

## O MERCADO BRASILEIRO DE CACAU: PERSPECTIVAS DE DEMANDA, OFERTA E PREÇOS

*Antonio César Costa Zugaib<sup>1,2</sup>, Ricardo Candéa Sá Barreto<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>CEPLAC/CEPEC, Rod. Ilhéus-Itabuna, km 22, 45600-970, Ilhéus, Bahia, Brasil. zugaib@ceplac.br.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Santa Cruz - UESC. Rodovia Jorge Amado, km 16 - Salobrinho, 45662-900, Ilhéus, Bahia, Brasil. ricardocandea@yahoo.com.br.

Este estudo tem como objetivo descrever os fatores importantes que afetam a indústria de cacau no Brasil através da formulação de um modelo de mercado que representa a produção de cacau, importação, consumo interno, exportação e os preços, além de uma equação de estoque como uma identidade de fechamento. O modelo é estimado com base em um modelo de equações simultâneas, utilizando mínimos quadrados de dois estágios para um período de 1980-2014. Os resultados sugerem que os fatores importantes que afetaram a produção brasileira de cacau em amêndoas são os preços do cacau, a área colhida, a variável *dummy* da vassoura de bruxa, a taxa de juros defasada em dois anos e a produção defasada em um ano. O principal determinante da demanda interna foi a taxa de crescimento da indústria do chocolate. Além disso, a demanda de exportação pôde ser explicada pelas variáveis incluindo o preço mundial do cacau, a renda (GDP) mundial e a demanda de exportação defasada em um ano. O Preço interno variou em função da razão entre estoque e demanda de cacau defasado em um ano e do preço defasado em um ano.

**Palavras-chave:** produção, demanda, exportação, importação, cacau

**The Brazilian market for cocoa: demand prospects, supply and prices.** This study aims to describe the important factors affecting the cocoa industry in Brazil through formulation of a market model that represents the cocoa production, imports, domestic consumption, exports and prices, as well as an equation of stock as a closing identity. The model is estimated using a model of simultaneous equations using squares of minimum two stages for a period of 1980-2014. The results suggest that the important factors that affected the Brazilian production of cocoa beans are cocoa prices, the harvested area, the dummy variable of witches' broom, the interest rate lagged by two years and production lagged in a year. The major determinant of domestic demand was the chocolate industry growth. In addition, export demand could be explained by variables including the world price of cocoa, income (GDP) and world export demand lagged a year. The internal price varied depending on the ratio of stock and cocoa demand lagged in a year and the price lagged one year.

**Key words:** production, demand, export, import, cocoa

## 1. Introdução

Devido aos limitados estudos sobre o mercado do cacau e suas relações de oferta e demanda na economia do Brasil, este estudo estimou o modelo oferta e demanda para o cacau brasileiro investigando as relações entre as diferentes variáveis de mercado. Além disso, a indústria de cacau nacional sofreu uma mudança drástica nas últimas três décadas, principalmente com a redução da produção e da produtividade devido à praga da vassoura de bruxa, que tem sido justificada pela queda na rentabilidade relativa em relação a outras culturas principalmente café e pastagens.

Recentemente, com o aumento das importações de cacau e crescimento esperado na demanda por produtos derivados do cacau, especialmente por China e Índia, há chamadas em aumentar as áreas de plantio de cacau. Este estudo tem como objetivo descrever os fatores importantes que afetam a indústria de cacau no Brasil através de formulação de um modelo de mercado que representa a produção de cacau, importação, consumo interno, exportação e os preços, além de uma equação de estoque. O modelo é estimado com base em um modelo de equações simultâneas, utilizando mínimos quadrados de dois estágios em uma base de dados anuais que se estendem de 1980-2014.

A contribuição deste trabalho para a literatura existente sobre a indústria de cacau brasileiro é duplo. Em primeiro lugar, emprega um modelo de especificação diferente para o cacau, com base em um modelo de

equações simultâneas estimado por Mínimos Quadrados em dois estágios. Em segundo lugar, este paper realiza um dos estudos relativamente mais recentes com dados sobre o mercado de cacau no Brasil.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: a seção II faz uma breve análise do mercado brasileiro de cacau, a seção III revisa brevemente a literatura e estudos sobre o cacau e as metodologias utilizadas para examinar seus modelos de mercado, a Seção IV descreve a metodologia utilizada e a Seção V discute os resultados, enquanto as conclusões são apresentadas na Seção VI.

## 2. Mercado brasileiro de cacau em amêndoas, derivados e chocolate

### 2.1. Produção, área colhida, produtividade, preços e valor da produção de cacau em amêndoas.

O mercado brasileiro de cacau sofreu mudanças drásticas durante as últimas décadas, com a redução da produção de cacau tendo como causa principal o aparecimento da doença vassoura-de-bruxa em 1989. Essa redução na produção chegando ao nível mais baixo em 2003 com 170 mil t resultou no desabastecimento das indústrias processadoras provocando a importação de cacau. A produtividade média também teve uma queda acentuada chegando no ano 2000 com 279 kg/ha (Figura 1). Diferentemente dos produtores da Malásia que substituíram as suas plantações de cacau devido ao declínio dos preços mundiais, os custos trabalhistas mais elevados, perda

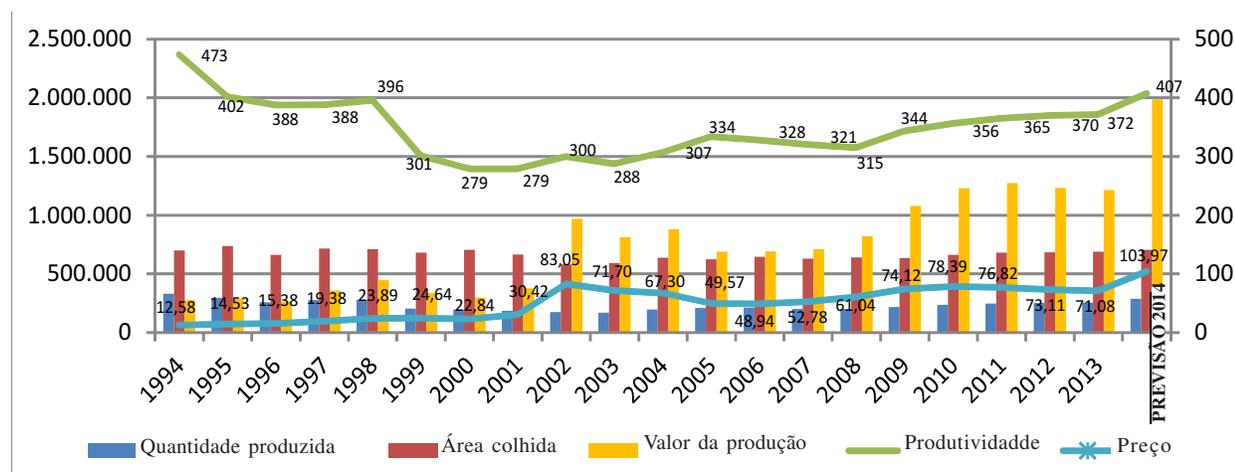


Figura 1 - Produção, área colhida, produtividade, preços e valor da produção da economia cacauceira brasileira.

Fonte: IBGE e IPEADATA (2015).

de produção devido às pragas e doenças (que é a principal razão da decadência econômica na maioria dos países produtores), juntamente com um interruptor na competitividade relativa de outras culturas (principalmente óleo de palma) de acordo com Hameed, et al, (2009), os produtores brasileiros mantiveram a sua área plantada. De acordo com dados do IBGE a área colhida com cacau no Brasil tem permanecido na faixa entre 600 e 700 mil ha. A produtividade média atualmente experimenta uma recuperação saltando para 372 kg/ha, com uma previsão para 2014 de 407 kg/ha, apesar de já se dispor de tecnologia gerada pelo Centro de Pesquisas do Cacau da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC para obtenção de 2.250 kg/ha. O valor da produção com cacau em amêndoas no ano de 2000 alcançou nível mais baixo com R\$ 300 milhões. Com a alta dos preços verificada entre 2002 e 2003 o valor da produção conseguiu se recuperar um pouco. Finalmente, com a recuperação da produção e com a alta dos preços obtida no mercado interno o valor da produção alcançou em 2013 R\$ 1,2 bilhão e em 2015 a previsão é que chegue a R\$ 2 bilhões.

