

Universidade Federal de Juiz de Fora
Mestrado em Economia Aplicada PPGEA/UFJF
Faculdade de Economia UFJF

Luiz Antônio de Lima Junior

**A RELAÇÃO ENTRE O SALDO EXTERNO DOS EUA E DA CHINA: UMA
ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MACROECONÔMICO NOS PRIMEIROS ANOS
DO SÉCULO XXI**

Juiz de Fora
2012

Luiz Antônio de Lima Junior

A RELAÇÃO ENTRE O SALDO EXTERNO DOS EUA E DA CHINA: UMA ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MACROECONÔMICO NOS PRIMEIROS ANOS DO SÉCULO XXI

Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEA/UFJF) como requisito para a conclusão do curso de mestrado.

Prof. Dr. Cláudio Roberto Fóffano Vasconcelos

Juiz de Fora
2012

Luiz Antônio de Lima Junior

A RELAÇÃO ENTRE O SALDO EXTERNO DOS EUA E DA CHINA: UMA ANÁLISE DO DESEQUILÍBRIO MACROECONÔMICO NOS PRIMEIROS ANOS DO SÉCULO XXI

Dissertação apresentada ao programa de Pós Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGEA/UFJF) como requisito para a conclusão do curso de mestrado.

Aprovada em: 17/12/2012

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cláudio Roberto Fóffano Vasconcelos

Prof. Dr. Wilson Luiz Rotatori Corrêa

Prof. Dr. José Simão Filho

Prof. Dr. Bruno de Paula Rocha

Juiz de Fora
2012

“A visão do governo sobre a economia poderia ser resumida em poucas frases curtas: 'Se ela se movimenta, taxe-a. Se ela continua se movimentando, regule-a. E se ela para de se mover, subsidie-a.’”

“O governo é como um bebê: um canal alimentar com um enorme apetite, numa ponta, e nenhum senso de responsabilidade na outra.”

Ronald Reagan

AGRADECIMENTOS

A Deus, por possibilitar esse feito.

Aos meus pais Luiz Antônio e Carmem Lúcia por terem me apoiado de todas as formas em toda a minha caminhada até este momento. Ao meu irmão Rafael por ter me incentivado muito nessa caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Cláudio Fóffano Vasconcelos, que além da paciência e grande ajuda para a elaboração desta dissertação, sempre foi amigo ao longo do mestrado.

Aos meus co-orientadores Prof. Dr. Wilson Rotatori e Prof. Dr. José Simão que foram sempre disponíveis em tudo que eu solicitava.

À coordenadora do curso de mestrado, Prof. Dra. Silvinha Vasconcelos que era sempre presente em todas as minhas solicitações.

Às minhas amigas Thaís Salzer e Priscila Belle, que com sua amizade e companheirismo tornaram o curso de mestrado muito mais fácil.

Ao economista Milton Friedman, que é o meu principal mentor intelectual quando o assunto é economia.

Aos economistas Pedro Sampaio Malan e Gustavo Henrique Barroso Franco, que apesar de não me conhecerem, foram a maior influência para que eu entrasse e avançasse no curso de economia.

Ao economista André Lara Resende, que foi a primeira inspiração para a realização desta dissertação.

RESUMO

Este trabalho estudou a dinâmica da relação entre o saldo externo chinês e o saldo externo norte-americano nos primeiros anos do século XXI. O estudo desta dinâmica se justifica uma vez que a mesma é apontada por muitos autores como uma das causas da crise *subprime*, ocorrida em 2008. Enquanto a China exerceu uma política externa agressiva, por meio de várias práticas como câmbio muito desvalorizado, tendo crescentes superávits em suas contas externas, os EUA tiveram crescentes déficits em suas contas externas, apoiados em déficits públicos e pela política monetária frouxa praticada pelo FED que provocou o forte aumento no consumo norte-americano.

Com a finalidade de estudar esta dinâmica foram usados os testes de exogeneidade fraca, exogeneidade forte e superexogeneidade para mostrar a existência da relação entre o saldo externo destes dois países. Além disto, foram executados testes de causalidade no sentido de Granger na abordagem de Toda-Yamamoto (1995). A periodicidade dos dados usados engloba o primeiro trimestre de 1999 até o último trimestre de 2011, abarcando acontecimentos do pré-crise e do pós-crise.

A conclusão que este trabalho chegou foi que realmente o desequilíbrio macroeconômico entre China e EUA tem uma relação causal, uma vez que, o teste de causalidade no sentido de Granger mostrou existir bicausalidade. Além disso, estes desequilíbrios estão relacionados com a crise de 2008, uma vez que foram detectadas quebras estruturais para o saldo externo dos dois países no ano de 2008 e a dinâmica do saldo em transações correntes do saldo externo chinês se modificou após a crise *subprime*.

Palavras chave: Testes de Exogeneidade, saldo externo, desequilíbrio macroeconômico.

ABSTRACT

This dissertation was a study of the global imbalances that occurred in the first years of twenty-first century. The analysis encompasses the two biggest countries in the world: USA and China. Many authors are defending that the relationship between the current account of these two countries was one important cause of the subprime crisis. While USA has increased its deficit in the last decade, China has improved its surplus.

To investigate this relationship, this study used exogeneity tests. Moreover this dissertation used causality Granger tests in approach of Toda-Yamamoto. The results showed that there is a real causal relationship between USA and China external balance. Furthermore the global imbalances between these two countries contributed to the subprime crisis, because in the tests were detected structural breaks for the external balance of American and Chinese in 2008. The dynamics of the Chinese external balances changed after the subprime crisis.

Palavras chave: Exogeneity test, external balance, macroeconomic imbalance.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 CONTEXTUALIZAÇÃO	5
3 REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 A crise <i>subprime</i> na visão pós Keynesiana	9
3.2 A crise <i>subprime</i>	10
3.2.1 Os desequilíbrios macroeconômicos entre EUA e China	11
3.2.2 Trabalhos empíricos sobre desequilíbrios macroeconomicos	13
4 METODOLOGIA	15
4.1.2 Teste de Raiz Unitaria	15
4.2 Vetorautoregressivo (VAR)	17
4.3. Exogeneidade	18
4.3.1 Teste para Exogeneidade fraca	20
4.3.2 Teste para Exogeneidade Forte	21
4.3.3 Teste para a Superexogenedade	22
4.4 Modelo econométrico e dados	22
5 RESULTADO ECONOMÉTRICO	28
5.1 Teste de Raiz Unitaria	28
5.2 Teste de Causalidade de Granger na metodologia Toda-Yamamoto	33
5.3 Teste de Exogeneidade Fraca	36
5.4 Teste de Exogeneidade Forte	39
5.5 Teste de Superexogeneidade	40
6 CONCLUSÃO	44
7 REFERÊNCIAS	46
ANEXO	50

LISTA DE GRÁFICOS, QUADROS E FIGURAS

FIGURA 1: FATOS QUE SUGEREM A RELAÇÃO ENTRE EUA CHINA	3
FIGURA 2: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE DA VARIÁVEL <i>BBE</i>	40
FIGURA 3: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE DA VARIÁVEL <i>BBE</i>	40
FIGURA 4: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE DA VARIÁVEL <i>BBC</i>	41
GRÁFICO 1 : SALDO EM TRANSAÇÕES CORRENTE ENTRE CHINA E EUA	4
GRÁFICO 2: SALDO EM TRANSAÇÕES CORRENTES DO G5	6
GRÁFICO 3: SALDO EM TRANSAÇÕES CORRENTES DA ZONA DO EURO	6
GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DAS VARIÁVEIS (PARTE 1)	30
GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO DAS VARIÁVEIS (PARTE 2)	30
QUADRO 1: DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	23
QUADRO 2: DESCRIÇÃO DOS MODELOS EM VAR	34
QUADRO 3: TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER	35
QUADRO 4: RESUMO DOS TESTES DE EXOGENEIDADE	43

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: SALDO EM TRANSAÇÕES CORRENTES DOS EUA E CHINA	7
TABELA 2: PARTICIPAÇÃO DE RESERVAS DA CHINA NO SALDO DOS EUA	8
TABELA 3: ESTATÍSTICAS DAS VARIÁVEIS	25
TABELA 4: MATRIZ DE CORRELAÇÃO DAS VARIÁVEIS	26
TABELA 5: TESTE DF-GLS	28
TABELA 6: TESTE NG-PERRON	29
TABELA 7: TESTE DE RAIZ UNITÁRIA COM QUEBRA ESTRUTURAL	31
TABELA 8: TESTE NG-PERRON NAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS	32
TABELA 9: TESTE DF-GLS NAS PRIMEIRAS DIFERENÇAS	33
TABELA 10: TESTE COINTEGRAÇÃO MODELOS CONDICIONAIS <i>BBC</i> E <i>BBE</i>	36
TABELA 11: TESTE DE EXOGENEIDADE FRACA DE <i>BBE</i>	37
TABELA 12: TESTE DE EXOGENEIDADE FRACA DE <i>DBBE</i>	38
TABELA 13: TESTE DE EXOGENEIDADE FRACA DE <i>BBC</i>	38
TABELA 14: TESTE CAUSALIDADE DE GRANGER	39
TABELA 15: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE FRACA DE <i>BBE</i>	42
TABELA 16: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE FRACA DE <i>BBE</i>	42
TABELA 17: TESTE DE SUPEREXOGENEIDADE FRACA DE <i>BBC</i>	43

1. INTRODUÇÃO

Os primeiros anos do século XXI foram marcados por mudanças estruturais na economia mundial. Neste período as atenções se voltaram para o grupo de países em desenvolvimento que estavam se destacando¹ por crescerem a taxas acima da média mundial. Neste contexto, a China se tornou a quarta maior economia do mundo em 2006, a terceira em 2007 e a segunda em 2010.

Durante esses anos o mundo passou por um forte aumento de desequilíbrio macroeconômico, que de acordo com Feldstein (2011) se caracterizou por um forte aumento no saldo em transações correntes em alguns países. Dois países, Estados Unidos e China, se destacaram por este aumento no saldo em transações correntes devido ao seu tamanho² e devido a relações comerciais e financeiras que estes países possuíam com o restante do mundo. Enquanto os EUA estavam incorrendo em crescentes déficits no saldo em transações correntes, a China vinha se destacando pelo forte aumento do superávit em transações correntes.

O aumento do saldo externo de alguns países, principalmente da China, fez com que esses países direcionassem esse saldo para o mercado internacional, o que gerou uma forte liquidez no mercado que permitiu a manutenção de uma baixa taxa de juros no mundo durante a primeira metade da década de 2000. Ainda para Catte (2011) *et.all* esta política monetária expansionista teria sido fundamental para o aparecimento da bolha no mercado imobiliário e consequentemente no déficit em transações correntes.

Em setembro de 2008 com a quebra do *Lehman Brother*, ocorreu uma forte turbulência na economia mundial. Esse foi o mais grave de alguns eventos que já estavam acontecendo desde meados de 2007 na economia internacional com relação a instituições financeiras que faziam empréstimos de baixa qualidade do setor imobiliário (*subprime*), principalmente nos Estados Unidos. Esses eventos culminaram em uma grave crise econômica, que segundo Reinhart e Rogoff (2009) foi a “Segunda Grande Contração”, em analogia com a crise de 30do século passado.

Vários argumentos tentaram explicar o que teria ocorrido para que a economia mundial entrasse nessa grave crise. Existem duas vertentes de interpretação sobre as causas da

¹Foi criado em 2001 o termo BRICs que mostrava a importância dos países emergentes no mundo. Este termo se referia a Brasil, Rússia, Índia e China.

² Segundo dados do World Outlook Database do FMI, EUA e China eram no final da década de 2000 as duas maiores economias do mundo e a participação dos dois países na economia mundial permaneceu maior do que 30% durante toda a década.

crise de 2008. Alguns trabalhos, como em Bresser-Pereira (2009), Cardim (2008) e Fernando de Paula *et.all* (2010), colocam ênfase na deficiência do quadro regulatório como a principal causa da crise econômica financeira. Outros trabalhos, como em Caballero *et.all* (2009), Chin *et.all*, Lane *et.all* (2011), sugerem que o aumento do desequilíbrio macroeconômico foi um fator importante para a eclosão da crise. Nas palavras de Lara Resende (2009, p.7):

... é evidente que as duas estão ao menos parcialmente corretas, mas são sobre tudo complementares. O desequilíbrio macroeconômico não teria sido tão profundo, nem se sustentado por tanto tempo, sem o desenvolvimento extraordinário do mercado financeiro. O endividamento e o grau de alavancagem mundial não teriam atingidos os extremos a que chegaram, sem o desequilíbrio macroeconômico internacional.

A argumentação do desequilíbrio macroeconômico baseia-se em fatos que ocorreram principalmente nos últimos dez anos, quando a China ascendeu como importante *player* no comércio internacional, após a sua entrada na OMC³. Esta entrada fez com que a China tivesse um papel mais amplo na economia mundial. Enquanto os EUA passaram essa década precisando financiar o seu excesso de gastos baseado em duas guerras, a China passou esse período financiando o déficit de vários países a partir da sua arrojada política de incentivo das exportações. A Figura 1 demonstra um diagrama que sugere o papel do desequilíbrio macroeconômico na crise de 2008 e a implicação entre o déficit externo norte-americano e o superávit externo chinês.

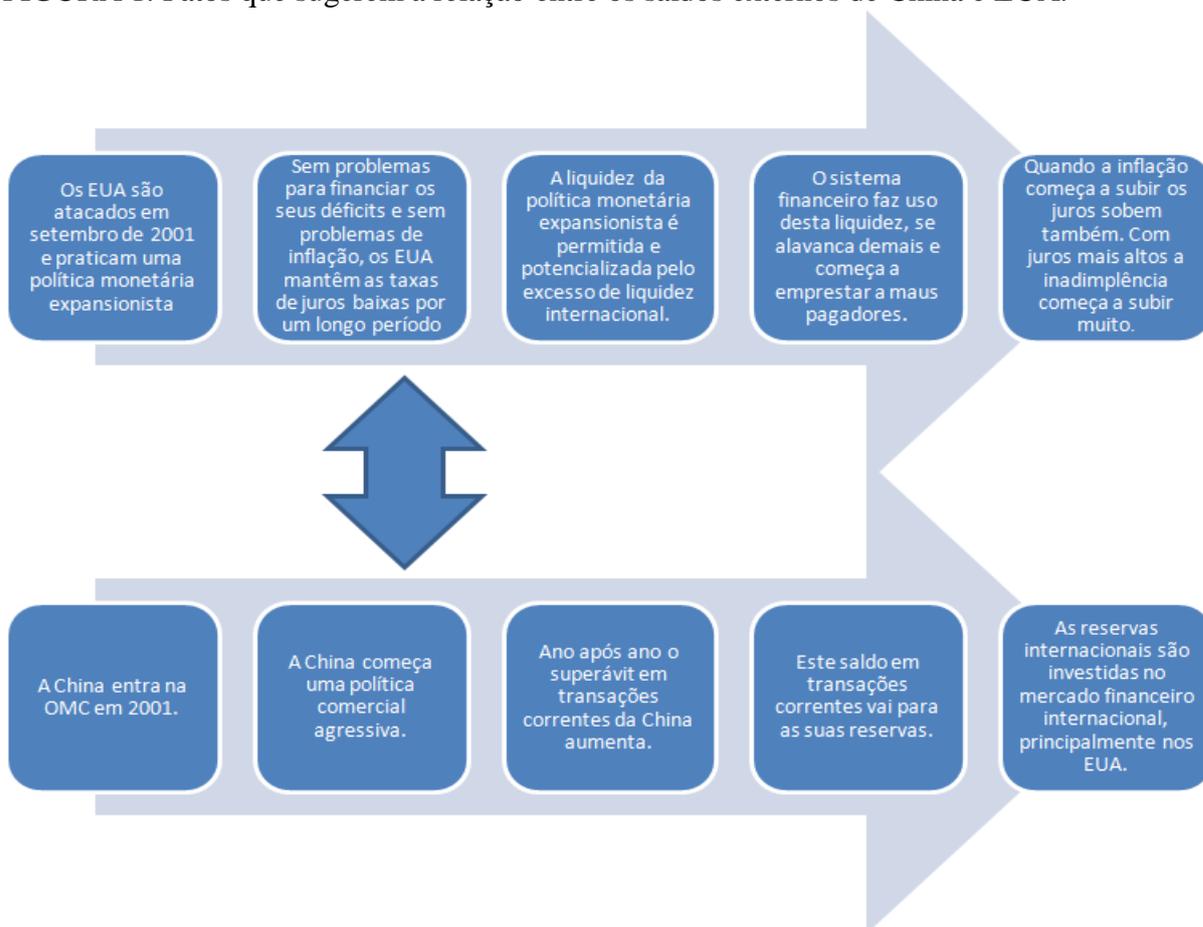
Como podem ser visualizados na Figura 1, após o ataque às Torres Gêmeas em 2001, os EUA usaram de política monetária expansionista para mitigar os efeitos da insegurança provocada pela agressão. Se por um lado os EUA não tinham problemas para financiar o seu déficit em transações correntes porque a China com a sua política comercial agressiva vinha investindo grande parte de suas reservas no mercado norte-americano. Por outro lado não tinham problemas inflacionários uma vez que a China tinha se tornado uma potência exportadora a preços menores do que o praticado no mercado. Uma vez que não tinham problema para financiar o seu déficit e nem controlar a inflação, os EUA permaneceram com uma política monetária extremamente expansionista até 2005-2006, quando a inflação começou a subir e o Banco Central americano começou a subir as taxas de juros.

