

# SUBSTITUIÇÃO DA FARINHA DE TRIGO POR FÉCULA DE MANDIOCA

**Carlos Estevão Leite Cardoso<sup>1</sup>; Ranulfo Corrêa Caldas; Clóvis Oliveira de Almeida<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Pesquisador convidado do Cepea/Esalq/USP, Cruz das Almas - BA, E-mail: estevao@cnpmf.embrapa.br; <sup>2</sup>Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Cruz das Almas - BA, E-mail: rcaldas@cnpmf.embrapa.br; <sup>3</sup>Pesquisador da *Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical*, Cruz das Almas - BA, E-mail: calmeida@cnpmf.embrapa.br;

PALAVRAS-CHAVE: Monte Carlo, preços relativos, simulação

## INTRODUÇÃO

Segundo Cardoso & Gameiro (2002) “a adição de derivados de mandioca (farinha de mandioca refinada, farinha de raspa de mandioca e fécula de mandioca) à farinha de trigo não é uma prática nova”. O Projeto de Lei Nº. 4679<sup>1</sup>, proposto pelo Deputado Federal Aldo Rebelo, apresentava na sua versão original a obrigatoriedade da adição de, no mínimo, 10% de farinha de mandioca refinada, farinha de raspa de mandioca ou fécula de mandioca, à farinha de trigo. No processo de discussão do projeto em epígrafe, pelo menos, dois temas assumiram importância relevante: as restrições técnicas e os preços relativos. Vencidas as restrições de ordem técnica, haja vista que, dentro de certos limites, não há impedimento ao uso da mistura (fécula de mandioca+farinha de trigo) (ver, por exemplo, El-Dash *et al.*, 1994), a questão recorrente deriva da capacidade de a fécula de mandioca apresentar preços relativos favoráveis em relação à farinha de trigo. Neste sentido, o presente artigo pretende demonstrar como se comportaram historicamente os preços da fécula de mandioca em relação à farinha de trigo, visando a sugerir quais os limites da fécula no processo de substituição.

## METODOLOGIA

Utilizaram-se dados da série de preços, da fécula de mandioca e da farinha de trigo comum no mercado atacadista do Paraná, originários da base de dados do Departamento de Economia Rural (Deral) (SEAB/PR-DERAL/DEB, 1997)<sup>2</sup>. O Estado do Paraná é o principal produtor de fécula de mandioca e de trigo.

Os dados da série de preços, referentes ao período de 1991 a 2007, foram deflacionados, pelo IGP-DI, para junho de 2007.

A metodologia básica consistiu em calcular os preços relativos entre a fécula de mandioca e a farinha de trigo. Preços relativos são os preços dos bens ou recursos em termos

---

<sup>1</sup> O referido Projeto de Lei ainda está em tramitação.

<sup>2</sup> Os autores agradecem aos técnicos Methódio Groxko e Lúcia Amélia Lázaro Lozano, por facilitarem o acesso aos dados não disponíveis no site da Secretaria de Agricultura e do Abastecimento do Estado do Paraná.

dos demais, e são calculados pela simples razão entre seus respectivos preços absolutos. Na economia, o preço relativo é uma importante variável na tomada de decisão.

A média da relação de preços indicou como variou o preço da fécula de mandioca em relação ao preço da farinha de trigo comum. Valor menor ou igual a 1,0 (um) indica que o preço da fécula foi menor ou igual ao preço da farinha de trigo comum.

Visando-se a introduzir os componentes aleatórios na análise, identificaram-se as distribuições de probabilidades associadas às séries de preços e, em seguida procedeu-se a simulação dos preços relativos. Na simulação, utilizou-se o método de Monte Carlo, com o auxílio do programa Crystal Ball® (CRYSTAL, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas cinco mil simulações realizadas, consideraram-se dois períodos: janeiro de 1991 a junho de 2007 (período I), e janeiro de 2000 a junho de 2007 (período II). A escolha do segundo período decorreu da necessidade de avaliar os preços relativos no período em que os investimentos realizados no setor de fécula tiveram tempo suficiente para maturar, o que pode ter conferido a este maior poder de competição via preço, em resposta aos ganhos de escala e melhor organização.

