GUERRA FISCAL, EQUILÍBRIO ORÇAMENTÁRIO E BEM-ESTAR: OS EFEITOS DO IMPOSTO NO DESTINO

Marcus Lima Franco
Mestre em Economia pelo CAEN/UFC e
Professor Substituto da FEAAC/UFC

Paulo de Melo Jorge Neto
Professor do CAEN/UFC

Área 02 - H - Setor Público
JEL: H11,H71,C71

Palavras-chave: Competição fiscal, Imposto no destino, Responsabilidade Fiscal, Federalismo.

Resumo: *O presente trabalho apresenta, através de um jogo dinâmico de informação completa e imperfeita, os principais aspectos que regem o comportamento dos governos na direção da competição fiscal. Considerando o caso onde o imposto por unidade produzida utiliza o princípio do destino, este trabalho analisou se esta sistemática seria capaz de extinguir a Guerra Fiscal entre os estados de uma federação. Concluiu-se que os incentivos a conceder benefícios fiscais continuam existindo, já que o Bem-Estar de um estado é reduzido com a concessão de incentivos por parte de um estado rival. Um ponto positivo no princípio do destino é o mérito de evitar que o equilíbrio orçamentário de um estado seja afetado pela política de isenção fiscal implementada pelo outro estado.*

Key words: Fiscal Competition, Destination Principle, Fiscal Liability, Federalism .

Abstract:. *This paper shows, through a Dynamic Game of Complete and Imperfect Information, the main aspects that conduct the government behavior to fiscal competition. In the case where the tax per produced unit uses the destination principle, this paper analyses if this principle would be able to avoid the fiscal war among states of a federation. We conclude that the incentives to give fiscal benefits remains, once the welfare of a state is reduced with the fiscal benefits offered by a rival state. One positive point in destination principles is to avoid that the state balanced budget be affected by tax exemption policy implemented by another state.*

INTRODUÇÃO

Como em Piancastelli e Perobelli(1996), o fim da Guerra Fiscal está interrelacionado com uma reforma tributária que muda a sistemática de incidência do Imposto sobre Circulação de Mercadorias da origem para o destino. Pouco se sabe, no entanto, se tal alteração irá de fato amenizar os incentivos dos estados em concederem benefícios fiscais. Neste sentido, este trabalho analisa a importância da mudança da atual sistemática de tributação e da lei de Responsabilidade Fiscal para o fim da Guerra Fiscal entre os estados.

Pretende-se investigar os aspectos comportamentais e estratégicos que incentivam os governos estaduais a concederem benefícios fiscais para atração de indústrias de outros estados. Tal análise será feita por meio da formulação de um jogo não-cooperativo dinâmico de informação completa e imperfeita. A motivação desta abordagem se deve ao entendimento de que a Guerra Fiscal é um fenômeno não cooperativo onde as estratégias de cada governo subnacional, notadamente as estratégias de política fiscal, são interdependentes.

Neste sentido, este trabalho considera dois estados de uma federação determinando simultaneamente um nível ótimo de imposto e quatro firmas, duas originalmente em cada estado, escolhendo a seguir, também simultaneamente, o quanto produzir uma vez que o montante dos impostos são observados. Considerando o caso onde o imposto unitário por unidade produzida utiliza o princípio do destino, este trabalho concluiu que os incentivos a conceder benefícios fiscais continuam existindo. Isto ocorre porque o Bem-Estar de um estado é reduzido com a concessão de incentivos por parte de um estado rival caso ele não reaja com uma oferta de isenção fiscal.

Não se verificam, no entanto, externalidades fiscais no sentido do orçamento fiscal de um estado se tornar deficitário com a concessão de incentivos por parte de um estado rival. Desta forma, um ponto positivo no princípio do destino é o mérito de evitar que o equilíbrio orçamentário de um estado seja afetado pela política de isenção fiscal implementada pelo outro estado.

Na seção 1 apresenta-se a formulação do jogo sem guerra fiscal onde cada estado determina o nível de imposto ótimo e cada firma determina a produção que maximiza lucro. Na seção 2, investiga-se as alterações em termos de produção e Bem-Estar quando apenas um estado oferece isenção fiscal. Na seção 3, a mesma análise é feita diante da possibilidade de isenção fiscal por parte dos dois estados. Na seção 4, elabora-se um jogo de concessão para se determinar se há incentivos para o desenrolar de uma guerra fiscal. A última seção conclui e as demonstrações foram deixadas para um apêndice final.

1. JOGO SEM GUERRA FISCAL

Admita a existência de uma federação com dois estados idênticos, onde chamaremos estes estados de estado 1 e estado 2. Suponha que em cada um desses estados existem apenas duas firmas idênticas, perfazendo um total de quatro firmas idênticas na federação, disputando um mercado de um produto homogêneo. No estado 1 temos as firmas A e B, enquanto no estado 2 temos as firmas C e D. O custo marginal de cada uma das quatro firmas são constantes e iguais a ‘c’ e os consumidores estão igualmente distribuídos entre os dois estados.[1]

[1] Quando dizemos que os custos marginais entre as firmas são iguais, queremos dizer que as vantagens comparativas de cada estado são idênticas. De fato, no contexto da Guerra Fiscal brasileira, os benefícios fiscais demonstram ser o fator mais relevante para a alocação dos recursos, como demonstrado pela pesquisa CNI/CEPAL de 1997.

Cada firma depara-se com dois mercados diferentes de acordo com o destino do produto produzido. Assim, por exemplo, a firma A produzirá uma determinada quantidade de produto para o mercado doméstico e uma determinada quantidade de produto destinada ao mercado do outro estado. Neste caso, cada uma das firmas maximizará sua função lucro para cada um dos dois mercados, dado que em cada um a firma pagará um nível de imposto unitário diferenciado por unidade produzida e vendida.

As quantidades produzidas pelas firmas serão dadas respectivamente por h_i e e_i, onde h_i é a produção da firma i no mercado doméstico e e_i é a produção da firma i no mercado doméstico e vendida no mercado do outro estado.