Esse período de política monetária frouxa, potencializada pelo excesso de divisas investidas de países como a China no mercado americano provocou um *boom* imobiliário,

³ A sua entrada ocorreu em 1/12/2001 (FEENSTRA e WEI, 2009 p.18).

aliado a uma excessiva alavancagem do setor financeiro. Este setor além de alavancado também começou a emprestar para pessoas de pouca credibilidade, os empréstimos *subprime* e uma vez que as taxas de juros dos empréstimos eram pós-fixadas o aumento da taxa de juros aumentou fortemente a inadimplência, o que foi um dos causadores da crise de 2008.

FIGURA 1. Fatos que sugerem a relação entre os saldos externos de China e EUA.

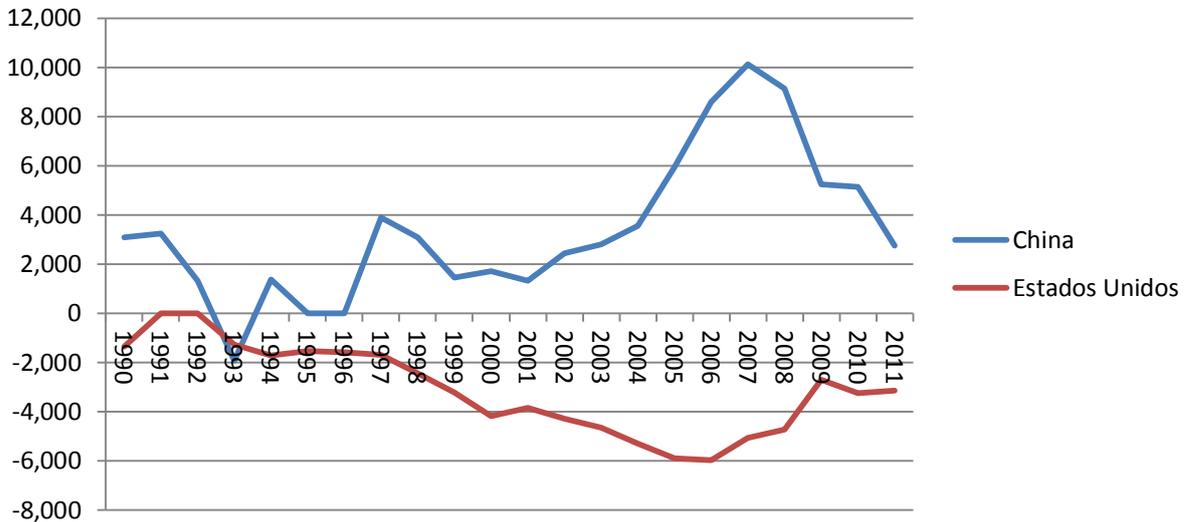


Fonte: Figura elaborada pelo autor.

Do exposto, uma questão em voga na literatura consultada é se existe alguma relação causal entre o aumento do déficit em transações corrente dos EUA e o aumento do superávit Chinês, como sugerido pelo diagrama da Figura 1 e anteriormente em trabalhos de Aizerman e Jinjarak (2009), Mackinnon e Schnabl (2009) e Corden (2009). Esta questão tem relevância pela análise dos indicadores macroeconômicos com relação ao saldo externo dos dois países. Enquanto os EUA passaram de um déficit em transações corrente de mais de US\$ 390 bilhões em 2001 para um déficit de US\$ 710 bilhões de dólares em 2007, a China passou de um superávit de US\$ 17 bilhões para um superávit de US\$ 353 bilhões. Em termos de PIB, como pode ser observado no Gráfico 2, o desequilíbrio é ainda maior com os EUA tendo um déficit

em transações correntes em torno de 6% do seu PIB no ano de 2006 e a China tendo um superávit de 10% do seu PIB no ano de 2007

FIGURA 2. Saldo em transações correntes da China e dos EUA entre 1990 – 2011. (% PIB)



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com dados do FMI (2012).

Então, formula-se um modelo para a dinâmica das transações correntes de ambos os países de tal modo que seja testada a hipótese da exogeneidade da conta corrente chinesa na determinação da conta corrente americana. A hipótese subjacente é de que se houver endogeneidade o desequilíbrio superavitário existente na conta corrente chinesa não só precede temporalmente a dinâmica da conta corrente americana, ou em outras palavras, causa no sentido de Granger esta última como também não pode ser analisada fora do sistema que contempla as variáveis utilizadas para modelar a dinâmica das transações correntes americana.

Portanto neste caso poderíamos associar a dinâmica da conta corrente de ambos os países aos desequilíbrios observados em cada conta corrente. Caso a conta corrente chinesa seja exógena, podemos condicionar a conta corrente americana à observação da variável exógena, sem, no entanto, atribuir uma retroalimentação do desequilíbrio da conta corrente chinesa para a conta corrente americana. O raciocínio análogo é válido para a dinâmica das transações correntes chinesa, ou seja, se a conta corrente americana for exógena podemos condicionar a conta corrente chinesa à observação da variável exógena sem, no entanto, atribuir uma retroalimentação do desequilíbrio da conta corrente americana para a conta corrente chinesa.

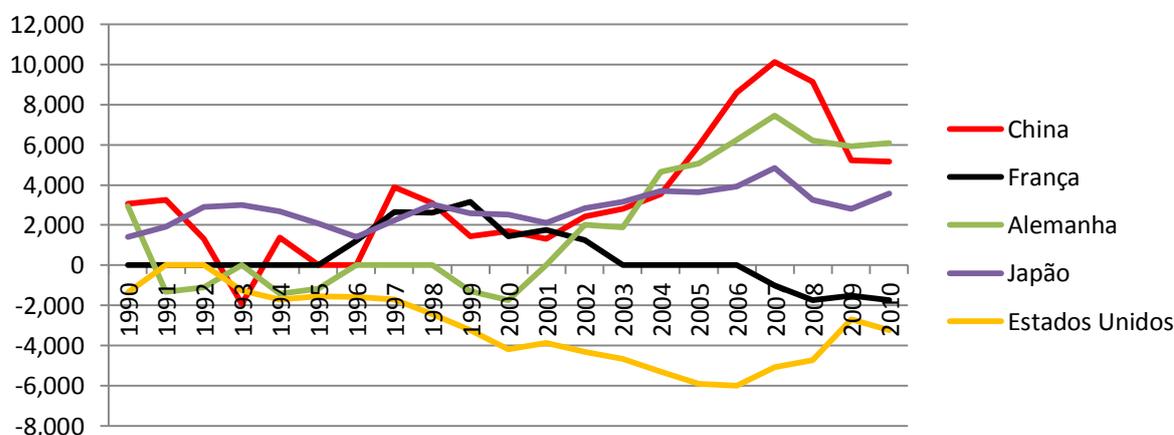
A confirmação desta implicação seria a sustentação da idéia sugerida dos desequilíbrios macroeconômicos em trabalhos como Aizerman e Jinjarak (2009), Mackinnon e Schnabl (2009) e Corden (2009), foram importantes para a crise e que por contradição a falta desta confirmação seria a ratificação do argumento que outros fatores foram preponderantes na eclosão da crise.

Em uma primeira etapa será testada se o saldo em transações correntes dos EUA e da China tem alguma correlação por meio de testes de exogeneidade fraca, exogeneidade forte e superexogeneidade a fim de verificar a possível relação causal entre o saldo externo desses dois países. Essa análise é justificada uma vez que o aumento do rombo nas contas externas dos EUA entre 2001 e 2007, período pré-crise representa mais de 95% do aumento do saldo em transações corrente da China no mesmo período.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

A China e os EUA não foram os únicos países que tiveram desequilíbrios macroeconômicos na última década, como destacado por MacKinnon e Schnabl (2009), porém esses dois países são os que se destacaram, por causa de sua importância e pelo forte aumento a variação do saldo em transações corrente, que foi severamente intensificado nos últimos anos. O Gráfico 2 mostra o saldo em transações correntes do G5⁴, junto esses países representavam em 2007, 50% da economia mundial. A partir do Gráfico 2 é possível verificar que três países (China, EUA e Alemanha) se destacaram por terem aumentos expressivos nos saldos da suas transações correntes.

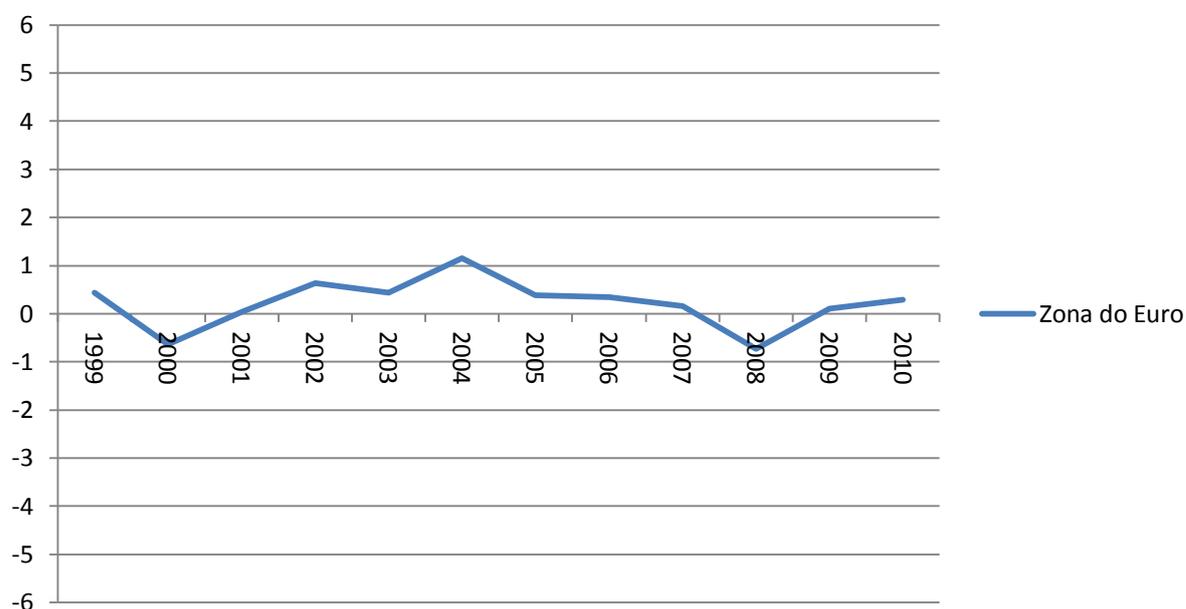
GRÁFICO 2. Saldo em transações correntes do G5 entre 1990 – 2010. (% PIB)



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com dados do FMI (2012).

A Alemanha faz parte da Zona do Euro, porém o saldo em transações corrente da Zona do Euro pouco variou desde a adoção da moeda comum em 1999, como pode ser verificado pelo Gráfico 3. Essa pouca variação implica que o forte aumento do saldo externo da Alemanha teve como contrapartida um aumento no déficit em transações corrente de outros países da Zona do Euro.

GRÁFICO 3. Saldo em transações correntes da Zona do Euro entre 1999 – 2010. (% PIB)



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com dados do FMI.

Para Hallet *et.all* (2011), a literatura sugere que o saldo em transações corrente não deve exceder entre 4 e 5% do PIB. Porém ao analisar o Gráfico 2 vemos que com exceção da Alemanha, somente EUA e China tiveram saldo em transações corrente medidos em proporção do PIB maiores do que 5%, em 2004 até 2007 no primeiro caso e de 2005 até 2011 no segundo caso. A China passou de um superávit de pouco mais de 1% do PIB em 2001 para mais de 10% do PIB em 2007, ano anterior à quebra do Lehman Brothers. Já os EUA passam de um déficit de 3,8% do PIB em 2001 para um déficit de quase 6% em 2006, ano do início dos problemas no mercado imobiliário norte-americano. Com a crise esses desequilíbrios diminuem e em 2010 o superávit da China passa a ser de um pouco mais de 5% do PIB e o déficit norte-americano passa a ser de 3,2% (valor menor do que o praticado em 2001). Analisando os dados do saldo em transações corrente da China e dos EUA em dólares na

Tabela 1 é possível verificar que o aumento dos desequilíbrios e o aumento da relação do déficit norte-americano com o superávit Chinês começam a partir de 2001.

TABELA 1. Saldo em transações correntes do EUA – CHINA (em milhões de dólares) e a proporção entre eles, de 1990 – 2010.

Ano/País	China	EUA	China/EUA
1990	11.997	-78.965	-15%
1991	13.271	2.895	-
1992	6.402	-51.614	-12%
1993	-11.902	-84.816	-
1994	7.657	-121.612	-6%
1995	1.618	-113.571	-1%
1996	7.243	-124.773	-6%
1997	36.962	-140.720	-26%
1998	31.472	-215.066	-15%
1999	15.669	-301.653	-5%
2000	20.519	-416.342	-5%
2001	17.405	-396.596	-4%
2002	35.422	-457.245	-8%
2003	45.875	-519.097	-9%
2004	68.659	-628.521	-11%
2005	134.100	-745.773	-18%
2006	232.800	-800.621	-29%
2007	353.900	-710.304	-50%
2008	412.400	-677.134	-61%
2009	261.000	-376.551	-69%
2010	305.300	-470.898	-65%

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do FMI.

Na tabela 1 é possível verificar que o superávit Chinês subiu mais de 1900% entre 2001 e 2007, já o déficit norte americano aumentou mais de 100% no mesmo período. Em valores o superávit Chinês aumentou U\$ 336 Bilhões, enquanto o déficit norte-americano aumentou no mesmo período U\$ 313 Bilhões. Uma vez que a velocidade do aumento do saldo Chinês foi muito maior do que o dos americanos, a proporção de superávit chinês com relação ao déficit norte-americano passa de pouco mais de 4% em 2001, para 61% no ano da crise. Uma vez que a soma dos saldos de transações corrente dos países do mundo tem que ser igual a zero, a indícios que o superávit Chinês está relacionado com o déficit norte-americano.

Outro dado que sugere uma relação causal entre o setor externo da China e dos EUA é a análise do acúmulo anual de reservas chinesas, que traria não apenas o resultado do saldo em transações corrente, mas também o saldo da conta de capital. Este dado tem sentido, uma vez que a China mantém um câmbio controlado utilizando de intervenções no mercado de

cambial para deixar a sua moeda altamente desvalorizada, como já constatado por MacKinnon e Schnabl (2009), Catte *et.all* (2011), Corden (2009) e Cheung *et.all* (2009).

TABELA 2. Saldo em transações correntes do EUA e acúmulo anual de reservas cambiais chinesas (em milhões de dólares) e a proporção entre eles, de 1990 – 2010.

Ano/País	EUA	RES CHINA	RES China/TC EUA
1990	-78.965	11.662	-15%
1991	2.895	14.099	-
1992	-51.614	-23.077	-
1993	-84.816	1.768	-2%
1994	-121.612	30.560	-25%
1995	-113.571	22.476	-20%
1996	-124.773	31.639	-25%
1997	-140.720	35.687	-25%
1998	-215.066	6.448	-3%
1999	-301.653	8.524	-3%
2000	-416.342	10.519	-3%
2001	-396.596	49.842	-13%
2002	-457.245	76.503	-17%
2003	-519.097	117.022	-23%
2004	-628.521	206.348	-33%
2005	-745.773	207.014	-28%
2006	-800.621	246.979	-31%
2007	-710.304	467.788	-66%
2008	-677.134	418.987	-62%
2009	-376.551	472.524	-125%
2010	-470.898	450.035	-96%

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do FMI.

A Tabela 2 sugere que foi a partir de 2001 que o tamanho das reservas chinesas atingiu um valor significativo do déficit norte-americano. No ano de 2000, um ano antes de a China entrar na OMC, a variação nas suas reservas cambiais correspondia a 3% do déficit norte-americano, já em 2004 a variação correspondia a 33% do déficit norte-americano. A evolução entre o acúmulo de reservas chinesas e o déficit norte-americano é crescente em quase toda a década que procedeu a entrada da china na OMC, chegando a ser 125% do déficit norte-americano em 2009.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A crise *subprime* na visão keynesiana

A escola de pensamento keynesiana no Brasil é fortemente concentrada na Associação Keynesiana Brasileira. De acordo com Bresser-Pereira (2009), essa associação publicou um Dossiê sobre a crise *subprime*. Neste Dossiê procura-se associar a deficiência do quadro regulatório, como já citado na introdução como o responsável pela crise de 2008. Segundo o autor, uma série de fatos está claro a respeito da crise *subprime*: “esta crise não foi uma crise de balanço de pagamentos, ela foi causada por empréstimos hipotecários irresponsáveis”. A sua gravidade está associada a inovações financeiras e esta crise só ocorreu por causa da desregulamentação financeira que começou nos anos de 1970.

Na visão de Cardim (2008), a liberalização financeira iniciada nos anos de 1980 aumentou a liberdade das instituições financeiras de escolher onde e como operar. Nesse contexto, segundo o autor, bancos e financeiras começaram a buscar mercados que promettessem maiores lucros. Na década de 90 do século passado, segundo o autor, foi o mercado de países emergentes o escolhido e nos primeiros anos do século XXI foi o mercado de crédito imobiliário dos Estados Unidos. Mas o mercado de crédito imobiliário tem um lento crescimento, então os agentes entraram no mercado de crédito de baixa qualidade (*subprime*) como forma de conseguir maiores lucros.