## **2.2. Demanda de exportação, importação e interna de cacau em amêndoas e derivados.**

A demanda de exportação de cacau em amêndoas em 2012 foi destinada principalmente para o Japão (175 t), a Argentina (142 t) e a França (88 t), seguidos dos Países Baixos (Holanda) (28 t) e Bélgica (22 t). Em 2014 a demanda de exportação seguiu praticamente o mesmo destino com exceção da Argentina que deixou de comprar do Brasil, os principais compradores foram o Japão (214 t), a França (119 t), a Suíça (85 t), a Bélgica (42 t) e os Países Baixos (38 t).

Em 1979 o Brasil exportou com cacau e derivados US\$ 923 milhões, sendo US\$ 457 milhões com cacau em amêndoas (50%), US\$ 271 milhões com líquido (29%), US\$ 119 milhões com manteiga (13%), US\$ 58 milhões com torta (6%), US\$ 13 milhões com cacau em pó (1%) e US\$ 5 milhões com outros tipos de cacau (1%). O valor exportado com cacau e derivados teve uma ligeira queda em 1982 para US\$ 437 milhões, recuperando-se logo em seguida em 1985 exportando cerca de US\$ 803 milhões. A partir daí a redução da produção com o aparecimento da vassoura de bruxa em 1989 e a queda do preço do cacau no mercado

internacional fizeram com que o valor das exportações brasileiras de cacau e derivados despencasse para US\$ 161 milhões no ano de 2.000. Com o aumento parcial da produção e a melhora dos preços do cacau no mercado internacional os valores das exportações se recuperaram passando em 2014 para cerca de US\$ 304 milhões, sendo US\$ 1,6 milhões com cacau em amêndoas (0,5%), US\$ 101 milhões com manteiga de cacau (33,2%), US\$ 34 milhões com líquido (11,3%), US\$ 1,4 milhões com torta (0,5%), US\$ 64 milhões com cacau em pó (21,1%) e 102 milhões com outros tipos de cacau (33,4%). Digo parcial, porque na referência anterior constatamos que a CEPLAC tem tecnologia para produzir 150@ de cacau/ha, porém a produtividade média ainda se encontra muito baixa 25@/ha, portanto, se conseguirmos elevar essa produtividade com a tecnologia disponível, praticamente com a mesma área plantada daria novamente um impulso muito grande no valor das exportações brasileiras de cacau e derivados como ocorreu no passado quando geraram quase US\$ 1bilhão (Figura 2).

Dados da Associação Comercial da Bahia - ACB mostram que, assim como houve uma redução da produção, as moagens brasileiras que já foram 224 mil t em 1991, também declinaram chegando a processar 166 mil t em 1995, fazendo com que a capacidade instalada da indústria operasse com ociosidade. Com a redução da produção, as exportações de cacau em amêndoas se reduziram drasticamente para atender a demanda interna e essas exportações que já foram cerca de 80% das exportações totais de cacau e derivados passaram a compor menos de 1% de participação (Figura 3).

A demanda de importação de cacau em amêndoas em 2012 foi originária da Costa do Marfim (39.879 t), Indonésia (10.003 t) e Gana (5.000 t), em 2013 e 2014 as importações foram originárias praticamente de Gana com 17.000 t e 38.000 t, respectivamente. De acordo com dados do MDIC - Sistema Alice o país passou de exportador para importador líquido de cacau em amêndoas a partir de 1992 alcançando um recorde de importação em 1999 com 75 mil t de cacau em amêndoas. Porém, o preço de cacau no mercado interno que vinha sendo pago com um ágio passou a operar com deságio fazendo com que os produtores tivessem ainda mais sua rentabilidade reduzida (Zugaib, 2012).

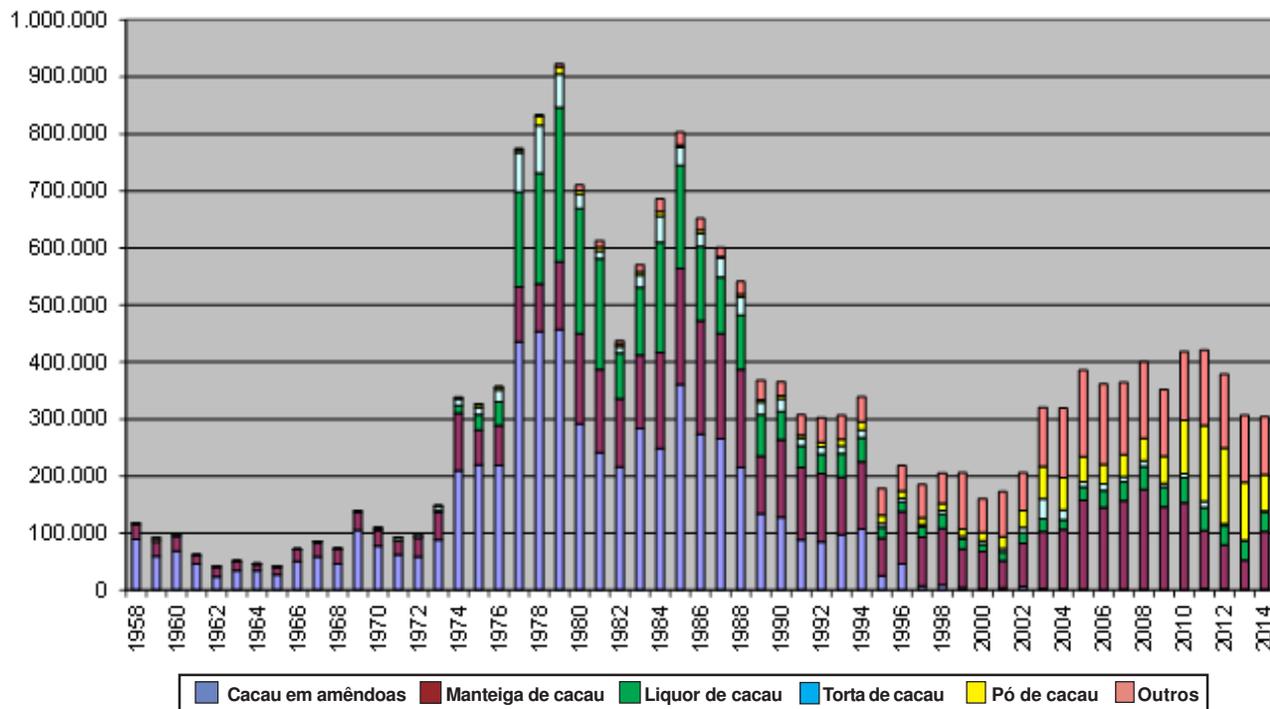


Figura 2 - Valor das exportações brasileiras de cacau em amêndoas e derivados. Fonte: MDIC (2015).

