

## ANÁLISE DO HEDGE SIMULTÂNEO DO PREÇO E CÂMBIO PARA O EXPORTADOR DE CAFÉ BRASILEIRO

Júlio Cesar Kairalla<sup>1</sup>; Carlos Santos Amorim Neto<sup>2</sup>; João Gomes Martines Filho<sup>3</sup>; Waldemar Antônio da Rocha de Souza

1,2,3. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba – SP – Brasil; 4. Universidade Federal do Amazonas, Manaus – AM – Brasil.

1. julio.kairalla@gmail.com 2. amorim.neto@yahoo.com; 3. martines@usp.br; 4. warsouza@gmail.com.

**Grupo de Pesquisa: Grupo 1. Comercialização, Mercados e Preços**

### Resumo

Este artigo analisa as estratégias de *hedge* para o produtor de café nas principais regiões brasileiras, utilizando o modelo tradicional de *hedge* de variância mínima. São propostas quatro estratégias de *hedge*: sem *hedge*, *hedge* de preço do café, *hedge* de câmbio e *hedge* simultâneo de preço do café e câmbio. Chega-se à conclusão que a estratégia de *hedge* simultâneo de preços e câmbio é mais efetiva em diminuir a variância da receita do produtor em relação a outras estratégias analisadas. A redução do risco de taxa de câmbio, em conjunto com o risco de preços é importante para a gestão estratégica dos exportadores de commodities.

**Palavras-chave:** *Hedge*, *Hedge* simultâneo, Mínima Variância.

### Abstract

This article aims to analyze the hedging strategies for coffee producer in the main Brazilian regions, using the traditional model of minimum variance hedge. In this way, were proposed four hedging strategies: no hedge, hedge coffee prices, exchange hedge and hedge simultaneous coffee prices and exchange rates. Of the search results it should be noted that the hedging strategy of simultaneous price and exchange is more effective in reducing the variance of revenue producer comparing with other strategies analyzed. Reducing the risk of exchange rate, together with the price risk is important for the strategic management of commodity exporters.

**Key words:** Hedge, Simultaneous Hedge Minimum Variance.

### 1. Introdução

O Brasil ocupa uma posição de destaque no comércio mundial de commodities agrícolas, é um dos líderes mundiais na produção e exportação de diversos produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, etanol e suco de laranja, também é líder nas vendas externas do complexo de soja, sendo o agronegócio o principal gerador de divisas cambiais.

Desde meados da década de 1990, a produção mundial de café tem apresentado aumentos significativos não acompanhados pela respectiva elevação do consumo. Houve expressivo crescimento do parque cafeeiro na maioria dos países produtores, com destaque para Vietnã e Brasil.

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, o café deixou de ser o principal produto da pauta brasileira de exportação agrícola, ficando atrás do complexo soja, açúcar e outros, mas ainda tem grande importância na pauta de exportação, representando 35% da produção, e segundo maior consumidor do produto, apresenta uma área plantada estimado em 2,05 milhões de hectares com cerca de 290 mil produtores, distribuídos parte de associações e cooperativas ou individuais. Fazem parte dos estados produtores: Acre, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rondônia e São Paulo. O País possui uma variedade de climas, relevos, altitudes e latitudes que permitem a produção de uma ampla gama de tipos e qualidades de cafés, o café é fonte imprescindível de receita para centenas de municípios, além de ser o principal gerador de postos de trabalho na agropecuária nacional. Os expressivos desempenhos da exportação e do consumo interno de café implicam na sustentabilidade econômica do produtor e de sua atividade.

Há uma estimativa que a melhora no trato cultural deva manter a produção brasileira a níveis satisfatórios para atender à demanda interna e externa o que poderá contribuir para a melhora da competitividade dos cafés brasileiros no mercado internacional. Por outro lado, destaca-se que a competitividade das empresas do setor dependerá, além dos preços da matéria-prima, da política cambial a ser adotada pelo governo brasileiro, com o objetivo de minimizar os efeitos de uma eventual valorização cambial.

Os principais fatores que influenciam e determinam o desempenho das companhias do setor cafeeiro advém da receita de vendas, fundamentalmente é oriunda da comercialização de café solúvel e de café verde em grão e cujos produtos são destinados essencialmente à exportação. Os principais fatores que afetam os seus resultados estão relacionados à volatilidade dos preços da *commodity* (café verde em grão), tanto no mercado nacional quanto no internacional, e à variação cambial oriunda da paridade entre as moedas real e dólar.

A empresa do setor que visar proteger as margens de lucratividade sobre vendas contratadas, tem que adotar políticas de proteção (*hedge*) tanto em relação ao risco de preço da *commodity* (café verde em grão) quanto ao risco cambial.

A comercialização da safra de *commodities* agrícolas, no caso do trabalho o café, deve avaliar a alocação do portfólio individual de cada produtor, que por sua vez tem o objetivo comum e simultâneo maximizar a receita total e minimizar a variância da mesma. O portfólio ideal do produtor deve ter posições das *commodities* no mercado físico e futuro para proteção, tendo um percentual em cada mercado para atingir a taxa ótima de *hedge*, assim o produtor tem um percentual da produção negociado no mercado futuro com o objetivo de minimizar a variância da receita total, dadas as condições de mercado.

O café tem a formação dos preços internacionais como referência principal em Nova York na NYBOT (New York Board of Trade), onde os valores são negociados em dólares americanos. No Brasil existe um mercado com bom volume de negociação de futuros na BM&FBOVESPA, onde os valores também são expressos em dólares americanos. O produtor, que procura no *hedge* a proteção, tem o problema na tomada de decisões uma variável além do preço, tem que incluir a flutuação das taxas de câmbio, devido à exposição e elevada participação das exportações na receita total do produtor.

Dessa forma, como objetivo geral da pesquisa, uma estratégia eficiente de *hedge* para os produtores de café tem que considerar as variações cambiais na tomada de decisões, pois contribuem de forma decisiva no risco total do portfólio individual do produtor, sendo assim um *hedge* eficiente para os produtores de café deve avaliar o *hedge* simultâneo de preços e taxa de câmbio com isso o objetivo específico do presente trabalho visa analisar a decisão de efetuar o *hedge* simultâneo dos riscos de preço e cambial na produção do café para 6 diferentes regiões, utilizando contratos futuros da BM&FBOVESPA.