Para Fernando de Paula e Ferrari Filho (2010), a crise financeira de 2007-2008 é uma crise da globalização financeira, entendida como uma crise de criação de um mercado financeiro global e a intensificação dos fluxos de capitais entre países. Esse processo remonta a crise do sistema de Bretton Woods, que acabou contribuindo para a desregulamentação financeira. Assim sendo, um mercado integrado e mais liberalizado, nas palavras dos autores “faz com que os mercados financeiros se convertam em uma espécie de cassino global”.

De acordo com Hermann (2008), o cenário que teve início a crise *subprime* é um cenário de forte desregulamentação financeira nas décadas de 80 e 90 com dois conjuntos de fatores explicativos. O primeiro conjunto é o conjuntural, que envolve o aumento das taxas de juros que foram de 1% para 5,25%, entre 2004 e 2007, juntamente com a dificuldade do governo Bush em reconhecer a gravidade da crise, que pode ter sido por falha de interpretação ou da supervisão bancária. O segundo conjunto, que é a raiz da crise financeira, é o fator

estrutural da frouxa regulamentação, que mostrou os seus efeitos nos emergentes na década de 90 e nos EUA e Europa nesta crise *subprime*⁵.

3.2 A crise *subprime*

Segundo Greenspan (2008), a entrada da China na OMC e o crescimento Chinês no comércio mundial, provocaram um fenômeno deflacionário no mundo⁶no começo do século XXI. Esse fenômeno era ocasionado pela produção a custos mais baixos de vários produtos que eram comercializados mundialmente e seria um importante componente para a manutenção de baixa inflação nos Estados Unidos, permitiu para que o Federal Reserve Board (FED), que é o Banco Central norte-americano, mantivesse baixas taxas de juros durante os primeiros anos do século XXI.

Para Pastore e Pinotti (2009, p.8), existia um clima de otimismo na economia mundial que permitia que a China pudesse crescer a altas taxas, permanentemente, exportando deflação para o mundo. Nesse cenário, os EUA poderiam ter os seus déficits em transações correntes financiados sem aumento nas taxas de juros. Déficits esses que eram em grande parte causados pelo excesso de gastos público (poupança do governo negativa) e pela baixa taxa de poupança das famílias. Dessa forma uma grande quantidade de recursos, principalmente advindos da China era usada para financiar os crescentes déficits norte-americanos.

Com a China se tornando esse importante país na economia mundial, ela possibilitou ao Banco Central americano manter uma política monetária frouxa durante os primeiros anos do século XXI sem ter dificuldade de financiar o déficit público, uma vez que os chineses alocavam o excedente do seu saldo em transações correntes na economia mundial e sem se preocupar com pressão nos índices de preços, uma vez que o fenômeno deflacionário já estava consolidado.

A política monetária frouxa provocou a busca de maior retorno dentro dos EUA, baseado em maior risco. Então as hipotecas de alto risco (*subprime*) apresentaram uma forte expansão. De acordo com Ferreira *et.all* (2011), em 2004, o FED começou a subir os juros para neutralizar a inflação que ressurgia. A taxa de juros básica norte-americana subiu de 1% para 5,35% entre 2004 – 2006. Uma vez que as hipotecas *subprime* eram em grande parte

⁵Mais informações sobre a visão keynesiana sobre a crise *subprime* são encontradas nos dossiês produzidos pela Associação Keynesiana Brasileira⁵, uma vez que essa visão foge do escopo desse trabalho.

⁶Feenstra e Wei (2009, p.15) citam a fala do ministro do Japão, sobre forças deflacionárias vindas da China.

pós-fixada, a taxa de juros delas, como o da maior parte do financiamento imobiliário norte-americano começou a subir, provocando atrasos no pagamento e inadimplência.

Ainda segundo Ferreira *et.all* (2011), os primeiros sinais do contágio da crise no sistema financeiro ocorreu em 2007, quando a New Century Financial, empresa especializada em empréstimo *subprime* pediu concordata. E também quando o maior banco francês, o BNP-Paribas, suspendeu os resgates das quotas de três grandes fundos imobiliários sob sua administração, gerando a primeira onda de pânico nos EUA e levando à necessidade de intervenção do FED. Porém a crise se expandiu para o resto do mundo com a quebra do *Lehman Brothers* em setembro de 2008.

3.2.1 Os desequilíbrios macroeconômicos entre EUA e China

Após a crise *suprime* o debate sobre o desequilíbrio macroeconômico convergia para uma posição conciliatória em que os desequilíbrios no saldo em transações correntes deveriam ter sido corrigidos antes da crise. O forte e persistente desequilíbrio no saldo em transações correntes é visto como um indicador de instabilidade para o funcionamento do sistema financeiro mundial. (Hallet *et.all*, 2011).

De acordo Caballero e Krishnamurthy (2009, p.2), apesar de a crise ter se materializado com o estouro da bolha imobiliária, ela teve como causa a demanda por alguns países, como é o caso da China por ativos seguros, como títulos da dívida norte-americana, levando a um fácil financiamento do saldo em transações corrente dos EUA. Para Bernanke (2005), a fonte do aumento da poupança externa mundial eram os países em desenvolvimento que passaram de captadores de fluxo para emprestadores de fluxos. Para Caballero e Krishnamurthy *apud*.Caballero (2010, p.2) essa demanda por ativos seguros colocou uma forte pressão sobre o sistema financeiro norte-americano e seus incentivos. Então o sistema financeiro dos EUA começou a criar instrumentos financeiros que possibilitavam a securitização das dívidas.

De acordo com Aizenman e Jinjark (2008, p.1) na literatura sobre desequilíbrios macroeconômicos existe o enigma do pobre financiando o rico, como exemplo do caso dos China e EUA. Com relação ao crescente déficit norte-americano, Blanchard *et.all* (2005) sugere que o grande déficit em transações correntes dos EUA é em parte explicado pelo forte aumento de demanda pelos títulos do governo americano. Segundo Feldstein (2011b, p.1) não são apenas EUA e China países que tem desequilíbrios em transações correntes, porém a crise *subprime* mostrou que o desequilíbrio macroeconômico da China e EUA, que se agravou

a partir de 2005 é instável. Mackinnon e Schnabl (2009) sugerem que a ligação entre o déficit em transações corrente dos EUA e o superávit Chinês está no forte aumento no saldo em transações corrente que a China vivenciou a partir do ano de 2000. Ainda segundo os autores o saldo em transações corrente Chinês alcançou US\$ 359 bilhões em 2007, o equivalente a 10% do PIB Chinês. Esse superávit estaria relacionado ao forte aumento do déficit em transações corrente dos EUA que chegou a US\$ 750 bilhões em 2007, o equivalente a 6,1% do produto interno norte-americano.

Várias causas podem explicar o crescente desequilíbrio macroeconômico entre China e EUA. Para Lara Resende (2009, p.5), os superávits chineses eram baseados na repressão de sua demanda por meio de política econômica que tinha o comércio exterior como prioridade em detrimento da absorção interna, já para Corden (2009) o argumento comum sugere que a moeda da China desvalorizada é um dos fatores do grande aumento do saldo em transações correntes da China nos últimos anos. De acordo com Feldstein (2011b, p.5), o grande superávit em transações correntes dos chineses apenas reflete que eles têm uma enorme taxa de poupança doméstica, que gira em torno de 45%. Para Caballero (2010, p.9), nos últimos anos o crescimento da China e de outros países asiáticos, além do forte aumento dos preços das commodities reorientou o fluxo de capital dos emergentes para os EUA.

Para Caballero e Krishnamurthy (2009), o conhecimento convencional diz que a concentração de riscos e as bolhas são resultados de erros nas políticas regulatórias. Mas esse conhecimento omitiu dois fatores chaves que provocaram a bolha que posteriormente estourou nos EUA, que relaciona o aumento dos superávits em transações correntes chineses ao financiamento dos déficits de outros países, como os EUA. Nas palavras dos autores:

Primeiro, os EUA experimentaram na última década um grande fluxo de capitais de investidores estrangeiros em busca de ativos que conservassem valor. Segundo, especialmente depois da bolha da tecnologia (Nasdaq), o excesso de poupança externa fluiu especialmente para investimentos seguros. Isso não deveria causar surpresa porque uma grande quantidade de capitais que entraram nos EUA veio de Bancos Centrais. (Caballero e Krishnamurthy, 2009, p.3)

O grande fluxo de capitais no mundo contribuiu para o excesso de liquidez no mercado internacional permitindo o forte desalinhamento no saldo em transações corrente dos EUA e China, permitindo para que os americanos mantivessem baixas taxas de juros. Antes da crise *subprime* as baixas taxas de juros praticadas contribuíram para que investidores se alavancassem mais, além de buscarem maior risco. Essas baixas taxas de juros também

contribuíram para o forte aumento do preço dos imóveis nos EUA até o estouro da bolha.

3.2.2 Trabalhos empíricos sobre desequilíbrios macroeconômicos.

Não foram encontrados na literatura consultada trabalhos empíricos que relacionem o forte aumento do passivo externo dos EUA com o aumento do saldo em transações corrente da China na modelagem de séries temporais para o período de análise deste trabalho, que vai de 2001 (ano da entrada da China na OMC) até os dias atuais. Foram encontrados modelos sobre transações correntes na modelagem de painéis e séries de tempo.

Chin *et.all* (2011, p.9) elaboram um modelo na metodologia de painéis em que a variável dependente se divide em três: Saldo em transações corrente, investimento e poupança doméstica. Com relação a variáveis independentes, eles usam um vetor de indicadores macroeconômicos⁷, além da poupança do governo e uma medida de desenvolvimento financeiro. Os autores fazem a análise para 109 países, sendo que 23 industrializados e 86 em desenvolvimento, no período de 1970 - 2007

Os autores encontraram como principais resultados: que a hipótese dos déficits gêmeos é consistente, ou seja, um orçamento governamental deficitário está intimamente interligado com o saldo negativo de transações corrente. Este resultado sugere o aumento do déficit governamental dos EUA está ligado ao seu déficit em transações correntes; um país com posição líquida de ativo positiva tende a ter um saldo externo positivo, como foi o caso da China; países exportadores de petróleo têm um grande saldo de poupança externa positiva e países ricos têm um déficit em transações correntes, como é o caso dos EUA, uma vez que os capitais fluem dos países ricos para os pobres.

Ainda sobre o déficit norte-americano os autores encontraram que ele é uma consequência das características da economia norte-americana, uma vez que eles são emissores da moeda usada internacionalmente. Já com relação à China, os autores concluem que o nível do saldo em transações corrente foi muito grande nos primeiros anos do século XXI.

Cheung *et.all* (2009) calculam o desequilíbrio macroeconômico da China, modelando o comércio multilateral chinês na metodologia de séries de tempo. Os autores descrevem que toda a dificuldade de se trabalhar com dados chineses, talvez seja o responsável por alguns

⁷ Fluxo de investimentos líquidos, renda relativa, proporção de jovens e velhos, volatilidade do comércio, e efeitos fixos.

resultados não esperados. Eles encontram num primeiro momento que o aumento da renda dos chineses aumenta as exportações e que a depreciação da taxa de câmbio chinesa diminui as exportações.

Além disso, os autores encontraram como os principais resultados modelando o comércio bilateral de EUA e China, que as exportações da China para os EUA são sensíveis ao valor do dólar. Uma apreciação do dólar com relação ao yuan aumenta as exportações chinesas para os EUA, enquanto as importações chinesas são sensíveis à renda interna da China, pouco sensíveis à taxa de câmbio. Este resultado indica que a política de câmbio depreciado da China foi um dos importantes componentes do aumento do seu superávit ao dar competitividade artificial aos seus produtos no mercado mundial.

Para Lane *et.all* (2011), o forte choque no saldo em transações correntes de vários países na crise demonstra como o desequilíbrio macroeconômico era instável no pré-crise. Para tanto os autores estimam o excesso de desequilíbrio macroeconômico no período entre 1969 e 2008 para 65 países, usando o saldo em transações corrente como variável dependente e como variáveis independente os autores usam as mesmas variáveis macroeconômicas usadas pelos autores já citados acrescentando *dummies* para o controle do período de crises. Os autores excluem países com renda *per capita* menor do que mil dólares e países exportadores de petróleo, uma vez que estes últimos têm o saldo em transações corrente muito dependente do preço internacional do petróleo.

Os autores encontram como principais resultados que uma forte relação entre poupança do governo e saldo em transações correntes e também que um aumento da taxa de idosos na economia afeta negativamente o saldo externo. Eles também mostram que o aumento da renda relativa entre um país com relação aos seus principais parceiros comerciais faz com que ocorra uma melhora no saldo externo desse país, sendo um contraponto na literatura que sugeriria o inverso, mas se justifica ao considerar o saldo em transações corrente dos EUA e da China, uma vez que o crescimento chinês tinha como alicerce o crescimento do saldo externo em detrimento da absorção interna. A maior parte dos resultados é similar para nações avançadas e para nações em desenvolvimento.

Enquanto isso Aizeman e Jinjarak (2008) estimam um modelo na metodologia de painéis para 69 países em que a principal diferença com relação aos principais modelos sobre transações corrente apresentados anteriormente foi acrescentar o saldo externo norte-americano para explicar o saldo externo de outros países, colocando os EUA como demandantes em última instância.

Eles usam 69 países entre 1981 e 2006. Os autores encontraram como resultado que o déficit em transações corrente dos EUA está positivamente interligado com o saldo em transações corrente dos países analisados. Fazendo uma análise para a China, os autores mostram que o componente mais importante para explicar o superávit externo chinês é o déficit norte-americano, indicando que existe uma relação entre o saldo externo entre os dois países.

4. METODOLOGIA

Esse trabalho usou a ferramenta de econometria de séries temporais para investigar a relação causal sugerida pela literatura entre o saldo externo dos EUA e da China. Inicialmente foram realizados testes de raiz unitária para se verificar a estacionaridade das variáveis. Em uma segunda etapa foi efetuado um exercício econométrico, em que foram realizados testes para a detecção da possível existência de exogeneidade entre o saldo em transações correntes dos EUA e o saldo em transações correntes chinês.

3.1. Teste de Raiz Unitária

De acordo com Maddala e Kim (1998), existem testes de Raiz Unitária paramétricos como os testes *Augmented Dickey Fuller* (ADF) e testes não paramétricos como os testes de Philips-Perron. Segundo Bueno (2008), o teste Dickey e Fuller tradicional, considera o erro⁸ do modelo autorregressivo (ϵ_t) como um ruído branco (tendo média zero e variância constante), porém muitas das vezes o erro não é um ruído branco. Este equívoco pode causar distorções no poder do teste. Um novo teste então foi proposto para evitar esse problema. Esse teste era o ADF (Augmented Dickey Fuller). Nesse teste incluem-se tantas variáveis autorregressivas quanto necessárias para que o teste de resíduos não rejeite a hipótese nula que se trata de um ruído branco. O teste proposto por Elliot, Rothemberg e Stock (1996), chamado de DF-GLS, propõe uma pequena modificação do teste ADF, aonde as séries de tempo são filtradas de seus componentes determinísticos. Ainda de acordo com Campos (2010) simulações feitas pelos autores do teste provaram que ele era superior ao teste ADF.

O teste de Philips Perron, de acordo com Bueno (2008), faz uma correção não paramétrica ao teste de Dickey e Fuller, permitindo que seja consistente mesmo que haja

⁸ $\Delta y_t = \alpha y_{t-1} + \epsilon_t$

variáveis defasadas dependentes nos erros.

Ainda segundo Bueno (2008), no teste de raiz unitária além de existir a questão do poder do teste existe ainda o problema do tamanho do mesmo, quando a raiz de médias móveis é muito alta. Além disso, segundo o autor, baseados nesse problema foram criados o teste Ng e Perron, em que o problema do tamanho do teste poderia ser minimizado. Ng e Perron (1996) argumentam que muitos dos testes de raiz unitária existentes sofrem do problema de tamanho quando a raiz unitária do erro do processo é próxima a um. Ainda segundo os autores, a escolha da densidade espectral do estimador pode agravar o problema, nesse sentido eles propõem o uso da densidade espectral autorregressiva.

No teste Ng-Perron se utilizam as estatísticas modificadas criadas em Stock (1990, *apud* Ng e Perron (1996)). A explicação para o uso de tais estatísticas é que elas exploram o recurso que a série converge com diferentes taxas sob a hipótese nula e alternativa (Ng e Perron, 1996).

Ng e Perron (1996) concluíram que os testes modificados são mais robustos do que os testes não modificados além de terem vantagens com relação ao poder e ao tamanho do teste. Já em Ng e Perron (2001) os autores mostraram que usando no método de estimação espectral do teste Ng-Perron, a abordagem *GLS-detrend* na construção do critério de informação é possível ganhar poder no teste. Além disso, os autores sugerem uma modificação no critério de informação Akaike (AIC), que é chamado de MAIC⁹, que é mais robusto na presença de média móvel negativa. De acordo com os autores ao se usar o MAIC conjuntamente com *GLS-detrend* se obtém uma classe de testes “M” com bom tamanho e poder.