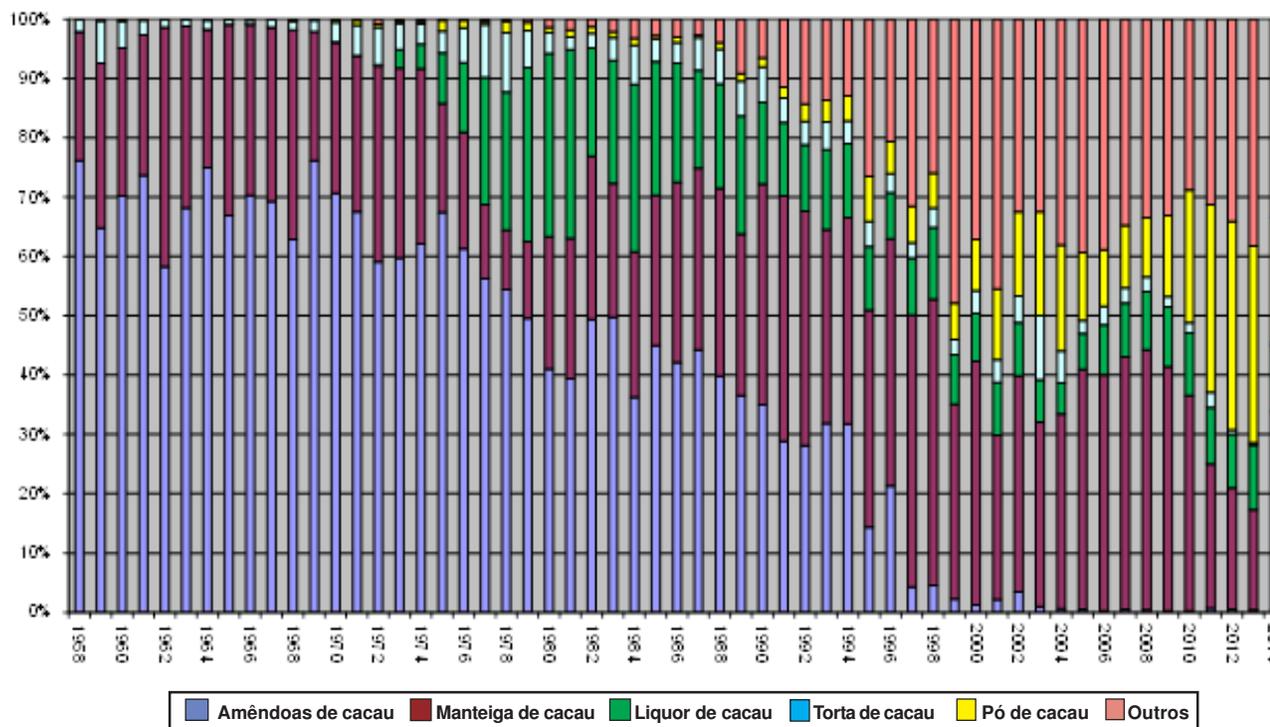


Figura 3 - Percentual das exportações em valores de cacau em amêndoas e derivados. Fonte: MDIC (2015).

Com o deságio que as indústrias estão pagando a nível de mercado interno o cacaicultor poderia pensar em voltar a exportar pois o preço de exportação se torna compensador mesmo com a inclusão dos custos. O argumento que as processadoras e as indústrias usam para importar é a falta de produto no mercado interno. Em 2014, o potencial para processamento no mercado interno foi de cerca de 240 mil t. Neste mesmo ano as indústrias processaram 232.972 t de cacau em amêndoas. De acordo com o IBGE a estimativa para a produção brasileira de cacau neste ano está sendo 280.923 t. Portanto, não haveria motivos para importar cacau já que a produção interna atende a demanda. Acontece que as indústrias processadoras não aceitam esse número, elas trabalham com dados começando em primeiro de maio de 2013 a 30 de abril de 2014 com a produção de 190.826 t. Portanto, neste caso haveria necessidade de importação. O IBGE tem toda uma metodologia para chegar à quantidade produzida, as indústrias obtêm essa quantidade comercializada das empresas que operam no mercado através da Associação Comercial da Bahia -ACB. A ACB deveria expor os dados de produção por estado produtor e por empresa, assim como, o IBGE expõe a metodologia, inclusive já demonstrou essa metodologia na prática para as indústrias processadoras. Sem transparência nos dados não chegaremos a um denominador comum com relação ao verdadeiro superávit ou déficit no mercado

nacional. Para efeito deste trabalho usaremos dados oficiais de produção do IBGE (Figura 4).

### 2.3. Produção, consumo aparente, exportação e importação de chocolate.

O consumo aparente de chocolate tem crescido muito no Brasil, principalmente nos últimos anos. Os brasileiros que em 1996 consumiam 305 mil t, atualmente consomem cerca de 775 mil t de chocolate. Esse crescimento tem-se evidenciado principalmente pelo aumento da renda percapita brasileira. A produção de chocolate tem acompanhado o crescimento do consumo, em 1996 foram produzidas 296 mil t de chocolate, em 2010 já produzíamos 732 mil t e em 2014 passamos a produzir 781 mil t. Porém, as exportações que em 1996 eram de 20 mil t, aumentaram para 53 mil t em 2004, mas atualmente houve um decréscimo nas exportações de chocolate e em 2014 se exportou somente 29 mil t. As importações teve um comportamento inverso, em 1996 importou-se 29 mil t, teve um decréscimo para 13 mil t em 2010 e no ano de 2013 houve um aumento para 23 mil t de chocolate. Acredita-se que esse comportamento de queda nas exportações e aumento das importações de chocolate é explicado pelo aquecimento do consumo de chocolate no mercado interno. O Brasil atualmente é o terceiro país produtor e consumidor de chocolate do mundo (Figura 5).

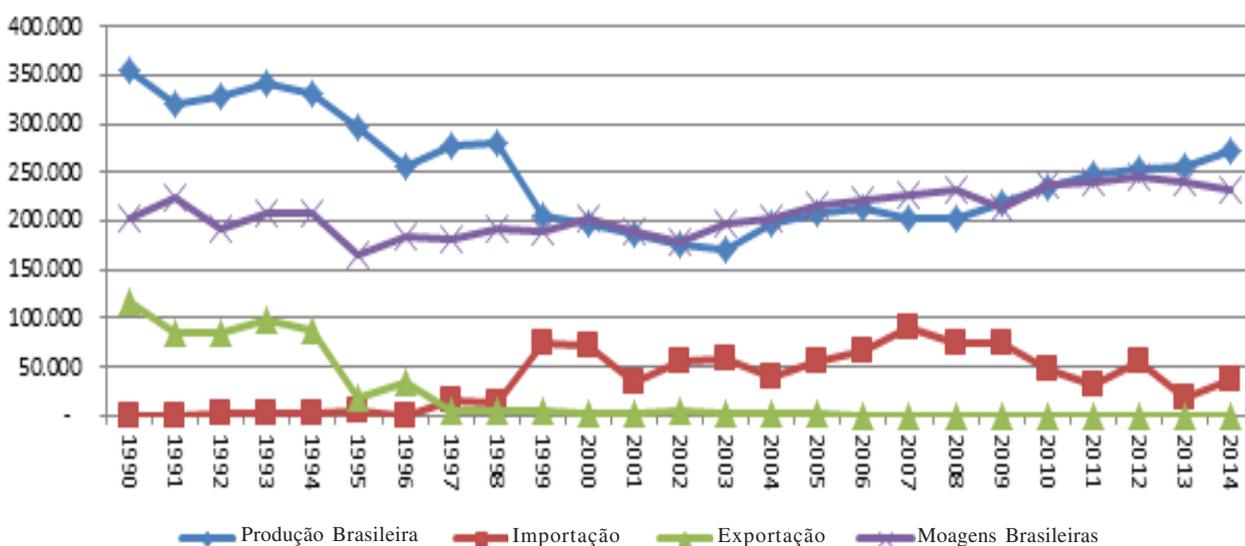


Figura 4 - Produção, importação, exportação e moagens brasileiras de cacau em amêndoas.

Fonte: IPEADATA (2015) e MDIC (2015), ACB -TH - consultoria (moagens).