A Simultaneidade do *hedge* de preços e câmbio proporcionam melhora significativa no *hedge*, comparativamente á uma única posição de *hedge* de preços, melhorando a renda total do produtor, particularmente os dependentes de receita em moeda estrangeira, como os exportadores do produto.

Deriva-se um modelo de *hedge* simultâneo ótimo para ambos os riscos de preço e cambial, através de contratos futuros de café e taxa de câmbio na BM&FBOVESPA. O objetivo principal dessas estratégias é a mensuração da redução do grau de risco.

Outra questão analisada nesse trabalho é em que grau o *hedge* simultâneo de risco de preço e cambial, usando contratos futuros da BM&FBOVESPA, aumenta a eficiência final do *hedge*, em termos de redução da variância da receita total do produtor, comparativamente ao *hedge* único de preços.

Outras análises serão exploradas a seguir como:

- Qual a relação fundamental entre variáveis econômicas que propiciam a maior eficiência do *hedge* simultâneo de preços e taxa de câmbio;
- Qual é o grau de eficiência do *hedge* simultâneo de preços e cambial em termos de redução da variância total do portfólio do produtor de café
- Quais são as estratégias mais eficientes e os resultados probabilísticos de *hedge* simultâneo de preços e taxa de câmbio.

O trabalho testa a hipótese de que o *hedge* simultâneo de preços e câmbio tráz uma significativa redução da variância em relação ao produtor que não tem nenhum tipo de proteção de variações de preço e câmbio, são comparadas quatro estratégias para apurar qual teve menor variância da receita do produtor, que são: sem *hedge*, *hedge* de preços apenas, *hedge* cambial apenas e *hedge* simultâneo de preços e câmbio.

Para a qualificação das hipóteses, o trabalho relaciona preços no mercado á vista do café e câmbio, preços futuros de contratos do café e câmbio na BM&FBOVESPA e nas regiões de Cerrado de Minas, Mogiana, Noroeste, Paulista, Sul de Minas e Zona da Mata.

Em termos de resultados gerais, a expectativa é que haja diminuição dignifica da variância da receita total do produtor com o *hedge*, espera-se que a diminuição absoluta no valor seja maior no *hedge* simultâneo, *hedge* de preço e *hedge* cambial, nessa ordem, em relação a variância do produtor que não faz *hedge* nenhum uma vez que os preços dos café sofrem oscilações e são negociados em dólares americanos.

Como síntese do resultado desse trabalho demonstra-se que o produtor tem uma significativa diminuição da variância da receita total, sendo uma ferramenta muito útil para poder fazer a gestão de risco de preços e câmbio, e assim o produtor conseguira fazer uma administração e investimentos com uma segurança mais de retorno e menor variabilidade de receita.

## 2. Revisão Bibliográfica

A teoria tradicional de *hedge* é frequentemente associada com os trabalhos de Keynes (1930) e Hicks (1939), que caracterizou o *hedge* como o ato de transferência de risco de avessos ao risco *hedgers*, para mais tolerantes ao risco, especuladores. Uma segunda teoria de *hedge* considera os motivos de lucro do *hedger*. Working (1953) foi o primeiro a ter uma visão alternativa do conceito de *hedge*. O conceito de maximização de lucros integrada com a teoria tradicional de redução de riscos levou ao *hedge* considerado no contexto de gestão de carteiras (Leuthold et al 1989). Johnson (1960) e Stein (1961) foram os primeiros a argumentar, neste quadro teórico, que *hedgers* entram no mercado futuro para a mesma razão que um investidor entra em qualquer mercado - para atingir o maior retorno para um nível de risco dado. Formulação de Johnson sobre a teoria de *hedge* sugeriu que as atividades especulativas são muitas vezes combinados nas ações de um tomador de decisão. Stein (1961) delineou uma teoria que explica a alocação entre explorações com *hedge* e sem *hedge* de ações que incluam retornos esperados e riscos. McKinnon (1967) desenvolveu uma teoria de utilização de futuros pelos produtores primários como um *hedge* contra riscos de produção e de preços. Sua derivação da cobertura ideal, seguido do pressuposto de que os produtores desejam minimizar a variância da renda, conclui que a gestão de risco de rendimento é tão importante como a gestão de risco de preço na maximização da utilidade esperada.

Além de motivos tradicionais de *hedge* colocadas na literatura agrícola, existem motivações empresariais para o *hedge*. Hull (1998) resumiu razões para o *hedge* de uma posição de capital e crescimento, identificado na posição do *hedger*, como uma das razões por que os modelos teóricos de cobertura forneçam resultados que são diferentes na prática. Outra razão para cobertura pode ser que o *hedger* prevê permanecer com uma carteira por um longo período de tempo e requer proteção de curto prazo em situações de mercado incerto. Isto é particularmente verdadeiro, com os processadores de grãos que necessitam de proteção de curto prazo no mercado de entrada. Schrand e Unal (1998) apontou que o *hedge* corporativo surge como resultado da imperfeição do mercado ou para aproveitar oportunidades de arbitragem. De Meza e Sternberg (1980) e Fishelson (1984) relataram que os contratos em aberto sugerem *hedge* de compra e desenvolve um modelo para avaliar o impacto do poder de mercado nas decisões de *hedge*.

A maior parte da literatura sobre *hedge* na agricultura concentra-se em agentes com posições no mercado á vista comprados, têm um horizonte de tempo fixo, e são cobertos por posição de futuros vendida. Normalmente, utilizados por produtores e comerciantes visando proteger suas receitas.

