

# Análise da política de garantia de preços mínimos O caso do Prêmio para Escoamento do Produto

---

Matheus Wemerson Gomes Pereira<sup>1</sup>  
Wilson da Cruz Vieira<sup>2</sup>

**Resumo:** A partir de 1997, o Prêmio para Escoamento do Produto (PEP) tornou-se um dos principais instrumentos da Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) do governo brasileiro. O PEP consiste em um subsídio pago pelo governo federal, que visa ao escoamento do produto, de uma região com excesso de oferta para outra onde haja escassez desse produto. O objetivo deste trabalho foi analisar esse programa à luz da teoria dos leilões. Algumas características são desejáveis para o bom funcionamento desse programa, tais como: ter o maior número possível de participantes no leilão, conhecer o mercado de destino do produto e controlar a quantidade de produto ofertada e o valor do prêmio de abertura. Entre os resultados deste trabalho, evidencia-se que é possível melhorar, sob vários aspectos, a eficiência dos leilões realizados no âmbito do PEP.

**Palavras-chave:** agricultura, política agrícola, preços mínimos, estabilização de preços.

## Analysis of the policy of minimum support prices: the case of the Prize for Product Disposal

**Abstract:** Since 1997, the Reward for Flowing of Product (PEP) became the main mechanism to conduct the Minimum Prices Guarantee Policy (PGPM) of the Brazilian government. The PEP is a subsidy paid by the federal government, aimed at the flow of product from a region with excess of supply to another with shortage of this product. The objective of this paper was to analyze this program based on auction theory. Certain characteristics are desirable for proper functioning of this program, such as have the greatest possible number of participants in the auction, know the target market of the product, control the quantity of the product offered and the value of the opening reward. Among the results of this paper, it was possible to observe that the efficiency of the auctions conducted within the PEP program can be improved in various aspects.

**Keywords:** agriculture, agricultural policy, minimum prices, price stabilization.

---

<sup>1</sup> Economista e doutorando em Economia Aplicada, pela Universidade Federal de Viçosa, bolsista do CNPq. E-mail: matheuswgp@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor associado do Departamento de Economia Rural, da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: wvieira@ufv.br

## Introdução

A Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) é um dos principais instrumentos de política para os produtos básicos da agricultura brasileira. Os principais objetivos dessa política são garantir ao produtor rural (e às cooperativas) uma receita mínima por unidade de produto e assegurar o abastecimento interno de alimentos. Porém, a maior parte dos instrumentos da PGPM utilizados até meados da década de 1990 era muito onerosa, pois obrigava o governo a manter grandes estoques de produtos agrícolas para o funcionamento dessa política. Por isso, a partir de 1996, foi efetuada uma grande reformulação na PGPM e criados, em 1997, o Prêmio para Escoamento de Produto (PEP) e o Programa de Contratos de Opção de Venda de Produtos Agrícolas (COV)<sup>3</sup>. Esses mecanismos visam dar maior flexibilidade à PGPM e, principalmente, diminuir as despesas do governo federal em um período de política fiscal restritiva, conforme destacado por Bel Filho e Bacha (2005) e Gasgues et al. (2006).

Segundo a CNA (2005), a utilização dos instrumentos de PGPM contribui para diminuir a volatilidade dos preços agrícolas e aumentar os preços recebidos pelos produtos na comercialização, que é um fator determinante na decisão de plantio dos produtores para a safra seguinte. Diversos estudos têm procurado analisar os instrumentos de PGPM, em especial a utilização do PEP. Conceição (2002) e Pereira e Prado (2002) foram os primeiros a descrever o funcionamento desse programa. Posteriormente, Bel Filho e Bacha (2005) analisaram as modificações sofridas na Política de Garantia de Preços Mínimos a partir de 1997, e Stefanelo (2005) classificou e operacionalizou os instrumentos da Política de Garantia de Preços Mínimos no período de 1990 a 2004.

Recentemente, Cruz e Teixeira (2006) analisaram a eficácia dos Contratos de Opção de Venda (COV) e dos Prêmios de Escoamento de Produto (PEP) para referenciar e estabilizar os preços nos mercados de arroz, algodão, milho e trigo, e Guimarães e Barros (2006) desenvolveram

um modelo dinâmico de expectativas racionais para analisar o mercado de milho no Brasil, no qual o governo intervém com uma política de subsídio ao produtor, por meio do Prêmio para Escoamento de Produto (PEP).

O PEP, cujo funcionamento será descrito na próxima seção deste trabalho, consiste em um subsídio pago pelo governo federal, com o propósito de estabilizar preços e garantir renda aos produtores rurais. Sempre que o preço de mercado do produto estiver abaixo do preço mínimo estipulado pelo governo, determinada quantidade de lotes do produto será colocada em leilão, com um prêmio máximo que o governo se dispõe a pagar. O vencedor do leilão será o comprador que aceitar o menor prêmio pelo lote do produto. Feito o leilão, o produtor receberá o valor correspondente ao preço mínimo, e o comprador pagará a diferença entre o preço mínimo e o prêmio pelo qual arrematou o produto. Esse prêmio é o subsídio, bancado pelo governo federal.

Este trabalho propôs utilizar a teoria dos leilões para analisar os leilões conduzidos pelo governo federal no âmbito do programa PEP. Especificamente, buscou-se, com base em evidências do funcionamento do PEP, avaliar o programa e identificar os aspectos desejáveis para o seu bom funcionamento, assim como suas necessidades de ajuste.