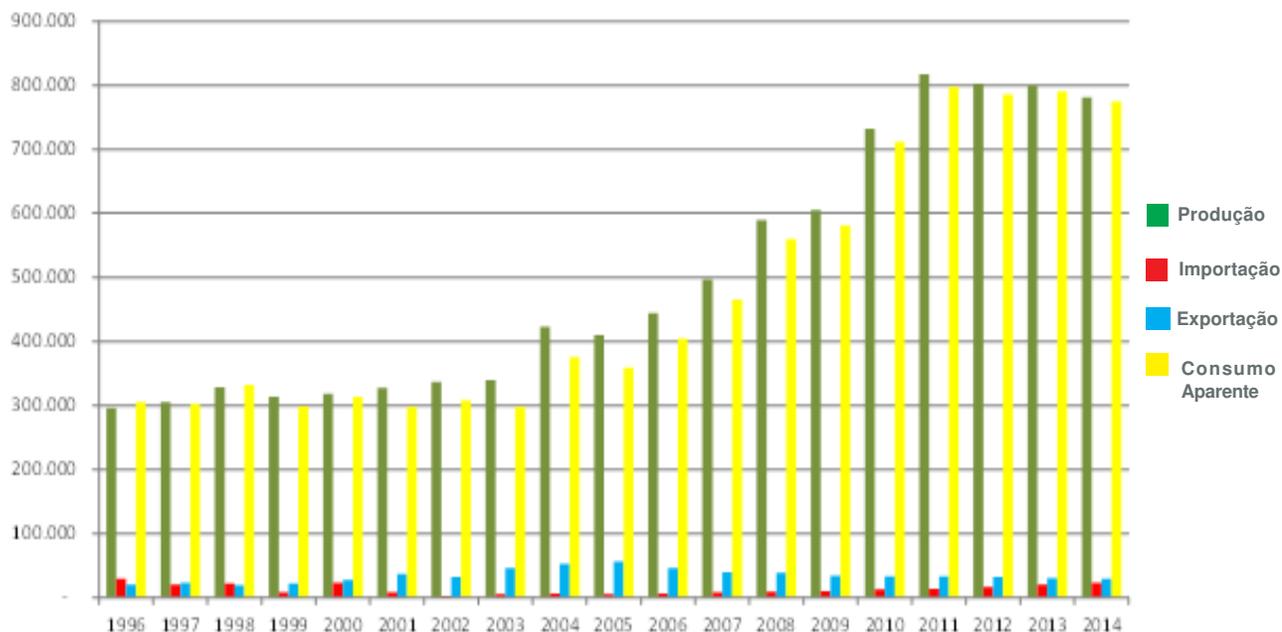


Figura 5 - Produção, importação, exportação e consumo aparente de chocolate no Brasil.

Fonte: ABICAB, IPEADATA (2015) e MDIC (2015).

### 3. Revisão de Literatura

A estrutura básica de modelos propostos na análise dos mercados de commodities agrícolas são formados a partir dos componentes do modelo de abordagem de mercado desenvolvido pela Labys (1973), que sugere: para uma mercadoria particular, quatro equações oferta, demanda, preço e estoque (comumente usado como uma identidade para revelar o estado de equilíbrio do mercado) são utilizadas simultaneamente. Para elucidar as estruturas mais complexas do comportamento do mercado, esses modelos básicos do mercado podem ser adaptados e reformulados. A incorporação de mais variáveis permite que o modelo de mercado possa ser estendido. Nesta seção, os estudos econométricos anteriores relevantes de culturas perenes, são destacadas com especial referência para o cacau, a fim de compreender o modelo de mercado, especialmente no sistema em que o modelo de mercado funciona.

O modelo relativamente simples de Labys (1973) tem sido amplamente aplicado a maior parte das commodities agrícolas. Na Malásia, foi aplicado para analisar e modelar o óleo de palma ( Shamsudin, 1998; Shamsudin, 1993); Shamsudin et al., (1993); Lubis,

(1994), Ernawati, (2004), Hameed, (2005), borracha (Yusoff, 1988a) e mercado de cacau Rosdi, (1991), Yusoff et al. (1998) e Kox, (2000). Os parágrafos que se seguem irão revisar rapidamente alguns dos recentes estudos sobre o mercado do cacau.

Em estudo realizado por Rosdi (1991) foram desenvolvidos modelos econométricos de cacau investigando os principais fatores que determinam os preços do cacau para os mercados mundiais e da Malásia. Os modelos foram estimados usando dados de séries temporais anuais. Cada modelo consiste de oferta, demanda e equações de preços, com o estoque. Seus resultados mostram que os preços do cacau no mercado interno são determinados pelos preços praticados no mercado mundial. O consumo mundial e demanda de exportação são significativamente influenciados pelo índice de produção industrial e preço do cacau. Do lado da oferta, a produção de cacau é determinada pelo preço de cacau defasado. Isto implica que a decisão de investimento sobre o cacau 3-5 anos antes é um fator importante que determina a oferta de cacau. Shamsudin et al. (1993) construíram um modelo do mercado de cacau da Malásia seguindo a abordagem por Labys (1973). O modelo consiste em produção, demanda e equações de preços, além de

estoques através de uma função identidade. Eles conduziram seu estudo utilizando dados ao longo do período 1965-1987. Os resultados indicam que o preço do cacau da Malásia é dependente do preço mundial do cacau. O estudo revelou que o índice industrial é o fator determinante para a demanda de cacau e, conseqüentemente, o seu preço. Entretanto, a elasticidade-preço da oferta em relação ao cacau tem sido considerada baixa (consistente com expectativas *a priori*) e está alinhado com os estudos prévios de culturas arbóreas perenes. Yusoff et al., (1998) realizaram um estudo para determinar os fatores que afetam a oferta e demanda de amêndoas de cacau da Malásia usando dados anuais ao longo do período 1973-1992. Seu sub-modelo de oferta acompanhou o trabalho de Alias et al., (1987), que diversificou a oferta aprimorando as equações com a inclusão da área e produção. Eles também diferenciaram a demanda em demanda doméstica, especificada como demanda derivada e demanda de exportação. Os resultados do estudo indicam que a área plantada de cacau é afetada pelos preços locais de amêndoas de cacau, o preço do óleo de palma, o custo do trabalho e as taxas de juros. A produção encontrada é dependente de área de cacau colhida, quantidade de trabalho utilizado, quantidade de fertilizantes aplicados e o nível de tecnologia utilizada. Além disso, os resultados mostram que a demanda doméstica para o cacau é dependente dos preços locais de amêndoas de cacau e do óleo de palma, bem como preço de bebida local a base de cacau (chocolate) e da demanda local do ano anterior. Também é revelado que, entre os fatores que afetam a demanda externa para o cacau são: a taxa de câmbio em relação ao dólar, o nível de exportações de cacau defasado em um ano.

Shamsudin (1998) conduziu um estudo para explicar as implicações econômicas de uma taxa de exportação sobre a indústria de cacau da Malásia. Ele usou um modelo composto por cinco equações comportamentais para descrever a produção, as exportações, a procura interna, as importações e o preço de exportação; juntamente com duas identidades para definir o preço e o nível de estoque nacional de amêndoas de cacau. Os resultados de seu estudo indicam que a imposição de uma taxa de exportação iria baixar os preços na produção e aumentar os preços de exportação e, conseqüentemente, a produção e as exportações cairiam enquanto a utilização doméstica e importações, por outro lado, aumentaria.

Já, estudo realizado por Alias et al. (2001) investigou o impacto das despesas públicas de desenvolvimento rural, uma *proxy* para a política do governo, em especial, o investimento público sobre a oferta das três principais culturas perenes de exportação, no período de 1975-1997. Em seu trabalho a resposta dos produtores de cacau para os gastos do governo é elástica, no longo prazo, enquanto que a produção manteve-se relativamente estável.

Hameed, et al. (2009) e Hameed, et al. (2010) pesquisaram um modelo de oferta e demanda para o mercado de cacau na Malásia analisando o período de 1978-2008, seus principais resultados indicam que os fatores importantes que afetam a produção são os preços relativos do óleo de palma (a palma é usada como substituto do cacau nas fazendas), taxa de juros e o crédito. Os principais determinantes da demanda interna são os preços do óleo de palma e do cacau, um índice de crescimento da atividade econômica industrial da Malásia e o consumo interno defasado. Além disso, a demanda de exportação acabou por ser elástica para todas as variáveis incluindo o preço mundial do cacau, a taxa de câmbio efetiva real, a renda (GDP) mundial e da demanda de exportação defasada em um ano. O estoque de cacau, o preço mundial e o preço defasado são variáveis importantes que influenciam o preço interno do cacau.