Além disso, nos trabalhos de Ng e Perron (2001) foram propostas modificações nos critérios de informação para a escolha da defasagem ótima, uma vez que os testes permaneciam sensíveis ao tamanho da defasagem auto-regressiva. Perron e Qu (2007) acrescentam outro teste aos “M” testes baseado no *Optimal Test*¹⁰ de Elliot *et.al* (1996) propondo o uso do *OLS-detrend* ao invés do *GLS-detrend* na construção do critério de informação, argumentando que ele é melhor usando qualquer critério de informação.

Também existem testes de Raiz Unitária para séries que apresentam quebra estrutural. Lee e Strazicich (2003) propõem um teste de raiz unitário com a presença de duas quebras estruturais endógenas. Já em Lee e Strazicich (2004) foi proposto um teste de raiz unitária com a presença de uma quebra estrutural endógena. O emprego dos testes de raiz unitária com

⁹ Para mais informações sobre o MAIC consultar Ng e Perron (2001).

¹⁰ Para mais informações sobre o *Optimal Test* consultar Elliot *et.al* (1996).

quebra estrutural de Lee Strazicich tem relevância uma vez que eles permitem que tanto a hipótese nula quanto a alternativa contenha a quebra estrutural, além de a quebra ser detectada endogeneamente. Assim, ao se rejeitar a hipótese nula o teste evidenciaria que a série é não estacionária apesar de haver ou não quebra estrutural. Os testes dividem-se em *crash e break*, aonde *crash* é quando ocorrem quebras em nível e *break* é quando ocorrem quebras em nível e tendência.

3.2 Vetorautoregressivo (VAR)

Em geral, os modelos econômicos têm muitas variáveis, que se influenciam, sendo difícil a especificação desses modelos por meio de análises univariadas. Os modelos baseados na metodologia VAR, segundo Bueno (2008), permitem que se estimem modelos econométrico completos. Ainda, segundo o autor, os modelos em VAR definem restrições e usá-las para identificar os parâmetros do modelo constituem o objetivo fundamental da metodologia. Segundo Maddala e Kim (2004), a metodologia VAR é simplesmente uma generalização do modelo AR para mais variáveis.

De acordo com Enders (2010), nos modelos em VAR as variáveis são tratadas simetricamente. Um exemplo do modelo em VAR de primeira ordem para duas variáveis é possível de verificar em Enders (2010, p.297) que está exemplificado pelas Equações 1 e 2, em que ε_{yt} e ε_{zt} são ruído branco.

$$y_t = b_{10} - b_{12}z_t + \gamma_{11}y_{t-1} + \gamma_{12}z_{t-1} + \varepsilon_{yt} \quad (1)$$

$$z_t = b_{20} - b_{22}y_t + \gamma_{21}y_{t-1} + \gamma_{22}z_{t-1} + \varepsilon_{zt} \quad (2)$$

Neste sistema, segundo Enders (2010) é incorporado o efeito *feedback* uma vez que as variáveis se afetam além de serem afetadas pelas suas defasagens. O sistema mostrado pelas Equações 1 e 2 pode ser ampliado para mais variáveis e para mais defasagens, além disto, este sistema é chamado, segundo Enders (2010) de VAR estrutural. Porém existe a forma reduzida do VAR que está exemplificado nas Equações 3 até 7, baseada em Enders (2010, p.298).

$$\begin{bmatrix} 1 & \mathbf{b}_{12} \\ \mathbf{b}_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{y}_t \\ \mathbf{z}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{b}_{10} \\ \mathbf{b}_{20} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mathbf{y}_{t-1} \\ \mathbf{z}_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_{yt} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{zt} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Ou

$$\mathbf{B}\mathbf{x}_t = \boldsymbol{\Gamma}_0 + \boldsymbol{\Gamma}_1\mathbf{x}_{t-1} + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad (4)$$

Onde:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} 1 & \mathbf{b}_{12} \\ \mathbf{b}_{21} & 1 \end{bmatrix}, \mathbf{x}_t = \begin{bmatrix} \mathbf{y}_t \\ \mathbf{z}_t \end{bmatrix}, \boldsymbol{\Gamma}_0 = \begin{bmatrix} \mathbf{b}_{10} \\ \mathbf{b}_{20} \end{bmatrix}, \boldsymbol{\Gamma}_1 = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix}, \mathbf{x}_{t-1} = \begin{bmatrix} \mathbf{y}_{t-1} \\ \mathbf{z}_{t-1} \end{bmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon}_t = \begin{bmatrix} \boldsymbol{\varepsilon}_{yt} \\ \boldsymbol{\varepsilon}_{zt} \end{bmatrix}$$

Multiplicando o lado direito da Equação 4 por \mathbf{B}^{-1} (ou seja, isolando \mathbf{x}_t), que está exemplificado pela Equação 5, em que a condição de estabilidade do modelo é ter os autovalores $(I - \mathbf{A}_1\mathbf{L})$ fora do círculo unitário.

$$\mathbf{x}_t = \mathbf{A}_0 + \mathbf{A}_1\mathbf{x}_{t-1} + \mathbf{e}_t \quad (5)$$

A partir da Equação 5 é possível reescrever o VAR estrutural das Equações 1 e 2 na notação padrão, como pode ser visto nas Equações 6 e 7.

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{a}_{10} + \mathbf{a}_{11}\mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{a}_{12}\mathbf{z}_{t-1} + \mathbf{e}_{1t} \quad (6)$$

$$\mathbf{z}_t = \mathbf{a}_{20} + \mathbf{a}_{21}\mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{a}_{22}\mathbf{z}_{t-1} + \mathbf{e}_{2t} \quad (7)$$

Os erros \mathbf{e}_{1t} e \mathbf{e}_{2t} são ruído branco e tem média zero, variância constante, além de serem não autocorrelacionados, porém são contemporaneamente correlacionados. Segundo Bueno (2008), ao se estimar a forma reduzida, perde-se informações a tal ponto que é impossível recuperar os parâmetros do modelo original.

3.3 Exogeneidade

Segundo Hendry (1995), da análise sobre as relações entre variáveis surge a questão da exogeneidade. Segundo o autor o conceito de exogeneidade de uma variável significa que

ela é determinada fora do sistema de análise. Existem três tipos de exogeneidade: exogeneidade fraca, exogeneidade forte e superexogeneidade. O primeiro tipo é o apropriado para inferência, o segundo para previsão e o terceiro para avaliação de políticas públicas.

Uma variável é fracamente exógena, segundo Enders (2010), se ela não responde em um sistema cointegrado a relações de equilíbrio de longo prazo. Segundo Campos (2010) o objetivo da exogeneidade fraca é que dada a fatoração de um modelo conjunto em sua parte condicional e em sua parte marginal, deve-se buscar responder quais as condições para se estimar os parâmetros do modelo conjunto concentrando-se apenas no modelo condicional. A importância de se verificar a exogeneidade fraca decorre do viés de endogeneidade, em outras palavras, pode-se assumir erroneamente que uma variável é exógena quando na verdade não é. Estatisticamente a exogeneidade fraca pode ser demonstrada pelas relações entre as Equações 8 e 9:

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (8)$$

$$X = Z\gamma + \mu \quad (9)$$

Ao estimar a Equação 8, onde X é um vetor de variáveis explicativas e ε é o erro, por Mínimos Quadrados Ordinários se existir alguma variável explicativa que for correlacionada com o erro, β será viesado pelo problema de endogeneidade. Em outros termos, suponha que X possa ser descrito de acordo com a Equação 9, para que β seja não viesado é preciso que ε e μ sejam não correlacionados. Assim, se a equação marginal de X (Equação 9) não acrescenta nenhuma informação na Equação 8, então X é fracamente exógeno em relação a Y .

A finalidade de se verificar se uma variável é fortemente exógena reside no poder de previsão do modelo. Segundo Engle *et.all* (1983), a exogeneidade forte exige dois pré-requisitos: exogeneidade fraca e não causalidade no sentido de Granger. O primeiro pré-requisito para exogeneidade forte já foi explicado anteriormente. O segundo pré-requisito, segundo Bueno (2008), significa demonstrar se uma variável é capaz de ajudar a prever a outra. Se uma variável não ajuda a prever a outra, então ela *não-Granger causa* a outra variável.

Com relação a super exogeneidade ela permite a um modelo econométrico esquivar da Crítica de Lucas¹¹ para poder ser usado para a formulação de políticas públicas. Ainda segundo o autor os pré-requisitos para uma variável ser superexógena são: exogeneidade fraca e invariância estrutural. Esta invariância estrutural é explicada por Nakame (1994) como: “Um parâmetro é invariante para uma classe de intervenções se ele permanecer constante sob estas intervenções”.

3.3.1 Teste para Exogeneidade fraca

A metodologia adotada para o teste de exogeneidade fraca é baseada em Araújo e Dias (2006). Em uma primeira etapa roda-se uma regressão, chamada de equação condicional, com a variável dependente em função de todas as variáveis supostamente exógenas, como na Equação 10.

$$Y = X\beta + \eta \quad (10)$$

Numa segunda etapa roda-se outra regressão, chamada de equação marginal, esta contendo a variável que acreditamos ser exógena contra as suas defasagens, como na Equação 11.

$$X = X_{t-i}\rho + \sigma \quad (11)$$

A terceira etapa do teste consiste em examinar a correlação entre os resíduos da equação condicional contra os resíduos da equação marginal, como expresso na Equação 12.

$$\hat{\eta} = c + \delta\hat{\sigma} \quad (12)$$

Se δ for estatisticamente diferente de zero significa que a variável em questão é endógena. Caso o contrário a variável é fracamente exógena.

3.3.2 Teste para Exogeneidade Forte

¹¹ Nas palavras de Sachsida (1999, p.23): “Lucas argumentou que sobre a hipótese de expectativas racionais, os modelos econométricos não poderiam ser utilizados com fins de formulação de políticas públicas econômicas, pois, uma vez mudado o parâmetro da política, os agentes se readequariam à nova realidade, o que alteraria seu comportamento e, conseqüentemente isso causaria mudanças nos parâmetros antes encontrados pelos modelos econométricos.

Como já citado, para uma variável ser fortemente exógena é preciso atender a dois pré-requisitos: a exogeneidade fraca e a não causalidade no sentido de Granger. O teste para o primeiro pré-requisito já foi demonstrado na seção anterior. Com relação ao segundo requisito, é importante ressaltar que de acordo com Araujo e Dias (2006), o teste de não causalidade de Granger não determina se uma variável é exógena ou não, o teste serve apenas para determinar a precedência temporal de uma variável sobre a outra. A exemplificação do teste está presente nas Equações 13 e 14, onde os resíduos ε_1 e ε_2 são não-correlacionados.

$$x_t = \alpha + \theta x_{t-1} + \theta y_{t-1} + \varepsilon_1 \quad (13)$$

$$y_t = \beta + \rho x_{t-1} + \sigma y_{t-1} + \varepsilon_2 \quad (14)$$

Após a estimação, pode-se encontrar um dos quatro tipos de situações. No primeiro caso existe *causalidade unilateral de y para x*. Neste primeiro caso θ tem que ser estatisticamente diferente de zero e ρ não pode ser estatisticamente diferente de zero. No segundo caso existe *causalidade unilateral de x para y*. Isto ocorre quando θ não for estatisticamente diferente de zero e ρ for estatisticamente diferente de zero. O terceiro caso é o da bicausalidade ou simultaneidade, quando θ e ρ forem estatisticamente diferentes de zero. O quarto e último caso, o da independência, ocorre quando θ e ρ não forem estatisticamente diferentes de zero.

No teste de causalidade no sentido de Granger original se as variáveis são I(1) e os resíduos das equações do teste não são I(0) o teste o teste original de causalidade de Granger apresentaria resultados espúrios. Logo existe a alternativa de teste do Toda-Yamamoto.

De acordo com Toda e Yamamoto (1995) a teoria assintótica convencional não é válida quando se usa um VAR em nível e as variáveis são integradas ou cointegradas. Tentando corrigir este problema, Toda e Yamamoto (1995) desenvolveram um novo método, que de acordo com Tomazzia e Meurer (2009), evidencia que as propriedades estatísticas permanecem robustas para um VAR em nível com variáveis com ordem de integração e cointegração desconhecidas se defasagens adicionais, iguais ao número de integração máxima das variáveis, forem acrescentadas ao número ótimo de defasagens do modelo.

Além disso, de acordo com Zapata e Rambaldi (1997), esse procedimento é simples de ser executado e além do mais, experimentos de Monte Carlo mostraram que esse

procedimento apresenta um desempenho similar a procedimentos alternativos quando se têm pelo menos 50 observações. O procedimento de Toda e Yamamoto (1995) para a não causalidade de Granger consiste em um teste de Wald do qual são examinadas as restrições do modelo. Numa primeira fase define-se o número ótimo de defasagens d do VAR e a ordem máxima de integração do sistema t . Posteriormente, estimam-se um VAR em nível com um total de $(d + t)$ defasagens e a aplicação do teste de restrições de Wald nos d primeiros coeficientes. O teste de parâmetros de um VAR (d) segue a distribuição Chi-quadrado.

3.3.3 Testes para a Superexogeneidade

Com relação à superexogeneidade existem dois pré-requisitos que uma variável deve atender para ser considerada superexogena: exogeneidade fraca e invariância estrutural. Sachsida (1999) sugere três testes para se examinar a superexogeneidade. O primeiro teste indicado pelo autor consiste de uma comparação gráfica entre os resíduos do modelo marginal (Equação 11) e do modelo condicional (Equação 10), se não houver coincidência das quebras da série de resíduos, se aceita a ocorrência de superexogeneidade.

O primeiro passo do segundo teste sugerido pelo autor consiste em estimar o modelo marginal (Equação 11) e salvar os resíduos. O segundo passo seria elevar os resíduos ao quadrado e incluí-los, junto com as suas defasagens como variável independente no modelo condicional (Equação 10). Ainda de acordo com o autor a parte importante do teste está no teste de Wald, que verifica a significância do erro ao quadrado em conjunto.

3.4 Modelos econométrico e dados

Como foi explicitado anteriormente, o objetivo deste trabalho é verificar a relação causal entre o saldo em transações correntes de China e EUA, e variáveis que explicariam este saldo como: renda interna, renda externa, déficit nominal dos EUA, taxa real de câmbio etc. Para tanto foram executados exercícios econométricos que demonstrariam essa possível relação causal. Essa análise ocorreu na periodicidade trimestral, do período do primeiro trimestre de 1999¹² até o último trimestre de 2011, totalizando um total de 52 observações. As variáveis com suas respectivas fontes, definição e suas possíveis relações estão descritas no Quadro 1.

¹²Dois anos da entrada da China na OMC.

QUADRO1. Descrição das variáveis usadas no modelo econométrico

Variável	Descrição	Relações	Unidade	Fonte
BC	Fluxo de comércio mundial (soma das exportações com as importações)	Espera-se um sinal positivo entre o fluxo de comércio e o saldo em transações correntes dos países selecionados.	US\$ bilhões+	IPEADATA
BBE	Comércio líquido de bens entre os EUA e o mundo	Espera-se uma relação inversa entre BBE e BBC, como sugerida pelos dados do trabalho	US\$ bilhões+	OECD**
BBC	Comércio líquido de bens entre a China e o mundo	Espera-se uma relação inversa entre BBE e BBC, como sugerida pelos dados do trabalho	US\$ bilhões+	OECD**
YE	Renda Interna dos EUA (Variação real do PIB em um trimestre com relação ao mesmo trimestre do ano anterior)	Quanto maior for a taxa de crescimento interna, espera-se menor saldo externo.	%	FMI* e BSC****
YC	Renda Interna da China (Variação real do PIB em um trimestre com relação ao mesmo trimestre do ano anterior)	Quanto maior for a taxa de crescimento interna, espera-se menor saldo externo.	%	FMI* e BSC****
EE	Taxa de Câmbio Real Efetivo (taxa de câmbio real dos EUA ponderada pelos principais parceiros comerciais)	Uma desvalorização da taxa real de câmbio pode piorar o saldo externo no curto-prazo pelo efeito da Curva-J e melhorar no longo prazo se mantida a condição de Marshal-Lerner.	Índice 2005=100	FMI*
EC	Taxa de Câmbio Real Efetivo (taxa de câmbio real da China ponderada pelos principais parceiros comerciais)	Uma desvalorização da taxa real de câmbio pode piorar o saldo externo no curto-prazo pelo efeito da Curva-J e melhorar no longo prazo se mantida a condição de Marshal-Lerner.	Índice 2005=100	FMI*
SG	Déficit Nominal dos EUA	É esperado que o déficit nominal dos EUA tenha um efeito negativo no saldo em transações correntes dos EUA e um efeito positivo no saldo em transações correntes chinês	US\$+ bilhões	BEU****

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com dados do trabalho.

*Fundo Monetário Internacional, **Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, ***Bureau Economic Analysis, ****Bureau Statistics China

+ A preços constantes de 2001.

A contribuição deste trabalho para a literatura será testar a exogeneidade fraca, forte e superexogeneidade da variável saldo em transações correntes dos EUA para a sua similar da China e o saldo em transações correntes da China para a sua similar dos EUA, usando os testes já citados na metodologia.

