prisão.

$$b) \quad U_{PJ}^{np} = 0 \quad (11)$$

A equação (11) mostra o caso em que o PJ decide não processar o trabalhador e o MP não denuncia. Portanto, sem recursos orçamentários a ação perde seu valor. Teremos, então, um caso flagrante de impunidade, patrocinada pelas autoridades públicas, caso o trabalhador tenha cometido infração.

Definição: Entende-se por prescrição (T), o ponto no tempo, determinado pela legislação em vigor, no qual o trabalhador infrator não poderá mais sofrer qualquer tipo de punição e, portanto, sua função perda é nula a partir desse ponto. Considera-se então que:

T (prescrição) é exógena, grande e $T < \infty$.

A hipótese de T ser grande no modelo é para evitar que a impunidade alcance índices elevados, criando fortes incentivos a pratica de crimes, e que, a devolução dos recursos desviados só poderiam acontecer se a prisão ocorresse rapidamente, o que é muito pouco provável.

3.4 Primeiro Estado da Natureza

O jogo, no primeiro estado da natureza, terá a participação de dois jogadores, a Firma (F) que tem informação incompleta sobre o comportamento ético de seu empregado, e o Trabalhador (L) que tem apenas conhecimento parcial dos procedimentos adotados pela firma a respeito dos aspectos relacionados as auditorias.

É de se esperar que quando a firma faz auditoria incorrendo em um custo $j(t)$, a probabilidade do trabalhador que desviou recurso ser descoberto é alta. Caso contrário, a probabilidade de ser descoberto é muito pequena, pois, não há como obter indícios preliminares que comprovem a suposta fraude ocorrida.

No primeiro estado da natureza, a Firma e o Trabalhador jogam de forma simultânea, no qual o empregado que comete crime de desvios de recursos, será punido com demissão e restituição dos valores desviados, caso a Firma descubra, em consequência da realização de auditoria e desde que $m \leq S$. Ou nada

aconteça em termos de punição. Logo, o trabalhador que comete roubo, na empresa em que trabalha, não entra oficialmente para o “mercado do crime”³.

Fazendo: $\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} = \Lambda$, e substituindo na Tabela 2.1, temos os *payoffs* da Firma e do Trabalhador.

Tabela 2.1 – *Payoffs* do jogo entre a Firma (F) e Trabalhador Empregado (L).

		Trabalhador	
		Roubar	Não Roubar
Firma	Auditar	$\Lambda[y(\tau) - w(\tau) - j(\tau)] ; -\Lambda[w(\tau) + m(\tau)]$	$\Lambda[y(\tau) - w(\tau) - j(\tau)] ; \Lambda[w(\tau)]$
	Não Auditar	$\Lambda[y(\tau) - w(\tau) - m(\tau)] ; \Lambda[w(\tau) + m(\tau)]$	$\Lambda[y(\tau) - w(\tau)] ; \Lambda[w(\tau)]$

Não existe, portanto, um equilíbrio de Nash em estratégia pura. Contudo, todo jogo com número finito de jogadores e estratégias possui pelo menos um equilíbrio de Nash em estratégias mistas. Atribui-se, portanto, uma probabilidade de θ , para a Firma que faz auditoria e $(1 - \theta)$, caso contrário. Para o trabalhador que decide roubar atribui-se uma probabilidade α , e $(1 - \alpha)$, em caso contrário.

A estratégia mista para este jogo é definida pelo par ordenado $(\theta, \alpha) \in [0,1] \times [0,1]$. A função melhor resposta pode ser caracterizada a partir dos *payoffs* esperados pela firma, segundo cada estratégia pura, dependendo de qual estratégia mista α o trabalhador vai adotar. Quando os dois *payoffs* são iguais, a firma fica indiferente entre as duas estratégias puras ou qualquer possibilidade mista entre elas, portanto, a função melhor resposta da Firma (F) e do Trabalhador (L) é o resultado entre o intervalo $[0,1]$. Logo:

As funções de Melhor Resposta para a Firma (F) são:

$$U_F(\theta; \alpha) = \arg \max_{\theta \in [0,1]} \left\{ \alpha \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau)) - \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} j(\tau) \right] \right\} \theta - \alpha \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau)) \right] + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - w(\tau)] \quad (12)$$

Portanto,

³ “mercado do crime” refere-se ao empregado que ao cometer roubo acima de determinado valor ($m > S$), esta sujeito a ser processado e preso pelo poder público.

$$\theta^*(\alpha) = \begin{cases} \{0\}, & \text{se } \alpha \in \left[0, \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} \right) \\ [0,1], & \text{se } \alpha = \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} \\ \{1\}, & \text{se } \alpha \in \left(\frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}, 1 \right] \end{cases} \quad (13)$$

As funções de Melhor Resposta para o Trabalhador (T) são:

$$U_L(\theta; \alpha) = \arg \max_{\alpha \in [0,1]} \left\{ - \left[2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau) + w(\tau)) \right] \theta + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau)) \right\} \alpha \quad (14)$$