## 4. Metodologia

### 4.1. Especificação do Modelo e base de dados

O modelo básico de mercado para desenvolver a estrutura deste estudo foi proposto por Labys (1973). O modelo de mercado podem ser resumidas em oferta ( $Q_t$ ), demanda ( $D_t$ ) e preços ( $P_t$ ) sub-modelos, que fornecem a igualdade entre a oferta e a demanda ( $O_t = D_t$ ) como condição de equilíbrio de mercado:

$$O_t = q(O_{t-i}, P_{t-i}, Z_{t-i}, U_t) \quad (1)$$

$$D_t = d(D_{t-i}, P_t, P_t^s, A_t, T_t) \quad (2)$$

$$P_t = p(P_{t-i}, I_t) \quad (3)$$

$$O_t = D_t \quad (4)$$

Em que;

$O_t$  = oferta da commodity

$D_t$  = demanda da commodity

$P_t$  = preço da commodity

$P_{t-i}$  = preços defasados no tempo

$I_t$  = inventário ou estoque

$Z_t$  = variáveis políticas que influenciam a oferta (crédito)

$P_t^s$  = preços dos produtos substitutos

$A_t$  = nível de atividade econômica ou de renda

$T_t$  = fatores técnicos

$i = 1, 2, 3 \dots$

De acordo com Labys (1973) e Labys e Pollak (1984), presume-se que no sistema de equações, os preços se ajustam para equilibrar o mercado. A oferta da mercadoria depende da oferta defasada, preço defasado e de variáveis de políticas. A demanda é dependente da demanda defasada, do próprio preço, dos preços de um ou mais produtos substitutos, nível de atividade econômica e fatores técnicos. Preço defasado e mudanças no estoque (inventário) também podem ser usados para explicar o preço. O processo de abastecimento normalmente usa a classe geral das funções de defasagem distribuída de modo que os preços defasados estão incluídos. O modelo de mercado é fechado usando uma identidade, o que equivale à quantidade ofertada igual à quantidade demandada.

#### 4.1.1. Produção de cacau em amêndoas

A especificação utilizada neste estudo para estimar a resposta da oferta de amêndoas de cacau baseiou-se no modelo desenvolvido por Shamsudin et al. (1993), Shamsudin (1993; 1998), além de Hameed, (2005) e Hameed et al. (2009). Baseiou-se também nos trabalhos de Alias et al. (2001), que incluiu os gastos do governo e Yusoff et al. (1998) incluindo a taxa de juros de setor agrícola defasada em dois anos. A equação é especificada como uma função da produção do preço defasado de cacau, o preço do cacau com defasagem de dois anos e a área colhida. Para explicar as consequências da vassoura-de-bruxa na produção de cacau em amêndoas utilizou-se a variável *dummy* (Na análise de regressão, a variável dependente pode ser influenciada por variáveis quantitativas e qualitativas. As variáveis quantitativas são facilmente mensuradas em alguma escala o que não ocorre com as variáveis qualitativas, uma vez que essas indicam a presença ou a ausência de uma qualidade ou atributo. Dessa forma, um método para “quantificar” esses atributos é construir variáveis artificiais que assumam valores de 1 ou 0 (indicando

ausência de um atributo e indicando a sua presença) que são conhecidas pela literatura existente de “variáveis dummy” (Missio e Jacobi, 2007)).

Assim, a equação de oferta é especificada da seguinte forma:

$$PR_t = f(PR_{t-1}, PC_t, D_t, HA_t, PCAF_{t-1}, SM_t, GOV_{t-2}, TJ_{t-2}, U_{1t}) \quad (5)$$

Em que:

$PR_t$  = produção de cacau em amêndoas em toneladas no tempo;

$PR_{t-1}$  = produção de cacau em amêndoas em toneladas defasada em um ano;

$PC_t$  = preço real da tonelada de amêndoas de cacau deflacionado pelo INPC do IBGE;

$D_t$  = *dummy* da vassoura de bruxa, assume valor a partir de 1989 e zero caso contrário;

$HA_t$  = área colhida de cacau no tempo t;

$GOV_{t-2}$  = crédito real para lavoura cacauífera defasado em 2 anos (em milhões R\$);

$TJ_{t-2}$  = taxa de juros real defasada em 2 anos deflacionado pelo INPC do IBGE;

$SM_t$  = média anual do salário mínimo real deflacionado pelo INPC do IBGE;

$PCAF_t$  = preço real do café no tempo t deflacionado pelo INPC do IBGE;

$U_{1t}$  = termo de perturbação.

#### 4.1.2. Demanda de Cacau em amêndoas

De acordo com Yusoff et al. (1998) e Shamsudin (1993; 1998) a demanda por amêndoas de cacau é uma demanda derivada como a usada como insumos para o processamento de produtos finais de cacau, tais como manteiga de cacau, pó de cacau e chocolate, etc. Quando fatores determinantes de preços mudam ao longo do tempo, as empresas em geral não respondem imediatamente, mas sim, atrasam suas respostas às mudanças que afetam a demanda. Assim, as empresas espalham suas respostas durante algum período de tempo. A natureza de tal resposta poderia variar de produto para outro, sendo o fator de diferenciação a durabilidade ou a precibilidade da mercadoria de interesse (Labys, 1973). Devido à informação defasada

ou incompleta e custo de ajustamento, o relaxamento da hipótese de equilíbrio é alcançado pela especificação de um modelo dinâmico no âmbito em um modelo de defasagem distribuída. A demanda por amêndoas de cacau muitas vezes não se ajusta imediatamente às mudanças devido a vários fatores de rigidez institucionais e tecnológicas.

Portanto, as variáveis de preços defasados foram incluídas, no entanto, algumas delas foram retiradas a partir das equações de demanda durante o exercício específico.

#### 4.1.2. 1. Demanda interna

A demanda interna depende do preço interno do cacau, e da atividade econômica interna ligada ao crescimento da indústria do chocolate como segue:

$$DD_t = f(IPIC_t, PC_t, PCAF_t, DD_{t-1}, U_{2t}) \quad (6)$$

Em que:

$DD_t$  = consumo interno (medido pelas moagens internas) no tempo t;

$IPIC_t$  = índice de produção industrial do chocolate no tempo t com base=100 em 1980;

$PC_t$  = preço interno real da tonelada de cacau em amêndoas no tempo t deflacionado pelo INPC do IBGE;

$PCAF_t$  = preço interno real do café no tempo t deflacionado pelo INPC do IBGE;

$DD_{t-1}$  = o consumo interno defasado um ano;

$U_{2t}$  = termo de perturbação

#### 4.1.2. 2. Demanda de Exportação.

A especificação da demanda de exportação de amêndoas de cacau é um pouco diferente da demanda doméstica nas variáveis, ou seja, em vez de preço interno usamos o preço mundial das amêndoas de cacau e em vez de Produção Industrial Nacional utilizamos o PIB mundial (GDP) como um *proxy* para a atividade econômica mundial. Já a incorporação da variável taxa de câmbio nos modelos de demanda externa mostrou ser muito importante em estudos anteriores (Schuh, 1974; Chambers & Just (1979). Assim, a demanda de exportação é modelada como uma função do PIB mundial, a taxa de câmbio efetiva real, e do preço mundial do cacau como segue:

$$Dex_t = f(WGDP_t, REER_t, PR_t, WCP_t, Dex_{t-1}, U_{3t}) \quad (7)$$

Em que:

$DEX_t$  = demanda de exportação de amêndoas de cacau em toneladas.

$PR_t$  = produção de cacau em amêndoas em toneladas no tempo;

$WGDP_t$  = PIB mundial no tempo t em US\$ a preços constantes de 2005.

$TCER_t$  = taxa de câmbio efetiva real no tempo t.

$WPC_t$  = preço mundial do cacau no tempo t.

$DEX_{t-1}$  = demanda de exportação de amêndoas de cacau defasado um ano

$U_{3t}$  = termo de perturbação.

#### 4.1.2. 3. Demanda de importação.

Como mencionado anteriormente, importa-se cacau para atender à crescente demanda por parte da indústria de moagem. A especificação da demanda de importação de amêndoas de cacau é semelhante à da procura interna com ligeiras diferenças nas variáveis, ou seja, em vez de preço local usamos preço mundial de amêndoas de cacau. Assim, a função de demanda de importação pode ser especificada como segue:

$$DIMP_t = f(WPC_t, IPIC_t, DIMP_{t-1}, U_{4t}) \quad (8)$$

Em que:

$DIMP_t$  = demanda de importação por amêndoas de cacau em toneladas;

$DIMP_{t-1}$  = demanda de importação por amêndoas de cacau defasadas um ano em toneladas;

$WPC_t$  = preço mundial do cacau no tempo t em US\$;

$IPIC_t$  = índice de produção industrial do chocolate no tempo t com base=100 em 1980;

$U_{4t}$  = termo de perturbação.