No período I, as séries de preços de fécula e de farinha de trigo comum, respectivamente, se ajustaram melhor às distribuições Weibull e Beta, conforme os critérios de ajustamento estabelecidos pelos testes estatísticos Anderson-Darling, Qui-quadrado e Kolmogorov-Smirnov. Na escolha das distribuições, optou-se por aquela em que, pelo menos dois dos testes estatísticos foram significativos (caso da distribuição Weibull).

Os resultados das simulações para o período I indicaram que a razão entre os preços da fécula e da farinha de trigo comum variou de 0,38 a 6,62, sendo que a probabilidade de ser menor ou igual a 1,0 foi de apenas 38,3 % (Figura 1 e Anexo 1)<sup>3</sup>.

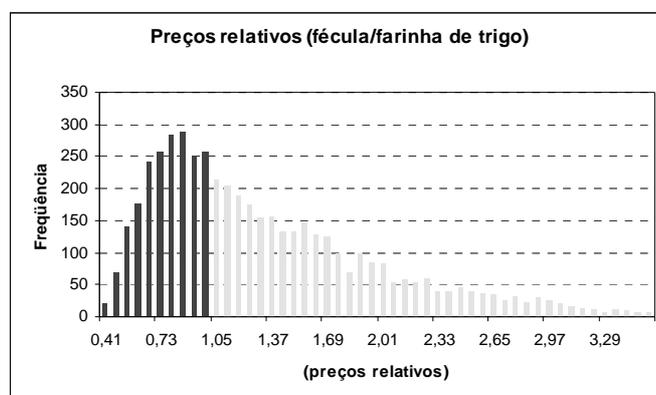


Figura 1. Preços da fécula em relação à farinha de trigo comum: jan. de 1991 a jun. de 2007.

<sup>3</sup> A Figura 1 foi elaborada com o valor máximo da razão entre os preços igual a 3,55; valores superiores foram de baixíssima frequência, portanto descartados.

No período II, considerando-se os mesmos testes estatísticos, as duas séries de preços se ajustaram à distribuição Gama. As simulações mostraram que a razão entre os preços dos dois produtos (fécula e farinha de trigo comum) variou de 0,32 a 4,85. Nesse período, a probabilidade de a razão entre os preços ser menor ou igual a 1,0 aumentou para 58,3 %. (Figura 2 e Anexo 1)<sup>4</sup>.

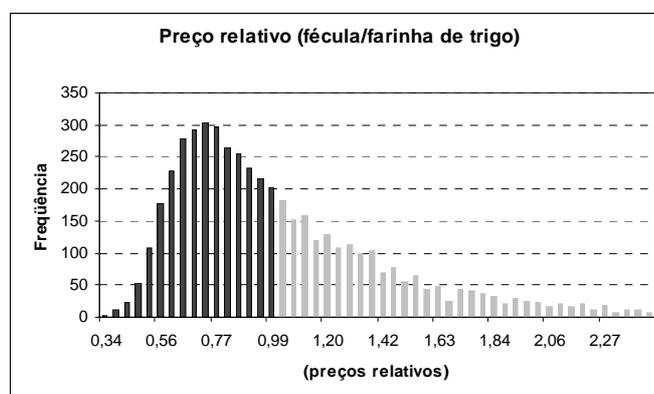


Figura 2. Preços da fécula em relação à farinha de trigo comum: jan. de 2000 a jun. 2007.

Portanto, no período mais recente (período II), no qual a fécula tem apresentado preços mais baixos, também como resultado da maior concorrência estabelecida no setor, o preço do produto tornou-se mais competitivo em relação ao da farinha de trigo. Isso sugere que, mantendo-se o mesmo comportamento dos preços relativos, observado no período mais recente, aumenta a possibilidade de a fécula de mandioca substituir parte da farinha de trigo comum.

A análise de sensibilidade para os dois períodos revelou que a relação de preço entre os produtos (fécula e farinha de trigo comum) foi mais sensível ao preço da fécula (Figura 3), em função da maior variabilidade no período em análise.