Logo,

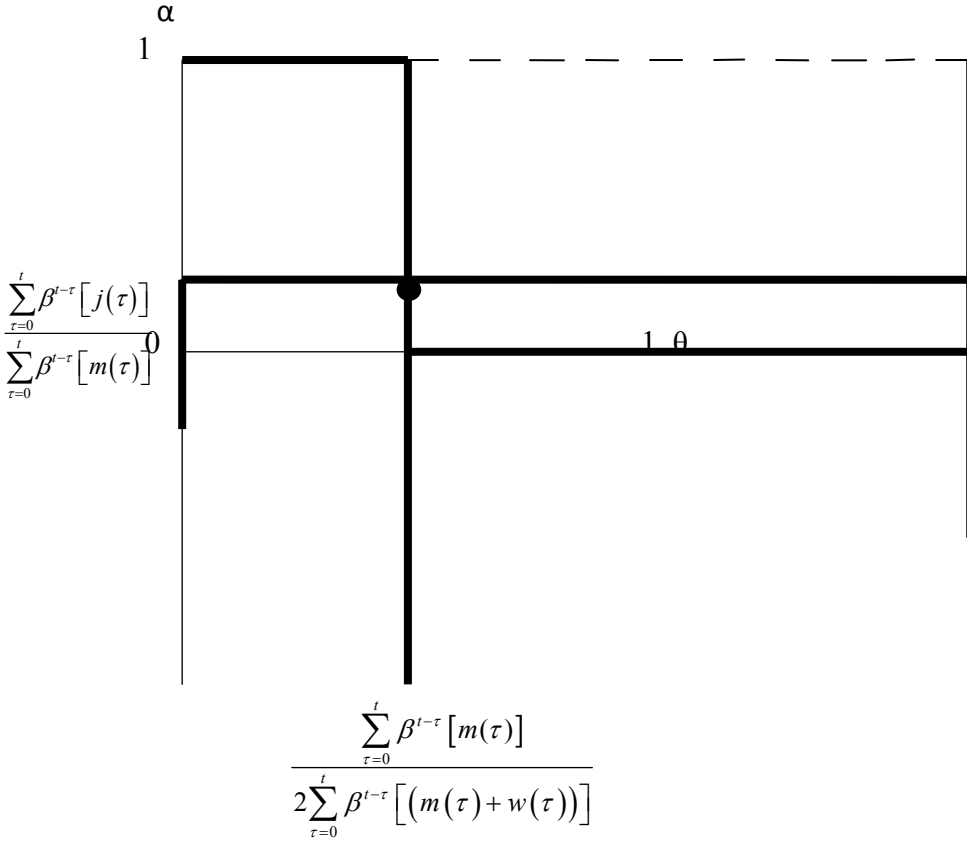
$$\alpha^*(\theta) = \begin{cases} \{1\}, & \text{se } \theta \in \left[0, \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))]} \right) \\ [0,1], & \text{se } \theta = \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))]} \\ \{0\}, & \text{se } \theta \in \left(\frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))]}, 1 \right) \end{cases} \quad (15)$$

Portanto, o equilíbrio de Nash em estratégias mistas é:

$$\alpha^* = \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} \quad e \quad \theta^* = \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))]} \quad (16)$$

Assim, existe um único equilíbrio de Nash em estratégias mistas. Portanto, se a firma faz auditoria com probabilidade θ^* e o trabalhador rouba com probabilidade α^* , então nenhum dos jogadores terá qualquer incentivo para mudar sua estratégia, em resposta à decisão do outro.

Figura 2.1 – Equilíbrio de Nash em estratégias mistas



Os valores que maximizam os *payoffs* esperado da Firma (F) são:

$$EU_F(\theta) = \left\{ \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right] \alpha^* - \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} j(\tau) \right\} \theta^* - \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right] \alpha^* + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - w(\tau)] \Rightarrow \quad (17)$$

Substituindo α^* e θ^* obtidos na equação (15) e substituindo em (16), temos:

$$EU_F(\theta) = \left\{ \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right] \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} - \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} j(\tau) \right\} \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))]} - \left[\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right] \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - w(\tau)] \Rightarrow$$

$$EU_F(\theta) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))] \quad (18)$$

A equação (18) representa o retorno esperado, com equilíbrio de Nash, para a Firma. Os valores que maximizam os *payoffs* esperado do Trabalhador (L), são:

$$EU_L(\beta) = \left\{ \left[-2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau) + w(\tau)) \right] \theta^* + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right\} \alpha^* + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} w(\tau) \Rightarrow \quad (19)$$

$$EU_L(\beta) = \left\{ \left[-2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} (m(\tau) + w(\tau)) \right] \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]}{2 \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [(m(\tau) + w(\tau))] + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau)} + \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} m(\tau) \right\} \frac{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [j(\tau)]}{\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [m(\tau)]} +$$

$$\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} w(\tau) \Rightarrow$$

$$EU_L(\beta) = \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [w(\tau)] \quad (20)$$

A equação (20) representa o retorno esperado, com equilíbrio de Nash, para o Trabalhador.