Além desta introdução, este trabalho contém quatro seções. Na segunda, descreve-se o funcionamento do PEP; na terceira, apresenta-se a teoria dos leilões aplicada ao leilão PEP; na quarta, ilustra-se o funcionamento do PEP; e as considerações finais são apresentadas na quinta seção.

## O funcionamento do PEP

O programa PEP é uma subvenção do governo brasileiro (prêmio) concedida aos compradores de produtos agrícolas, pelo valor de referência fixado (preço mínimo), promovendo

<sup>3</sup> Os instrumentos tradicionais pelos quais a PGPM era executada até 1996 eram Aquisição do Governo Federal (AGF) e Empréstimo do Governo Federal (EGF). O EGF passou a ser operado de modo decrescente a partir de 1996, com valores irrisórios a partir de 1999 (BEL FILHO; BACHA, 2005).

o seu escoamento para uma região de consumo previamente estabelecida e onde haja escassez do produto. O PEP é lançado sempre que o preço de mercado estiver abaixo do preço mínimo estabelecido pelo governo, e o leilão é realizado por meio de sistema eletrônico, cujo prêmio é um valor máximo estabelecido pelo governo. Ganha o leilão o comprador que aceitar receber o menor prêmio (CONAB, 2009a).

Todos os produtos amparados pela Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) podem participar do PEP. A escolha do produto e do momento de implementar os leilões depende das condições de comercialização de cada produto e da necessidade de garantir o preço de referência.

Para representar o mecanismo de funcionamento do PEP, considere, por exemplo, um produto agrícola homogêneo em duas regiões – região geográfica de produção (região de origem) e região geográfica de consumo (região de destino) –, com um grande número de participantes, compradores e vendedores nas duas regiões. A Figura 1 representa o funcionamento do PEP, em que as curvas de oferta e de demanda são representadas pelas curvas S e D, respectivamente<sup>4</sup>.

$P_{min}$  é o preço de referência (preço mínimo), estabelecido pelo governo, que garante ao produtor a receita mínima por unidade produzida, e

é o preço de estabilização do produto durante o período de safra;  $P_m^{origem}$ , o preço de mercado na região de origem, que é dado pela interação das forças de oferta e demanda;  $Q_m^{origem}$ , a quantidade de equilíbrio de mercado na região de origem; e  $\delta$ , o prêmio máximo (prêmio de abertura do leilão) concedido pelo governo ao comprador do leilão. PC é o preço de custo do produto posto no estabelecimento do comprador na região de destino, que deve incluir os custos de comercialização (i.e., os custos de transporte, o valor da corretagem, os impostos, etc.)<sup>5</sup>;  $P_m^{destino}$ , o preço de mercado na região de destino, que é dado pela interação das forças de oferta e demanda;  $Q_m^{destino}$ , a quantidade de mercado na região de destino.

O vencedor do leilão será o comprador que aceitar o menor prêmio ( $\delta$ ) pela compra do lote do produto<sup>6</sup>, o qual deve estar contido no intervalo entre zero e a diferença entre o preço de custo na região de destino (PC) e o preço mínimo ( $P_{min}$ ), ou seja,

$$\hat{\delta} \in [0, PC - P_{min}] \quad (1)$$

em que  $\delta = PC - P_{min}$ , podendo o prêmio variar de acordo com a região de destino do produto.

Considere  $\beta$  como a diferença entre o preço de custo (PC) e o preço de mercado na região de destino. Do ponto de vista dos participantes do leilão, será vantajoso participar do PEP desde que  $\hat{\delta} \geq \beta$ , ou seja, o menor prêmio aceito deverá

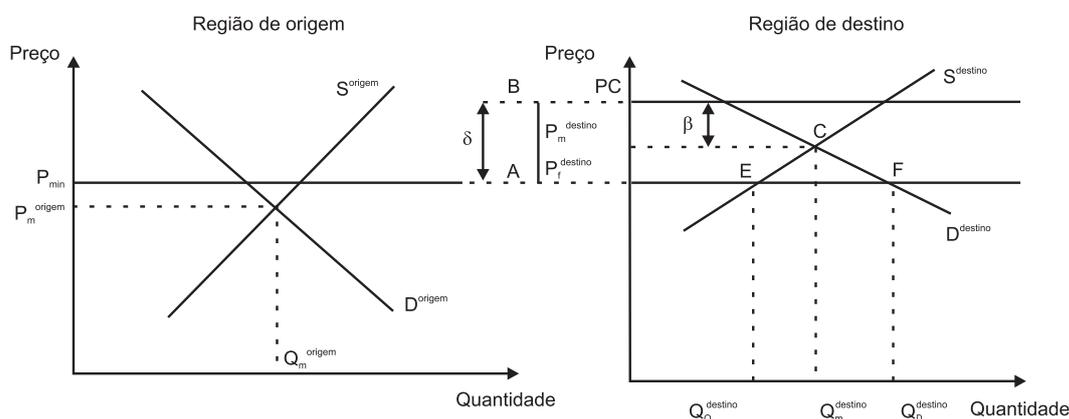


Figura 1. Mecanismo de funcionamento do PEP.

<sup>4</sup> Os sobrescritos (origem e destino) ajudam a identificar as curvas nos distintos mercados.

<sup>5</sup> Os custos de comercialização são representados pela diferença entre o Preço de Custo (PC) e o Preço Mínimo ( $P_{min}$ ), ou seja, a distância AB na Figura 1.

<sup>6</sup> As condições que garantem que o prêmio pago ao vencedor do leilão seja o menor possível são apresentadas na terceira seção deste trabalho.

ser maior ou igual à diferença entre o preço de custo e o preço de mercado na região de destino. Assim, quanto menor for  $\beta$ , menor será o prêmio aceito pelo comprador do lote.