#### 4.1.3. Preço

O preço do cacau é determinado pela oferta e demanda. O preço no mercado é resultado do processo de ajustamento parcial. A equação de preço do cacau pode ser especificada como preço do cacau no mercado interno em função do estoque de cacau, da demanda interna, do preço do cacau defasado e do preço mundial do cacau.

$$PC_t = f\left(\left(\frac{I}{DD}\right)_{t-1}, WPC_t, PC_{t-1}, U_{4t}\right) \quad (9)$$

Em que:

$PC_t$  = preço real do cacau no mercado interno tempo t deflacionado pelo INPC do IBGE.

$PC_{t-1}$  = preço de amêndoas de cacau no ano anterior deflacionado pelo INPC do IBGE.

$WPC_t$  = preço mundial do cacau no tempo t em US\$;

$\left(\frac{I}{DD}\right)_{t-1}$  = razão entre o estoque e a demanda de cacau em toneladas defasados em um ano;

$U_{4t}$  = termo de perturbação

O modelo é fechado pela identidade do estoque:

$$I_t = I_{t-1} + PR_t + DIMP_t - DD_t - DEX_t \quad (10)$$

Com base nas regras de identificação, as equações simultâneas satisfazem tanto a ordem como as condições de classificação. As seis variáveis endógenas, onze variáveis exógenas e sete variáveis pré-determinadas estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1: Definições, Classificação de Variáveis e Fonte dos dados

Definição de variáveis	Fonte dos dados
<p><b>a. variáveis endógenas</b></p> <p>1 <math>PR_t</math> = produção de cacau (em toneladas)</p> <p>2 <math>DIMP_t</math> = importações de cacau (em toneladas)</p> <p>3 <math>DD_t</math> = demanda interna de cacau (em toneladas)</p> <p>4 <math>DEX_t</math> = exportações de cacau (em toneladas)</p> <p>5 <math>PC_t</math> = preço real do cacau em amêndoas no mercado interno (em toneladas)</p> <p>6 <math>I_t</math> = estoque de cacau (em toneladas)</p>	<p>IPEADATA (2015)</p> <p>MDIC (2015)</p> <p>ABCAB (2015)</p> <p>MDIC (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>CEPLAC (2015)</p>
<p><b>b. variáveis exógenas</b></p> <p>1 <math>PCAF_t</math> = preço real do café defasado em 1 ano (R\$/ tonelada)</p> <p>2 <math>GOV_{t-2}</math> = crédito agrícola defasado em 2 anos (R\$ milhões)</p> <p>3 <math>TJ_{t-2}</math> = taxa de juro reais defasada em dois anos (%)</p> <p>4 <math>HA_t</math> = área colhida</p> <p>5 <math>WPC_t</math> = preço mundial de cacau (US\$)</p> <p>6 <math>SM_t</math> = média anual do salário mínimo real deflacionado pelo INPC do IBGE</p> <p>7 <math>IPIC_t</math> = índice de produção industrial de chocolate no tempo t (1980 = 100)</p> <p>8 <math>TCER_t</math> = taxa de câmbio efetiva real (R\$/ US\$)</p> <p>9 <math>WGDP_t</math> = PIB mundial no tempo t (milhões de US\$)</p> <p>10. <math>D_t</math> = <i>dummy</i> da vassoura de bruxa.</p>	<p>IPEADATA (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>CEPLAC (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>MDIC (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>ABICAB (2015)</p> <p>DATAMARKET (2015)</p> <p>BANCEN (2015)</p>
<p><b>c. Variáveis pré-determinadas</b></p> <p>1 <math>PR_{t-1}</math> = produção de cacau defasado um ano (toneladas)</p> <p>2 <math>DIMP_{t-1}</math> = demanda de importação de cacau defasado um ano (toneladas)</p> <p>3 <math>DD_{t-1}</math> = consumo interno de cacau defasado em um ano (em toneladas)</p> <p>4 <math>DEX_{t-1}</math> = demanda de exportação defasada de um ano (toneladas)</p> <p>5 <math>PC_{t-1}</math> = preço interno real do cacau defasado em um ano (R\$/ tonelada)</p> <p>6 <math>I_{t-1}</math> = estoque defasado em um ano (em toneladas)</p> <p>7 <math>PCAF_{t-1}</math> = preço interno real do café defasado em 1 ano (R\$/ tonelada)</p>	<p>IPEADATA (2015)</p> <p>MDIC (2015)</p> <p>ABICAB (2015)</p> <p>MDIC (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p> <p>CEPLAC (2015)</p> <p>IPEADATA (2015)</p>

#### 4.2. Forma Funcional

Para a especificação adequada à teoria não fornece qualquer sugestão específica sobre a melhor forma funcional e as medidas mais pertinentes de variáveis envolvidas na análise. Um modelo apropriado foi

$$\begin{aligned} pr_t &= \alpha_0 + \alpha_1 pr_{t-1} + \alpha_2 pc_t + \alpha_3 caf_{t-1} + \alpha_4 ha_t + \alpha_5 tj_{t-2} + \alpha_6 gov_{t-2} + \alpha_7 d_t + \alpha_8 sm_t + \varepsilon_{1t} \\ dimp_t &= \beta_0 + \beta_1 wpc_t + \beta_2 ipic_t + \beta_3 dimp_{t-1} + \varepsilon_{2t} \\ dd_t &= \gamma_0 + \gamma_1 pc_t + \gamma_2 ipic_t + \gamma_3 dd_{t-1} + \gamma_4 caf_t + \varepsilon_{3t} \\ dex_t &= \delta_0 + \delta_1 wgdpt + \delta_2 tcre_t + \delta_3 wpc_t + \delta_4 dex_{t-1} + \delta_5 pr_t + \varepsilon_{4t} \\ pc_t &= \varphi_0 + \varphi_1 \left( \frac{i}{dd} \right)_{t-1} + \varphi_2 pc_{t-1} + \varphi_3 wpc_t + \varepsilon_{5t} \end{aligned}$$

Na sequência da discussão acima, a priori os sinais esperados dos coeficientes de regressão são como se segue:

$$\alpha_1 > 0, \alpha_2 > 0, \alpha_3 < 0, \alpha_4 > 0, \alpha_5 < 0, \alpha_6 > 0, \\ \alpha_7 < 0, \alpha_8 < 0; \beta_1 < 0, \beta_2 > 0, \beta_3 > 0;$$

$$\gamma_1 < 0, \gamma_2 > 0, \gamma_3 > 0, \gamma_4 < 0; \delta_1 > 0, \delta_2 > 0, \delta_3 > 0, \\ \delta_4 > 0, \delta_5 > 0; \varphi_1 < 0, \varphi_2 > 0, \varphi_3 > 0;$$

#### 4.3. Métodos de estimação

A especificação do modelo econométrico é estimada usando um modelo de equações simultâneas<sup>3</sup>, utilizando mínimos quadrados de dois estágios em uma base de dados anuais que se estendem ao longo do período 1980-2014. O software utilizado foi o EVIEWS 8.0 para estimar os parâmetros do modelo estrutural de equações. O modelo econométrico é estimado usando o método de mínimos quadrados de dois estágios (MQ2E) tradicionalmente utilizado em modelos de oferta e demanda (Pindyck e Rubinfeld, 2004). Geralmente, variáveis macroeconômicas são variáveis não estacionárias que causam sérios problemas para os procedimentos típicos de inferência a partir de regressões Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Hsiao (1997a, 1997b), também investigou se problemas semelhantes surgem no contexto da MQ2E regressões, sugerindo que: Nada precisa ser mudado na aplicação da fórmula estimador MQ2E convencional para estimar os parâmetros desconhecidos e formular estatísticas de teste do tipo Wald. Têm-se as mesmas estimativas pontuais e matriz de covariância assintótica. O resultado do teste estatístico tipo Wald

definido como um que produzem estimativas imparciais (ou pelo menos consistentes) e eficientes de elasticidade (Thursby & Thursby, 1984). Em um estudo atual a forma linear foi rejeitada contra a forma log-linear. Na forma log-linear especificações são:

permanece distribuição qui-quadrado assintótica. Em outras palavras, não-estacionariedade e co-integração não exigem diferentes métodos de estimação ou procedimentos de inferência estatística. E de acordo com Sekhar (2003), a essência do modelo de equações simultâneas é uma explicação das variáveis endógenas em termos das variáveis exógenas.