3.5 Segundo Estado da Natureza.

Neste Estado da Natureza, o trabalhador empregado optou por entrar oficialmente no “mercado do crime” ao decidir desviar um volume de recursos superior a S , ou seja, $m > S$. Neste caso o trabalhador não mais poderá resolver seus ilícitos praticados, negociando diretamente com a empresa como acontecia no primeiro estado da natureza. Agora o infrator vai responder perante a sociedade e cumprirá punições definidas em lei, caso seja condenado pela justiça.

Definição: Define-se $Z(t)$ como o custo moral que o trabalhador infrator sofre ao ir para prisão no tempo t . Onde:

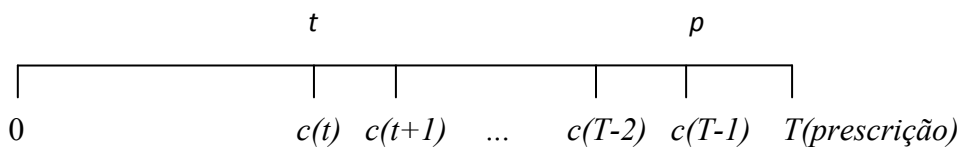
$Z(.)$: é uma medida de utilidade subjetiva (ambiente, estabilidade institucional, cultura, rigor na aplicação das leis).

Essa medida indica que em casos extremos em que o nível de infrações alcança um número alto da população, acompanhado de impunidade e baixos padrões éticos, o custo moral para o trabalhador empregado que comete infração e que vai preso é muito baixo.

No Segundo Estado da Natureza temos um jogo dinâmico, no qual além da Firma (F) e do Trabalhador (L), o Ministério público (MP) e o poder judiciário (PJ) também participarão do jogo, com a diferença de que as estratégias adotadas pela firma e trabalhador já são conhecidas antecipadamente.

O trabalhador empregado que decide cometer um crime, roubando recursos financeiros ($m > S$) da empresa onde trabalha, começa a consumir os recursos desviados, a partir da data que se deu o ilícito até a data que ocorrer sua prisão, nesse caso, seu consumo cessa e os recursos residuais, ou seja, aqueles não consumidos na data da prisão serão confiscados e devolvidos a quem pertence de direito.

Definição (4): Define-se $h(t)$ como a Função Perda do Trabalhador Infrator, ou seja, a perda total ou parcial do valor que foi desviado pelo trabalhador no tempo t , e que ainda não foi consumido até o momento de sua prisão, na qual só poderá ocorrer até em $T-1$.



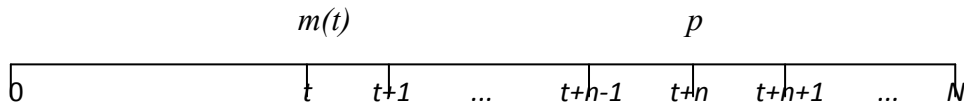
O valor da perda é uma função decrescente com o tempo, onde:

$$h(t) = m(t) - \sum_{\tau=t}^{T-1} c(\tau) \quad (21)$$

Onde $m(t)$ representa o valor total subtraído (roubado) na data t ; e $c(\tau)$ representa o consumo do trabalhador infrator⁴ a partir da data que praticou o crime (t), até a data de sua prisão (p), que só poderá ocorrer até $T-1$. Caso contrário, $\sum_{\tau=t}^{\infty} c(\tau) = m(t)$, e, portanto, $h(t) = 0$, ou seja, não se verifica a função perda para o trabalhador infrator em decorrência da prescrição (T).

3.6 Aplicação da Pena de Prisão e Apreensão de Recursos desviados

Suponha que a prisão (p) do trabalhador que roubou m no tempo t ocorra no tempo $t+n$, nota-se que:



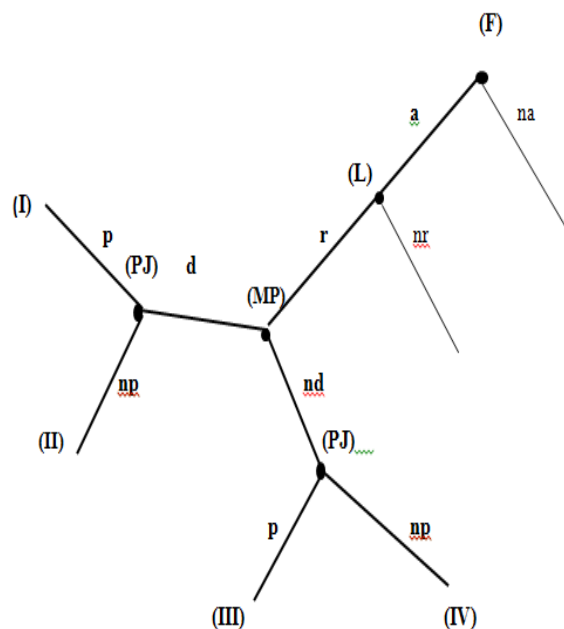
Então, a função perda do trabalhador infrator e os recursos orçamentários do governo descontado para o tempo t é dado por:

$$h(t) = m(t) - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)] \tag{22}$$

$$U_{PJ}^p(t) = \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \tag{23}$$

Considere um jogo dinâmico formado por quatro jogadores, no qual o espaço de estratégia para o segundo Estado da Natureza seja $S_F = \{\text{Auditoria}\}$, $S_L = \{\text{Roubar}\}$, $S_{MP} = \{\text{Denunciar, Não Denunciar}\}$ e $S_{PJ} = \{\text{Prender, Não Prender}\}$. Então de acordo com a figura abaixo, temos:

Figura 2.2 - Jogo na Forma Extensiva para o Segundo Estado da Natureza



⁴ Considera-se $C(\tau)$, além do consumo clássico exercido pelas famílias, também a depreciação ocorrida entre a data da compra dos bens adquiridos provenientes do ilícito e o confisco determinado pela justiça. E os recursos financeiros não encontrados em poder do trabalhador infrator na data de sua prisão.

Onde:

(F) : Firma;	a : realiza auditoria;	na* : não realiza auditoria;
(L) : Trabalhador;	r : rouba;	nr* : não rouba;
(MP) : Ministério público;	d : denuncia;	nd : não denuncia;
(PJ) : Poder Judiciário;	p : prende;	np : não prende.

*na (não realiza auditoria) e nr (não rouba) não estão em negrito, na figura acima, porque essas duas ações realizadas pelos jogadores (F) e (L) pertencem ao Primeiro Estado da Natureza.

Os *payoffs* do jogo dinâmico pertencente ao Segundo Estado da Natureza (Figura 2.2) são:

$$(I): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow d; (PJ) \rightarrow p\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))] - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)]$$

$$(L): - \left[m(t) - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} (c(\tau)) \right] - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - Z(t)$$

$$(MP): v(t)$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Os *payoffs* de (I) significam que a empresa (F) perde o que foi consumido pelo infrator (c) até a data de sua prisão ($t+n$). Já o trabalhador (L) perde a parte dos recursos desviados que não foram consumidos e perde o salário w a partir da data da denúncia (t) do MP, até $t+n$ (data da prisão). Não foi considerado o salário depois da data da prisão, porque quem está preso, não recebe salário e tem um custo moral associado a sua prisão. O MP recebe recursos, já que ofereceu a denúncia. E para o PJ é disponibilizado recursos financeiros advindos do orçamento para fazer face as atividades processuais que serão necessários para punir o infrator desde a aceitação da denúncia (t) até a prisão ($t+n$).

$$(II): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow d; (PJ) \rightarrow np\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau) + m(\tau))]$$

$$(L): m(t) - \sum_{\tau=t}^{T-1} \beta^{\tau-t} [w(\tau)]$$

$$(MP): v(t)$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n-i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Em (II) a Firma (F) não recupera o que foi roubado, já que o infrator não foi preso e o Trabalhador (L) fica com o produto do roubo (m), e perde o salário a partir da data da denúncia (t) pelo MP, até $T-1$, podendo voltar ao mercado de trabalho a partir de T (prescrição), já que não houve condenação criminal e não tem custo moral. Como foi oferecida a denúncia, o MP recebeu v em t , porém, o PJ por não ter acatado a denúncia do MP, através da análise dos autos, deverá arquivar ação judicial e receberá recursos financeiros somente até a data do arquivamento ($t+n-i$), portanto, inferior a data no caso de condenação e prisão ($t+n$).

$$(III): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow nd; (PJ) \rightarrow p\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))] - \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [c(\tau)]$$

$$(L): \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - \left[m(\tau) - \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} (c(\tau)) \right] - Z(t)$$

$$(MP): 0$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Com relação aos *payoffs* em (III), a Firma (F) perde o que foi consumido pelo infrator, já que este será preso, mesmo não sendo denunciado pelo ministério público. Já (L) não foi denunciado pelo ministério público continuará recebendo salário (w) até ser preso em $t+n+i$, e perderá a parte relativa ao roubo que não foi consumida com sua prisão, além do custo moral sofrido com sua prisão. O MP não recebe recursos já que não houve denúncia e o PJ recebe recursos financeiros acima do que receberia se a prisão se desse em $t+n$. Ou seja, recebe por um período de $t+n+i$, para exercer além de suas atribuições, exercer também as atribuições do MP, já que este não formulou denúncia ao TJ, e o tribunal resolveu dar andamento na ação judicial. Mesmo a sociedade não destinando recursos ao MP e indo todo para o TJ não significa que o ônus para a sociedade seria o mesmo já que o TJ não tem especialização na área investigativa, o que demandaria mais tempo e recursos.

$$(IV): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow nd; (PJ) \rightarrow np\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau) + m(\tau))]$$

$$(L): m(t) + \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} [w(\tau)]$$

$$(MP): 0$$

$$(PJ): 0$$

A ação (IV) representa um caso extremo, em que MP não oferece denúncia e o PJ não processa e não prende, por conta disso, ambos não receberão recursos para atuarem nesse caso. Já (F) não tem como recuperar os recursos desviados e, portanto, perde m . Por outro lado, (L) fica com m e com o salário w indefinidamente, e não tem custo moral, já que não foi denunciado nem preso.