Diferentes modelos foram usados para analisar as decisões de *hedge*, incluindo modelos de variância mínima, utilidade máxima e *hedge* com o modelo de carteira, e as extensões de outros modelos de carteira nos últimos anos. Peck e Nahmias (1989) analisaram mercados á vista e posições em futuros de moinhos de farinha de trigo e compararam estratégias de *hedge* derivadas da teoria do portfólio. Os resultados mostraram pouca relação com dados históricos e concluiu que o modelo de carteira não foi útil. Collins (1997) indicou que a razão de risco mínimo de *hedge* é inadequada para os processadores, já que "não corresponde ao comportamento de processadores e agricultores que frequentemente fazem *hedge* apenas de parte ou nenhum dos seus compromissos" (p. 491). Ele concluiu que os modelos de *hedge* tradicionais não conseguem explicar o comportamento observado de processadores como *hedgers*. No entanto, na literatura mais recente, indica que o modelo de carteira é conveniente quando múltiplas fontes de riscos são avaliadas, e as limitações deste modelo apontado por Peck e Nahmias (1989), Carter (2000), e outros podem ser superados com extensões robustas para o modelo de carteira (Frechette e Tuthill 2000; Shi e Irwin

2005). Recentes extensões robustas do modelo de carteira incluem o modelo de utilidade ponderada da carteira de variância mínima usada para minimizar os impactos do parâmetro de aversão ao risco, à estrutura de otimização bayesiana do portfólio usado para incorporar os riscos de estimação de parâmetros, “subjetivas em posições de *hedge* ótimas”. Frechette (2000) aponta que a abordagem da utilidade de variância mínima pode ser especialmente conveniente como no estudo de Moschini e Lapan (1995), quando os preços de base, e os riscos de produção são considerados em conjunto.

Tradicionalmente, estratégias de *hedge* envolvem uma posição no mercado futuro, igual e oposto à posição no mercado à vista subjacente. A razão de *hedge* ótimo são derivados, que dependem da correlação implícita no mercado à vista e mercados futuros. A razão de *hedge* segue o mesmo procedimento em que uma função lucro é maximizado em termos de escolha das variáveis (Rolfo 1980; Blank et al 1991; Lapan et al 1991; Martinez e Zering 1992; Lence e Hayes, 1994; Moschini e Lapan 1995; Vukina et al 1996 e Nayak e Turvey 2000 entre outros).

Em Heifner e Coble (1996) e Vukina, et al (1996) estenderam a teoria de *hedge* para incluir tanto o preço de futuros e de rendimento para gerenciar os riscos de preços e de rendimento. O artigo de Nayak e Turkey (2000) apresenta um modelo de cobertura para uma empresa canadense que enfrenta preço e incerteza de rendimento, estendendo os modelos de Heifner-Coble e Vukina-Li-Holthausen para incluir uma empresa canadense que pode usar simultaneamente preço e rendimento nos contratos futuros negociados nos EUA para cobrir o risco de receita em dólares canadenses. Isso leva a empresa a considerar o risco de taxa de câmbio que surge por causa da negociação em mercados futuros localizados em um país estrangeiro. Em contraste com empresas norte-americanas, que têm de gerir duas fontes de risco, a empresa canadense tem de considerar três títulos derivativos no rendimento, preço e moeda.

Pesquisa realizada em estratégias de *hedge* para diferentes produtos, derivação de relações ótimas de *hedge*, e estudos de base são abundantes na literatura. No entanto, estratégias de moeda aplicáveis a *hedgers* offshore é menos estudada. Haigh e Holt (1995) estenderam os modelos tradicionais de relação de *hedge* para incluir decisões de uma empresa que tem comércio internacional, exportadores de *commodities*, por exemplo, que enfrenta múltiplas fontes de risco. Eles incluíram taxas de câmbio e custos de transporte como fontes de incerteza. Devido ao grande volume de grãos em transações internacionais, mesmo pequenos aumentos nos custos de transporte pode, potencialmente, diminuir os lucros.

No trabalho de Wilson, et al (2003) amplia o modelo, algumas diferenças importantes dizem respeito às receitas da venda de produção, custos de insumos e da produção. Inclusão de entrada e saída de preços permite a modelagem explícita da relação entre esses mercados, preços à vista e preços futuros para insumos e preços de saída são variáveis estocásticas, os resultados mostram que a relação de *hedge* é afetada em parte pela demanda estratégica para futuros, que é determinado pela relação entre futuros de insumos e preços de saída. O modelo é mais complexo, já que as entradas e saídas são denominados em moedas diferentes, e que a empresa se depara com o risco adicional de flutuações da taxa de câmbio. Pesos para os futuros foram incluídos, mas seu efeito sobre a redução do risco foi limitado em comparação com futuros de trigo.

Carter e Loynes (1985) usam registros financeiros de confinamento no oeste do Canadá para avaliar a eficácia dos mercados norte-americanos de futuros. Dados, incluindo custo, receita, lucro e preços futuros são usados para construir quatro estratégias de *hedge*: *hedge*



simples, um *hedge naïve* com base no lucro esperado, um *hedge* para frente que permite que a cobertura seja colocada após o começo da alimentação, e um *hedge* limite utilizado na decisão se o gado será colocado no confinamento. Os resultados sugerem que o *hedge* reduz o lucro ou aumenta o risco na maioria dos lotes de gado, e que o risco da taxa de câmbio representa uma importante fonte de *hedge*, especialmente para novilhos. Outras investigações usando variância mínima mostra um quadro que os preços futuros de Chicago utilizados não explicam a variação nos preços à vista canadenses, conforme necessário para uma cobertura eficaz.

Uma empresa canadense com negociação de contratos futuros nos EUA também é explorada por Nayak e Turvey (2000). O estudo analisa estratégias de *hedge* de milho em diversos termos de receita níveis de variância-minimização de *hedge* e à redução de risco com relação ao caso sem *hedge* para o período 1975-1996. Como em Novak e Unterschultz (1996) assumiram os preços futuros como imparcial, e a covariância entre preço e taxa de câmbio é assumido ser diferente de zero. Foram usadas estratégias diferentes, a redução de risco de 95,81% é obtida quando combinado *hedge* preço-rendimento em moeda. A redução do risco principal seguinte de 82,98% foi encontrada para a estratégia de *hedge* preço da moeda. Os resultados mostram que o risco de receita para o produtor de milho canadense pode ser reduzido de forma mais eficaz com mercadoria estrangeira, seguros, produção e contratos futuros de moeda, em vez de contratos de *commodities* futuros somente.

Em outra aplicação, Braga e Martin (1990) analisam o caso do *hedge* do risco de preço da soja na Itália com a Chicago Board of Trade com contrato de futuros e Monetário Internacional no mercado de futuros Deutsche Mark. O estudo avalia um modelo para uma empresa que maximiza uma função linear de média e variância do retorno esperado de uma carteira composta por uma posição à vista e farelo de soja em futuros Deutsche. Os resultados sugerem que a mercadoria conjunta e *hedge* cambial são superiores em termos de eficácia relativa de *hedge* a um *hedge* somente da *commodity*.