O Modelo dos MQ2E consiste no Método dos Quadrados Ordinários (MQO) aplicado duas vezes. No primeiro estágio se estima a equação na forma reduzida, calculando os valores da variável endógena estimada através do MQO. Já no segundo estágio, o valor estimado da variável endógena é usado para se estimar as equações estruturais, também através do MQO<sup>4</sup>.

No MQ2E, para verificar a significância dos parâmetros é necessário observar se estes possuem valores absolutos maiores que os seus respectivos erros padrões, pois os testes “F” e “t” não são testes estatísticos estritamente válidos neste caso. Caso o parâmetro seja o dobro do seu erro padrão, a sua estimativa é razoavelmente segura.

Assim também ocorre com os testes de Durbin-Watson e o Coeficiente de Determinação R<sup>2</sup> que devem ser vistos com cautela, pois também não são estritamente válidos para fazer estimativas diante do MQ2E. Optou-se pela utilização do modelo logaritimizado para deduzir a equação reduzida no caso da demanda e oferta, pois suas condições são análogas às do modelo linear simples.

<sup>3</sup>Procedimento semelhante da oferta e demanda foi utilização em Hameed (2009) para o cálculo de oferta e demanda de cacau.

<sup>4</sup>Para maiores detalhes ver Pindyck & Rubinfeld (2004).

## 5. Resultados e Discussão

A análise econométrica dos dados produziu os resultados apresentados na Tabela 1. Os resultados, em geral, indicam que o modelo descrito na seção metodologia é a especificação apropriada para examinar o mercado e as respostas das variáveis. Além disso, os modelos são satisfatórios em termos de significância estatística.

A equação de oferta parece ajustar-se melhor aos dados de acordo com os diagnósticos e mostra um alto poder explicativo ( $R^2 = 91\%$ ). Além disso, todos os coeficientes possuem os sinais corretos, porém são estatisticamente significantes as variáveis explicativas: preços reais da tonelada de cacau, área colhida, *dummy*

da vassoura de bruxa e produção defasada em um ano. A área colhida de cacau acabou por ser um determinante importante na equação de oferta devido à associação direta da produção de cacau e da terra. Portanto, se houver uma redução de 10% na área colhida a produção declinará em 7,21%. O preço do cacau é outro fator que afeta a sua oferta, o que indica que os agricultores tomam uma decisão sobre a produção de cacau conforme a variação do preço. Havendo uma queda de 10% nos preços de cacau a produção declinará em 2,2%. A produção de cacau em amêndoas no ano anterior também emergiu como um importante fator determinante para a atual oferta. Já a variável *dummy* da doença vassoura de bruxa foi outro fator importante que afetou de forma negativa a produção.

Tabela 1 - Equações Estruturais estimadas

Produção										
$pr_t = -3.566246 + 0.226381pc_t^{***} - 0.249162 d_t^{***} - 0.070681pcaf_{t-1} + 0.721197ha_t^{***} - 0.010717 tj_{t-2}^* + 0.003567gov_{t,2}$										
+	0.472592	$pr_{t-1}$	***	-	0.108542	$sm_t$				
(-1.163558)	(3.203856)	(-3.222452)		(-1.115595)	(3.095333)	(-1.147944)	(0.290868)	(3.703747)	(-1.451296)	
$R^2 = 0.912725 \quad DW = 1.816583 \quad F = 33.98856^{***}$										
Demanda										
Demanda interna										
$dd_t = 7.241767^{***} + 0.169924 ipic_t^{***} + 0.232351 dd_{t-1} - 0.068487 pc_t + 0.064354 pcaf_t$										
(4.258692)	(3.800321)	(1.422548)		(-1.558082)	(1.574904)					
$R^2 = 0.701720 \quad DW = 2.269085 \quad F = 17.64415^{****}$										
Demanda de Importação										
$dimp_t = 3.383208 + 0.700041 dimp_{t-1}^{**} - 1.649589 wpc_t^* + 1.988299 ipic_t^{**}$										
(0.489310)	(5.578872)	(-1.712622)	(2.021212)							
$R^2 = 0.890026 \quad DW = 2.539125 \quad F = 83.62787^{****}$										
Demanda de Exportação										
$dex_t = 160.8814 + 0.282432 dex_{t-1}^{***} - 0.779384 wpc_t^{**} - 5.408919 wgdpt_t^{***} + 1.563351 pr_t^{**} + 2.473478 tcre_t$										
(3.06666)	(1.596855)	(-2.158378)	(-3.327979)	(2.519348)	(1.576291)					
$R^2 = 0.966576 \quad DW = 2.309296 \quad F = 161.9440^{****}$										
Preço										
$pc_t = 2.677053 - 0.133474 \left(\frac{i}{dd}\right)_{t-1}^* + 0.690855 pc_{t-1}^{***} + 0.055155 wpc_t$										
(1.605853)	(-1.849267)	(5.616782)	(0.336166)							
$R^2 = 0.539005 \quad DW = 1.813979 \quad F = 11.69221^{****}$										
Identidade										
<b>Estoque: <math>I_t = I_{t-1} + PR_t + DIMP_t - DD_t - DEX_t</math></b>										

Fonte: Elaboração com base no E-views 7.0. Nota: valores entre parêntesis são estatísticas - t. \*\*\* nível de significância de 1%; \*\* nível de significância de 5%; \* nível de significância de 10%

Com relação à demanda de importação, ela é modelada incorporando o preço mundial do cacau, o índice de produção industrial de chocolate, bem como as importações defasadas de cacau. Os resultados indicam que a produção industrial de chocolate é altamente sensível a demanda de importação, indicando que um aumento de 10% na produção industrial refletirá em um aumento de 19,8% na demanda para importação de cacau em amêndoas. Por outro lado o preço mundial também se mostrou bastante sensível na importação indicando que um aumento de 10% nos preços de cacau em amêndoas significará uma redução nas importações de 16,4%. Notadamente, uma análise de custos de importação poderá intervir no processo. Todos os determinantes possuem os sinais esperados, a priori, e são estatisticamente significantes. Seu poder de explicação foi de  $R^2 = 89\%$ .

A especificação da demanda interna incorpora o preço real do cacau, o preço real do café, o índice de produção industrial de chocolate e o consumo interno defasado em um ano. Apenas o índice de produção industrial de chocolate foi significativo. Os resultados indicam que o consumo interno é altamente sensível ao índice industrial, que é um resultado razoável, porque a maior parte do consumo interno de amêndoas de cacau é para suprir a indústria de moagem, que é diretamente afetado pelo desenvolvimento da atividade industrial de chocolate do país. Um aumento de 10% na produção industrial de chocolate no país implicará um aumento na demanda interna de cacau de 1,69%. Semelhante à procura dos produtos em todos os estudos apresentados acima, o papel do nível de atividade econômica industrial foi encontrado como altamente significativo. Pode-se dizer que a demanda interna de cacau com relação ao preço é inelástica, significando que a quantidade demandada de cacau não responde com muita intensidade a alterações nos preços.

Os resultados da estimação da demanda de exportações mostram que o parâmetro do PIB mundial carrega o sinal negativo esperado e é estatisticamente significativo. A elasticidade-renda da demanda mundial para exportação de cacau brasileiro do modelo foi negativo (-5.40891) o que indica que o cacau exportado no período de 1980-2014 se comportou como um bem inferior em termos de elasticidade para o PIB mundial, bens inferiores são bens cuja procura diminui sempre que o rendimento da população aumenta, *ceteris paribus*, isto pode ser explicado pela preferência do cacau de Ghana, considerado no mercado de melhor qualidade, a

medida que a renda aumenta. A demanda de exportação de cacau também é significativamente relacionada com o preço mundial do cacau que se encontra negativa e estatisticamente significativa. Os resultados também indicam que a exportação demandada por cacau é altamente sensível ao preço mundial do cacau.