Portanto, com relação ao orçamento ($g(t)$) destinado pela sociedade ao PJ, temos quatro situações:

$$0 < \sum_{\tau=t}^{t+n-i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] < \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] < \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \quad (23)$$

Ou seja, o valor dos recursos destinados em cada período são os mesmos para cada estratégia adotada, o que vai diferenciar é o volume total recebido no final do período. Isto é, quanto mais tempo levar para processar e prender um trabalhador infrator ($t+n+i$), mais recursos terão de ser despendidos pela sociedade. Por outro lado, se os recursos despendidos ficarem muito abaixo do que seria necessário para processar e prender ($t+n-i$) diminuiria o ônus para a sociedade, porém, não resolveria o problema, já que poderia resultar num caso de impunidade. O que seria pior, já que a sociedade destina os recursos necessários justamente para evitar que isso aconteça.

Lema 1: Dado $Z(t)$, T (grande) e a prisão do infrator ocorrer em $t+n$, então o ótimo social não é alcançado.

Demonstração: Anexo A

Este lema mostra que a prisão apesar de ser importante inibidor da criminalidade não resolve problemas como o prejuízo causado a firma que sofreu fraude.

Proposição 1: Dados $h(t)$, $T(\text{grande})$, a prisão $p \in [t, T-1]$, então a estratégia do PJ de processar e prender o trabalhador infrator dado que o MP não ofereceu denúncia, implicam maiores prejuízos a Firma e a Sociedade.

Demonstração: Anexo A

A proposição acima mostra que quando o MP não denuncia, mesmo com o TJ seguindo com a ação, leva a um atraso na prisão do infrator, fazendo-o consumir o produto do desvio por mais tempo, prejudicando financeiramente a firma. E a sociedade gasta mais recursos com o TJ do que seria necessário devido ao atraso provocado pelo recusa do MP em atuar na ação.

Resolvendo este jogo dinâmico pela técnica da *Backward induction*, temos que PJ no últimos nós de decisão escolhe as estratégias (I) em vez de (II), já que $t+n > t+n-i$ e (III) em vez de (IV), já que $t+n+i > 0$, que é prender, com a redução das escolhas depois de PJ ter jogado, o MP escolhe (I), denunciar. Logo encontramos um Equilíbrio de Nash em Perfeito Subjogos, que é:

$$ENPS = \begin{cases} (F) \rightarrow a : \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))] - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)] \\ (L) \rightarrow r : - \left[m(t) - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} (c(\tau)) \right] - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - Z(t) \\ (MP) \rightarrow d : v(t) \\ (PJ) \rightarrow p : \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \end{cases} \quad (24)$$

Lema 2: Dado $h(t)$, $Z(t)$, $T(\text{grande})$, $ENPS$ e a prisão ocorrer em $t+n$, o ótimo social não é alcançado.

Demonstração: Anexo A

Este lema observa, que mesmo com a prisão e apreensão de recursos desviados pelo infrator, a firma é prejudicada com a redução nos seus lucros proveniente do consumo que foi exercido pelo infrator até sua prisão e que não foram recuperados.

3.3.1.2 Aplicação da Pena de Prisão, Apreensão de Recursos desviados e Multa

Definição(5): Define-se $k(t)$ como uma função que representa a multa aplicada ao infrator, que equivale a diferença entre o valor desviado m em t e o valor recuperado no momento de sua prisão ($t+n$). Isto é:

$$k(t) = m(t) - h(t) \quad (25)$$

A multa só poderá ser aplicada entre $t \leq k(t) \leq T-1$, sendo uma função crescente com o tempo. Estabelecendo uma relação entre $k(t)$ e $c(t)$ temos:

Proposição 2: Dados $k(t)$, $h(t)$ e considerando, que o empregado infrator será preso em algum momento entre t e $T-1$. Então:

$$k(t) = \sum_{\tau=t}^{T-1} c(\tau) \quad (26)$$

Demonstração: No apêndice A

Observe que pela equação (26) que a multa cresce potencialmente ao longo do tempo proporcional ao consumo dos valores desviados pelo trabalhador infrator. Porém, sua materialização só será efetivada com a prisão do criminoso.

Os *payoffs* do jogo dinâmico, agora com a inclusão da multa, são:

$$(I): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow d; (PJ) \rightarrow p\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))]$$

$$(L): -m(\tau) - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - Z(t)$$

$$(MP): v(t)$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Os *payoffs* de (I) significam que a empresa (F) não sofre perda, devido a compensação advindo dos recursos materializado na cobrança da multa no momento da prisão do infrator ($t+n$). Já o trabalhador (L) perde todos os recursos desviados, tanto os que não foram consumidos, como os que foram consumidos (devolvidos na forma da cobrança da multa feita na data da prisão do criminoso) e perde o salário w a partir da data da denuncia (t) até $t+n$ (data da prisão). Não foi considerado o salário depois da data da prisão, porque quem está preso, não recebe salário e tem um custo moral com sua prisão. O MP recebe recursos, com o oferecimento da denúncia e o PJ recebe recursos do orçamento para fazer face aos gastos processuais até $t+n$.