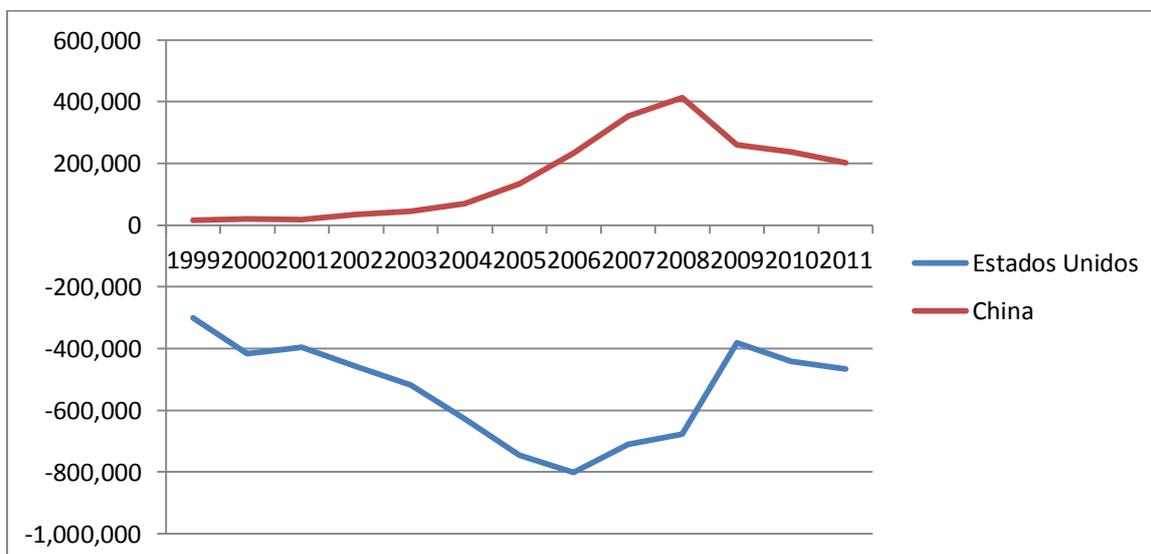
A forma funcional estabelecida para a análise da relação de causalidade de Granger e para os testes de exogeneidade entre o saldo externo da China e dos EUA demonstrado nas Equações 15 e 16.

$$BBE = f(BBC, BC, YE, YC, EC, EE, SG) \quad (15)$$

$$BBC = f(BBE, BC, YC, YE, EE, EC, SG) \quad (16)$$

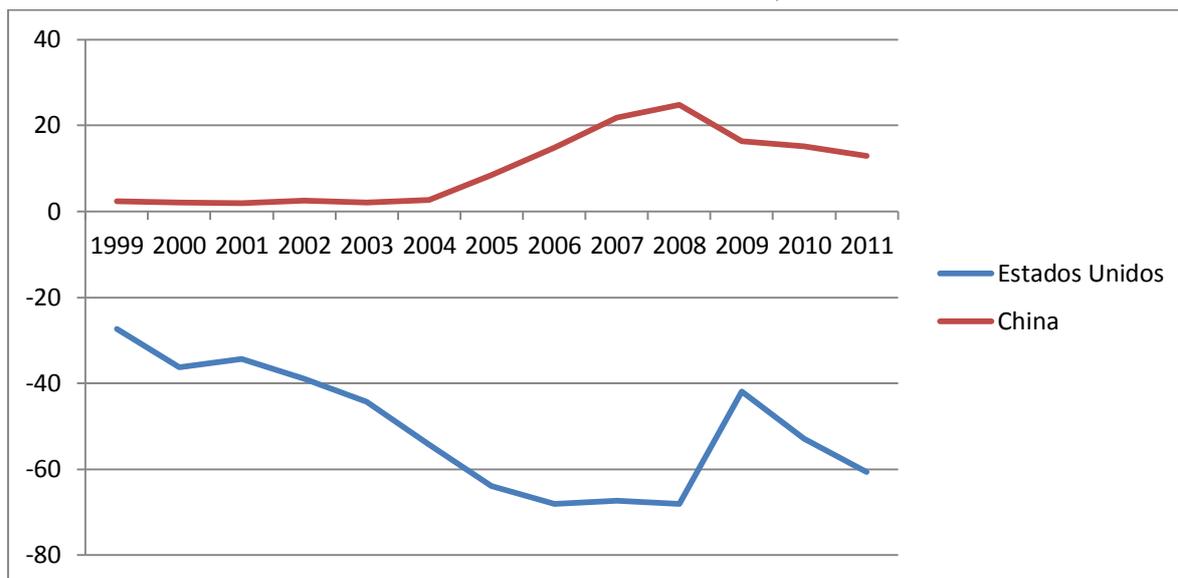
Em que BBC e BBE é o saldo em transações corrente da China, EUA, respectivamente, em que foram usados o saldo em transações de bens dos países como *Proxy* para o saldo em transações correntes, uma vez que não foi encontrado este dado na periodicidade trimestral nos bancos de dados consultados para o caso da China. O uso de tal *proxy* é justificado uma vez que, existe uma alta correlação entre o saldo em transações correntes e o saldo de bens da China e dos EUA. No primeiro caso a taxa de correlação é de 0,99 e no segundo caso a taxa de correlação é de 0,87. Os Gráficos 4 e 5 trazem o saldo em transações correntes e o saldo de bens destes dois países, respectivamente.

GRÁFICO 4. Saldo em transações correntes da China e EUA de 1999-2011, em milhões de dólares .



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com dados do trabalho.

GRÁFICO 5. Saldo de bens da China e EUA de 1999-2011, em milhões de dólares.



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com dados do trabalho.

BC é o fluxo de comércio mundial, YE e YC são a renda interna dos EUA e da China, respectivamente. SG é a poupança governamental dos EUA (déficit governamental norte-americano pelo conceito nominal), EE e EC são a taxa de câmbio real efetiva dos EUA e da China, respectivamente.

Espera-se um sinal positivo entre o superávit externo Chinês e o déficit externo norte-americano baseado nos resultados de Aizeman e Jinjark (2008). Com relação à renda externa e interna, espera-se o resultado amplamente verificado na literatura de economia internacional, em que o aumento da renda interna piora o saldo em transações corrente, enquanto o aumento da renda externa melhora o saldo. Espera-se um sinal positivo entre poupança externa dos EUA e o déficit nominal norte-americano e um sinal negativo entre o saldo externo Chinês com o déficit no nominal dos EUA.

Sobre a taxa de câmbio, espera-se um sinal positivo entre o saldo em transações correntes e a depreciação da taxa de câmbio, levando-se em conta os efeitos de curto prazo (efeito da curva-J) e médio prazo (condição de Marshal-Lerner¹³). Com relação ao fluxo de comércio mundial espera-se um sinal positivo com os saldos externos, uma vez que um aumento no comércio mundial potencializa os desequilíbrios entre os países. A tabela três traz algumas estatísticas das variáveis do modelo.

¹³Para mais informações, consultar Moura (2005).

TABELA 3. Estatísticas das variáveis do modelo de 1999-2011.

Variável	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média
BBE	US\$ -59,3 Bilhões (2005.4)	-23,1 Bilhões (1999.1)	10,1	-42 Bilhões
BBC	US\$ -2,1 Bilhões (2004.1)	US\$ 23,9 Bilhões (2008.4)	6,41	US\$ 7,6 Bilhões
YE	5,4% (2000.02)	-5% (2009.03)	2,23	2,04%
YC	14,5% (2007.02)	6,6% (2009.01)	1,97	9,85%
BC	US\$ 3,9 Trilhões (1999.1)	US\$ 6,1 Trilhões (2008.1)	664	US\$ 5,2 Trilhões
EE	(2005.1)*	(2009.1)*	7,63	-
EC	(2011.3)*	(2003.3)*	8,58	-
SG	US\$ -1,09 Trilhões (2009.3)	US\$ 247 Bilhões (2000.1)	416	US\$ -362 Bilhões

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

*Uma vez que as taxas de câmbio estão mensuradas em número índice, foi colocada apenas a data de ocorrência do câmbio mais valorizado e mais desvalorizado.

Como pode ser visto na Tabela 3, a média do saldo de bens dos EUA (*BBE*), em módulo, é muito superior à média do saldo de bens da China (*BBC*). Porém a China em 1999, que foi o primeiro ano da base de dados, era uma economia pequena¹⁴. Com uma média de crescimento de 9,85% entre 1999 até 2011 a China se tornou a segunda maior economia do mundo em 2010. Com relação à economia dos EUA é possível verificar que ela teve um crescimento médio de 2,04% no período. Este baixo crescimento se deu em grande parte pela crise *subprime* em que a economia norte-americana entrou em recessão. No terceiro trimestre

¹⁴ Com relação ao G7, a economia da China em 1999 só era maior do que o Canadá.

de 2009 a economia dos EUA chegou ao fundo do poço com um crescimento negativo da ordem de 5%.

O nível de comércio mundial teve uma grande dispersão durante esta década, isto se deu uma vez que o comércio mundial cresceu muito até a crise e depois despencou. Com relação à taxa de câmbio dos EUA (*EE*) ela esteve mais depreciada no primeiro trimestre de 2005 e mais apreciada no primeiro trimestre de 2009. Esta maior apreciação em 2009 se deu pela busca de ativos seguros em um momento de turbulência, e o dólar é considerado um ativo seguro. Sobre a taxa de câmbio da China (*EC*), ela este mais apreciada no terceiro trimestre de 2003 e mais depreciada no terceiro trimestre de 2011.

Com relação ao déficit nominal norte-americano (*SG*) ele teve o maior superávit de US\$ 247 Bilhões no primeiro trimestre de 2000, período de transição do governo¹⁵, e teve o pior déficit no terceiro trimestre de 2009. Este pior déficit é em grande parte justificado pela recessão que os EUA estavam passando e o pior momento da mesma foi justamente o terceiro trimestre de 2009. O Quadro 2 traz a matriz de dispersão entre as variáveis.

TABELA 4. Matriz de correlação das variáveis usadas no modelo.

	BBC	BBE	BC	EE	EC	YE	YC	SG
BBC	1	-0.519838	0.778103	0.305373	-0.67816	-0.49227	0.510006	-0.4186
BBE	-0.51983	1	-0.741763	0.410574	0.480174	-0.07028	-0.85007	0.07380
BC	0.778103	-0.741763	1	0.212291	-0.86054	-0.25609	0.682760	-614604
EE	0.305373	0.410574	0.212291	1	-0.31408	-0.54265	-0.41086	-0.6179
EC	-0.67816	0.480174	-0.860543	-0.31408	1	0.182190	-0.40825	0.67566
YE	-0.49227	-0.070282	-0.256094	-0.54265	0.182190	1	0.141883	0.52310
YC	0.510006	-0.850072	0.682760	-0.41086	-0.40825	0.141883	1	-0.0610
SG	-0.41861	0.073802	-614604	-0.61790	0.675667	0.523109	-0.06100	1

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com dados do trabalho

Como pode ser visto na Tabela 4 existe uma correlação negativa entre o saldo de bens dos EUA (*BBE*) e o saldo de bens da China (*BBC*). Este fato já era esperado uma vez que os dados já apresentados mostravam esta possível correlação entre o déficit externo norte-

¹⁵ O presidente Bill Clinton sai do governo em 20 de Janeiro de 2000 e entra o presidente George W. Bush.

americano e o superávit externo chinês.

Com relação à variável *BBC*, ele apresenta alta correlação positiva com o nível de comércio mundial (*BC*) e correlação negativa com a taxa de câmbio chinesa. Este fato ocorre porque a China é um dos maiores *players* no comércio mundial e quando o comércio no mundo cresce, significa que o comércio da china também cresce.

Já com relação à taxa de câmbio chinesa (*EC*) era esperada que quando mais desvalorizada a moeda chinesa maior será o seu saldo de bens, porém a correlação entre ela e *BBC* foi negativa. Uma explicação possível seria que a taxa de câmbio nominal chinesa é fortemente controlada pela autoridade monetária da China sendo assim é difícil mensurar a relação entre as duas. Outra explicação seriam os efeitos de curto prazo de variações do câmbio no saldo comercial, chamada de curva-J.

BBC também apresenta correlação positiva com a renda interna chinesa (*YC*), ao contrário do que a literatura sugere e correlação negativa com a renda interna norte-americana (*YE*) e com o déficit nominal norte-americano (*SG*). Este dado sugere que a China é um país que cresce voltado para o mercado externo, então quando o saldo de comercial chinês aumenta, significa que a sua renda interna também cresceu. Com relação a correlação negativa com a renda norte-americana significa que o aumento do saldo externo da China significa que os EUA crescem menos, uma vez que importam mais e exportam menos. Sobre o déficit nominal norte-americano, quanto menor ele é, menor também será o superávit externo chinês, uma vez que a poupança governamental faz parte da poupança agregada da economia.

Sobre o saldo de bens dos EUA (*BBE*) ele tem uma alta correlação negativa com o nível de comércio mundial (*BC*) e com a renda interna chinesa (*YC*). Este fato sugere, uma vez que, os EUA são responsáveis por grande parte da demanda mundial de bens e também porque enfrentam tradicionalmente déficits externos o aumento no comércio mundial significa uma maior demanda de bens por parte da economia dos EUA implicando em um maior déficit comercial E uma vez que a China cresce voltada para o mercado externo, um maior crescimento da China significa maior déficit externo norte-americano.

Ainda de acordo com a Tabela 4 o saldo externo norte-americano apresentou correlação positiva com a taxa de câmbio dos EUA, este fato implica que desvalorizações cambiais não têm impacto positivo no saldo externo dos EUA, como sugere a literatura de economia internacional sobre vários países.

4. RESULTADO ECONOMÉTRICO

4.1 Teste de Raiz Unitária

Com o auxílio do *software* Eviews7, foram verificadas a estacionaridade das variáveis. Com esse propósito foi usado o teste de Ng-Perron e DF-GLS, pelas vantagens já expressas na metodologia com o critério de informação modificado de Akaike, como indicado por Ng-Perron (2001). Além disso, para o teste Ng-Perron foram utilizados os métodos de estimação espectral por mínimos quadrados ordinários generalizados por expurgo de índice (*GLS-detrend*) como em Ng-Perron (2001) e mínimos quadrados ordinários por expurgo de índice (*OLS-detrend*) como indicado por Perron e Qu (2007). Os resultados dos testes com as variáveis em nível podem ser visualizados nas Tabelas 5 e 6.

TABELA 5. Teste DF GLS para as variáveis em nível.

Variável	Tipo	Critério de Informação	Lags	Coeficiente	Lags+	Coeficiente
BBE	Intercepto	MAIC	4	-0,705	4	-0,705
BBC	Intercepto	MAIC	2	-1,140	2	-1,140
YE	Intercepto	MAIC	4	-1,356	4	-1,356
YC	Intercepto	MAIC	0	-1,495	0	-1,495
BC	Intercepto + Tendência	MAIC	1	-2,834	1	-2,834
EE	Intercepto	MAIC	2	-0,439	2	-0,439
EC	Intercepto	MAIC	2	-0,619	2	-0,619
SG	Intercepto	MAIC	1	-0,163	1	-0,163

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

+Lag obtido do teste de Ng-Perron

TABELA 6. Teste de raiz unitária de Ng-Perron para as variáveis em nível.