Usando um modelo de variância mínima, Thompson e Bond (1987) e Sarassoro e Leuthold (1988) também derivam índices de *hedge* ótimos para um *hedger* usando mercados futuros de *commodities* estrangeiros e operações cambiais a prazo. Para o caso de uma cobertura do produtor australiano de trigo com contratos futuros nos EUA, os resultados sugerem um efeito significativo do risco de taxa de câmbio sobre a decisão de *hedge*. Quando nenhuma *hedge* cambial é implementado a posição ótima para o *hedger* australiano é o dobro em relação àquele para o *hedger* nos EUA, no entanto, quando a taxa de câmbio de cobertura é adicionada, a posição ótima para o *hedger* australiano é semelhante à do *hedger* nos EUA.

Souza, et al (2012) avaliaram o *hedge* simultâneo para a produção de soja do Centro-Oeste com contratos futuros de preço e taxa de câmbio da BM&FBOVESPA. Concluíram que o *hedge* simultâneo de risco de preços e taxa de cambio reduz de forma acentuada o risco da receita total comparativamente ao *hedge* de preços isolado.

Fernandez (2006) avaliou os benefícios potenciais de estratégias de minimização de risco cambial e de inflação nos mercados futuros chilenos, através do *hedge* simultâneo de risco de preços e cambial. Simulando diferentes cenários de risco cambial, obteve que a maior parte do risco cambial poderia ser reduzida através de estratégias de rolagem contínua com contratos futuros de câmbio de peso chileno e dólar americano.

No Brasil, entre as *commodities* agrícolas produzidas e exportadas, a que apresenta maior volatilidade de preço é o café (Aguiar, 2004). Dada esta característica, operações

de *hedge* com contratos futuros surgem como alternativa para que cafeicultores, cooperativas, torrefadores, exportadores e outros agentes de mercado reduzam seus riscos.

A estratégia de *hedge* com contratos futuros consiste em se tomar uma posição vendida no mercado futuro e comprada no mercado físico (*hedge* de venda), ou vice-versa (*hedge* de compra), de tal forma que, como os preços à vista e futuro tendem a variar no mesmo sentido, haverá ganho em um mercado e perda em outro. A questão relevante para quem faz um *hedge* é se o ganho em um mercado compensará a perda em outro. No Brasil, os estudos sobre o mercado futuro de café têm utilizado, principalmente, o enfoque da efetividade do *hedge*, como foi o caso dos trabalhos de Nogueira, et al (2002), Fontes, et al (2003a), Pinto (2001) e Pacheco (2000).

A principal referência metodológica desse trabalho é a pesquisa desenvolvida por Nayak e Turvey (2000), os quais desenvolveram modelagem teórica para a obtenção da taxa ótima de *hedge* simultâneo de riscos de preço, produtividade e cambial, considerando produtores de milho canadenses operando contratos futuros nos EUA. Eles concluíram que um tomador estrangeiro que faça *hedge* simultâneo de preço, produtividade e cambial obterá reduções de risco mais significativas do que simplesmente fazer *hedge* de risco de preço.

### 3. Referencial Metodológico

Para demonstrar a estratégia de *hedge* ótimo, com base em Nayak e Turvey(2000), será utilizado o modelo a seguir, em que uma dada função receita do produtor inclui as possibilidades de realização de *hedge* de preços e taxa de câmbio.

A função usada é dada a seguir, sendo o fluxo de receita total do produtor agrícola no final do período:

$$HR = R + h(F_1 - f_2)e_r + c(E_1 - e_2) \quad (1)$$

Onde:

HR= receita do produtor incluindo posição de *hedge*

R=  $A \times p$  = receita à vista no período final

A= volume de produção plantado de determinado produto

p= preço à vista local no final do período

h= a posição no mercado futuro de *commodities*

$F_1$ = o preço futuro da *commodity* no início do período

$f_2$ = o preço futuro da *commodity* no final do período

c = a posição no mercado futuro de taxa de câmbio

$E_1$ = a taxa de câmbio no início da posição no mercado futuro de câmbio

$e_2$ = a taxa de câmbio no final da posição no mercado futuro de câmbio

$e_r$ = a taxa de câmbio no mercado à vista no final do período

R e HR tem natureza estocástica no início do período quando a decisão de *hedge* é tomada

$$e = E_1 - e_2 \quad (2)$$

$$f = F_1 - f_2 \quad (3)$$

A equação (1) pode ser reescrita como:

$$HR = R + h_p f e_r + h_c e \quad (4)$$

### 3.1 Estratégia com *Hedge* de Preço

$$HR = R + h_p f e_r \quad (5)$$

Em seguida, aplica-se o operador variância em ambos os lados da EQ5, tem-se:

$$\sigma_{HR_p}^2 = \sigma_R^2 + h_p^2 \sigma_{f e_r}^2 + 2h_p \sigma_{R, f e_r} \quad (6)$$

Fazendo a condição de primeira ordem (c.p.o.) da EQ6 para a minimização da variância da receita total do produtor, obtém-se o valor de  $h_1$ :

$$h_p = -\frac{\sigma_{R, f e_r}}{\sigma_{f e_r}^2} \quad (7)$$

onde:  $\sigma_{R, f e_r} = cov(R, f e_r)$ ;  $\sigma_{f e_r}^2 = var(f e_r)$

Encontrando o valor de  $h_p$ , deve-se substituir o valor na EQ5 para obter a variância mínima da carteira de *hedge* de preços.

### 3.2 Estratégia com *Hedge* de Câmbio

$$HR_e = R + h_c e \quad (8)$$

Aplicando o operador variância dos dois lados da EQ8, obtêm:

$$\sigma_{HR_e}^2 = \sigma_R^2 + h_c^2 \sigma_e^2 + 2h_c \sigma_{R, e} \quad (9)$$

Fazendo a condição de primeira ordem (c.p.o.) em relação à  $c_1$ :

$$h_c = -\frac{\sigma_{R, e}}{\sigma_e^2} \quad (10)$$

Onde:  $\sigma_{R, e} = cov(R, e)$  ;  $\sigma_e^2 = var(e)$

Obtido o valor de  $h_c$ , deve-se substituí-lo na EQ8 para encontrar a variância mínima da carteira de *hedge*.