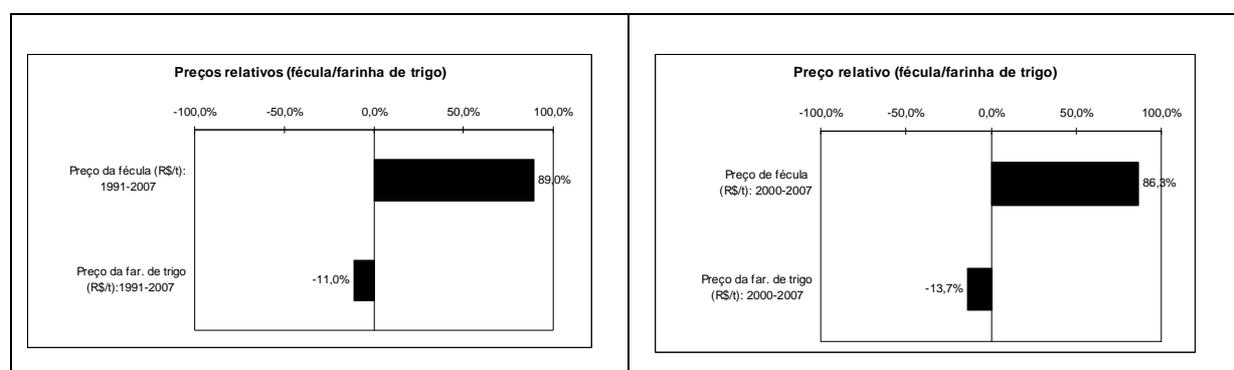


Figura 3. Análise de sensibilidade da razão entre os preços de fécula e da farinha de trigo comum, nos períodos I e II.

<sup>4</sup> A Figura 2 foi elaborada com valor máximo da razão entre os preços igual a 2,45; os valores superiores foram descartados pela razão já exposta.

A contribuição do preço da fécula, para as variações na relação de preço foi de menor intensidade no período II, refletindo a maior estabilidade da oferta, proporcionada pelos investimentos, sugerindo que a redução no preço relativo foi determinada pela queda nos preços da fécula, motivada pelas razões já comentadas anteriormente.

## CONCLUSÕES

Tomando-se por base os preços relativos, os resultados das simulações revelaram que o preço da fécula de mandioca apresentou probabilidade de 58,3 % de ser menor que o preço da farinha de trigo, no mercado atacadista do Paraná, indicando que pode ser possível a substituição de parte da farinha de trigo pela fécula de mandioca. Esse comportamento foi verificado no período mais recente (período II), ou seja, a partir do ano 2000.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, C. E.L.; GAMEIRO, A. H. **Adição de derivados da mandioca à farinha de trigo**: algumas reflexões. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 30 p. (Texto para Discussão, 12).

CRYSTAL Ball Professional 7. **Guia prático**. Denver: Decisioneering, Inc., 2005. 100 p.

EL-DASH, A.; MAZZARI, M. R.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas**: uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. v.1. 88 p.

SEAB/PR-DERAL/DEB. Secretaria de Agricultura do Abastecimento do Estado do Paraná / Departamento de Economia Rural / Divisão de Estatísticas Básicas. **Preços médios mensais de atacado no Paraná**. Disponível em: <<http://www.seab.pr.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2007.

**Anexo 1.** Resumo de algumas informações estatísticas geradas pelo programa Crystal Ball, para os períodos I e II.

Resumo: Período I	Resumo: Período II
Nível de certeza: 38,34 % <sup>(1)</sup>	Nível de certeza: 58,33 % <sup>(1)</sup>
Intervalo de certeza: entre $-\infty$ e 1,00	Intervalo de certeza: entre $-\infty$ e 1,00
Limite de variação do preço relativo: 0,38 a 6,62	Limite de variação do preço relativo: 0,32 to 4,85
Número de simulações: 5.000	Número de simulações: 5.000
Erro padrão da média após as simulações: 0,01	Erro padrão da média após as simulações: 0,01

Fonte: Crystal Ball.

<sup>(1)</sup> O valor atribuído à probabilidade é o resultado da razão entre o somatório das frequências absolutas (barras mais escuras, nas Figuras 1 e 2) e o número de simulações.