Variável	Tipo	Critério de Informação	Método de Estimação Espectral	Lags	MZA	MZT	MSB	MPT
BBE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	4	-1,55	-0,79	-0,51	14,14
		MAIC	OLS-Detrended	4	-1,76	-0,86	-0,48	12,71
BBC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	2	-2,92	-1,20	0,41	8,38
		MAIC	OLS-Detrended	0	-3,47	-1,31	0,37	7,05
YE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	4	-4,07	-1,39	0,34	6,05
		MAIC	OLS-Detrended	4	-5,46	-1,62*	0,39	4,57
YC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-3,88	-1,39	0,35	6,30
		MAIC	OLS-Detrended	0	-3,79	-1,37	0,36	6,46
BC	Tendência + Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	1	-17,50**	-2,93**	0,16**	5,33**
	Intercepto	MAIC	OLS-Detrended	1	-16,73*	-2,87*	0,17*	5,57*
EE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	2	-1,76	-0,61	0,34	9,83
		MAIC	OLS-Detrended	2	-1,39	-0,50	0,36	10,80
EC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	2	-1,42	-0,63	0,44	12,73
		MAIC	OLS-Detrended	2	-1,43	-0,63	0,44	12,65
SG	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	1	-0,03	-0,02	0,57	22,79
		MAIC	OLS-Detrended	1	-0,06	-0,03	0,56	22,43

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

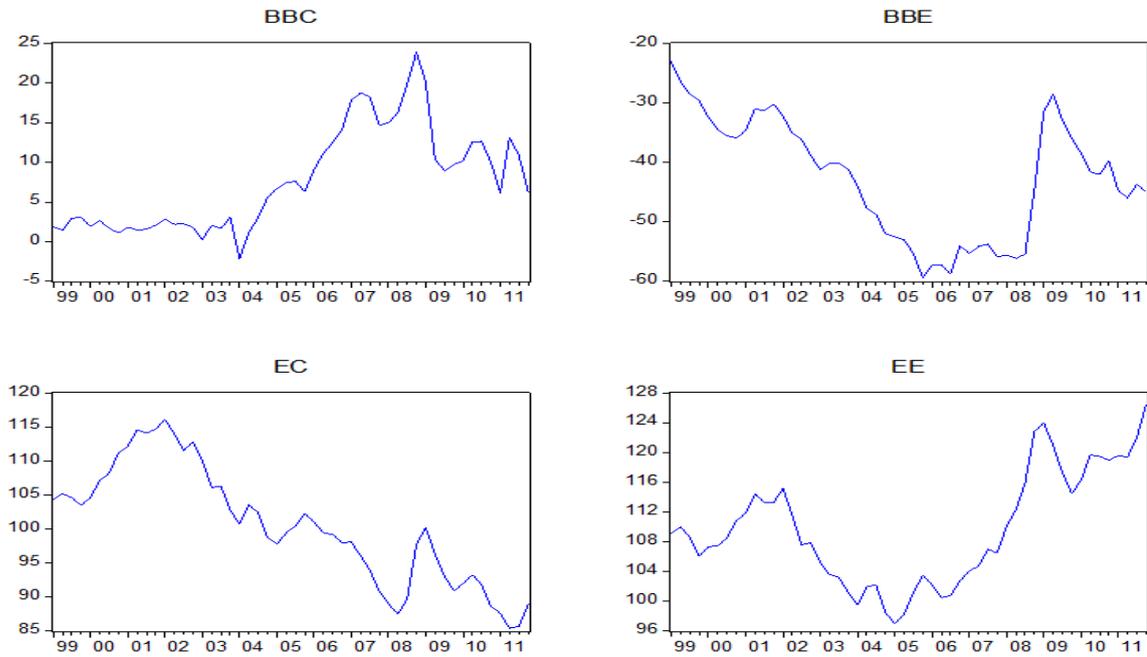
**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

Como pode ser observada nas Tabelas 5 e 6, nenhuma das variáveis foi estacionária, a um nível de 5% de significância em nenhum dos dois testes. Um dos motivos que pode estar fazendo com que os testes não rejeitem a hipótese nula de existir raiz unitária, ou quando rejeita o faz com baixo nível de significância, podem ser as quebras estruturais que estão presentes em quase todas as variáveis, uma vez que, a crise de 2008 modificou a dinâmica das economias chinesa e norte-americana. A partir dos Gráficos 6 e 7 é possível verificar a evolução das variáveis macroeconômicas usadas neste trabalho. Assim se a evolução das variáveis apresentarem algum tipo de quebra estrutural poderá significar que a não rejeição

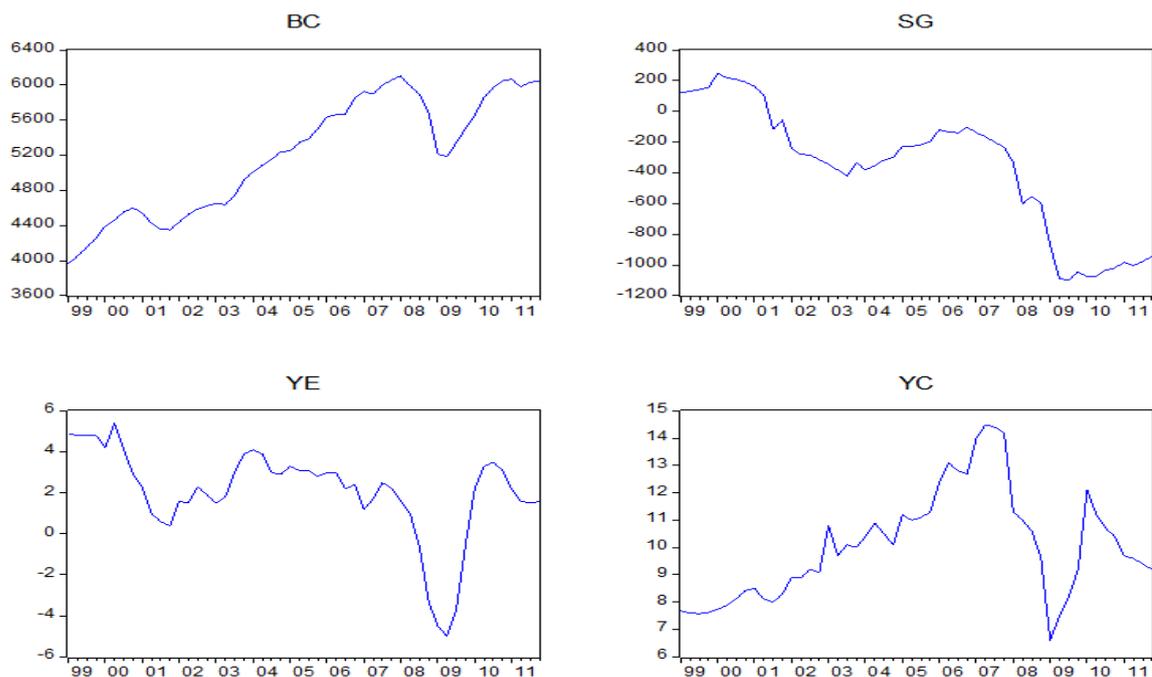
dos testes de raiz unitária ocorreu por causa destas quebras. O Gráfico 6 traz a evolução das variáveis *BBE*, *BBC*, *EC* e *EE*. Já o Gráfico 7 traz a evolução das variáveis *BC*, *YC*, *YE* e *SG*.

GRÁFICO 6. Evolução das variáveis *BBC*, *BBE*, *EC*, *EE* no período de 1999-2011.



Fonte: Figura elaborada pelo autor com dados do trabalho.

GRÁFICO 7. Evolução das variáveis *BC*, *YE*, *YC*, *SG* no período de 1999-2011.



Fonte: Figura elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como podem ser observado na evolução das variáveis que estão contidos nos Gráficos 6 e 7, todas as variáveis usadas no modelo possivelmente apresentaram quebra estrutural. Essa quebra ocorre na maior parte das vezes no período entre 2007 e 2009, período caracterizou o começo e o epicentro da crise *subprime*. Dado que esta quebra pode estar viesando os testes de raiz unitária tradicionais, testes próprios de raiz unitária que contempla quebra estrutural foram executados. Assim, os resultados para o teste de raiz unitária com quebra estrutural de Lee e Strazicich (2002 e 2004) estão reportados na Tabela 7.

TABELA 7. Teste de raiz unitária com quebra estrutural

Variável	Tipo	Uma Quebra			Duas Quebras Estruturais		
		Lags	Estatística t	Data da Quebra	Lags	Estatística t	Data da Quebra
BBE	Break	3	-4 211	2008.02	3	-5 169	2008.02 e 2010.03
BBC	Break	1	-4 200*	2006.03	1	-6 090**	2003.04 e 2008.01
YE	Break	2	-4 095	-	2	-5 194	2003.01 e 2009.03
YC	Break	0	-2 847	2007.04	2	-5 759**	2006.03 e 2008.04
BC	Crash	4	-3 361*	2008.04	2	-3 703*	2008.04
EE	Crash	1	-1 862	-	1	-1 990	-
EC	Crash	1	-2 590	-	2	-2 825	-
SG	Break	4	-3 882	2007.04	4	-4 692	2004.03 e 2008.03

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

Como pode ser visto na Tabela 7, rejeita-se a hipótese nula de presença de raiz unitária apenas para a variável *BBC* e *BC* no caso de uma quebra estrutural a um nível de 10% de significância. Já o teste de raiz unitária com duas quebras estruturais, rejeita-se a hipótese nula de presença de quebra estrutural para as variáveis *BBC* e *YC* com um nível de 5% de significância e para a variável *BC* com um nível de 10% de significância. Para o caso de *YC*

as quebras ocorreram no terceiro trimestre de 2006 e no quarto trimestre de 2008. Já com relação à *BBC* as quebras ocorreram no quarto trimestre de 2003 e no primeiro trimestre de 2008.

Grande parte das quebras estruturais detectadas no teste para foram significativas e estão associadas ao ano de 2008, ano de eclosão da crise *subprime*. Uma vez que o problema detectado a priori não eram as quebras estruturais, foram executados os testes de raiz unitária tradicionais (Ng-Perron e DF-GLS) nas primeiras diferenças. O resultado está contido nas Tabelas 8 e 9.

TABELA 8. Teste Ng-Perron na primeira diferença.

Variável	Tipo	Critério de Informação	Método de Estimação Espectral	Lags	MZA	MZT	MSB	MPT
BBE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-18,21***	-3,01***	0,16***	1,34***
		MAIC	OLS-Detrended	0	-17,09***	-2,92***	0,17***	1,43***
BBC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-24,49***	-3,40***	0,13***	1,30***
		MAIC	OLS-Detrended	0	-23,82***	-3,35***	0,14***	1,33***
YE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-17,66***	-2,97***	0,16***	1,39***
		MAIC	OLS-Detrended	0	-17,66***	-2,97***	0,16***	1,39***
YC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	1	-23,81***	-3,44***	0,14***	1,03***
		MAIC	OLS-Detrended	0	-23,92***	-3,45***	0,14***	1,02***
BC	Tendência + Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-17,39**	-2,94**	0,16*	5,24**
		MAIC	OLS-Detrended	0	-17,38**	-2,94**	0,16*	5,24**
EE	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	4	-6,13*	-1,58	0,25*	4,49
		MAIC	OLS-Detrended	0	-20,17***	-3,07***	0,15***	1,56***
EC	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	0	-8,61**	-1,99**	0,23**	3,14**
		MAIC	OLS-Detrended	0	-19,81***	-3,09***	0,15***	1,42***
SG	Intercepto	MAIC	GLS-Detrended	3	-4,74	-1,52	0,32	5,20
		MAIC	OLS-Detrended	3	-5,18	-1,59	0,30	4,77

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

TABELA 9. Teste DF GLS na primeira diferença para as variáveis do trabalho.

Variável	Tipo	Critério de Informação	Lags	Coeficiente	Lags+	Coeficiente
BBE	Intercepto	MAIC	0	-3,957***	0	-3,957***
BBC	Intercepto	MAIC	0	-5,910***	0	-5,910***
YE	Intercepto	MAIC	0	-3,815***	0	-3,815***
YC	Intercepto	MAIC	1	-4,496***	1	-4,496***
BC	Intercepto +Tendência	MAIC	0	-3.763**	0	-3.763**
EE	Intercepto	MAIC	4	-2,106**	4	-2,106**
EC	Intercepto	MAIC	4	-2,195**	4	-2,195**
SG	Intercepto	MAIC	3	-1,917*	3	-1,917*

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

+Lag obtido do teste de Ng-Perron

Como pode ser observado pelas Tabelas 8 e 9 as variáveis *BBE*, *BBC*, *YE*, *YC*, *BC*, *EE*, *EC* são I(1) a um nível de 5% de significância. Já *SG* é I(1) a um nível de 10% de significância.

4.2 Teste de Causalidade de Granger na metodologia Toda-Yamamoto

Partindo das Equações 15 e 16 que apresentam as variáveis usadas no trabalho, foram estimados vários modelos de acordo com a abordagem de Toda-Yamamoto. O primeiro modelo, um VAR bivariado chamado de 1º VAR, tinha apenas as variáveis *BBE* e *BBC*, que são as *proxys* para o saldo em transações correntes dos EUA e China, respectivamente. No segundo modelo, VAR trivariado chamado 2º VAR, foram adicionadas as taxas de câmbio dos norte-americanos e chineses, devido ao efeito que elas têm o saldo em transações correntes, já explicado na metodologia.

O terceiro modelo, VAR multivariado chamado 3º VAR, foi incluída a variável *BC*

que representa do nível de comércio mundial, uma vez que é esperada uma relação positiva entre o nível de comércio mundial e o desequilíbrio macroeconômico que foi analisado. No 4º VAR foram adicionadas *YE* e *YC* para indicar o nível de atividade interna dos países e a relação que ela tem com o saldo em transações correntes. Por último, no 5º VAR foi adicionada a variável *SG* uma vez que se espera que o déficit fiscal norte-americano tenha algum efeito no desequilíbrio macroeconômico, como também já foi explicado na metodologia. Os modelos VAR estão presentes no Quadro 2.

QUADRO 2. Descrição dos modelos econométrico usados na metodologia Toda-Yamamoto.

Modelo	Equações
1º VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \theta$
2º VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \theta$
3º VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \theta$
4º VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \theta$
5º VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \beta_{12} SG + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \beta_{12} SG + \theta$

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com dados do trabalho.

O modelo escolhido foi o 3º VAR, de acordo com os critérios de informação BIC e AIC¹⁶, que também não apresentou autocorreção serial dos resíduos. A escolha do melhor *lag*

¹⁶ Para mais informações sobre os critérios de informação consultar Enders (2010) e Bueno (2008).

foi 2, de acordo com 4 critérios de informação (LR, FPE, AIC e HQ), apenas um dos critérios (SIC) apontou para 1 *lag*. Mas já que foi usando a metodologia de Toda-Yamamoto, foi incluído um novo *lag* ao modelo, uma vez que, este representa a ordem de integração das variáveis, que de acordo com os testes de raiz unitária executados indicaram que as variáveis são I(1). O *lag* final do VAR foi 3. O Quadro 3 traz a estatística dos modelos testados para o trabalho e o teste de causalidade no sentido de Granger de cada modelo VAR na abordagem Toda-Yamamoto.

QUADRO 3. Teste da Causalidade de Granger na metodologia Toda-Yamamoto.

Modelo	Teste de Causalidade no sentido de Granger	Estatística Chi-Quadrado do Teste de Wald	BIC	AIC
1° VAR	Causalidade Unilateral <i>BBC</i>← <i>BBE</i>***	8.529	9.96	9.42
	<i>BBC</i> → <i>BBE</i>	1.924		
2° VAR	Causalidade Unilateral <i>BBC</i>← <i>BBE</i>***	10.754	9.90	9.20
	<i>BBC</i> → <i>BBE</i>	1.232		
3° VAR	Bicausalidade <i>BBC</i>← <i>BBE</i>***	7.345	9.71	8.94
	<i>BBC</i> → <i>BBE</i>**	3.785		
4° VAR	Bicausalidade <i>BBC</i>← <i>BBE</i>**	4.793	9.90	8.98
	<i>BBC</i> → <i>BBE</i>*	3.335		
5° VAR	Causalidade Unilateral <i>BBC</i>← <i>BBE</i>	0.927	10.01	9.00
	<i>BBC</i> → <i>BBE</i>*	3.533		

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

Como pode ser observado pelo Quadro 3, usando-se a metodologia de Toda-Yamamoto foram executados testes de causalidade no sentido de Granger para todos os

modelos. No 1º VAR e no 2º VAR o resultado foi que *BBE* causa *BBC* no sentido de Granger, a um nível de 1% de significância. No 5º VAR o resultado foi o oposto, ou seja, *BBC* causa *BBE* no sentido de Granger, a um nível de 10% de significância. Porém no 3º e 4º VAR mostrou existir bicausalidade ou simultaneidade, a um nível de 1% de significância no primeiro caso e 10% no segundo. Esperava-se que realmente existisse a bicausalidade em que *BBE* causa *BBC* no sentido de Granger e *BBC* também causa *BBE* no sentido de Granger, como ocorreu no melhor modelo que foi o 3º VAR.

4.3 Testes de Exogeneidade Fraca

De acordo com Sachsida (1999), antes de fazer os testes de exogeneidade é necessário executar o teste de cointegração de Engle-Granger Aumentado nas Equações 17 e 23 (que representam o modelo condicional), uma vez que todas as variáveis do usadas no trabalho são I(1). Segundo Sachsida (1999), na análise de exogeneidade fraca quando as variáveis da regressão principal são I(1), os resultados podem ser espúrios quando se emprega as variáveis em nível. Por outro lado, quando os resíduos das regressões principal são I(0), o que caracterizaria uma relação de longo prazo entre as variáveis, pode-se empregar as variáveis em nível para a regressão principal. A Tabela 10 traz os resultados dos testes de Engle-Granger Aumentado para as Equações 17 e 23.

Tabela 10. Teste de Cointegração para os modelos condicionais de *BBC* e *BBE*.

Variáveis	Estatística t	p-valor	Lags (SIC)	Tipo
Resíduos <i>BBC</i>	-1.943	0.6174	0	Intercepto +Tendência
Resíduos <i>BBE</i>	-4.614	0.0005	3	Intercepto

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como pode ser constatado pela Tabela 10 não se rejeita a hipótese nula de raiz unitária para os resíduos do modelo condicional *BBC*, isso significa que as variáveis não se cointegram. Já com relação aos resíduos do modelo condicional *BBE* é possível rejeitar a hipótese nula a um nível de 1% de significância, ou seja, o modelo condicional de *BBE* cointegra. De posse dos resultados dos testes de cointegração foram executados os testes de exogeneidade. Inicialmente foi testada a exogeneidade fraca para o modelo condicional em

nível de *BBC*. As Equações do teste e os resultados do mesmo estão presentes nas Equações 17 até 19 e na Tabela 11, respectivamente.

$$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBE + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \theta \quad (17)$$

$$BBE = \alpha_1 + \alpha_2 BBE(-1) + \alpha_3 BBE(-2) + \alpha_4 BBE(-3) + \epsilon \quad (18)$$

$$\hat{\theta} = \Pi_1 + \Pi_2 \hat{\epsilon} + \tau \quad (19)$$

Tabela 11. Teste de Exogeneidade Fraca para a variável *BBE*.

Variáveis	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Constante	-0.172	0.502	-0.342	0.733
Π_2	0.654	0.180	3.624	0.0007***

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

Os modelos usados no teste não apresentaram auto correlação serial dos resíduos e apresentaram um R^2 ajustado de 0,60 no caso da Equação 17 e no caso da Equação 18, um R^2 ajustado de 0,90. Este fato sugere que as três primeiras defasagens de *BBE* explicam 90% do modelo de *BBE*.