### 3.3 Estratégia de *Hedge* Simultâneo de Preço e Câmbio

Dada a EQ1, aplicando o operador variância em ambos os lados da equação, obtém-se a variância da receita com posição de *hedge* escrita abaixo:

$$\sigma_{HR}^2 = \sigma_R^2 + h_p^2 \sigma_{f e_r}^2 + h_c^2 \sigma_e^2 + 2h_p \sigma_{R, f e_r} + 2h_c \sigma_{R, e} + 2h_p h_c \sigma_{f e_r, e} \quad (11)$$

onde:

$$\begin{aligned} \sigma_r^2 &= Var(R); \\ \sigma_{f e_r}^2 &= Var(f e_r); \\ \sigma_e^2 &= Var(e); \\ \sigma_{R, f e_r} &= Cov(R, f e_r); \\ \sigma_{R, e} &= Cov(R, e); \end{aligned}$$



$$\sigma_{fe_r} = Cov(fe_r, e).$$

As variâncias e covariâncias dos termos são calculadas a partir das médias, variâncias e covariâncias das variáveis originais.

Encontrando as condições de primeira ordem em relação à  $h_p$  e  $h_c$ .

$$h_p \sigma_{fe_r}^2 + h_c \sigma_{fe_r, e} = -\sigma_{R, fe_r} \quad (12)$$

$$h_p \sigma_{fe_r, e} + h_c \sigma_e^2 = -\sigma_{R, e} \quad (13)$$

Utilizando manuseio matemático e resolvendo o sistema de equações simultaneamente acima para  $h$  e  $c$ . As posições de *hedge* de risco de mínima variância em contratos futuros de preço e taxa de câmbio são as seguintes equações:

$$h_{p_{pe}}^{RM} = \frac{1}{1 - \rho_{fe_r, e}^2} \left( -\frac{\sigma_{R, fe_r}}{\sigma_{fe_r}^2} + \frac{\sigma_{R, e} \sigma_{fe_r, e}}{\sigma_{fe_r}^2 \sigma_e^2} \right) \quad (14)$$

$$h_{c_{pe}}^{RM} = \frac{1}{1 - \rho_{fe_r, e}^2} \left( -\frac{\sigma_{R, e}}{\sigma_e^2} + \frac{\sigma_{R, fe_r} \sigma_{fe_r, e}}{\sigma_{fe_r}^2 \sigma_e^2} \right) \quad (15)$$

onde:  $\sigma_{fe_r, e}^2 = \frac{\sigma_{fe_r, e}^2}{\sigma_{fe_r}^2 \sigma_e^2}$  = o quadro do coeficiente de correlação entre os preços futuros, expressos em moeda local, e preços dos contratos futuros de taxa de câmbio.

Obtemos os valores de  $h_{pe}^{RM}$  e  $c_{pe}^{RM}$ . Em seguida, substitui na EQ11 para encontrar a variância mínima de uma estratégia de *hedge* simultâneo.

O primeiro termo entre parênteses do *hedge* de preços na EQ14 indica a posição dos contratos futuros necessários para minimizar a variabilidade da receita associada às flutuações em moeda nacional. O segundo termo decorre da presença de risco cambial no uso de contratos futuros, considerando a covariância entre os preços locais do mercado a vista e a taxa de câmbio, e também dos preços futuros e da taxa de câmbio futura.

A decisão de minimizar a razão de *hedge* de um produtor agrícola na presença de risco cambial sinaliza que as variâncias e covariâncias avaliadas entre receita no mercado a vista e preços futuros em moeda nacional não são iguais às variâncias e covariâncias expressas em moeda nacional.

### 3.4 Valores do *Hedge* e da Redução de Risco

Os *hedges* de risco mínimo são derivados a partir das avaliações das covariâncias entre preços e taxa de câmbio à vista, bem como do preço e da taxa de câmbio futura. Diversas combinações de instrumentos de *hedge* são avaliadas para administrar o risco de receita (variância), usando mercados futuros, conforme explicitado no Quadro 1:

Quadro 1 – Níveis de *hedge* possíveis pela combinação de derivativos

Objetivos	Ajustes nas equações de <i>hedge</i>
<i>Hedge</i> de preço e cambial	EQs 14 e 15 inalteradas
<i>Hedge</i> de preço	EQ14 $\sigma_{R, e} = 0$ e $\sigma_{fe_r, e} = 0$
<i>Hedge</i> cambial	EQ15 $\sigma_{R, fe_r} = 0$ e $\sigma_{fe_r, e} = 0$

Fonte: adaptado de Nayak e Turkey (2000)

A desvalorização cambial da moeda nacional eleva os preços das *commodities* em moeda nacional, o que implica que as relações de covariância devem ser consideradas no *hedge*. Porém, não se avaliam os efeitos da covariância entre preços e taxa de câmbio sobre a magnitude da taxa de *hedge*.

### 3.5 O Uso dos Contratos Futuros de Preços e Cambial

A avaliação do *hedge* é feita de forma indireta pela obtenção de sua efetividade. No caso de *hedge* de variância mínima, a efetividade é medida pela redução da variância da receita.

A redução absoluta de risco (variância) é dada pela diferença entre variância da receita sem *hedge* e com *hedge*.

Tres modelos são usados para medir essa efetividade:

a) Utilizando-se ambos os contratos futuros (preço e cambial), a redução de risco é dado por:

$$\sigma_r^2 - (\sigma_{HR_{pe}}^{RM})^2 = -[(h_{pe}^{RM})^2 \sigma_{fe_r}^2 + (c_{pe}^{RM})^2 \sigma_e^2 + 2h_{pe}^{RM} \sigma_{R,fe_r} + 2c_{pe}^{RM} \sigma_{R,e} + 2h_{pe}^{RM} c_{pe}^{RM} \sigma_{fe_r,e}] \quad (16)$$

b) Apenas utilizando-se contratos de preço, a redução de risco de preços (variância) é dada por:

$$\sigma_r^2 - (\sigma_{HR_p}^{RM})^2 = -[h_1^2 \sigma_{fe_r}^2 + 2h_1 \sigma_{R,fe_r}] \quad (17)$$

O valor  $h_1$  indica o percentual da produção total que deve ser negociado no mercado futuro BM&FBOVESPA.

c) utilizando-se apenas de contratos cambiais, a redução da variância dada pelo *hedge* de câmbio é:

$$\sigma_r^2 - (\sigma_{HR_e}^{RM})^2 = -[c_1^2 \sigma_e^2 + 2c_1 \sigma_{R,e}] \quad (18)$$

O valor  $h_c$  indica o numero de contratos q deve ser negociado no mercado futuro de câmbio na BM&FBOVESPA.