$$(II): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow d; (PJ) \rightarrow np\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau) + m(\tau))]$$

$$(L): m(t) - \sum_{\tau=t}^{T-1} \beta^{\tau-t} [w(\tau)]$$

$$(MP): v(t)$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n-i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Os *payoffs* do caso (II) com multa é similar ao Caso (II) sem multa, visto anteriormente, já que a cobrança da multa só poderá ser materializada com a prisão do trabalhador infrator, o que não é o caso aqui.

$$(III): \{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow nd; (PJ) \rightarrow p\}$$

$$(F): \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))]$$

$$(L): -m(t) + \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - Z(t)$$

$$(MP): 0$$

$$(PJ): \sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$$

Em (III) com a inclusão da multa a firma (F) não tem perda, o trabalhador (L) perde tudo o que desviou, em virtude do confisco e da cobrança da multa que compensará o consumo realizado, no período em que ocorreu o

desvio até sua prisão e terá custo moral. Como não houve denúncia pelo MP receberá salário (w) até a data da prisão que nesse caso específico será em $t+n+i$. O PJ recebe recursos para processar e prender o infrator, porém, por um período maior que o normal, ou seja, $t+n+i$.

(IV): $\{(F) \rightarrow a; (L) \rightarrow r; (MP) \rightarrow nd; (PJ) \rightarrow np\}$

(F): $\sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau) + m(\tau))]$

(L): $m(t) + \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} [w(\tau)]$

(MP): 0

(PJ): 0

A interpretação de (IV) com multa é idêntica a que já se fez em (IV) sem multa. Já que sem a prisão não ocorre a cobrança da multa.

Resolvendo pela técnica da *Backward induction*, encontramos um Equilíbrio de Nash em Perfeito Subjogos com multa, que é:

$$ENPS \text{ c/ multa} = \begin{cases} (F) \rightarrow a : \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} [y(\tau) - (w(\tau) + j(\tau))] \\ (L) \rightarrow r : -m(\tau) - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [w(\tau)] - Z(t) \\ (MP) \rightarrow d : v(t) \\ (PJ) \rightarrow p : \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \end{cases} \quad (27)$$

Proposição 3: Dado $Z(t)$, no qual p (prisão) ocorre em $t+n$, T (grande), $h(t)$, $k(t)$, e com as punições aplicadas cumulativamente, consegue-se, então, alcançar o ótimo social, que corresponde ao *ENPS c/ multa*.

Demonstração: No Apêndice A

Essa proposição mostra que somente com a punição de prisão, apreensão de recursos desviados, multa, dadas cumulativamente, além de um tempo de prescrição muito grande, é que se alcançaria o ótimo social, com o trabalhador infrator punido, a firma sem perdas financeiras e a sociedade financiando o trabalho da justiça sem gastos excessivos, ou seja, além do limite aceitável ($t+n$). E que o ótimo social corresponde ao *ENPS com multa*.

4 - CONCLUSÃO

No modelo, considera-se para que ocorra alguma punição ao trabalhador que comete crime é necessário que a firma tome a iniciativa, enviando os indícios do crime praticado pelo trabalhador, as autoridades competentes, resultante de auditorias realizadas, que tem um custo para sua concretização. E, sem a realização de auditoria, não tem como punir.

No modelo sem multa, mesmo que haja a prisão do trabalhador que cometeu crime, antes da prescrição, a firma terá uma perda de parte do que foi desviado de suas receitas, correspondente ao que foi consumido pelo trabalhador infrator até sua prisão.

O governo recebe recursos orçamentários da sociedade para punir o trabalhador que comete crime, mas quanto maior o tempo decorrido para prisão desse trabalhador, devido a problemas no Ministério Público ou no Poder Judiciário, maiores os gastos assumidos pela sociedade no financiamento das atividades do Governo para que este cumpra seu dever, além de aumentar as perdas financeiras da firma.

Com a inclusão da multa no modelo, mesmo que haja demora na prisão do trabalhador infrator, a firma não terá nenhuma perda, já que todo o valor desviado será recuperado com sua cobrança, desde que todo o processo ocorra antes da vigência do prazo prescricional.

Por fim, conclui-se que um aumento considerável no tempo legal para prescrição de crimes, auditorias eficientes e multa acompanhada de devolução dos recursos não consumidos pelo infrator, além de um custo moral elevado, reduziram drasticamente o desejo e a oportunidade para a prática de crimes econômicos por parte de trabalhadores empregados dentro da empresa em que presta serviço.

APÊNDICE A - PROVA DAS PROPOSIÇÕES E COROLÁRIOS

Prova do Lema 1:

Suponha que o trabalhador infrator que desviou m no tempo t , da firma em que trabalha, seja preso em $t+n$, e sofra um custo moral de ir para prisão $Z(t)$, então o *payoff* da firma e o seu serão:

$$F : \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} \{y(\tau) - [w(\tau) + j(\tau) + m(\tau)]\} \quad (\text{a.1})$$

$$L : m(t) - Z(t)$$

Logo, mesmo com a prisão do infrator, acompanhado de um custo moral elevado, a firma tem uma redução nos seus rendimentos equivalente ao que foi desviado, portanto, apenas a prisão como punição não alcança o ótimo social.