Dessa forma,

$P_f^{\text{destino}}$  é o preço final na região de destino, e é dado pela diferença entre o preço de custo e o prêmio mínimo aceito pelo comprador ( $P_f^{\text{destino}} = PC - \hat{\delta}$ )<sup>7</sup>;

$Q_D^{\text{destino}}$ , a quantidade demandada pelo produto na região de destino, ao preço  $P_f^{\text{destino}}$ ;

enquanto  $Q_O^{\text{destino}}$  é a quantidade ofertada do produto, ao preço  $P_f^{\text{destino}}$ ;

e a diferença  $Q_D^{\text{destino}} - Q_O^{\text{destino}}$  deverá ser a quantidade máxima de produto leiloado por região de destino<sup>8</sup>.

Descrito o funcionamento do PEP, é possível fazer algumas considerações importantes para o bom funcionamento do programa. O governo deve estabelecer o prêmio de abertura do leilão ( $\delta$ ), compatível com os custos de comercialização do produto para os variados destinos. O governo deve conhecer as características dos mercados de destino dos produtos antes de iniciar o leilão (ou seja, o número de participantes do mercado, entre produtores e compradores; as elasticidades de oferta e demanda na região de destino; e a quantidade de produto estocado, etc.). A partir de então, com base nessas informações, deve-se estabelecer a quantidade de produto a ser leiloado.

Observa-se ainda que a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) informa todas as condições para a realização do pregão, a data e o horário do leilão eletrônico, os lotes do produto nas regiões de origem e seus possíveis destinos (as unidades da Federação para onde o produto deverá ser escoado), o valor do prêmio de abertura do PEP – que representa o valor máximo do subsídio a ser bancado pelo Tesouro Nacional – e os segmentos aos quais os compradores devem

pertencer, bem como informa às Bolsas de Mercadorias operadoras do leilão. Observa-se que cada participante só pode se fazer representar por uma única bolsa e um único corretor, num mesmo lote.

As operações com o PEP, entre 2003 e 2009, e a soma de todos os instrumentos de apoio à comercialização agrícola (AGF, PEP, Prop, Opção Pública, Peppo) de distintas culturas são apresentadas na Tabela 1.

Observa-se que o PEP tem uma representativa participação no total dos instrumentos de apoio à comercialização utilizados pelo governo federal: 15,6% do valor total, o que representa 28% do peso total desses instrumentos (Tabela 1). Observa-se ainda que as culturas de milho, trigo e algodão foram os principais produtos comercializados por intermédio do PEP, no período em questão, enquanto os produtos arroz, feijão, soja, vinho e leite de vaca foram comercializados em menor volume<sup>9</sup>, havendo ainda espaço para crescimento da comercialização dessas culturas via PEP<sup>10</sup>.

## Noções de teoria dos leilões

Segundo Wolfstetter (1999), um leilão é um mecanismo de negociação organizado por uma série de regras, que especifica como é determinado o vencedor e quanto esse deve pagar pelo objeto leiloado. Klemper (1999, 2000) e Jehle e Reny (2001) relataram que, embora existam muitos tipos de leilão, há quatro que se destacam, dos quais podem derivar os outros tipos:

- Leilão de Primeiro-Preço (*First-Price*): cada participante submete um lance selado; o dono do maior lance ganha e o participante paga seu lance pelo bem.
- Leilão de Segundo-Preço (*Second-Price*): cada participante se submete a um lance selado,

<sup>7</sup> No caso da Figura 1, o prêmio de abertura ( $\delta$ ) é igual ao menor prêmio aceito pelo comprador do lote ( $\hat{\delta}$ ); observa-se, porém que, quando  $\delta < \hat{\delta}$ , o preço final na região de destino ( $P_f^{\text{destino}}$ ) será maior do que o preço de referência do produto ( $P_{\text{min}}$ ), i.e.,  $P_f^{\text{destino}} > P_{\text{min}}$ .

<sup>8</sup> Representado pela distância EF, na Figura 1.

<sup>9</sup> Mandioca e Sisal não foram comercializados via PEP.

<sup>10</sup> Bel Filho e Bacha (2005) analisaram a distribuição dos gastos, de maneira distinta, por produto e região.

**Tabela 1.** Operações com o prêmio para o escoamento do produto (PEP) e total dos instrumentos de apoio à comercialização (AGF, PEP, Prop, Opção Pública, Peppo) de 2003 a 2009 - (valor em R\$ milhões, peso em mil toneladas, % do total).