A função demanda inversa em cada mercado será dado por uma relação linear do tipo:

$$P(Q_{cj}) = a - Q_{cj}, \text{ quando } Q_{cj} < a, \text{ e}$$
$$P(Q_{cj}) = 0 \text{ , quando } Q_{cj} \geq a \quad ,$$

onde Q_{cj} é a quantidade consumida no mercado j = 1,2. Assim, a quantidade consumida no estado 1 é $Q_{c1} = h_A + h_B + e_c + e_D$ e no estado 2 é $Q_{c2} = h_C + h_D + e_A + e_B$, enquanto que a quantidade produzida no estado 1 é $Q_{p1} = h_A + h_B + e_A + e_B$ e no estado 1 é $Q_{p2} = h_C + h_D + e_C + e_D$.

O jogo[2] é dinâmico com os dois governos determinando simultaneamente um nível ótimo de imposto e as firmas a seguir escolhendo também simultaneamente o quanto produzir uma vez que o montante dos impostos são observados. As firmas determinam, a partir da maximização de suas respectivas funções lucro, quanto produzir no espaço de estratégia $Q_i = [0,\infty)$; enquanto o governo determinará, a partir da maximização de sua função Bem-Estar, quanto cobrará de imposto no espaço estratégia $T_j = [0,\infty)$.

As próximas seções determinam o equilíbrio de Subjogo Perfeito desse jogo por meio de *backward induction*, onde as firmas escolherão o quanto produzir para um certo nível dado de imposto. A seguir os governos escolhem o nível de imposto que maximize Bem-Estar.

1.1. Produção ótima

Dado que se trata de uma federação, cada uma das quatro firmas estabelecidas terão a oportunidade de disputar dois mercados diferentes. Assume-se que o produto seja homogêneo. Além disso, supõe-se que a comercialização de um produto no mercado do outro estado é feita a um custo de transação zero.

As quantidades produzidas pelas firmas são dadas por $Q_i = h_i + e_i$, onde i=A, B, C e D. Como a produção se destina para o mercado doméstico e para o mercado do outro estado, cada firma observa o nível de imposto de cada estado e então determina a produção que será destinada a cada um. Assim, os *payoff*s das firmas serão dados por:

$$\pi_{A1}(h_A, h_B, e_C, e_D) = h_A[P(Q_{c1}) - c - t_1], \quad \pi_{A2}(h_C, h_D, e_A, e_B) = e_A[P(Q_{c2}) - c - t_2]$$
$$\pi_{B1}(h_A, h_B, e_C, e_D) = h_B[P(Q_{c1}) - c - t_1], \quad \pi_{B2}(h_C, h_D, e_A, e_B) = e_B[P(Q_{c2}) - c - t_2]$$
$$\pi_{C1}(h_A, h_B, e_C, e_D) = e_C[P(Q_{c1}) - c - t_1], \quad \pi_{C2}(h_C, h_D, e_A, e_B) = h_C[P(Q_{c2}) - c - t_2]$$
$$\pi_{D1}(h_A, h_B, e_C, e_D) = e_D[P(Q_{c1}) - c - t_1], \quad \pi_{D2}(h_C, h_D, e_A, e_B) = h_D[P(Q_{c2}) - c - t_2]$$

---

[2] Este jogo tem uma formulação baseada no jogo das tarifas internacionais como em Gibbons (p. 75, 1992).

As firmas determinarão simultaneamente as quantidades que serão produzidas, derivando as respectivas funções de reação. Em equilíbrio tem-se:

$h_A = h_B = e_C = e_D = (a - c - t_1)/5$
$h_C = h_D = e_A = e_B = (a - c - t_2)/5$
$\pi_A = \pi_B = \pi_C = \pi_D = [(a - c - t_1)^2 + (a - c - t_2)^2]/25$

As quantidades consumidas e produzidas em cada estado, assim como os preços cobrados em cada estado serão dados por:

ESTADO 1	ESTADO 2
$Q_{c1} = 4(a - c - t_1)/5$	$Q_{c2} = 4(a - c - t_2)/5$
$Q_{P1} = 2[2(a - c) - t_1 - t_2)/5$	$Q_{P2} = 2[2(a - c) - t_1 - t_2)/5$
$P_1 = (a + 4c + 4t_1)/5$	$P_2 = (a + 4c + 4t_2)/5$

Dos resultados obtidos, pode-se perceber que as quantidades consumidas e o preço em cada estado, dependem exclusivamente do nível de imposto estabelecidos pelo próprio governo. Assim, quanto maior o valor de t_i, menor a quantidade consumida no estado i e maior o nível de preço. Já as quantidades produzidas em cada estado, dependerão inversamente dos níveis de imposto estabelecidos por ambos os governos. Esta mesma relação inversa é observada nos lucros obtidos por cada firma.

1.2. Imposto ótimo

Como se trata de um jogo dinâmico, os governos devem antecipar o comportamento das firmas escolhendo simultaneamente um nível de imposto que maximize o Bem-Estar. Supõe-se que os governos se preocupem com consumidores, firmas e trabalhadores, além é claro, da sua própria arrecadação. Desta forma, cada governo escolherá seu nível de imposto que maximize a seguinte função Bem Estar sujeita a uma restrição orçamentária:

$$W_j = \frac{Q_{Cj}^2}{2} + t_j.Q_{cj} + P_j.h_j + P_{-j}.e_j - c.Q_{pj} - t_j.h_j - t_{-j}.e_j + c.Q_{pj} \quad (1)$$

S.R: $t_j.Q_{cj} \geq G$, $j = 1,2$

Observe primeiro que o excedente do consumidor (1ª parcela) é dado pela quantidade consumida pelo estado j, pois é esta quantidade que determinará o preço de equilíbrio em cada estado. Em segundo lugar, a arrecadação do estado j(2ªparcela) será dado pela incidência do imposto t_j sobre as quantidades consumidas naquele estado. Já os lucros das firmas do estado j(parcelas subsequentes) estão separados em duas partes, uma para os lucros dessas firmas no próprio estado j e outro para o lucro das firmas do estado j no outro estado. Utiliza-se o índice –j, para identificar que a variável econômica em questão, pertence ao outro estado. Por fim, tem-se que o último termo representa a massa salarial dos trabalhadores[3].