Prova do Lema 2:

Suponha que o infrator que desviou m em t , seja preso em $t+n$, e sofra $Z(t)$, então pela função perda do trabalhador infrator, já definida, e incluso no *payoff* da firma em *ENPS*, temos:

$$F : \sum_{\tau=0}^t \beta^{t-\tau} \{y(\tau) - [w(\tau) + j(\tau)]\} - \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)] \quad (\text{a.2})$$

Logo, com a prisão e a apreensão dos bens desviados não consumidos, fortalece muito a punição ao infrator, porém, a firma apresenta um prejuízo equivalente a $\sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)]$. Portanto, não equivale a um ótimo social.

Prova da Proposição 1:

Dado que quando o MP denuncia e o PJ processa e prende, o *ENPS* se dá com a prisão do trabalhador infrator

em $t+n$ e com $h(t)$, no qual $\sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)]$ representa a perda da firma devido o roubo, $\sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$ representa

os recursos destinados ao TJ pela sociedade e $v(t)$ são os recursos do MP devido da denúncia. Suponha que o MP não denuncie ($v(t) = 0$), então o TJ além de suas atribuições irá incorporar as atribuições do MP com um nível de competência inferior, já que não é de sua especialidade a investigação, logo, o tempo gasto na prisão

do infrator será de $t+n+i$, no qual $\sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [c(\tau)]$ representa a perda da firma em virtude do roubo e

$\sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)]$ os recursos orçamentários. Portanto,

$$\sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [c(\tau)] > \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [c(\tau)] \quad (\text{a.3})$$

$$\sum_{\tau=t}^{t+n+i} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] > \sum_{\tau=t}^{t+n} \beta^{\tau-t} [g(\tau)] \quad (\text{a.4})$$

Logo, quando o MP não denuncia o prejuízo da firma aumenta devido ao aumento no consumo do infrator e a sociedade arca com mais recursos financeiros para financiar o TJ, decorrente do atraso no encerramento do processo e nas punições.

Prova da Proposição 2: Pela definição de multa, temos:

$$k(t) = m(t) - h(t) \quad (\text{a.5})$$

Usando a definição da Função perda do Trabalhador infrator, temos que:

$$h(t) = m(t) - \sum_{\tau=t}^{T-1} c(\tau) \quad (\text{a.6})$$

E substituindo ($h(t)$) em ($k(t)$), temos:

$$k(t) = m(t) - \left[m(t) - \sum_{\tau=t}^{T-1} c(\tau) \right] \quad \Rightarrow$$

$$k(t) = \sum_{\tau=t}^{T-1} c(\tau) \quad (\text{a.7})$$

Prova da Proposição 3:

Combinando os Lemas 1 e 2, e usando o resultado da Proposição 2, para o tempo $t+n$ e substituindo no *payoff* da firma, obtemos o ótimo social que corresponde exatamente ao *ENPS* com multa.

REFERENCIAS

- Allingham, M.; Sandmo, A. Income tax evasion: A theoretical analysis. **Journal of Public Economics**, 1972, 1: 323-338.
- Andreoni, J.; Erard B.; Feinstein, J. Tax compliance. **Journal of Economic Literature**. 1998, 36: 818-860.
- Becker, Gary S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **Journal of Political Economy**, March-April 1968, 76(2), pp. 169-217.
- Blanchard, O.; Diamond P. The Flow Approach to Labor Market. **National Bureau of Economic Research (NBER)**, 1992, (Working Paper, n. 4000).
- Burdett, Kenneth; Lagos, Ricardo, e Wright, Randall. Crime, Inequality, and Unemployment. **The American Economic Review**. V. 93, nº 5 December 2003, pp. 1764-1777.
- Buchanan, J. M. A defense of organized crime?. *The Economics of Crime and Punishment*. Editado por S. Rottenberg. **American Enterprise Institute**, 1973.
- Castro, D. A. **A Informalidade no Mercado de Trabalho pela Ótica de um Modelo de Matching**. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação. Universidade de Brasília. Dissertação de Mestrado. 2012.
- Chalfin, A.; Mccrary, J. Criminal Deterrence: **A Review of the Literature**. [S.1.], 2014.
- Cox, G. W. A note on crime and punishment. **Public Choice**, Springer, v. 78, n. 1, p. 115-124, 1994.
- Diamond, Peter A. A Model of Price Adjustment. **Journal of Economic Theory**, June 1971, 3(2), pp. 156-68.
- _____. Aggregate Demand Management in search Equilibrium. **The journal of Political Economy**, v. 90, n. 5, p. 881-894, oct. 1982b.
- _____. Wage Determination and Efficiency in Search Equilibrium. **The Review of Economic Studies**, v. 49, n. 2, p. 217-227, apr. 1982a.
- Ehrlich, I. Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. **Journal of Political Economy**, n. 81, p. 521-565, 1973.
- Engelhardt, Bryan; Rocheteau, Guillaume; Rupert, Peter. Crime and the Labor Market: A Search Model with Optimal Contracts. **Journal of Public Economics**, v. 92, p. 1876-1891. 2008.
- Fender, John. A General Equilibrium Model of Crime and Punishment. **Journal of Economic Behavior and Organization**, July 1999, 39(4), pp. 437-53.