Instrumento de Apoio	2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		Total (2003 a 2009)	
	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso	Valor	Peso
PEP	-	-	47	398	362	215	692	9.149	103	1.428	24	108	36	425	1.265	13.657
Algodão	-	-	12	28	72	198	0,8	2	-	-	-	-	-	-	84	228
Arroz	-	-	-	-	-	-	58	460	17	158	-	-	-	-	74	617
Feijão	-	-	-	-	-	-	-	-	16	87	-	-	-	-	16	87
Mandioca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Milho	-	-	14	184	60	760	226	3.248	71	1.183	2	54	13	270	373	5.699
Sisal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soja	-	-	-	-	-	-	360	5.195	-	-	-	-	-	-	360	5.195
Trigo	-	-	21	186	230	1.192	44	240	-	-	6	37	21	117	301	1.771
Vinho vinífera	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-	16	17	-	-	20	23
Leite de vaca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	38	-	38
<b>Total dos instrumentos</b>	<b>574</b>	<b>2.253</b>	<b>617</b>	<b>2.098</b>	<b>1.213</b>	<b>5.135</b>	<b>2.186</b>	<b>21.715</b>	<b>2.011</b>	<b>12.833</b>	<b>1.517</b>	<b>4.254</b>	<b>36</b>	<b>425</b>	<b>8.118</b>	<b>48.713</b>
Algodão	-	-	12	28	220	474	156	464	547	730	549	1.024	-	-	1.483	2.719
Arroz	-	-	-	-	384	1.244	219	1.006	482	1.077	-	-	-	-	1.085	3.328
Café	-	-	-	-	-	-	-	-	190	300	-	-	-	-	190	300
Feijão	-	-	-	-	-	-	2	3	59	161	-	-	-	-	61	164
Mandioca	-	-	-	-	2	76	5	189	-	-	-	-	-	-	7	265
Milho	507	1.735	234	1.051	193	1.512	874	781	295	521	423	2.204	13	270	2.526	19.791
Sisal	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	7	7	-	-	19	9
Soja	-	-	-	-	-	-	869	11.967	428	5.354	-	-	-	-	1.297	17.321
Trigo	67	518	371	1.019	414	1.829	57	271	-	-	522	1.002	21	117	1.431	4.756
Vinho vinífera	-	-	-	-	-	-	4	6	-	-	16	17	-	-	20	23
Leite de vaca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	38	-	38
<b>(PEP/Total)%</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>7,6</b>	<b>19,0</b>	<b>29,8</b>	<b>4,2</b>	<b>31,7</b>	<b>42,1</b>	<b>5,1</b>	<b>11,1</b>	<b>1,6</b>	<b>2,5</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>15,6</b>	<b>28,0</b>

Fonte: Brasil (2009).

e o dono do maior lance ganha e paga o segundo maior lance pelo bem.

- Leilão Inglês: os participantes dão lances crescentes para determinado item, até que nenhum participante esteja disposto a dar um lance maior.

- Leilão Holandês: o leiloeiro fixa um preço inicial alto e vai, progressivamente, diminuindo tal preço, até que algum dos participantes esteja disposto a comprar o item por aquele preço.

A teoria dos leilões apresenta um resultado importante com relação aos tipos de leilão, a qual é conhecida como “teorema da receita equivalente”, que diz que as quatro formas de leilão apresentadas fornecem a mesma receita esperada pelo leiloeiro, desde que alguns pressupostos sejam atendidos (conforme apresentado adiante). Outra característica importante foi observada por Brannman et al. (1987), que destacaram o aumento da competição por meio dos preços, nos mercados que utilizam instrumentos de leilões.

Observa-se que é possível formalizar o leilão do tipo PEP considerando suas características específicas, e o valor pago pelo lote do produto assemelha-se ao leilão *First-Price*<sup>11</sup>, porém o avanço nesse tipo de modelagem está no fato de existir uma clara relação entre o valor do prêmio e a valoração do lote, que, por sua vez, torna esse sistema mais complexo.

Inicialmente, considere que existam  $N$  participantes do leilão ou potenciais participantes e, como pressuposto inicial, considere que o governo seja neutro em relação ao risco, assim como os participantes do leilão, e que cada lote leiloadado seja indivisível.

Cada participante  $i = 1, \dots, N$  é independente e valoriza o lote de forma privada, como  $v_i$  tal que  $v_i \in [\underline{v}, \bar{v}]$ , em que  $\underline{v}$  é o valor do limite inferior, e  $\bar{v}$ , o valor do limite superior, da forma como os participantes valorizam o lote do produto escasso. Considere que  $v_i$  tenha distribuição de probabilidade comum entre os participantes, tal que  $F_i = F$ ,  $i = 1, \dots, n$  e função de densidade

de probabilidade contínua ( $F' = f$ ), o que garante a condição de simetria entre os participantes, conforme destacado por Krishna (2002). Pode-se normalizar o prêmio para esse intervalo, considerando  $\underline{v} = 0$  e  $\bar{v} = 1$ , e tem-se que  $v_i \in [0, 1]$ .

A função de lance nesse tipo de leilão pode ser representada por uma função crescente de  $v$ ,

na forma  $b = b(v)$ , em que,  $\frac{\partial b}{\partial v} > 0$ ; e  $b$  pode ser definida por  $b: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}_+$  sendo o dono do maior lance representado por  $\hat{b} : [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}_+$ . Porém, diferentemente dos outros tipos de leilão, o valor  $b$  não é observado diretamente, uma vez que o comprador leva em conta a seguinte relação na hora de fazer o seu lance:

$$p = PC - \delta \quad (2)$$

em que  $p$  é o valor observado pelo comprador na abertura do pregão, ou seja, o comprador observa a diferença entre o preço de custo e o valor do prêmio de abertura do pregão ( $\delta$ ), ou seja, intuitivamente, o participante observa, de maneira direta, o prêmio e, de maneira indireta, o lance; e, para isso, existe uma relação entre o valor prêmio e o lance, conforme demonstrado a seguir.

O prêmio pago pelo governo ao vencedor do leilão pode ser representado pela seguinte função:

$$\delta = \delta(\hat{b}(v)) \quad (3)$$

em que  $\frac{\partial \delta}{\partial v} = \frac{\partial \delta}{\partial b} \cdot \frac{\partial b}{\partial v} < 0$ , uma vez que

$\frac{\partial b}{\partial v} > 0$ ; mas aceitar receber o menor prêmio significa efetuar o maior lance pelo lote do produto, logo  $\frac{\partial \delta}{\partial b} < 0$ , portanto, tem-se que  $\frac{\partial \delta}{\partial v} < 0$ , ou seja, quanto maior a valoração do lote do pro-

<sup>11</sup> Detalhes das características do leilão *First-Price* encontram-se em Monteiro (2006).

duto pelo participante, menor será o prêmio pago pelo governo ao vencedor do leilão.