[3] Para chegarmos a função que representa a massa salarial dos trabalhadores supomos que o nível de emprego é o único fator variável da função custo dada por C = rK + wL e que a função produção é linear

No que diz respeito a restrição orçamentária, assume-se que os gastos do governo são iguais a G em ambos os estados, onde este nível de gastos é considerado socialmente ótimo[4].

Utilizando *Backward induction*, os governos de cada estado anteciparão o equilíbrio de Nash obtido pelas firmas no 2º estágio e considerarão este equilíbrio como função reação. Substituindo estas funções reações das firmas na função Bem Estar, definida acima, temos que o par de impostos (t_1^*, t_2^*) será um equilíbrio de Nash de Subjogo Perfeito se para cada governo j,

$$W_j(t_j^*, t_{-j}^*) \geq W_j(t_j, t_{-j}^*)$$

ou mais estritamente falando, se t_j^* resolve o seguinte problema de maximização condicionada:

$$\begin{aligned} &\max_{t_j \in [0,\infty)} W_j(t_j, t_{-j}^*) \\ &\text{Sujeito a} \quad t_j Q_{cj} \geq G \end{aligned} \tag{2}$$

No caso de dois governos idênticos, tem-se através da condição de 1ª ordem que[5]:

$$t^*_j = \frac{(a-c)}{2} - \sqrt{\frac{(a-c)^2}{4} - \frac{5G}{4}} \quad , \ j = 1,2 \tag{3}$$

O imposto ótimo em cada estado independe do imposto estabelecido pelo governo do outro estado, o que ocorre pelo fato desse sistema tributário privilegiar exclusivamente o imposto através do princípio do destino. Desta maneira, a arrecadação de cada estado depende apenas de seu próprio mercado consumidor[6].

Dado que esta condição de equilíbrio implica em níveis de imposto idênticos para ambos os estados, os níveis de quantidade produzida, quantidade consumida e preços de equilíbrio em cada estado serão os seguintes:

ESTADO 1	ESTADO 2
$Q_{c1}^* = h_A + h_B + e_C + e_D = 4(a - c - t^*)/5$	$Q_{c2}^* = h_C + h_D + e_A + e_B = 4(a - c - t^*)/5$
$Q_{P1}^* = h_A + h_B + e_A + e_B = 4(a - c - t^*)/5$	$Q_{P2}^* = h_C + h_D + e_C + e_D = 4(a - c - t^*)/5$ (4)
$P_1^* = (a + 4c + 4t^*)/5$	$P_2^* = (a + 4c + 4t^*)/5$,

Onde $t^* = t^*_j$ para j=1,2.

Neste equilíbrio, o orçamento dos dois estados se encontram estritamente equilibrado, ou seja, a arrecadação iguala o nível de gasto G[7].

---

no nível de emprego, ou seja Q(L)=d.L. Feita estas suposições, facilmente se deduz que wL=cq.

[4] Entenda-se por G, o nível de gasto ótimo necessário para manter uma estrutura de governo e suas funções básicas.

[5] Ver apêndice A1.

[6] Pode-se demonstrar ainda, que t = (a-c)/2 é o nível de imposto que maximiza a arrecadação em cada estado. Como o orçamento deve ser equilibrado, impomos mais esta restrição em nosso modelo para t*, ou seja, $0 < t^* < (a-c)/2$.

[7] Este resultado se encontra no apêndice A1, onde o nível de imposto de equilíbrio é satisfeito para $\lambda \neq 0$

2. ISENÇÃO FISCAL DE UM ESTADO

Esta seção analisa os impactos gerados pela adoção de uma política de concessão de isenção fiscal total por parte do governo de um dos estados, num contexto onde a sistemática de imposto obedece o princípio do destino.

Assuma que a firma B do estado 1, recebeu do governo do estado 2, uma proposta de isenção fiscal total no caso de transferência de sua linha de produção para o seu estado. Admitiremos que a obtenção de lucros maiores por conta da diminuição do imposto estimula a firma a se transferir de estado.

Durante toda a análise, mantém-se o t constante – igual a t* dado pela expressão (3) – para as outras três firmas do modelo que não receberam o benefício da isenção fiscal total. Além disso, assuma por um momento, que o governo do outro estado permanece inerte diante da política de isenção fiscal total implementada pelo governo 2. Desta maneira, pretende-se responder a seguinte questão: como a situação de equilíbrio das quantidades produzidas pelas firmas é afetado quando apenas uma dessas firmas em um dos estados é isenta de pagamento de imposto?

2.1 Produção ótima

A firma B passará a produzir no estado 2 com isenção total do imposto t_2 para sua produção doméstica. Entretanto, ela continuará produzindo para o mercado do estado 1, pagando o nível de imposto t_1 para a produção destinada ao consumo daquele estado. O valor de h_B que a firma B produzia no estado 1 será igual ao valor de e_B que a firma B destinará ao estado 1 quando estiver produzindo no estado 2. Assim, é de se esperar que as quantidades consumidas pelo estado 1 não sejam afetadas pela política de isenção fiscal implementadas pelo governo do estado 2.