A magnitude da redução de risco depende da correlação e covariância entre os resultados aleatórios. O modelo teórico será usado para calcular os níveis de *hedge* de risco mínimo e de redução de risco.

Dentre as hipóteses do modelo teórico de *hedge* simultâneo encontra-se a hipótese básica de não viés dos preços futuros, assim,  $F_1 = E(f_2)$  e  $E_1 = E(e_2)$ , para preços e taxas de câmbio respectivamente. O ganho esperado de se operar nos mercados futuros é nulo, por hipótese. Como resultado a receita esperada é independente dos níveis de *hedge* e o objetivo do agente é minimizar o risco, mensurado pela variância.

### 3.6 Matriz de variância e covariância utilizada no cálculo dos níveis de *hedge* e redução de risco

Seguindo Nayak e Turvey (2000), a matriz de variância e covariância utilizadas no cálculo dos níveis de *hedge* é obtida através da equação:

$$f e_r = (f_1 - f_2) e_r \quad (19)$$

onde:

$F_1$  = preço do contrato futuro de café na BM&FBOVESPA em US\$;

$f_2$  = média dos preços futuros do período;

$e_r$  = média das taxas de câmbio à vista do período.

E:

$$e = E_1 - e_2$$

onde:

$E_1$  = taxa de câmbio futuro BM&FBOVESPA em R\$ e,

$e_2$  = média das taxas de câmbio à vista do período.

#### 4. Dados utilizados

As séries de preços são diárias, abrangendo o período de 03/01/2011 a 31/12/2012, totalizando 624 observações, para as regiões de: Cerrado de Minas, Mogiana, Noroeste do Paraná, Paulista, Sul de Minas e Zona da Mata. São dados obtidos no terminal Bloomberg referente à CEPEA/ESALQ.

As séries utilizadas são:

1. Preços à vista na região Cerrado de Minas (MG), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg (CM Cash R\$);
2. Preços à vista na região Mogiana (SP), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg;
3. Preços à vista na região Noroeste do Paraná (PR), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg;
4. Preços à vista na região Paulista (SP), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg;
5. Preços à vista na região Sul de Minas (MG), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg;
6. Preços à vista na região Zona da Mata (MG), dados de preço diário em R\$/saca de 60kg;
7. Preços contratos futuros de café Arábica BM&FBOVESPA, dados diários, em US\$/saca de 60kg líquidos (BMF Fut US\$);
8. Preços de contratos futuros de dólar BM&FBOVESPA, dados diários em, R\$/US\$ (US\$ Fut) e,
9. Taxa de câmbio à vista, cotação PTAX-800 venda, Banco Central do Brasil, R\$/US\$ (US\$ Spot).

A série de preços futuros do café refere sempre aos contratos do primeiro vencimento da BM&FBOVESPA, sendo conseqüentemente os contratos de maior liquidez. Da mesma forma, utilizam-se os preços futuros de taxa de câmbio referentes ao primeiro vencimento da BM&F, maior liquidez. Teoricamente contratos de maior liquidez têm custos menores de entrada e saída de posições menores, mas nesse trabalho não consideramos custos de transações e possíveis custos de rolagem das posições de *hedge*. A data de vencimento do café

é o sexto dia útil anterior ao último dia do mês de vencimento do contrato. A data de vencimento do dólar futuro é o primeiro dia útil (dia de pregão) do mês de referência do contrato.

## 5. Resultados

Dado a bianualidade na produção da cultura do café no Brasil, os resultados foram analisados no prazo de dois anos, de forma a verificar se, de fato, existe a redução da variância da receita total quando se utiliza *hedge* simultâneo de preços e câmbio. Para cada período deve-se analisar a variância da receita enfrentada pelo produtor em quatro estratégias: sem *hedge* (que será base de comparação com as outras estratégias); *hedge* apenas de preço; *hedge* apenas da taxa de câmbio; e o *hedge* simultâneo de preço e taxa de câmbio, lembrando que a análise não leva em consideração os custos de transação na realização do *hedge*.

Apenas para a região Cerrado de Minas as tabelas foram pormenorizadas afim de ao mesmo tempo conseguir demonstrar a metodologia aplicada e simplificar o presente trabalho.

Na Tabela 1, apresenta-se a matriz de variância e covariância entre as séries de preços utilizados para obter a razão ótima do *hedge* simultâneo, conforme as variáveis descritas na metodologia.

Tabela 1: Matriz de variância e covariância dos dados diários região Cerrado de Minas – jan/2011 a dez/2012

Variáveis	US\$ Fut	US\$ Spot	CM Cash US\$	CM Cash R\$	BMF Fut US\$
US\$ Fut	0.03	0.03	-9.31	-9.36	-9.96
US\$ Spot	0.03	0.03	-9.34	-9.39	-9.99
CM Cash US\$	-9.31	-9.34	3184.48	3532.62	3453.05
CM Cash R\$	-9.36	-9.39	3532.62	4191.33	3884.63
BMF Fut US\$	-9.96	-9.99	3453.05	3884.63	3842.80

Fonte: Dados do Trabalho

Na Tabela 2, são apresentados os coeficientes de correlação, observamos correlações negativas entre o câmbio e os preços café, demonstrando a importância de incluir o câmbio no *hedge* para cobrir eventuais perdas de renda em uma valorização da moeda

Tabela 2: Coeficiente de correlação dos dados diários região Cerrado de Minas – jan/2011 a dez/2012

Variáveis	US\$ Fut	US\$ Spot	CM Cash US\$	CM Cash R\$	BMF Fut US\$
US\$ Fut	1.00	1.00	-0.93	-0.81	-0.90
US\$ Spot	1.00	1.00	-0.93	-0.81	-0.90
CM Cash US\$	-0.93	-0.93	1.00	0.97	0.99
CM Cash R\$	-0.81	-0.81	0.97	1.00	0.97
BMF Fut US\$	-0.90	-0.90	0.99	0.97	1.00

Fonte: Dados do Trabalho

A seguir são apresentadas as estatísticas descritivas dos dados, pode-se observar um alto coeficiente de variância nas variáveis de preços, indicando assim, a necessidade de mecanismos para a gestão do risco atrelado a esta alta variância.