Desde que  $\delta$  seja uma função bijetora, ou seja, admitindo que  $\delta$  tenha inversa, então, existe uma relação entre o menor prêmio pago pelo governo e o valor do maior lance feito pelo participante do leilão, da seguinte forma:

$$\hat{b}(v) = \delta^{-1}(\delta(v)) \quad (4)$$

Pode-se escrever o pagamento (*payoff*) do participante (jogador)  $i$  como:

$$u_i = (v_i - b_i) \times \{\text{probabilidade de ganhar}\} \quad (5)$$

em que  $\{\text{probabilidade de ganhar}\} = \{\text{probabilidade de que todos os outros lances sejam inferiores a } b_i \text{ em função } b(v)\}$ , ou seja,

$$\{\text{probabilidade de ganhar}\} = \text{prob}(b(v_j) < b_i) = \text{prob}(v_j < b^{-1}(b_i) = F(b^{-1}(b_i)) \quad (6)$$

Daqui, segue imediatamente que

$$\text{prob}(\forall j \text{ lances inferiores a } b_i) = [F(b^{-1}(b_i))]^{n-1} \quad (7)$$

Considere que

$$F^m(x) = [F(x)]^m \Rightarrow u_i = (v_i - b_i)F^{n-1}(b^{-1}(b_i)) \quad (8)$$

e que  $b_i = b_i(v_i)$ , em que  $b_i(\cdot)$  é função de  $v_i$  (não necessariamente o mesmo que  $b(\cdot)$ ). Considere ainda que  $r \in [0,1]$  seja o lance que o participante  $i$  efetue para a compra do lote do produto. Pode-se definir o *payoff* do participante  $i$ , em função com real valor  $v_i$  e do valor  $r$ , por:

$$u_i = (v_i - b_i(r))F^{n-1}(b^{-1}(b_i(r))) \quad (9)$$

caso se considere que este seja um equilíbrio de Nash (EN) simétrico, e a estratégia seja estritamente crescente, isto é,  $b_i(r) = b(r)$ . Isso implica que

$$\begin{aligned} u_i &= (v_i - b(r))F^{n-1}(b^{-1}(b(r))) \Rightarrow \\ u_i &= (v_i - b(r))F^{n-1}(r) \end{aligned} \quad (10)$$

Considerando a função de lance  $\hat{b}$  do participante do leilão e a valoração do lote  $v(\delta)$ , pode-se escrever a função utilidade do participante do leilão como

$$u(r, v) = F^{n-1}(r)(v - \hat{b}(r)) \quad (11)$$

Essa função de utilidade é compatível com a maioria das funções dos participantes dos vários tipos de leilão, conforme descrito em Klemper (1999) e Rasmusen (2007).

Segundo Jehle e Reny (2001), se  $N$  participantes tivessem valores privados independentes e uma distribuição comum  $F$ , derivando  $u(r, v)$  em relação a  $r$ , i.e.,  $\frac{\partial u(r, v)}{\partial r} = 0$ , e fazendo  $r = v$ , a função de lances ótimos seria dada por

$$\hat{b}(v) = \frac{1}{F^{n-1}(v)_0} \int_0^v x dF^{n-1}(x) \quad (12)$$

A função (12) é semelhante à do leilão *First-Price*. O valor  $v$  constitui um equilíbrio de Nash simétrico de um leilão do tipo PEP, assim como  $\hat{b}$ . Entretanto, ele é somente o equilíbrio de Nash simétrico.

Se a função de lance fosse diferenciável em  $v \in [0,1]$  então  $\hat{b}(v)$  seria estritamente crescente em todo seu intervalo (MCAFEE; MCMILLAN, 1987). Para demonstrar isso, considere o exemplo descrito por Gibbons (1992), em que se supõe que  $v \in [0,1]$ ,  $\forall j \rightarrow F(v) = v$  e  $f(v) = 1$ . Assim, o lance do PEP pode ser escrito como

$$\hat{b}(v_i) = v_i - \frac{\int_0^{v_i} x^{n-1} dx}{(v_i)^{n-1}} \Rightarrow \hat{b}(v_i) = v_i - \frac{1}{n} \frac{(v_i)^n}{(v_i)^{n-1}}$$

$$\hat{b}(v_i) = v_i - \frac{1}{n} v_i \quad (13)$$

Se  $n = 2$ , isto é, se o leilão tivesse somente

dois participantes, então  $\hat{b}(v_i) = \frac{1}{2} v_i$ ; no entanto,

se  $n \rightarrow \infty$ , ter-se-ia  $b(v_i) \rightarrow v_i$ ; seria o caso de competição perfeita entre os participantes. Portanto, o resultado de (13) permite tirar uma importante conclusão a respeito do PEP, qual seja, quanto maior o número de participantes do leilão, maior

será o valor do lance oferecido pelos participantes e, conseqüentemente, menor será o prêmio pago pelo governo ao vencedor do leilão.