Os *payoffs* das firmas serão dados por:

$$\pi_{A1}(h_A, e_B, e_C, e_D) = h_A[P(Q_{c1}) - c - t^*],\ \ \pi_{A2}(h_B, h_C, h_D, e_A) = e_A[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$
$$\pi_{B1}(h_A, e_B, e_C, e_D) = e_B[P(Q_{c1}) - c - t^*],\ \ \pi_{B2}(h_B, h_C, h_D, e_A) = h_B[P(Q_{c2}) - c]$$
$$\pi_{C1}(h_A, e_B, e_C, e_D) = e_C[P(Q_{c1}) - c - t^*],\ \ \pi_{C2}(h_B, h_C, h_D, e_A) = h_C[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$
$$\pi_{D1}(h_A, e_B, e_C, e_D) = e_D[P(Q_{c1}) - c - t^*],\ \ \pi_{D2}(h_B, h_C, h_D, e_A) = h_D[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$

As firmas determinarão simultaneamente as quantidades que serão produzidas em cada mercado. No problema de maximização de lucro, após derivar-se as funções de reação, encontram-se as seguintes quantidades de equilíbrio das firmas:

$$h_B = (a - c + 3t^*)/5$$
$$h_C = h_D = e_A = (a - c - 2t^*)/5$$
$$h_A = e_B = e_C = e_D = (a - c - t^*)/5$$

Os preços de equilíbrio, quantidades consumidas e produzidas em cada estado são dados por:

ESTADO 1	ESTADO 2	
$Q'_{C1} = 4(a - c - t^*)/5$	$Q'_{C2} = [4(a - c) - 3t^*]/5$	
$Q'_{P1} = [2(a - c) - 3t^*]/5$	$Q'_{P2} = [6(a - c) - 4t^*]/5$	(5)
$P'_1 = (a + 4c + 4t^*)/5$	$P'_2 = (a + 4c + 3t^*)/5$	

---

e em consequência para $-g(t_i) = 0$.

A quantidade produzida domesticamente pela firma B aumentou, enquanto que a produção doméstica das firmas C e D e a "exportação" da firma A para o mercado 2 tiveram uma queda. Este fato se deve exatamente a concessão de isenção fiscal por parte do governo do estado 2 à firma B. Com isso, a firma B se tornou mais competitiva e tomou uma fatia do mercado 2 maior que as firmas A, C e D.

Como já era de se esperar, as quantidades consumidas no estado 1 não foram afetadas pela migração da firma B para o estado 2. Isto ocorreu, porque a própria firma B "exportou" para o estado 1, a mesma quantidade que antes produzia domesticamente.

Utilizando-se de simples algebrismo e dado que $a>0$, $c>0$, $a>c$ e $0 <t^*<(a-c)/2$, pode-se facilmente comparar os resultados de equilíbrio das firmas obtidos antes e depois da concessão de isenção fiscal total para firma B: $Q'_{C2} > Q_{C2}^*$, $Q'_{P1} < Q_{P1}^*$, $Q'_{P2} > Q_{P2}^*$, $Q'_{c1} = Q_{c1}^*$, $P'_1 = P^*_1$, $P'_2 < P^*_2$.

As quantidade consumidas e produzidas no estado 2, após a política de concessão de isenção fiscal, tiveram um aumento relativamente a situação antes da concessão. Por outro lado, as quantidades produzidas no estado 1 foram reduzidas devido a migração da linha de produção da firma B para o estado 2. Pode-se observar ainda, que devido ao aumento de Q'_{C2} ,houve uma queda no nível de preço do produto no estado 2.

2.2. Arrecadação e *Payoff* do governo

No que diz respeito ao equilíbrio orçamentário, está bastante claro que o estado 1 não é afetado em nada pela política de concessão de isenção fiscal pelo estado 2. Isto ocorre, porque como já se demonstrou, as quantidades consumidas no estado 1 não se modificam com a migração da firma B para o estado 2. No contexto da nova estrutura tributária, a arrecadação incide sobre as quantidades consumidas e não sobre as quantidades produzidas, como era o caso anterior. Portanto, do ponto de vista do estado 1, o equilíbrio orçamentário é mantido.

Por outro lado, o mesmo não se pode dizer do estado 2. Apesar das quantidades consumidas terem aumentado, apenas as firmas A, C e D pagam imposto, dado que a firma B é isenta de pagamento do imposto no estado 2. A arrecadação antes e depois da concessão de isenção fiscal é dado por:

$$\text{ANTES:} \quad 4t^*(a - c - t^*)/5$$
$$\text{DEPOIS:} \quad 3t^*(a - c - 2t^*)/5$$

Por suposição, a e c são valores maiores que zero com $a > c$ e $0 < t^* < (a-c)/2$. Desta maneira, pode-se mostrar que o termo que representa a arrecadação antes da concessão de isenção fiscal é maior que a arrecadação depois da isenção. Assim, dado o nível de gasto G constante entre a situação antes e depois da concessão de isenção fiscal, a queda de arrecadação verificada acima, provocará a geração de déficit nas contas públicas do estado que se utilizou da política de concessão de isenção fiscal total.

Para verificarmos como a política de isenção fiscal implementada pelo estado 2 afetou o Bem Estar do estado 1, basta que se substitua os valores de equilíbrio das firmas dado por (5), na função Bem-Estar do governo dada pela expressão (1); a seguir compara-se este valor de Bem-Estar obtido, com aquele que tínhamos antes da adoção da política de isenção fiscal e que é dado pela substituição das quantidades de equilíbrio das firmas (4) na mesma função Bem-Estar citada acima.

Adotando-se o procedimento descrito acima, chega-se ao seguinte resultado para o estado 1[8]:

$$W_1" < W_1^*$$

onde W_1" é o Bem-Estar obtido após a concessão de isenção fiscal e W_1^* é o nível de Bem-Estar antes da adoção da política de isenção fiscal pelo estado 2.

Dessa maneira, pode-se constatar que o estado 1 tem o seu Bem-Estar diminuído pela adoção da política de concessão de isenção fiscal pelo governo do estado 2, apesar do equilíbrio orçamentário não ter sido afetado. Este resultado era esperado, tendo em vista que a migração da firma B para o estado 2 acarretou uma perda de lucro e dos empregos que a firma B gerava para o estado 1.

Resta verificarmos como se comporta o Bem-Estar do estado 2, quando o mesmo se utiliza de uma política de concessão de isenção fiscal total para atrair uma firma do outro estado. Adotando o mesmo procedimento feito quando analisamos o comportamento de Bem-Estar do estado 1, ou seja, substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas para o caso antes e depois da concessão de isenção fiscal na função Bem-Estar do governo 2, tem-se o seguinte resultado[9]:

$$W'_2 > W_2^*$$

onde W'_2 e W^*_2 são respectivamente os níveis de Bem-Estar obtido depois e antes da política de concessão de isenção fiscal implementada pelo próprio estado 2.