Tabela 3: Estatística descritiva dos dados diários região Cerrado de Minas –jan/2011 a dez/2012

	US\$ Fut	US\$ Spot	CM Cash US\$	CM Cash R\$	BMF Fut US\$
Média	1.84	1.84	242.15	435.57	269.93
Desvio padrão	0.18	0.18	56.41	64.71	61.97
Coef. Var	0.10	0.10	0.23	0.15	0.23

Fonte: Dados do Trabalho

A partir das relações indicadas na metodologia, equação 19, obtém-se a matriz de variância e covariância e os coeficientes de correlação entre as variáveis explicativas, usadas nos cálculos das razões ótimas de *hedge* simultâneo, apresentados nas Tabelas 4 e 5:

Tabela 4: Matriz de variância e covariância dos dados diários região Cerrado de Minas – jan/2011 a dez/2012

Variáveis	Receita	$fe_r$	$e$
Receita	4191.3	7590.9	-9.4
$fe_r$	7590.9	14673.6	-19.5
$e$	-9.4	-19.5	0.03

Fonte: Dados do Trabalho

Tabela 5: Coeficientes de correlação dos dados diários região Cerrado de Minas –jan/2011 a dez/2012.

Variáveis	$fe_r$	$e$
Receita total	0.97	-0.81
$fe_r$	1.00	-0.90

Fonte: Dados do Trabalho

Com isso para a redução da variância da receita total do produtor de café, avaliamos combinações de instrumentos disponíveis para negociação da BM&FBOVESPA. Na Tabela 6, comparam-se três estratégias de *hedge* e reduções da variância da receita total do produtor, obtidas através das equações apresentadas na metodologia.

Tabela 6: Redução da Variância da Receita Total em Valor Absoluto (R\$/saca) e percentual, todas as regiões com dados diários para o período de jan/2011 a dez/2012.

Região		Estratégia		
		Preço	Câmbio	Preço e câmbio
Cerrado de Minas	Vlr Abs	3.926,9	2.768,4	4.012,1
	%	93.69%	66.05%	95.72%
Mogiana	Vlr Abs	3.926,7	2.773,3	4.010,8
	%	93.74%	66.21%	95.75%
Noroeste	Vlr Abs	2.926,1	1.989,9	3.024,2
	%	91.24%	62.05%	94.30%
Paulista	Vlr Abs	3.130,8	2.162,0	3.219,4
	%	91.70%	63.33%	94.30%
Sul de Minas	Vlr Abs	3.780,2	2.653,8	3.867,9



	%	93.51%	65.65%	95.68%
Zona da Mata	Vlr Abs	3.252,4	2.250,3	3.342,5
	%	91.84%	63.55%	94.39%

Fonte: Dados do Trabalho

Nota-se que a estratégia de *hedge* simultâneo é a que apresenta menor variância, seguida pela estratégia de *hedge* de preços e *hedge* de câmbio, com ganhos significativos de redução em relação à estratégia de não-*hedge* e à estratégia de *hedge* apenas de preços.

Assim concluímos que a estratégia de *hedge* com maior impacto sobre a redução da variância é a do *hedge* simultâneo de preços e de câmbio para todas as séries de preços de café analisados para diferentes regiões Brasileiras.

## 6. Conclusões

O Brasil é um grande produtor e exportador de café, as receitas brutas dos produtores estão sujeitas à variações de preços e cambiais, sendo que a desvalorização do preço e a valorização cambial prejudicial aos resultados.

O trabalho mostrou que o *hedge* deve ser considerado como um instrumento para a redução da variância da receita do produtor, utilizando diversas estratégias de *hedge*. De forma geral a estratégia de *hedge* simultâneo (preços e câmbio) se mostrou a melhor entre todas as estratégias de *hedge* analisados a qual reduziu consideravelmente a variância da receita.

Concluímos que os exportadores de *commodities* agrícolas brasileiras que estão sujeitos à exposição de risco da taxa de câmbio devem considerar o *hedge* simultâneo como forma de melhorar a gestão estratégica do risco de suas receitas. No caso dos produtores de café brasileiros observou-se uma forte redução da variância da receita total com a estratégia do *hedge* simultâneo, o que melhora a eficiência alocativas, de produção e comercialização, ao permitir maior transferência de risco.

## 7. Bibliografia

Aguiar, D. R. D. Agricultural futures contracts in Brazil: evolution and perspectives. In: Moura, A. D. e Silva Junior, A. G. (editores). Competitividade do agronegócio brasileiro em mercados globalizados. Viçosa: UFV, 2004. p.27-52.

BCB. Banco Central do Brasil. Disponível em: <[www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)>. Acesso em:03/03/2013

Blank, S. C., C. A. Carter and B. H. Schmiesing. 1991. Futures and Options Markets—Trading in Commodities and Financials. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

BM&F Bovespa –Bolsa de Mercadorias e Futuros, Disponível em, [www.bmfbovespa.com.br](http://www.bmfbovespa.com.br)

Braga, F.; L. Martin. “Out of Sample Effectiveness of a Joint Commodity and Currency Hedge: The Case of Soybean Meal in Italy.” Journal of Futures Markets 10(1990):229-245.

Carter, C. 2000. Commodity futures markets: A survey. The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 43 (2): 209–47.