- Friedman, E. e Wickelgren, A. L. Bayesian Juries and The Limits to Deterrence. Yale Law School. John Olin **Center for Studies in Law, Economics, and Public Policy** Working Paper n. 282, 2002.
- Garoupa, N. **Crime and Punishment: Further Results**. Department d'Economia I Empresa, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, 1998.
- _____, **The Economics of Organized Crime and Optimal Law Enforcement**. XIV Conferência Annual da European Association of Law and Economics, Barcelona, 1997.
- Cox, G. **A note on Crime and Punishment**. Public Choice 78, 115-124, 1994
- Gibbons, R. **A Primer in Game Theory**. Prentice Hall.
- Grogger, J., Market Wages and Youth Crime. **Journal of Labor Economics**. V.16, p. 756-791. 1998.
- Hound. Relatório de Pesquisa 2014 – **Estudo de Remuneração nas áreas Finanças & Impostos**. Disponível em: <http://www.houndconsultoria.com.br>. Acesso em 09 de agosto de 2016.
- Kingman, J. F. C. **Poisson Process**. New York: Oxford University Press. 1993.
- KPMG. Relatório de Pesquisa 2004 – **A Fraude no Brasil**. Disponível em: <http://www.kpmg.com.br/publicacoes/forensic/fraudes2004site.pdf>. Acesso em 05 julho 2016.
- KPMG. Relatório de Pesquisa 2009 – **A Fraude no Brasil**. Disponível em: <http://www.kpmg.com.br/publicacoes/forensic/fraudes2004site.pdf>. Acesso em 05 julho 2016.
- Levitt, S. D. The effect of prison population size on crime rates: Evidence from prison overcrowding litigation. **The Quarterly Journal of Economics**, JSTOR, p. 319–351, 1996.
- Mortensen, Dale T., The Matching Process as a Noncooperative Bargaining game. In Mc Call, J. J. (ed.) **The Economic of Information and uncertainty**. Chicago: University of Chicago Press, 1982. P. 233-254.
- Mortensen, Dale T., Pissarides, Christopher A., Job Creation and Job Destruction in the Theory of Unemployment. **Review of Economic Studies** v. 61, n. 3, p. 397-415 July. 1994.
- _____. New Development in Models of Search in the Labor Market. **Centre for Economic Policy Research (CEPR)**, (Discussion Paper, n. 2053).
- Nash, J. F., The Bargaining Problem. **Econometrica**, v. 18, n. 2, p. 155-162, apr. 1950.
- Petrongolo, B.; Pissarides, Christopher A., Looking into the Black Box: a Survey of the Matching Function. **Journal of Economic Literature**, v. 39, n. 2, p. 390-431, June 2001.
- Pezzin, L. **Criminalidade Urbana e Crise Econômica**. IPE/USP. São Paulo, 1986.
- Pissarides, Christopher A., **Equilibrium Unemployment Theory**. MIT, Cambridge. 2000.
- Pissarides, Christopher A., Short-Run Equilibrium Dynamics of Unemployment, vacancies and Real Wages. **The American Economic Review**, v. 75, n. 4, p. 676-690, set 1985.
- Polinsky, A. M. e Shavell, S. A note on optimal fines when wealth varies among individuals. **American Economic Review**, v. 81, p. 618-621, 1991.
- _____. Enforcement costs and the optimal magnitude and probability of fines. **Journal of Law and Economics**, v. 35, p. 133-148, 1992.
- _____, S. The optimal trade-off between the probability and magnitude of fines. **American Economic Review**, v. 69, p. 880-891, 1979.
- Pradiptyo, R. Does punishment matter? A refinement of the inspection game. **Review of law & Economics**, v. 3, n. 2, p. 197-219, 2007.
- PWC. Pesquisa Global sobre Crimes Econômicos 2014, Brasil – **Por uma mudança cultural**. Disponível em: <http://www.pwc.com.br>. Acesso em 19 de maio de 2016.
- Shapiro, C.; Stiglitz, J. E. Equilibrium Unemployment as a Worker Discipline Device. **The American Economic Review**, v. 74, n. 3 p. 433-444, June 1984.
- Shimer, R.; Smith, L., Matching, Search and Heterogeneity. **Advances in Macroeconomics**, v. 1, n. 1. 2001.
- SUTHERLAND, E. **White Collar Crime**: The uncut version. New York, Yale University Press, 1983. 291 p.
- Tsebelis, G. Penalty has no impact on crime: A game-theoretic analysis. **Rationality and Society**, SAGE Publications, v. 2, n. 3, p. 255-286, 1990.
- _____. The Abuse of Probability in Political Analyses: The Robinson Crusoe Fallacy. **American Political Science Review** 83, 77-91, 1989.
- Yashiv, E. The Determinants of Equilibrium Unemployment. **American Economic Review**, v. 90, n.s, p. 1297-1322, dec. 2000.