Com relação ao resultado apresentado para o Bem-estar do estado 2, importantes implicações surgem no que diz respeito a Guerra Fiscal. Com o Bem-Estar do estado 2 aumentando, após a utilização da política de concessão de isenção fiscal, o mesmo estado terá grandes incentivos a adotar tal política. Nesse caso, resta verificarmos se o estado 1, que perdeu Bem-estar, também tem incentivos em reagir adotando a mesma política de isenção fiscal praticada pelo estado 2. Na próxima seção, mostraremos quais os impactos que ocorrem no Bem-Estar de cada estado, quando o estado 1 também utiliza a isenção fiscal, para atrair uma firma do outro estado.

3. ISENÇÃO FISCAL DOS DOIS ESTADOS

Suponha que o estado 1 reage concedendo isenção fiscal para a firma C do estado 2. Desta maneira, os *payoffs* de cada uma das firmas participantes do mercado serão dados por:

$$\pi_{A1}(h_A, h_C, e_B, e_D) = h_A[P(Q_{c1}) - c - t^*], \quad \pi_{A2}(h_B, h_D, e_C, e_A) = e_A[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$
$$\pi_{B1}(h_A, h_C, e_B, e_D) = e_B[P(Q_{c1}) - c - t^*], \quad \pi_{B2}(h_B, h_D, e_C, e_A) = h_B[P(Q_{c2}) - c]$$
$$\pi_{C1}(h_A, h_C, e_B, e_D) = e_C[P(Q_{c1}) - c], \quad \pi_{C2}(h_B, h_D, e_C, e_A) = h_C[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$
$$\pi_{D1}(h_A, h_C, e_B, e_D) = e_D[P(Q_{c1}) - c - t^*], \quad \pi_{D2}(h_B, h_D, e_C, e_A) = h_D[P(Q_{c2}) - c - t^*]$$

A partir das funções de reação de cada firma, os seguintes resultados de equilíbrio para os níveis de produção e preço são:

$$h_B = h_C = (a - c + 3t^*)/5$$

[8] Apêndice A2.
[9] Ver Apêndice A3.

$h_A = h_D = e_A = e_B = e_C = e_D = (a - c - 2t^*)/5$

Os preços de equilíbrio, quantidades consumidas e produzidas em cada estado são dados por:

ESTADO 1	ESTADO 2	
$Q'_{C1} = [4(a - c) - 3t^*)/5$	$Q'_{C2} = [4(a - c) - 3t^*]/5$	
$Q'_{P1} = [4(a - c) - 3t^*]/5$	$Q'_{P2} = [4(a - c) - 3t^*]/5$	(6)
$P'_1 = (a + 4c + 3t^*)/5$	$P'_2 = (a + 4c + 3t^*)/5$	

Dos resultados obtidos, pode-se facilmente visualizar que o estado 1 aumentou sua quantidade produzida com a vinda da firma C. Além disso, as quantidades consumidas no estado 1 também aumentaram se igualando aos do estado 2. Como conseqüência, os preços também diminuíram, se igualando em ambos os estados. Observe ainda, que a produção doméstica das firmas B e C são bem maiores que as das firmas A e D, devido exatamente a concessão de isenção fiscal, por parte de ambos os governos a estas firmas. Este fato torna as firmas B e C mais competitiva e portanto, estas tomam uma fatia do mercado maior em cada um de seus respectivos estados.

4. JOGO DA CONCESSÃO

Nesta seção do trabalho representaremos a disputa entre os estados de uma federação através de jogo na forma normal para se identificar o equilíbrio de Nash de um jogo de concessão de isenção fiscal.

Cada estado tem duas estratégias disponíveis: oferecer isenção fiscal ou não oferecer isenção fiscal. Por convenção, o primeiro *payoff* de cada célula da matriz de jogos pertence ao jogador cuja estratégias estão dispostas em linha. Conseqüentemente, o segundo *payoff* pertence ao jogador onde as estratégias estão dispostas em coluna. Os *payoffs* são simplesmente o Bem-Estar obtido em cada combinação de estratégias escolhidos por ambos os jogadores, que no presente caso são os governos dos estados.

		ESTADO 2	
		CI	SI
ESTADO 1	CI	1 W_1^{**}, W_2^{**}	2 W_1', W_2''
	SI	3 W_1'', W_2'	4 W_1^*, W_2^*

O termo na matriz de jogos denominada CI se refere a estratégia de concessão de isenção fiscal total para uma firma do outro estado, enquanto o termo SI se refere a não concessão desta isenção fiscal. Os números situados dentro de cada célula da matriz de jogos servem simplesmente para identificação das respectivas células.

Na célula de número 4 da matriz de jogos, nenhum dos estados se utiliza da política de concessão de isenção fiscal, e portanto, tem-se a situação de equilíbrio deduzida na seção 1. Nesta situação de equilíbrio, as quatro firmas recolhem t* de imposto, com duas firmas em cada estado. Assim, os níveis de Bem-Estar de equilíbrio em cada estado é simplesmente obtido pela substituição destas quantidades de equilíbrio produzidas pelas firmas(4), na função Bem-Estar dada por (1). Desta maneira, chega-se aos valores apresentados na célula 4.

Na célula número 2 e 3, um dos estados adota uma estratégia de oferecer isenção fiscal total para uma das firmas do outro estado, enquanto o outro estado permanece estático diante de tal política. Neste caso, conforme foi demonstrado na seção 2, o governo que adota a estratégia de concessão de isenção fiscal total, obtém um maior valor de Bem-Estar, dado pelos valores W_1' e W_2'. Na mesma seção 2, apresentou-se também que o estado que perdia a firma, tinha decréscimo em seu Bem-Estar.