- Carter, C.; R. Loyns. "Hedging Feedlot Cattle: A Canadian Perspective." *American Journal of Agricultural Economics* 67(1985):32-39.
- Collins, R. A. 1997. Toward a positive economic theory of hedging. *American Journal of Agricultural Economics* 79 (May): 488–99.
- De Meza, D.; Sternberg, T. V. 1980. Market structure and optimal stock holding: A note. *Journal of Political Economy* 88: 395–9.
- Fernandez, V. Emerging derivatives markets: the case of Chile. *Emerging Markets Finance and Trade*, Edwardsville, v. 42, n. 2, p. 63-92, 2006.
- Fishelson, G. 1984. Constraints on transaction in the futures markets for outputs and inputs. *Journal of Economics and Business* 36: 415–20.
- Fontes, R. E.; Castro, L. G. J.; Azevedo, A.F. Efetividade e razão ótima de hedge na cafeicultura em diversas localidades de Minas Gerais e São Paulo. In: 41º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Juiz de Fora, MG. Anais... Brasília: SOBER, 2003.
- Frechette, D. L. 2000. The demand for hedging and the value of hedging opportunities. *Am. J. Agric. Econ.* 82, 897–907.
- Frechette, D.; Tuthill, J. W. 2000. Weighted expected utility hedge ratio. Paper presented at the NCR-134 conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management, Chicago, IL, April 17–18.
- Guarnieri, L. (1987). "Política Agrícola do Café". Curso de Política Agrícola. Brasília: CENDEC.
- Haigh, M. S.; Holt M. T. 1995. Volatility spillovers between foreign exchange, commodity and freight futures prices: Implications for hedging strategies. Faculty Paper Series, 1995-5, Department of Agricultural Economics, Texas A&M University, College Station, TX.
- Heifner, R.; Coble K. 1996. The effectiveness of yield and price hedges in reducing corn revenue risks. Paper presented at the Chicago Board of Trade Spring Research Seminar.
- Hicks, J. R. Value and Capital. 2nd ed. London, UK: Oxford University Press. 1939.
- Hull, J. 1998. Introduction to Futures and Options, 3rd ed. New Jersey: Wiley Publishing pp. 83–4.
- Johnson, L. L. The theory of hedging and speculation in commodity futures. *Review of Economic Studies* 27: 139–51. 1960.
- Keynes, J. M.. A Treatise on Money. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich. 1930.
- Lapan, H.; Moschini, G.; Hanson, S. D. 1991. Production, hedging and speculative decisions with options and futures markets. *Am. J. Agric. Econ.* 73, 66–74.
- Leuthold, R. M.; Junkas, J. C.; Cordier J. E. 1989. The Theory and Practice of Futures Markets. Toronto, ON: Lexington Books, D. C. Heath and Company.
- Lozardo, E. Derivativos no Brasil: Fundamentos e Práticas. São Paulo: BM&F, 1998
- Markowitz, H.M. Portfolio selection: efficient diversification of investments. John Wiley & Sons: New York-NY. 1ª Ed. 1959. 344 p.

- Martinez, S. W.; Zering K. D.. 1992. Optimal dynamic hedging decisions for grain producers. *American Journal of Agricultural Economics* 74 (November): 879–88.
- McKinnon, R. I. 1967. Futures markets, buffer stocks and income stability for primary producers. *Journal of Political Economy* 75: 844–61.
- Moschini, G.; Lapan, H. 1995. The hedging role of options and futures under joint price, basis, and production risk. *International Economic Review* 36 (November): 1025–49.
- Nayak, G.N.; Turvey, C.G. The simultaneous hedging of price risk, crop yield risk and currency risk. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, Ottawa, v.48, n.2, p.123-140, 2000.
- Nogueira, F. T. P.; Aguiar, D. R. D.; Lima, J. E. de. Efetividade do hedge no mercado brasileiro de café arábica. *Resenha BM&F*, São Paulo, n. 150, p. 78-88, 2002.
- Novak, F.; Unterschultz, J. “Simple Risk Measures when Hedging Commodities Using Foreign Markets: A Note.” *Journal of Futures Markets* 16(1996):211-217.
- Pacheco, F. B. P. Análise das operações de hedging em mercados futuros: o caso do café arábica no Brasil. Piracicaba, 2000. 79p. Dissertação (M.S.) –Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Peck, A.; Nahmias A. 1989. Hedging your advice: Do Portfolio models explain hedging? *Food Research Institute Studies* 21 (2): 193–204.
- Pinto, W. J. Relações de preços e hedging no mercado de café. Viçosa, 2001. 65p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa.
- Rolfo, J. Optimal hedging under price and quantity uncertainty: the case of a cocoa producer. *The Journal of Political Economy*, Chicago, v. 88, n. 1, p. 100-116, 1980.
- Sarassoro, G.; Leuthold, R. “Commodity Hedging under Floating Exchange Rates: Comment” *American Journal of Agricultural Economics* 70(1988):724-726.
- Schrand, C.M.; Unal, H. 1998. Hedging and coordinated riskmanagement: Evidence from thrift conversion. *Journal of Finance* 53: 979–1013.
- Souza, W. A. R.; Martines-Filho, J. G.; Marques P.V. "Análise de estratégias de hedge simultâneo para a produção de soja no Centro Oeste." *Revista de Economia* 38.2 (2012).
- Stein, J. L. The simultaneous determination of spot and futures prices. *American Economic Review* 51: 1012–25. 1961.
- Thompson, S. R.; Bond, G. E. 1987. Offshore commodity hedging under floating exchange rates. *American Journal of Agricultural Economics* 69: 46–55.
- Thompson, C.J.; McCarthy, M.A. Alternative measure to value at risk. *The Journal of Risk Finance*. Emerald: Philadelphia-PA, v. 9, n. 1, p. 81-88, 2008.
- Vukina, T.; Li, D.; Holthausen, D. M. 1996. Hedging with crop yield futures: A mean variance analysis. *American Journal of Agricultural Economics* 78: 1015–25.
- Wilson, W. W.; Wagner, R.; Nganje, W. E. Strategic Hedging for Grain Processors. Department of Agribusiness and Applied Economics, Agricultural Experiment Station, North Dakota State University, 2003.
- Working, H. Hedging reconsidered. *Journal of Farm Economics*, Menasha, v. 35, n. 4, p. 544-561, 1953.



SOCIEDADE BRASILEIRA  
DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO  
E SOCIOLOGIA RURAL

52º Congresso / Goiânia - GO / 2014

De 27 a 30 de julho de 2014

Heterogeneidade e suas Implicações no Rural Brasileiro

---

Goiânia - GO, 27 a 30 de julho de 2014

*SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*