Na equação de preço possuem os sinais esperados, mas, estatisticamente significantes apenas as variáveis ratio defasado em um ano e o preço real do cacau defasado em um ano. Embora o coeficiente da variável preço internacional tenha o sinal positivo esperado, é estatisticamente insignificante. Os resultados também indicam que o preço doméstico do cacau é determinado pelo preço local defasado. Uma redução de 10% no ratio defasado iria aumentar o preço interno em somente de 1,3%, confirmando que boas condições de mercado não se refletem diretamente em bons preços no mercado interno. No entanto, a elasticidade em relação ao um ano defasado preço local é alta, o que indica que é mais elástica ao seu nível anterior.

## 6. Considerações Finais

O principal objetivo deste trabalho foi analisar as principais variáveis que atuam no mercado brasileiro de cacau. A técnica MQ2E é empregada para investigar a produção interna, a demanda interna, de exportação e de importação de cacau, bem como as respostas dos preços internos para os principais determinantes. Todos os modelos são consistentes com a teoria e todas as variáveis utilizadas tiveram os sinais corretos. Os resultados do teste de diagnóstico indicam que o modelo descrito na seção metodologia é a especificação apropriada para examinar a resposta das variáveis do mercado. Além disso, os modelos são satisfatórios em termos de seus poderes explicativos. Os resultados indicam que a produção de cacau é determinada principalmente pela sua área colhida, preço interno do cacau, sua produção defasada em um ano, e pela doença da “vassoura de bruxa” (significativos a 1%). A taxa de juros reais defasada em dois anos também é um fator importante a 10% de nível de significância.

As exportações de cacau são influenciadas pelo preço mundial de cacau, o PIB mundial, produção interna de cacau juntamente com as exportações defasadas em um ano. A demanda interna é dependente apenas do índice de crescimento da atividade industrial do chocolate brasileiro.

Os preços internos do ano anterior, bem como ratio defasado em um ano são os fatores-chave que influenciam no seu preço atual, porém de uma maneira menos sensível que a nível internacional. O modelo estimado aparece para explicar o mercado do cacau, em termos de seus principais elementos estruturais.

## 7. Literatura Citada

- ALIAS, M. H. 1988. Pembinaan dan Pemilihan Model respon Penawaran dan Pengeluar Getah Asli. *Journal Ekonomi Malaysia* 18:3-25.
- ALIAS, M. H.; ALI, A. M.; RAHMAN, M. A. 2001. The Impact of Government Policy on the Supply Response of Malaysian Palm Oil, Rubber and Cocoa Producers. *Utara Management Review* 2(1):41- 64.
- ALIAS, M. H.; JUSOH, M.; SENTERI, Z. 1987. A model of Malaysian agricultural sector: preliminary results . In Fourth Economic Meeting (MIER). Paper presented. Kuala Lumpur.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE CHOCOLATE, CACAU, AMENDOIM, BALAS E DERIVADOS - ABICAB. 2015. Estatísticas de chocolate. [www.abicab.org.br](http://www.abicab.org.br). Pesquisa realizada em 10/02/2015.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL - BANCEN. <http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx> . Pesquisa realizada em 15.03.2015.
- BRASIL. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC <http://www.mdic.gov.br/sitio/> . Pesquisa realizada em 15.03.2015.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA - CEPLAC. <http://www.ceplac.gov.br>. Pesquisa realizada em 15.03.2015.
- CHAMBERS, R.; JUST, R. 1979. A Critique of Exchange Rate Treatment in Agricultural Trade Models. *American Journal of Agricultural Economics* 61:249-57.
- ERNAWATI. 2004. Trade liberalization impact on the Indonesian Palm Oil Industry. PhD Thesis. Serdang, Selangor, Universiti Putra Malaysia.
- HAMEED, A. A. A. 2005. An econometric study of palm oil import demand in the Middle East and North African Countries. PhD Thesis . Serdang, Selangor, Universiti Putra Malaysia.
- HAMEED, A. A. A. et al. 2009. Supply and demand model for the Malaysian cocoa market. In Workshop on Agricultural Sector Modelling in Malaysia: quantitative models for policy analysis. Johor Bahru, Malaysia. Proceedings. Malaysia. Policy Analysis, October 26-28, 2009, Johor Bahru, Malaysia. Proceedings... Malaysia.
- HAMEED, A. A. A. et al. 2010. An econometric model of the Malaysian Cocoa Market. In International Conference on Business And Economic Research. Proceedings. Malaysia, Global Research Agency.
- HSIAO, C. 1997a. Cointegration and dynamic simultaneous equations models. *Econometrica*, 65(3): 647-670.
- HSIAO, C. 1997b. Statistical properties of the two stage least squares estimator under cointegration. *Review of Economic Studies* 64:385-398.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADA - IPEA. Banco de dados: ipeadata 2010. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>/ Pesquisa realizada em 15.03.2015.
- KOX, H. M. L. 2000. The market for cocoa powder: modeling and forecasting the Market for Cocoa and Chocolate. Ministry of Foreign Affairs. The Netherlands.
- LABYS, W. C. 1973. *Dynamic Commodity Models: Specification, Estimation, and Simulation*, Lexington, MA, Lexington Books. 351p.
- LABYS, W.C.; POLLAK, P. K. 1984. *Commodity Models for Forecasting and Policy Analysis*. London, UK, Croom-Helm. 209p.
- LUBIS, A. R. 1994. Malaysian market model for palm oil: some policy simulations. PhD Thesis. Serdang, Selangor, Universiti Putra Malaysia.
- MISSIO, F.; JACOBI, L. F. 2007. Variáveis dummy: especificações de modelos com parâmetros variáveis. *Ciência e Natura* 29(1):111-135.
- PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. 2004. *Econometria: modelos & previsões*. 4.ed. Rio de Janeiro, RJ, Elsevier/Campus.
- QUARTELY BULLETIN OF COCOA STATISTICS. Cocoa Year Volume XL No. 3. 2013/2014. London. ICCO.
- ROSDI, M. L. 1991. An econometric analysis of the Malaysian cocoa prices: a structural approach. Masters Thesis. UPM, Centre for Agricultural Policy Studies.
- SCHUH, G. E. 1974. The Exchange Rate and U.S. Agriculture. *American Journal of Agricultural Economics* 56:1-13.
- SEKHAR, C. S. C. 2003. Price formation in world wheat markets implications for policy. *Journal of Policy Modeling* 25:85-106.
- SHAMSUDIN, M. N.; ROSDI, M. L.; ANN, C. T. 1993. Malaysian cocoa market model. In: Arshad, F.M., Shamsudin, M.N.; Othman, M.S., eds. *Malaysian Agricultural Commodity Forecasting and Policy Modelling*. UPM, Center for Agricultural Policy Studies.
- SHAMSUDIN, M. N. 1993. The Effect of Import Liberalisation of Cocoa Beans on Malaysian Cocoa Industry. *Borneo Review* 4:97-111.
- SHAMSUDIN, M. N. 1998. The effect of an export levy on the Malaysian Cocoa Industry, *Pertanika J. Society. Science & Humanity* 6(1):23-29.
- THURSBY, J. G.; THURSBY, M. C. 1984. How reliable are simple, single equation specifications of import demand? *The Review of Economics and Statistics* 66(1):120-28.
- YUSOFF, M. 1988a. Malaysian Natural Rubber Market Model. *Pertanika* 2 (3): 441-449.
- YUSOFF, M. 1988b. Production and Trade Model for the Malaysian Palm Oil Industry. *Asean Economic Bulletin* 5(2):169-177.
- YUSOFF, M.; REMALI, C. M.; ZULKEFLI, S. 1998. Supply and Demand Model of the Malaysian Cocoa Industry, *Borneo Review* 9(1): 67-86.
- ZUGAIB, A. C. C. 2012. Comportamento dos preços, existência de ágio ou deságio, margens, instituições e canais na comercialização de cacau no ano de 2009. *Revista Bahia Agrícola* 9(1):50-63.