De posse destas informações sobre as relações entre os níveis de Bem-Estar em cada estratégia a ser escolhida pelos governos, tem-se a as relações existentes entre os *payoffs* das células 2, 3 e 4 da matriz de jogo representada por:

$$W_1' > W_1^*$$
$$W_2' > W_2^*$$
$$W_1^* > W_1''$$
$$W_2^* > W_2''$$

Para encontrarmos a magnitude dos valores das funções Bem-Estar da célula número 1 da matriz de jogos, onde ambas as firmas utilizam a estratégia de conceder isenção fiscal total, basta que se substitua os valores de equilíbrio encontrados para os níveis de produção (6), na função Bem-Estar dada pela expressão (1). Denominando esses valores encontrados de W_1^{**} e W_2^{**} e comparando com os valores das células 2 e 3 da matriz de jogos, tem-se as seguintes desigualdades[10]:

$$W_1^{**} > W_1''$$
$$W_2^{**} > W_2''$$

Isto demonstra que a concessão de isenção fiscal total, em reação a concessão de isenção fiscal total pelo governo do outro estado, é a melhor estratégia a ser seguida, pois isto ocasiona uma melhoria de Bem-Estar em relação a situação onde não se adotava tal estratégia.

Finalmente resta compararmos a situação onde ambos os estados adotam a estratégia de concessão de isenção fiscal total, com a situação onde ambos os estados não adotam tal estratégia. Em outras palavras, iremos comparar os níveis de Bem-Estar da células 1 com os da célula 4, para sabermos se existe possibilidade de um jogo cooperativo entre os estados. Neste caso, obtém-se os seguintes resultados[11]:

$$W_1^{**} > W_1^*$$
$$W_2^{**} > W_2^*$$

Deste modo, pode-se identificar que a estratégia "conceder isenção fiscal" é um equilíbrio em estratégia dominante para ambos os estados.

Deve-se, entretanto, tomar cuidado com o resultado encontrado, pois este equilíbrio implica em orçamento desequilibrado para ambos os estados. A grande questão que precisa ser discutida, é se o equilíbrio em estratégia dominante pode ser implementável ou não[12].

[10] Ver Apêndice A4.
[11] Ver Apêndice A5.
[12] Sobre este assunto, veja Mas-Colell et all (1995).

Para que o equilíbrio em estratégia dominante seja implementado pelos estados, estes deverão encontrar alguma forma de financiar o déficit orçamentário que surgirá. O financiamento do déficit orçamentário, no caso dos estados, pode se dar basicamente por emissão de dívida ou por empréstimos junto ao governo central ou outras fontes[13].

Como se trata de um jogo estático, é perfeitamente possível a implementação da estratégia dominante, dado que após a emissão de dívida para o financiamento do déficit orçamentário, o jogo termina e ambos os estados recebem os *Payoff*s dado pela célula 1 da matriz de jogos.

Portanto, pode-se afirmar, que os incentivos a se adotar a política de concessão de isenção fiscal por parte de um governo subnacional, não são totalmente eliminados com uma reforma tributária que institui o princípio do destino no imposto sobre consumo de competência dos estados federados. Se os estados tiverem como financiar seus déficits, que surgem como conseqüência da política de isenções fiscais, os incentivos em termos de melhoria de Bem-Estar para os estados, continuarão a existir mesmo depois dessa reforma tributária.

CONCLUSÃO

Considerando o caso onde o imposto unitário por unidade produzida utiliza o princípio do destino, este trabalho analisou se esta sistemática seria capaz de extinguir a Guerra Fiscal entre os estados de uma federação. Concluiu-se que os incentivos a conceder benefícios fiscais continuam existindo, já que o Bem-Estar de um estado é reduzido com a concessão de incentivos por parte de um estado rival. No entanto, não se verificam externalidades fiscais no sentido do orçamento fiscal de um estado se tornar deficitário com a concessão de incentivos por parte de um estado rival. Desta forma, um ponto positivo no princípio do destino é o mérito de evitar que o equilíbrio orçamentário de um estado seja afetado pela política de isenção fiscal implementada pelo outro estado.

Desta maneira, se o governo federal realmente tem o intuito de acabar com a guerra fiscal, então basta que ele estabeleça uma forte punição para o estado que mantém déficit fiscal. Assim, acabam-se os incentivos dos governos subnacionais de conceder isenção fiscal, pois apenas o estado que adota tal política é quem será punido. Portanto, para acabar com a Guerra Fiscal entre os estados, não é apenas necessária a mudança da sistemática de tributação, mas também é importante se valorizar a lei de responsabilidade fiscal como forma de utiliza-la como mecanismo de punição dos estados que mantém déficits orçamentários. Outra forma interessante de acabar com a Guerra Fiscal seria o atrelamento da magnitude das transferências do governo Central para os estados (FPE) ao esforço tributário de cada estado. Sobre este assunto, Pires e Bugarin (2000) desenharam, a partir da teoria dos contratos, uma regra ótima de transferências de recursos da união como mecanismo de controle dos déficits dos estados.

Comentário: O presente trabalho apresentou, através de modelos formais, os principais aspectos que regem o comportamento dos governos na direção da competição fiscal. Demonstrou-se que o imposto no destino elimina as externalidades fiscais, mas não elimina a externalidade de Bem-Estar provocada pelas isenções fiscais.

[13] Outra forma de financiamento do déficit orçamentário, é a emissão pura e simples de moeda. Entretanto, o monopólio desta emissão é unicamente de responsabilidade do governo central.

APÊNDICE

A1: Substituindo os valores de equilíbrio encontrados para as firmas na seção 1.1 na função Bem-Estar do governo dada pela expressão(1), tem-se o seguinte problema de maximização restrita:

$$\text{Max } W_i(t_i) = \frac{1}{2}[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t_i)}{5}]^2 + t_i[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t_i)}{5}] + [\frac{a+4c+4t_i}{5}][\frac{2(a\text{-}c\text{-}t_i)}{5}] +$$
$$[\frac{(a+4c+4t_{-i})}{5}][\frac{2(a\text{-}c\text{-}t_{-i})}{5}] - t_i[\frac{2(a\text{-}c\text{-}t_i)}{5}] - t_{-i}[\frac{2(a\text{-}c\text{-}t_{-i})}{5}]$$