De acordo com a Tabela 11 os resíduos do modelo marginal de *BBE* (Equação 18) são significativos a um nível de 1%, quando regredidos contra os resíduos do modelo condicional de *BBC* (Equação 17). Este fato impede que a variável *BBE* seja fracamente exógena com relação ao modelo condicional de *BBC*. Porém uma vez que já foi detectado a não cointegração do modelo condicional de *BBC*, foi executado um novo teste de exogeneidade fraca com o modelo condicional *BBC* nas primeiras diferenças. As Equações 20, 21 e 22 representam a operacionalização do teste enquanto a Tabela 12 traz os resultados do mesmo. Não foi detectada auto correlação serial dos resíduos na Equação 20, e houve um aumento do R^2 ajustado para 0,66.

$$DBBC = \beta_0 + \beta_1 DBBE + \beta_2 DEC + \beta_3 DEE + \beta_4 DBC + \theta \quad (20)$$

$$BBE = \alpha_1 + \alpha_2 BBE(-1) + \alpha_3 BBE(-2) + \alpha_4 BBE(-3) + \epsilon \quad (21)$$

$$\hat{\theta} = \Pi_3 + \Pi_4 \hat{\epsilon} + \tau \quad (22)$$

Tabela 12. Teste de Exogeneidade Fraca para a variável *DBBE*.

Variáveis	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Constante	-0.111	0.515	-0.215	0.830
Π_4	0.163	0.185	0.884	0.380

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

Como pode ser observado pela Tabela 12, o resíduo estimado do modelo marginal (Equação 21) não foi diferente de zero a um nível de 5% de significância, quando regredido com o resíduo do modelo condicional (Equação 20). Isso significa que *BBE* é fracamente exógena com relação a *BBC*, adotando-se o modelo condicional nas primeiras diferenças. Este resultado mostra que o modelo da equação 20 é um bom modelo para ser usado para inferência, uma vez, que não sofre do viés da endogeneidade, com relação à variável *BBE*.

As Equações do teste de exogeneidade fraca para a variável *BBC* e o resultado do mesmo podem ser verificadas nas Equações 23, 24, 25 e na Tabela 13, respectivamente. Com relação ao modelo marginal de *BBC* (Equação 24), ele foi modificado com relação ao modelo marginal de *BBE* (Equação 18), uma vez que, foi encontrada auto correlação serial dos resíduos. A solução encontrada foi adicionar a variável *EE* com uma defasagem. Os modelos apresentaram elevado R^2 ajustado, com o modelo da Equação 23 apresentando um R^2 de 0,90 e a Equação 24 apresentando um R^2 de 0,83.

$$BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \varepsilon \quad (23)$$

$$BBC = \alpha_1 + \alpha_2 BBC(-1) + \alpha_3 BBC(-2) + \alpha_4 BBC(-3) + \beta_5 EE(-1) + \sigma \quad (24)$$

$$\hat{\varepsilon} = \rho_1 + \rho_2 \hat{\sigma} + \tau \quad (25)$$

Tabela 13. Teste de Exogeneidade Fraca para a variável *BBC*.

Variáveis	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
Constante	0.0625	0.424	0.147	0.883
ρ_2	-0.262	0.177	-1.479	0.145

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

De acordo com a Tabela 13 se pode afirmar que a variável *BBC* é exogenamente fraca com relação ao modelo condicional da variável *BBE* (Equação 23). Isso significa que o modelo marginal (Equação 24) não fornece informações adicionais ao modelo condicional, uma vez que não se pode afirmar que os resíduos do modelo marginal sejam diferentes de zero a um nível de 5% de significância. Não foi necessária a execução deste teste com o modelo condicional *BBE* nas primeiras diferenças, uma vez que o modelo em nível é cointegrado. Em síntese podemos afirmar que *BBE* é fracamente exógena com relação ao modelo condicional nas primeiras diferenças de *BBC* (Equação 20) e *BBC* também é fracamente exógena com relação ao modelo condicional de *BBE* (Equação 23).

4.4 Testes de Exogeneidade Forte

Como já haviam sido mencionados na metodologia os pré-requisitos para uma variável ser considerada exogenamente forte em um modelo: a exogeneidade fraca e a não causalidade no sentido de Granger. Esta não causalidade de Granger de acordo com Sachida (1999), significa que para ser exogenamente forte uma variável tem que não causar a outra no sentido de Granger e não ser causada no sentido de Granger. A Tabela 14 traz os resultados dos testes de causalidade no sentido de Granger obtidos pela metodologia Toda-Yamamoto.

Tabela 14. Teste de Causalidade de Granger

LAGS	Hipóteses Nula	Coefficiente do Teste de Wald	P-Valor
	<i>BBC</i> não causa no sentido de Granger <i>BBE</i>	3.785	0.0517**
3	<i>BBE</i> não causa no sentido de Granger <i>BBC</i>	7.345	0.0067***

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

***Significativo a um nível de 1%.

**Significativo a um nível de 5%

*Significativo a um nível de 10%

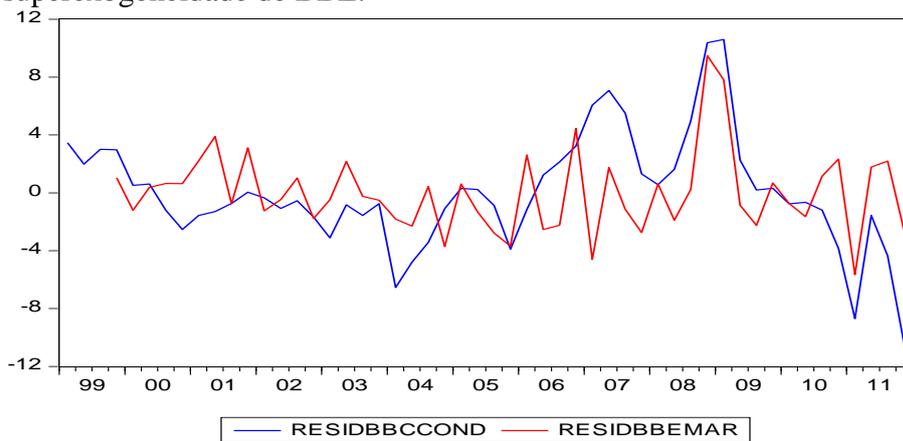
Como podem ser observados pela Tabela 14 os testes de causalidade de Granger apontaram para a bicausalidade, uma vez que a soma das defasagens da variável *BBC* em conjunto são diferentes de zero quando regredidas contra a variável *BBE*, no modelo escolhido a um nível de 5% de significância. O mesmo aconteceu com a soma das defasagens da variável *BBE*, que em conjunto também são diferentes de zero quando regredidas contra *BBC*, a um nível de 1% de significância. A conclusão que se retira é que as variáveis não são exogenamente fortes, mesmo que o primeiro pré-requisito tenha sido comprovado (a exogeneidade fraca de ambas as variáveis), quando existe a bicausalidade, de acordo com

Saschida (1999) não existe a exogeneidade forte. A bicausalidade significa que o saldo externo da China precede e é precedido temporalmente, ou causa e é causado no sentido de Granger pelo saldo externo norte-americano.

4.5 Testes de Superexogeneidade

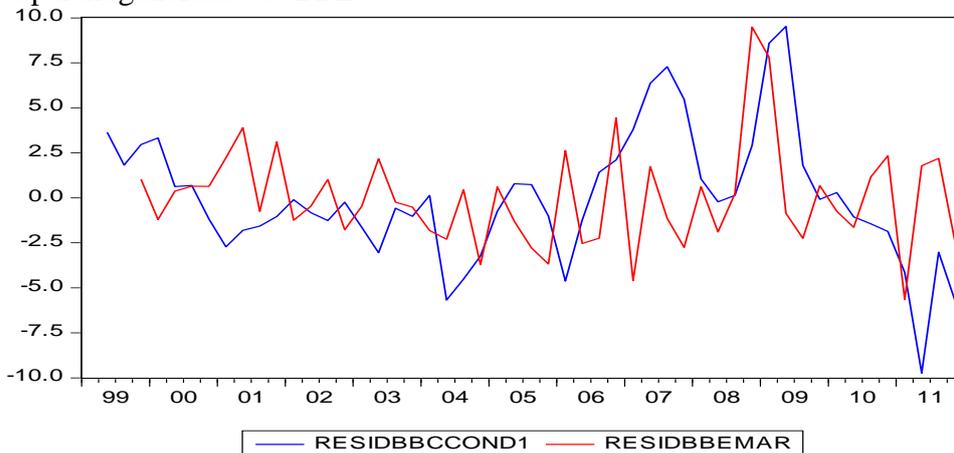
O primeiro teste de superexogeneidade seria um teste de análise gráfica. Quando não ocorre coincidência nas quebras entre o modelo marginal e o modelo condicional, se aceita a superexogeneidade. Os gráficos do primeiro teste para a variável *BBE* podem ser visualizados nas Figuras 2 e 3. O que diferenciou as figuras foi apenas o modelo condicional *BBC*. Como já foi dito nesta seção, este modelo não cointegra, então a Figura 3 traz o Gráfico dos resíduos do modelo nas primeiras diferenças, enquanto a Figura 2 o traz em nível.

Figura 2. Gráfico dos resíduos dos modelos condicional e marginal para o teste de superexogeneidade de *BBE*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor com dados do trabalho.

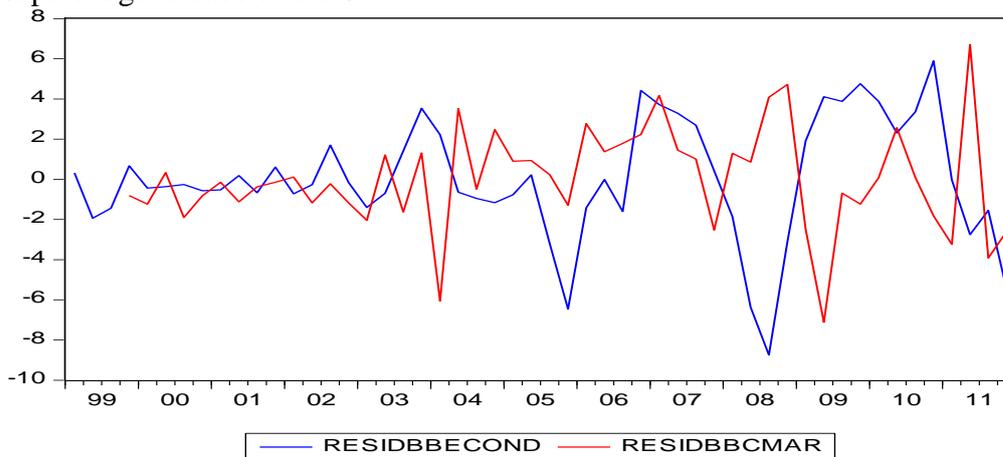
Figura 3. Gráfico dos resíduos dos modelos condicional e marginal para o teste de superexogeneidade de *BBE*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como pode ser observado nas Figuras 2 e 3 algumas quebras parecem ser coincidentes, principalmente quando o período entre 2007 e 2009, período que engloba a eclosão da crise *subprime*, é analisado. A Figura 4 traz os gráficos do primeiro teste de superexogeneidade para a variável *BBC*.

Figura 4. Gráfico dos resíduos dos modelos condicional e marginal para o teste de superexogeneidade de *BBC*.



Fonte: Figura elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Pela Figura 4 não parece existir coincidência de quebra entre os resíduos do modelo condicional de *BBE* e do modelo marginal de *BBC*. Mesmo assim é difícil tirar conclusões apenas pela análise grafista. Então foi realizado o segundo teste para a superexogeneidade. Este segundo teste usa os resíduos da equação marginal e sua defasagem ao quadrado e coloca na equação condicional. Se os resíduos e sua defasagem for estatisticamente diferente de zero pode se afirmar a não existência de superexogeneidade. Porém na formulação do modelo marginal foi colocada uma *dummie* (DM) para a crise *subprime*, como em Kurita (2007). Esta *dummie* irá abranger desde o agravamento o início da crise no mercado imobiliário norte-americano no primeiro trimestre de 2007 até o início da recuperação da economia mundial recuperação se tornar mais forte na economia mundial no último trimestre de 2009. O período usado na *dummie* é justificado, uma vez que representa um período de mudanças e quebras estruturais nas dinâmicas das variáveis usadas neste trabalho. As equações do teste e seus resultados para a variável *BBE* podem ser visualizados nas Equações 29, 30 e na Tabela 15, respectivamente.

$$BBE = \alpha_1 + \alpha_2 BBE(-1) + \alpha_3 BBE(-2) + \alpha_4 BBE(-3) + \alpha_5 DM + \epsilon \quad (29)$$

$$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBE + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \hat{\epsilon}^2 + \hat{\epsilon}(-1)^2 + \Pi \quad (30)$$

Tabela 15. Teste de Superexogeneidade para a variável *BBE*.

Tipo de estatística	Valor	P-Valor
Estatística F	21.955	0.0000
Estatística Qui-Quadrado	21.955	0.0000

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como pode ser observado o teste de Wald para a os resíduos ao quadrado da equação marginal de *BBE* (Equação 29) rejeita a hipótese nula de que, os mesmos em conjunto (com suas defasagens), são igual a zero. Porém já que o modelo condicional de *BBC* não cointegra, foi usado o modelo condicional de *BBC* nas primeiras diferenças para fazer um novo teste. A Equação 31 representa o teste e a Tabela 16 os seus resultados.

$$DBBC = \beta_0 + \beta_1 DBBE + \beta_2 DEC + \beta_3 DEE + \beta_4 DBC + \hat{\epsilon}^2 + \hat{\epsilon}(-1)^2 + \Pi \quad (31)$$

Tabela 16. Teste B de Superexogeneidade para a variável *BBE* com o modelo condicional nas primeiras diferenças.

Tipo de estatística	Valor	P-Valor
Estatística F	8.474	0.058
Estatística Qui-Quadrado	8.474	0.036

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como pode ser observado pela Tabela 16 pode-se rejeitar que *BBE* é superexogena com relação à *BBC*, uma vez que o teste de Wald rejeita a 5% que o resíduo do modelo marginal ao quadrado e sua defasagem em conjunto são igual a zero. Ou seja a variável *BBE* não é superexógena com relação ao modelo condicional *BBC*. A equação e os resultados para a variável *BBC* podem ser visualizados nas Equações 32, 33 e na Tabela 17.

$$BBC = \alpha_1 + \alpha_2 BBC(-1) + \alpha_3 BBC(-2) + \alpha_4 BBC(-3) + \beta_5 EE(-1) + DM + \sigma \quad (32)$$

$$BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \hat{\sigma}^2 + \hat{\sigma}(-1)^2 + \rho \quad (33)$$

Tabela 17. Teste de Superexogeneidade para a variável *BBC*.

Tipo de estatística	Valor	P-Valor
Estatística F	0.041	0.839
Estatística Qui-Quadrado	0.041	0.838

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com dados do trabalho.

Como pode ser observado pela tabela 17, *BBC* é superexogena com relação à *BBE* uma vez que, o teste de Wald não rejeita que o resíduo do modelo marginal e sua defasagem sejam diferentes de zero, ou seja, não rejeita que *BBC* é superexogena.

Outra conclusão que é possível se tirar dos testes de superexogeneidade é que a *dummi* de crise não foi significativa no modelo marginal de *BBE* e nem de *BBC*, sendo uma forte evidência de estabilidade dos parâmetros dos mesmos. A superexogeneidade da variável *BBC* no modelo da variável *BBE* significa que o mesmo pode ser usado na formulação de políticas públicas, uma vez que, existe invariância estrutural no modelo. Em outras palavras, a dinâmica do modelo de antes da crise *BBE* permaneceu após a crise, até porque a *dummi* de crise no modelo marginal de *BBC* não foi significativa nem a um nível de 10% de significância. O fato de *BBC* ser superexogena com relação à *BBE* era possível uma vez que, a pré-condição de exogeneidade fraca já havia sido satisfeita. O Quadro 4 traz o resumo dos testes de exogeneidade.

4.6 Resumo e interpretação econômica dos resultados econométricos.

Os testes econométricos usados no trabalho demonstraram que existe uma ligação entre o saldo externo norte-americano e o saldo externo chinês. Como pode ser observado no Quadro 4, a apesar da exogeneidade fraca ter sido satisfeita, a exogeneidade forte não foi em nenhum caso e a superexogeneidade foi em apenas um.

QUADRO 4. Resumo dos testes de Exogeneidade

Tipo de Teste	BBE	BBC
Exogeneidade Fraca	SIM	SIM
Exogeneidade Forte	NÃO	NÃO
Superexogeneidade	NÃO	SIM

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com os dados do trabalho.

A não ocorrência de exogeneidade forte significa que existiu uma relação causal entre o saldo externo norte-americano e o saldo externo chinês durante o período de análise do trabalho. Já no teste de superexogeneidade, a detecção do mesmo no modelo condicional de *BBE* com relação a variável *BBC* com o controle de um *dummie* da crise no modelo marginal de *BBC* e a detecção da não superexogeneidade do modelo condicional de *BBC* com relação a variável *BBE* no modelo marginal de *BBE* também com o controle de uma *dummie* de crise demonstrou que houve uma mudança na dinâmica no comportamento do modelo condicional do saldo externo dos EUA após a crise e que não houve esta mesma mudança com relação ao modelo condicional do saldo externo chinês.