A receita esperada do leilão PEP pode ser representada por

$$R_{PEP} = N \int_0^1 \hat{b}(v) f(v) F^{N-1}(v) dv = N \int_0^1 \left[ v - \frac{v}{N} \right] v^{N-1} dv = \frac{N-1}{N+1} \quad (14)$$

Definida a receita esperada do PEP, anuncia-se o teorema da receita equivalente, que é considerado o mais importante resultado em teoria dos leilões. Inicialmente proposto por Vickrey (1961), tem os seguintes pressupostos: neutralidade entre os participantes, independência, simetria e, naturalmente, não cooperação entre os participantes.

### Teorema da receita equivalente

Se  $N$  participantes tivessem valores privados independentes e funções de distribuições comuns,  $F$ , então, todas as formas de leilão (incluindo o PEP) apresentariam a mesma receita esperada pelo leiloeiro.

A prova desse teorema encontra-se em Myerson (1981). No caso do PEP, o leiloeiro é a Conab, ou seja, o órgão do governo federal responsável pela promoção do leilão; e esse resultado garante, do ponto de vista teórico, a eficiência econômica do PEP, uma vez que não existe outra forma de leilão que garanta a receita esperada maior para o leiloeiro (Conab) do que o PEP.

Desde que  $\hat{b}$  seja um equilíbrio de Nash simétrico, pela equação (4), dado o número de participantes  $N$ , isso garantiria que o valor de  $\delta$  seria o menor possível, isto é,  $\hat{\delta}$ , em que:

$$\hat{\delta} = \min [0, \delta(\hat{b}(v))] \quad (15)$$

Se o valor do prêmio for mínimo, representado por  $\hat{\delta}$ , o governo terá o menor gasto possível para o funcionamento dessa política, o que tornaria esse tipo de leilão eficiente, para a sociedade. Observa-se que a eficiência econômica é garantida desde que todos os pressupostos do modelo sejam devidamente atendidos, o que, na prática, é difícil de ocorrer, conforme ilustrado a seguir.

## Lições da teoria dos leilões para o PEP

O programa PEP apresenta vantagens consideráveis – se comparado aos programas tradicionais de Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM) –, entre as quais se destaca a possibilidade de estabilizar preços agrícolas e escoar produtos, sem que o governo tenha de adquirir estoques de mercadorias, o que torna seu funcionamento bem menos oneroso para o governo. Entretanto, algumas considerações podem ser feitas para melhorar o funcionamento do PEP, tendo como base a teoria dos leilões, uma vez que o uso dos instrumentos de leilão é importante para o aumento da competição via preços e, principalmente, para o pagamento do prêmio mínimo aos participantes do PEP.

Para ilustrar o funcionamento do programa PEP, considere o caso do leilão de milho ocorrido em 29/1/2009, produzido na região de Barreiras e em Luís Eduardo Magalhães, no oeste baiano<sup>12</sup>, onde os produtores queixavam-se da concorrência de produtos subsidiados provenientes do Centro-Oeste<sup>13</sup>. Segundo a Conab (2009b), o preço mínimo do produto, em janeiro de 2009, era de R\$ 19,02/saca, enquanto o preço de mercado, segundo a Seagri/BA (BAHIA, 2009), estava em R\$ 17,00/saca, o que motivou o lançamento do PEP.

<sup>12</sup> A região do oeste baiano é responsável por cerca de 80% do volume de milho produzido na Bahia.

<sup>13</sup> Aviso de leilão de prêmio para o escoamento de milho em grãos – PEP n.o 017/09 (CONAB, 2009b).

Os leilões previam o escoamento de 50 mil toneladas do produto, sendo o valor máximo do prêmio de R\$ 4,44/saca, para a região Norte; de R\$ 2,82/saca, para a região Nordeste (exceto a região de produção); de R\$ 1,38/saca, para o Estado da Bahia e os municípios que compõem a região norte do Estado de Minas Gerais; e de R\$ 4,32/saca, para o Estado do Espírito Santo, ou seja, os prêmios variam de acordo com a distância entre a região geográfica de produção e as regiões geográficas de consumo (CONAB, 2009b).

Observa-se ainda que não foi possível constatar, pelas informações disponibilizadas pela Conab, o número de participantes (ou corretores cadastrados) do leilão, logo, não é possível obter uma função de distribuição para os participantes do leilão. Além disso, nenhuma informação sobre os mercados de destinos – tais como estoques (públicos ou privados) do produto, preços de mercado nas regiões de destino e quantidades produzidas nas regiões de destino – foi encontrada (ou disponibilizada) pela Conab, o que dificulta uma análise mais detalhada do programa. A Tabela 2 mostra o resumo das transações ocorridas nesse leilão.

Do total previsto, foram escoados 42,6125 mil toneladas do produto, ou seja, 85,23% do total ofertado. Isso indica que não houve disputa, entre os participantes, pelos lotes do produto. Portanto, o governo pagou o prêmio máximo (100%) para todos os lotes comprados no leilão, ou seja, houve mais produtos ofertados do que demandados, o que indica ineficiência no pagamento do prêmio pela Conab, uma vez que a eficiência é garantida pela competição entre os participantes, o que não ocorreu.

Do ponto de vista da PGPM, esse leilão garantiu, a grande parte dos produtores rurais (e a cooperativas) do oeste baiano, a receita mínima por unidade de produto e a estabilização dos preços de mercado; porém, a falta de planejamento do volume ofertado e/ou as estimativas equivocadas dos estoques privados e das demandas pelo produto mostram que a condução do instrumento deve sofrer ajustes no que se refere ao volume de produtos leiloados com o PEP, o que diminuiria os gastos do governo na condução desse instrumento.