SR: $$g(t_i) = \frac{4t_i(a\text{-}c\text{-}t_i)}{5} \geq G$$

Como se pode perceber, a restrição do problema de maximização é uma equação do 2° grau em 't_i' e portanto nos deparamos com um problema de programação não-linear. Utilizando a formulação clássica de Lagrange, tem-se a seguinte função lagrangiano:

$$L(t_i) = W_i(t_i) - \lambda\,[-\,g(t_i)] = W_i(t_i) + \lambda\,[g(t_i)]$$

As condições de 1° ordem do problema de programação não-linear são dadas por:

a) $\frac{\partial L(t_i)}{\partial t_i} = 0$

b) $\lambda[-g(t_i)] = 0$

c) $-\ g(t_i) \leq 0$

d) $\lambda \geq 0$

Derivando a função lagrangiano com respeito a t e igualando a zero, tem-se o seguinte resultado:

$$\frac{\partial L(t_i)}{\partial t_i} = \frac{-2(2t_i+c)}{5} + \lambda[-\frac{8t_i}{5} + \frac{4(a\text{-}c)}{5}] = 0$$

Explicitando o valor de λ chega-se a:

$$\lambda = \frac{[2t_i + c]}{[-4t_i + 2(a - c)]}$$

Para resolvermos o problema de programação não-linear, temos que verificar se a restrição é *binding*($\lambda = 0$) ou não($\lambda \neq 0$). Tal condição de resolução é chamada de *Complementary Slackness Condition*

Se $\lambda = 0$, então o numerador da expressão anterior deve ser zero e portanto um candidato a solução será dado por:

$$t_i* = -\frac{c}{2}$$

É direta a verificação das condições (a), (b) e (d). Quanto a condição (c), é necessário que efetuemos a substituição do valor de t_i* em $-g(t_i)$ para verificar qual o sinal resultante. Sabe-se por suposição que $a > 0$, $c > 0$ e $a > c$. Substituindo-se o valor de t_i* em $-g(t_i)$, encontra-se o seguinte resultado:

$$-g(t_i) \geq 0$$

Este resultado se deve ao fato de t_i* ser um valor negativo. Desta maneira, todos os termos de $-g(t_i)$ se tornam positivos, e por consequência toda a expressão também é positiva.

Como $- g(t_i)$ deveria ser menor que zero, pelas condições de 1° ordem, tem-se que o valor de t_i* encontrado não pode ser solução para o problema de maximização restrita.

Se $\lambda \neq 0$, pela condição (b), tem-se que $-g(t_i) = 0$. Assim, para encontrarmos um outro candidato a solução, basta que encontremos as raízes da seguinte equação do 2°grau:

$$\frac{4}{5}t_i^2 - \frac{4}{5}(a - c)t_i + G = 0$$

As soluções da equação acima seguem logo abaixo:

$$t_i' = \frac{(a-c)}{2} + \sqrt{\frac{(a-c)^2}{4} - \frac{5G}{4}}$$

ou

$$t_i'' = \frac{(a-c)}{2} - \sqrt{\frac{(a-c)^2}{4} - \frac{5G}{4}}$$

O candidatos a solução t' e t'' satisfazem as condições (a), (b) e (c), mas para satisfazerem a condição (d), exige-se que λ seja um valor não negativo. Assim, apenas o valor t'' satisfaz a condição (d). Desta maneira, a única solução para o problema de maximização de $W_i(t_i)$ sujeito a restrição orçamentária, é dada pelo valor de t_i'' descrito acima.

A2: Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas antes da política concessão de isenção fiscal(4), na função Bem-Estar do governo 1(1), tem-se que:

$$W_1{*}=\frac{1}{2}[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]^2+t^*[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]+\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}\frac{(a+4c+4t^*)}{5}-\frac{4t^*(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}$$

Seja agora a situação após a concessão de isenção fiscal total pelo governo 2. Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas, para este caso(5), na função Bem-Estar do governo 1(1), tem-se:

$$W_1''=\frac{1}{2}[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]^2+t^*[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]+\frac{(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}\frac{(a+4c+4t^*)}{5}+\frac{(a+4c+3t^*)(a\text{-}c\text{-}2t^*)}{25}$$
$$-\frac{t^*(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}-\frac{t^*(a\text{-}c\text{-}2t^*)}{5}$$

Fazendo-se uma prova por absurdo, suponha que:

$$W_1''> W_1{*}$$

Substituindo na desigualdade, as respectivas expressões deduzidas acima e fazendo as simplificações necessárias, tem-se que:

$$2(a+4c)(a-c)-t^*(2a+3c)-(t^*)^2<0$$

Dado que as suposições básicas do modelo, implicam que $a > 0$, $c > 0$, $a > c$ e $0<t^*< (a - c)/2$, conclui-se que a expressão acima possui um sinal positivo, o que contrapõe a suposição feita inicialmente de que era negativo. Então, por absurdo, pode-se afirmar com certeza que:

$$W_1{*} > W_1''$$

A3: Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas antes da política concessão de isenção fiscal(4), na função Bem-Estar do governo 2(1), tem-se que:

$$W_2{*}=\frac{1}{2}[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]^2+t^*[\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}]+\frac{4(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}\frac{(a+4c+4t^*)}{5}-\frac{4t^*(a\text{-}c\text{-}t^*)}{5}$$

Seja agora a situação após a concessão de isenção fiscal total pelo governo 2. Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas, para este caso(5), na função Bem-Estar do governo 2(1), tem-se:

$$W_2' = \frac{1}{2}\left[\frac{4(a-c)-3t^*)}{5}\right]^2 + t^*\left[\frac{3(a-c-2t^*)}{5}\right] + \frac{[3(a-c)-t^*]}{5}\frac{(a+4c+3t^*)}{5} + \frac{3(a+4c+4t^*)(a-c-t^*)}{25}$$
$$-\frac{2t^*(a-c-2t^*)}{5} - \frac{3t^*(a-c-t^*)}{5}$$

Fazendo-se uma prova por absurdo, suponha que:

$$W_2{}^* > W_2{}'$$

Substituindo na desigualdade, as respectivas expressões deduzidas acima e fazendo as simplificações necessárias, tem-se que:

$$2t^*(a - c) - 5(t^*)^2 - 4(a + 4c)(a - c) > 0$$

Dado que as suposições básicas do modelo, implicam que $a > 0$, $c > 0$, $a > c$ e $0<t^*< (a - c)/2$, conclui-se que a expressão acima possui um sinal negativo, o que contrapõe a suposição feita inicialmente de que era positivo. Então, por absurdo, pode-se afirmar com certeza que:

$$W_2{}' > W_2{}^*$$

A4: Pretende-se demonstrar que reagir concedendo também isenção fiscal é a melhor política a ser seguida pelo governo do estado1 que perdeu uma firma.

Seja agora a situação após a concessão de isenção fiscal total pelo governo 2. Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas, para este caso(5), na função Bem-Estar do governo 1(1), tem-se:

$$W_1'' = \frac{1}{2}\left[\frac{4(a-c-t^*)}{5}\right]^2 + t^*\left[\frac{4(a-c-t^*)}{5}\right] + \frac{(a-c-t^*)}{5}\frac{(a+4c+4t^*)}{5} + \frac{(a+4c+3t^*)(a-c-2t^*)}{25}$$
$$-\frac{t^*(a-c-t^*)}{5} - \frac{t^*(a-c-2t^*)}{5}$$

Já no caso onde o governo do estado 1 reage concedendo isenção total para a firma C do outro estado, pode-se deduzir o Bem-estar do governo 1, simplesmente substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas para este caso(6) na função Bem-estar dada por (1). Adotando-se este procedimento, tem-se que:

$$W_1{}^{**} = \frac{1}{2}\left[\frac{4(a-c)-3t^*)}{5}\right]^2 + t^*\left[\frac{4(a-c)-3t^*)}{5}\right] + \frac{2[2(a-c)+t^*)]}{5}\frac{(a+4c+3t^*)}{5}$$
$$-\frac{2t^*[2(a-c)+t^*)]}{5}$$

Fazendo-se uma prova por absurdo, suponha que:

$$W_1'' > W_1 **$$

Substituindo na desigualdade, as respectivas expressões deduzidas acima e fazendo as simplificações necessárias, tem-se que:

$$2(a + 4c)(a - c) + t^*(4a + 21c) + \frac{(t^*)^2}{2} < 0$$

Dado que as suposições básicas do modelo, implicam que a > 0, c > 0, a > c e 0<t*< (a - c)/2, conclui-se que a expressão acima possui um sinal positivo, o que contrapõe a suposição feita inicialmente de que era negativo. Então, por absurdo, pode-se afirmar com certeza que:

$$W_1 ** > W_1''$$

Tudo que for deduzido para o estado 1, por simetria, pode ser estendido para o governo do estado 2.

A5: Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas antes da política concessão de isenção fiscal(4), na função Bem-Estar do governo 1(1), tem-se que:

$$W_1 * = \frac{1}{2}\left[\frac{4(a-c-t^*)}{5}\right]^2 + t^*\left[\frac{4(a-c-t^*)}{5}\right] + \frac{4(a-c-t^*)}{5}\frac{(a+4c+4t^*)}{5} - \frac{4t^*(a-c-t^*)}{5}$$

Seja agora a situação após a concessão de isenção fiscal total por ambos os governos. Substituindo as quantidades de equilíbrio das firmas, para este caso(6), na função Bem-Estar do governo 1(1), tem-se:

$$W_1 ** = \frac{1}{2}\left[\frac{4(a-c)-3t^*)}{5}\right]^2 + t^*\left[\frac{4(a-c)-3t^*)}{5}\right] + \frac{2[2(a-c)+t^*)]}{5}\frac{(a+4c+3t^*)}{5}$$
$$- \frac{2t^*[2(a-c)+t^*)]}{5}$$

Fazendo-se uma prova por absurdo, suponha que:

$$W_1 * > W_1 **$$

Substituindo na desigualdade, as respectivas expressões deduzidas acima e fazendo as simplificações necessárias, tem-se que:

$$6t^{*}(a + 4c) - \frac{13(t^{*})^{2}}{2} < 0$$

Dado que as suposições básicas do modelo, implicam que a > 0, c > 0, a > c e 0<t*< (a - c)/2, conclui-se que a expressão acima possui um sinal positivo, o que contrapõe a suposição feita inicialmente de que era negativo. Então, por absurdo, pode-se afirmar com certeza que:

$$W_1 ** > W_1 *$$

Tudo que for deduzido para o estado 1, por simetria, pode ser estendido para o governo do estado 2.

BIBLIOGRAFIA

Cavalcanti, C e Prado, S. Aspectos da Guerra Fiscal no Brasil. IPEA/FUNDAP, 1998.

Debaco, E e Jorge Neto, P. Competição entre os estados por investimentos privados. CAEN, 1998 (Texto para Discussão N°180).

Gibbons, R. *Game theory for applied economists*. Princeton University Press, 1992.

Gordon, R. “An optimal taxation approach to fiscal federalism”. The Quarterly Journal of Economics, 98: 567-586, 1983.

Inman, R e Rubinfeld, D. “Designing tax policy in federalist economies: an overview”. Journal of Public Economics, 60: 307-334, 1996.

Mas-Colell, A. et al. *Microeconomic Theory*. Oxford University Press, 1995

Mintz, J e Tulkens. “Commodity tax competition between member states of a federation: equilibrium and efficiency”. Journal of Public Economics, 29: 133-172, 1986.

Piancastelli, M e Perobelli, F. ICMS: evolução recente e guerra fiscal. IPEA, 1996 (Texto para Discussão).

Pires, H. e Bugarin, M. Metas de déficits: Uma aplicação da teoria de desenhos de mecanismos ao controle do endividamento dos estados. IV Prêmio Tesouro Nacional – Finanças Públicas: 13-55, 2000.

Varsano,R. A guerra fiscal do ICMS: Quem ganha e quem perde. IPEA, 1997 (Texto para Discussão n°500).

Viol, A.L. O Fenômeno da competição tributária: Aspectos teóricos e uma análise do caso brasileiro. IV Prêmio Tesouro Nacional – Finanças Públicas: 255-331, 2000.