Observa-se que, nesse leilão, uma regra básica do bom funcionamento foi desconsiderada, e que os lotes de produtos leiloados devem

**Tabela 2.** Leilão de prêmio para o escoamento de milho em grão – PEP N° 014/09 - 29/01/2009.

Lote	Estado/ origem	Qtd. ofertada (Kg)	Qtd. adquirida por bolsa	Percent. vendido (%)	Prêmio abertura (R\$)	Percent. abertura (%)	Percent. fecham. (%)	Percent. variação (%)	Valor (R\$)
<b>PEP</b>									
1	Barreiras, BA	50.000.000	42.612.500	85,23	0,0740	100%	100%	-	3.153.325,00
		BMCG	2.400.000						
		BNM	282.000						
		BMR	6.607.000						
		BBSB	14.163.500						
		BHCP	8.150.000						
		BBM UB	320.000						
		BBM CE	10.690.000						
	Média total	50.000.000	42.612.500	85,23					3.153.325,00

Fonte: BBSB (2009) e CONAB(2009b).

ser escassos; entretanto, um dos objetivos do programa foi parcialmente atingido, qual seja, de garantir a receita mínima por unidade produzida, o que indica que, com ajustes, esse instrumento pode aumentar a capacidade de escoamento de produtos agrícolas, utilizando-se o mesmo volume de recursos públicos destinados à condução dessa política.

A Tabela 3 mostra os leilões do tipo PEP, ocorridos em janeiro de 2009, para as culturas de trigo em grão e leite de vaca in natura.

Observa-se que quase todos os lotes pagaram 100% de prêmio sem escoar toda a

produção ofertada, o que reforça a ideia de falta de planejamento na condução do instrumento. A exceção foi o trigo em grão no Rio Grande do Sul, cujo produto foi escoado em 100% e sofrido um deságio de 8,43% no valor de abertura do prêmio, o que indica que, com o planejamento adequado, pôde-se escoar toda a produção leiloada, enquanto o governo paga um prêmio menor do que o prêmio de abertura ao vencedor do leilão.

Com base na teoria de leilões apresentada, é possível destacar algumas características desejáveis para o bom funcionamento do pro-

**Tabela 3.** Leilões de prêmio para escoamento de produto ocorridos em janeiro de 2009.

Aviso de leilão de prêmio para o escoamento de leite de vaca in natura – PEP Nº 013/09 - 28/1/2009								
Lote	Estado/ origem	Qtd. ofertada (Lote)	Qtd. adquirida por bolsa	Percent. vendido (%)	Prêmio abertura (R\$)	Percent. fecham. (%)	Percent. variação (%)	Valor (R\$)
<b>PEP</b>								
1	Centro- Oeste	35.000.000	3.000.000	8,57	0,0700	100%	-	210.000,00
		BBM UB	3.000.000					
2	Sudeste	100.000.000	30.000.000	30,00	0,0700	100%	-	2.100.000,00
		BBM UB	30.000.000					
3	Sul	65.000.000	-	-	0,0700	-	-	-
		Retirado						
	<b>Média total</b>	<b>200.000.000</b>	<b>33.000.000</b>	<b>16,50</b>				<b>2.310.000,00</b>
Aviso de leilão de prêmio para o escoamento de trigo em grãos – PEP - N.º 011/09 - 22/1/2009								
<b>PEP</b>								
1	PR	50.000.000	42.200.000	84,40	0,1780	100%	-	7.511.600,00
		BBSB	500.000					
		BCML	15.000.000					
		BBM PR	26.700.000					
	<b>Média regional</b>	<b>50.000.000</b>	<b>42.200.000</b>	<b>84,40</b>				<b>7.511.600,00</b>
2	RS	70.000.000	70.000.000	100,00	0,1780	91,573%	(8,43)	11.410.000,00
		BBM RS	70.000.000					
	<b>Média regional</b>	<b>70.000.000</b>	<b>70.000.000</b>	<b>100,00</b>				<b>11.410.000,00</b>
	<b>Média total</b>	<b>120.000.000</b>	<b>112.200.000</b>	<b>93,50</b>				<b>18.921.600,00</b>

Fonte: BBSB (2009) e CONAB (2009b).

grama, estando entre elas: contar com o maior número possível de participantes no leilão, ter conhecimento do mercado de destino do produto (número de participantes do mercado, entre produtores e compradores; elasticidades de oferta e demanda na região de destino; quantidade de produto estocado, etc.) e controlar a quantidade de produto ofertada e o valor do prêmio de abertura compatível com os custos de comercialização nas distintas regiões.

Também com base na teoria de leilões, depreende-se que o formato definido para os leilões conduzidos no âmbito do PEP seria eficiente para o pagamento do prêmio mínimo pelo governo para o funcionamento da política, desde que os pressupostos do modelo fossem atendidos. Entretanto, na prática, isso é difícil de ocorrer pela quebra de alguns dos pressupostos básicos de planejamento do leilão – como controle do volume ofertado e falta de estimativas precisas dos estoques e das demandas pelo produto –, o que resulta em não escassez do produto leiloadado e indica que o PEP não vem sendo operado de forma eficiente; assim, o programa deve passar por algumas melhorias, principalmente no que se refere ao volume de produto leiloadado.

Outro aspecto importante a ser destacado é que, quanto maior o número de participantes em dado leilão, menor será o prêmio pago pelo governo ao vencedor, razão pela qual é fundamental que o governo estimule ao máximo a participação nos leilões conduzidos no âmbito do PEP. Isso poderia ser feito com a ampliação do número de corretoras autorizadas a participar dos leilões, e/ou pela participação direta dos participantes devidamente cadastrados, nos pregões eletrônicos, sem a intermediação das corretoras.

## Considerações finais

A utilização da teoria dos leilões é muito importante para desenvolver e melhorar as políticas públicas brasileiras. No caso da PGPM, seu aprimoramento é vital, para que os recursos destinados cheguem, rápida e eficientemente, ao produtor rural e às cooperativas, diminuindo,

assim, os gastos públicos com a condução desses instrumentos. Assim, as lições que podem ser tiradas da teoria dos leilões para o aprimoramento do PEP são muito importantes porque favorecem um uso mais eficiente dos recursos públicos.

Como os custos de comercialização variam de estado para estado, recomenda-se que os prêmios de abertura sejam definidos por estado ou por microrregião, e não por macrorregião, como ocorre atualmente. Sugere-se ainda que a Conab disponibilize todas as informações dos produtos leiloados nas regiões de destino do produto e descreva as condições de mercado nessas regiões.

Ressalta-se a importância do PEP como instrumento para diminuir a volatilidade dos preços agrícolas e para aumentar os preços recebidos pelos produtores. Assim, o aprimoramento desse instrumento é de grande importância para a ampliação da PGPM e para a melhoria da qualidade dos gastos públicos.

## Referências

- BAHIA. Secretária de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária. **Cotação agrícola**. Disponível em: <<http://www.seagri.ba.gov.br/cotacao.asp>>. Acesso em: 14 fev. 2009.
- BBSB. Bolsa de Mercadorias de Brasília. **Resultados de leilões**. Disponível em: <[http://www.bbsb.com.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=39&Itemid=41](http://www.bbsb.com.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=39&Itemid=41)>. Acesso em: 14 fev. 2009.
- BEL FILHO, E. D.; BACHA, C. J. C. Avaliação das mudanças na política de garantia de preços mínimos: período de 1997 a 2004. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v. 3, p. 51-76, 2005.
- BRANNMAN, L.; KLEIN, J. D.; WEISS, L. W. The price effects of increased competition in auction markets. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, v. 69, p. 24-32, fev. 1987.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Política Agrícola. **Instrumentos de apoio à comercialização**: 2003 a 2009. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br>>. Acesso em: 10 fev. 2009.
- CNA. Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária. **Política agrícola**: setor quer consolidar a PGPM e novos programas de investimento. Brasília, DF, 2005. n. 206. Disponível em: <<http://www.cna.org.br/site/noticia.php?n=5748>>. Acesso em: 28 jan. 2008.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Prêmio para escoamento de produto: PEP.** Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/comercializacao/arq\\_link\\_menu/cartilha\\_do\\_pep\\_070706.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/comercializacao/arq_link_menu/cartilha_do_pep_070706.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2009a.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Resultados de leilões.** Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=192>>. Acesso em: 14 fev. 2009b.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R. da. **Contribuição dos novos instrumentos de comercialização (contratos de opção e PEP) para estabilização de preço e renda agrícolas.** Brasília, DF: Ipea, 2002. (Ipea. Texto para discussão, n. 927).

CRUZ, A. C.; TEIXEIRA, E. C. Desempenho da política de garantia de preços via contratos de opção de venda e prêmios para escoamento de produto. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, v. 15, p. 24-36, 2006.

GASQUES, J. G.; VILA VERDE, C. M.; BASTOS, E. T. Gastos públicos em agricultura: retrospectiva e prioridade. **Revista Economia**, Selecta, Brasília, DF, v. 7, n. 4, p. 209-237, dez. 2006.

GIBBONS, R. **A primer in game theory.** New York: Harvester Wheatsheaf, 1992.

GUIMARÃES, V. D. A.; BARROS, G. S. C. Análise do armazenamento de milho no Brasil em um mercado de economia aberta. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 4, p. 751-771, out./dez. 2006.

JEHLE, G. A.; RENY, P. J. **Advanced microeconomic theory.** 2<sup>nd</sup> ed. New York: Addison Wesley, 2001.

KLEMPER, P. Auction theory: a guide to the literature. **Journal of Economic Surveys**, Oxford, v. 13, n. 3, p. 227-286, 1999.

KLEMPER, P. **The economic theory of auctions.** Cheltenham: Edward Elgar, 2000.

KRISHNA, V. **Auction theory.** New York: Academic, 2002.

MCAFFEE, R. P.; MCMILLAN, J. Auctions and bidding. **Journal of Economic Literature**, Nashville, v. 25, p. 699-738, 1987.

MONTEIRO, P. K. The set of equilibria of first-price auctions. **Journal of Mathematical Economics**, Lausanne, v. 42, p. 364-372, 2006.

MYERSON, R. Optimal auction design. **Mathematics of Operations Research**, Hanover, v. 6, p. 58-73, 1981.

PEREIRA, S. R.; PRADO, G. R. Do EGF/COV ao PEP, do AGF ao contrato de opção: uma memória. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano 11, n. 3, jul./ago./set. 2002.

RASMUSEN, E. **Games and information: an introduction to game theory.** 4<sup>th</sup> ed. Malden: Blackwell, 2007. 428 p.

STEFANELO, E. L. **A política de garantia de preços mínimos no Brasil: classificação e operacionalização dos seus instrumentos no período 1990-2004.** 2005. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VICKREY, W. Counterspeculation and competitive sealed tenders. **Journal of Finance**, Aldan, v. 16, n. 1, p. 8-37, 1961.

WOLFSTETTER, E. **Topics in microeconomics: industrial organization, auctions, and incentives.** Cambridge: Cambridge University Press, 1999. 520 p.