Estes resultados dos testes de superexogeneidade já eram esperados, uma vez que como pode ser visto na Tabela 1 a média de dois anos antes do ápice da crise em 2008 do déficit em transações correntes dos EUA caiu de US\$ 755 Bilhões para uma média de US\$ 423 Bilhões nos dois anos após o ápice da crise, uma queda de mais de 40% que demonstra que houve uma forte mudança na dinâmica do saldo em transações correntes norte-americano. Com relação ao saldo em transações correntes chinês ainda de acordo com a Tabela 1 o superávit em transações correntes passou de uma média de US\$ 293 Bilhões nos dois anos que antecederam a crise para US\$ 283 Bilhões de média dos dois anos após a crise, demonstrando que houve uma queda de apenas 4%, ou seja um ajuste marginal.

A não mudança da dinâmica do superávit em transações correntes Chinês, após a crise de 2008, que cresceu ininterruptamente desde 2001 até 2008 também pode ser endossado pela participação do mesmo no déficit em transações correntes norte-americano que passou de 40% de média nos dois anos que antecederam a crise para 67% de média nos dois anos que procederam a crise.

5. CONCLUSÃO

Após a execução de todos os exercícios econométricos propostos na metodologia deste trabalho é possível afirmar que os desequilíbrios macroeconômicos entre EUA e China realmente estão interligados e foram importantes para a crise de 2008, ligação esta sugerida pela análise dos dados dos dois países e pela literatura consultada. Os dados apresentados na introdução e contextualização sugerem uma relação inversa entre o saldo em transações correntes dos EUA e China. Esta relação é confirmada pelo pela matriz de correlação, contida no Quadro 2.

Com relação aos testes de exogeneidade fraca, os resultados demonstraram que o saldo

de bens da China (*BBC*) é exogenamente fraco com relação à equação condicional do saldo de bens dos EUA (*BBE*) e que este também é exogenamente fraco com relação ao saldo de bens da China. Este fato é uma pré-condição para testar os outros tipos de exogeneidade e de posse dele pode-se afirmar que os modelos condicionais regredidos por mínimos quadrados ordinários não sofrem do viés de endogeneidade.

Sobre a exogeneidade forte, o pré-requisito da exogeneidade fraca já havia sido comprovado. Porém o pré-requisito de não-causalidade no sentido de Granger não foi satisfeito, uma vez que o resultado encontrado foi de bicausalidade sendo mais uma comprovação da existência de uma relação causal entre o déficit externo norte-americano e o superávit externo chinês.

A superexogeneidade foi detectada apenas para a variável do saldo de bens da China (*BBC*) com relação ao modelo condicional do saldo de bens dos EUA (*BBE*). Este fato de acordo com Sachsida (1999) faria com que o modelo condicional do saldo de bens dos EUA (*BBE*) pudesse ser usado para formulação de políticas públicas, uma vez que, uma mudança na política econômica não traz modificação nos parâmetros anteriormente estimados. O que ocorre é que a relação entre *BBC* e *BBE* demonstrada pelo modelo condicional de *BBE* permaneceu inalterada mesmo após a crise, significando que o saldo de bens da China continua tendo a mesma dinâmica com o saldo de bens dos EUA.

Uma vez que, a variável *BBE* não é superexógena com relação ao modelo condicional de *BBC* e uma vez que, e uma vez que foi detectada uma instabilidade nos modelos marginais na crise de 2008, pode-se afirmar que a dinâmica do modelo condicional *BBC* se modificou após a crise *subprime*.

Os testes de exogeneidade demonstraram a existência de endogeneidade entre as variáveis saldo de bens dos EUA (*BBE*) e saldo de bens da China (*BBC*), uma vez que, não se detectou a exogeneidade forte para nenhuma variável e não se detectou a superexogeneidade da variável *BBE*. Os dados analisados na seção de contextualização mostraram que os desequilíbrios foram crescentes no pré-crise *subprime* e tiveram um forte ajuste após a mesma. Além disso, os testes de raiz unitária detectaram quebras estruturais em *BBE* e *BBC* no ano de 2008, subsidiando a literatura que sugere que o grande aumento do desequilíbrio macroeconômico entre EUA e China é um dos responsáveis pela crise de 2008.

6. REFERÊNCIAS

- ALFARO, L; KALEMLI, S.O; VOLOSOVYCH, V. Severe regions, upstream capital flows and global imbalances. Working Paper 17396. National Bureau Economic Research, 2011.
- AIZENMAN, J; JINJARAK, Y. The US as the demander of last resort and its implications on China's current account. Working Paper 14453. National Bureau Economic Research, 2008.
- ARAUJO, E.C; DIAS, J. Endogeneidade do Setor Financeiro e crescimento econômico: Uma análise empírica para a economia brasileira (1980-2003). Revista de Economia Contemporânea, v.10, n.35, 2006.
- BAUER, D; MAYNARD, A. Persistence-robust surplus-lag Granger causality testing. Journal of Econometrics, v.169, 2012.
- BERNANKE, B.S. The Global saving glut and the U.S current account deficit. Virginia Association of Economists, Virginia 2005.
- BERNANKE, B.S. Monetary Policy and the Housing Bubbles. Annual meeting of the American Economic Association, Georgia 2010.
- BLANCHARD, O; GIAVAZZI, F; SA, F. The U.S. account and the dollar. Working Paper 11137. National Bureau Economic Research, 2005.
- BORDO, M.D; MARKIEWICZ, A; JONUNG, L. A fiscal union for euro: some lessons from history. Working Paper 17380. National Bureau Economic Research, 2011.
- BRACKE, T; FIDORA, M. The macro-financial factors behind the crisis: Global liquidity glut or global saving glut? North American Journal of Economics and Finance, v.23, 2012.
- BRESSER-PEREIRA, L.C. Crise e recuperação da confiança. Revista de Economia Política, v.29, n.1, 2009.
- BUENO, R.D.L.S. Econometria de Séries Temporais. 1º ed, São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- CABALLERO, R.J; KRISHNAMURTHY, A. Global Imbalances and Financial Fragility. Working Paper 14688. National Bureau Economic Research, 2009.
- CABALLERO, R.J, A. Other Global Imbalances. Working Paper 15636. National Bureau Economic Research, 2010.
- CAMPOS, R.S. Uma abordagem da hipótese da neutralidade da moeda usando dados do Brasil pós-Real. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2010.
- CARDIM, F.C. Entendendo a Recente Crise Financeira Global. In: Associação Brasileira Keynesiana – Dossiê da Crise I, Porto Alegre 2008.
- CARNEIRO, F.G A Metodologia dos Testes de Causalidade em Economia. Texto Didático. Departamento de Economia da Universidade de Brasília, 1998.

CATTE, P; COVA, P, PAGANO, P; VISCO; I. The role of macroeconomic policies in the Global crisis. *Journal of Policy Modeling*, v.33, 2011.

CHEUNG, Y.W; CHINN, M.D; FUJII, E. China's current account and exchange rate. Working Paper 14673. National Bureau Economic Research, 2009.

CHINN, M.D; EICHENGREEN, B; ITO, H. A forensic analysis of global imbalances. Working Paper 17513. National Bureau Economic Research, 2011.

CORDEN, W.M. China's exchange rate policy, its current account surplus and the global imbalances. *The Economic Journal*. Malden, 2009.

DUARTE, H.C. Exportações e crescimento econômico: uma análise da economia brasileira no período entre 1962 e 2009. Tese (Doutorado em economia). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

ELLIOT, G; ROTHEMBERG, T.J; STOCK, J.H. Tests for an Autogressive Unit Root. *Econometrica*, v.64, p. 813 -836, 1996.

ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*. 2^oed, Alabama: Leyh Publishing LLC, 2010.

ENGLE, R.F; HENDRY, D.F; RICHARD, J. Exogeneity. *Econometrica*, v. 51 p.277-304, 1983.

FELDSTEIN, M.S. The Euro and European Economic Conditions. Working Paper 17617. National Bureau Economic Research, 2011a.

FELDSTEIN, M.S. The Role of currency realignments in eliminating the US and China current account imbalances. Working Paper 16674. National Bureau Economic Research, 2011b.

FEENSTRA, R.C; WEI, S. Introduction to China's growing role in World trade. Working Paper 14716. National Bureau Economic Research, 2009.

FERNANDO de PAULA, L; FERNANDO FERRARI, F. Apresentação: Tempos Keynesianos. In: Associação Brasileira Keynesiana – Dossiê da Crise II, Porto Alegre 2010.

FERREIRA, H. M.; DÉLIO, J.; LOURES, R. Regulação e transparência: Evidências a partir da crise do *Subprime*. *Economia Aplicada*, v. 15p.23-44, 2011.

GREENSPAN, A. A era da turbulência: aventuras em um novo mundo; trad. de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

HALLETT, A.H; OLIVA, J.C.M. Reducing global imbalances: can fixed Exchange rates and current account limits help? *Open Economies Review*, v.23, 2011.

HENDRY, D. *Dynamic Econometrics: Advanced Texts in Econometrics*. 1^oed, United Kingdom: Oxford University Press, 1995.

- HERMANN, J. Da liberalização à crise financeira norte-americana: a morte anunciada chega ao paraíso. In: Associação Brasileira Keynesiana – Dossiê da Crise I, Porto Alegre 2008.
- KURITA, T. A dynamic econometric system for the real yen-dollar rate. *Empirical Economics*, vol. 33, 2007.
- LANE, P.R; MILESI-FERRETI, G.M. External Adjustment and the Global crisis. *Journal of International Economics*, 2011.
- LARA RESENDE, A. Além da crise: Macro Desequilíbrio, Credibilidade e Moeda Reserva. *Textos para discussão n.15*. Instituto Casa das Garças, 2009.
- LÁZLÓ, K. Unit-root, cointegration and Granger causality test results for export and growth in OECD countries. *International Journal of Applied Econometrics and Quantitative Studies*, v.1-2, 2004.
- LEE, J; STRAZICICH, M.C. Minimum Unit Root Test Whith two Structural Breaks. *Review of Economics and Statistics*, vol. 85, n. 4, 2003.
- LEE, J; STRAZICICH, M.C. Minimum Unit Root Test Whith one Structural Break. *Appalachain State University, Wonking Paper n. 17*, 2004.
- MACKINNON, R; SCHNABL, G. China's Financial conundrum and global imbalances. *BIS , Working Papers N.277*. Bank for International Settlements. March, 2009.
- MADDALA, G.S; KIM, I. *Unit Roots, Cointegration, and Strutural Change*. 6^oed, United Kingdom: Cambridge University Press, 2004.
- MOURA, G.V. *Condição de Marshall-Lerner e a quebra estrutural na economia brasileira*. 86f. Dissertação (Mestrado em economia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- NAKANE, M.I. *Testes de exogeneidade fraca e de superexogeneidade para a demanda por moeda no Brasil*. 1^oed, Brasil: BNDES, 1994.
- NG, S; PERRON, P. Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, v.69, 2001.
- OBSTFELD, M; ROGOFF, K. The unsustainable U.S. current account position revisited. In: *G7 Current Account Imbalances: Sustainability and Adjustment* 1^oed, United States: Universit of Chicago Press, 2007.
- PASTORE A.C; PINOTTI, M.C. A Crise de 2008 e o Brasil. In: *XXI Fórum Nacional*. Rio de Janeiro, 2008.
- PERRON, P; QU, Z. A simple modification to improve the finity sample properties of Ng and Perron's unit root tests. *Economic Letters*, v.94, 2007.

PERRON, P; NG, S. Useful modifications to some unit root tests with dependent errors and their local asymptotic properties. *Review of Economic Studies*, v.63, 1996.

REINHART, M.R;ROGOFF,K.S. *This Time is Different: Eight Centuries of Financial Folly*. 1ªed, United States: Princeton University Press, 2009.

SACHSIDA, A. Teste de exogeneidade sobre a correlação poupança doméstica e investimento. Texto para Discussão N.659. Ipea. Brasília, 1999.

TODA, H.Y; YAMAMOTO, T. Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, v.66, p.225-250, 1995.

TOMAZZIA, E.C; MEURER, R. O mecanismo de transmissão da política monetária no Brasil: Uma análise em VAR por setor industrial. *Economia Aplicada*, v.13, p. 371-398, 2009.

VASCONCELOS, C.R.F; Ajustamento não linear da taxa de câmbio ao seu valor e equilíbrio de longo prazo: teste da hipótese de paridade de poder de compra para o caso brasileiro. Texto para Discussão. Programa de Pós-Graduação em Economia da UFJF. Juiz de Fora, 2012.

ZAPATA, H.O; RAMBALDI, A.N. Monte Carlo evidence on cointegration and causation. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v.59, 1997.

QUADRO A1. Descrição dos modelos econométrico usados na metodologia Toda-Yamamoto.

Modelo	Equações
1° VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \theta$
2° VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \theta$
3° VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \theta$
4° VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \theta$
5° VAR	$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \beta_{12} SG + \theta$ $BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC(-1) + \beta_2 BBC(-2) + \beta_3 BBC(-3) + \beta_4 BBE(-1) + \beta_5 BBE(-2) + \beta_6 BBE(-3) + \beta_7 EC + \beta_8 EE + \beta_9 BC + \beta_{10} YC + \beta_{11} YE + \beta_{12} SG + \theta$

Fonte: Quadro elaborado pelo autor com dados do trabalho.

Tabela A1. 1° VAR

	BBE	BBC
C	-1.577.348 [-0.77210]	-4.772.688 [-2.88601]
BBC(-1)	0.602788 [3.01899]	0.887306 [5.48984]
BBC(-2)	-0.453887 [-1.82382]	-0.170885 [-0.84826]
BBC(-3)	-0.021097 [-0.11971]	0.173176 [1.21387]
BBE(-1)	1.302.414 [8.12088]	-0.395954 [-3.04992]
BBE(-2)	-0.283005 [-0.99435]	0.277211 [1.20322]
BBE(-3)	-0.025238 [-0.14453]	-0.011909 [-0.08425]
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.262.843
Determinant resid covariance		2.397.191
Log likelihood		-2.168.896
Akaike information criterion		9.424.065
Schwarz criterion		9.964.585

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A2. 2° VAR

	BBC	BBE
C	2.708.777 [-2.29756]	5.303.808 [-4.14818]
BBC(-1)	0.827650 [5.07987]	0.475522 [2.69123]
BBC(-2)	-0.147095 [-0.71825]	-0.374078 [-1.68430]
BBC(-3)	0.201458 [1.39330]	0.059904 [0.38202]
BBE(-1)	-0.516525 [-3.61206]	1.017.336 [6.56001]
BBE(-2)	0.335386 [1.46368]	-0.159933 [-0.64360]
BBE(-3)	-0.019935 [-0.13180]	-0.014834 [-0.09043]
EC	0.084467 [1.31592]	0.216668 [3.11253]
EE	0.098927 [1.51751]	0.208670 [2.95155]
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.466.596
Determinant resid covariance		1.643.713
Log likelihood		-2.076.448
Akaike information criterion		9.209.991
Schwarz criterion		9.904.945

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A3. 3° VAR

	BBC	BBE
C	-2.061.359 [-1.16871]	-4.897.080 [-0.30424]
BBC(-1)	0.821328 [4.97857]	0.428509 [2.84621]
BBC(-2)	-0.125987 [-0.59693]	-0.217125 [-1.12726]
BBC(-3)	0.196487 [1.34293]	0.022937 [0.17178]
BBE(-1)	-0.557618 [-3.35240]	0.711774 [4.68899]
BBE(-2)	0.344714 [1.48530]	-0.090569 [-0.42762]
BBE(-3)	-0.017026 [-0.11142]	0.006802 [0.04877]
EC	0.044310 [0.42801]	-0.081931 [-0.86720]
EE	0.112844 [1.57794]	0.312148 [4.78292]
BC	-0.001007 [-0.49738]	-0.007490 [-4.05265]
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.825.722
Determinant resid covariance		1.156.569
Log likelihood		-1.990.330
Akaike information criterion		8.940.124
Schwarz criterion		9.712.295

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A4. 4° VAR

	BBC	BBE
C	0.732542 [4.21176]	0.462562 [2.87686]
BBC(-1)	-0.064218 [-0.29472]	-0.156691 [-0.77790]
BBC(-2)	0.111682 [0.66902]	-0.057269 [-0.37110]
BBC(-3)	-0.576917 [-3.45015]	0.679179 [4.39367]
BBE(-1)	0.280928 [1.20365]	-0.072214 [-0.33469]
BBE(-2)	0.058185 [0.32821]	0.105642 [0.64461]
BBE(-3)	-4.344.372 [-0.21721]	-5.281.705 [-0.28566]
EC	-0.097819 [-0.66254]	-0.002867 [-0.02100]
EE	0.176723 [1.33459]	0.182364 [1.48975]
BC	-0.003784 [-1.09888]	-0.004702 [-1.47683]
YC	0.666386 [1.32292]	-0.381890 [-0.82009]
YE	-0.385088 [-1.05691]	-0.344768 [-1.02358]
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.795.656
Determinant resid covariance		1.023.845
Log likelihood		-1.960.467
Akaike information criterion		8.981.497
Schwarz criterion		9.908.102

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A5. 5° VAR

	BBC	BBE
C	0.711478 [4.09008]	0.472629 [2.89848]
BBC(-1)	-0.068972 [-0.31813]	-0.154420 [-0.75983]
BBC(-2)	0.045378 [0.25877]	-0.025583 [-0.15563]
BBC(-3)	-0.507548 [-2.87592]	0.646028 [3.90509]
BBE(-1)	0.253748 [1.08748]	-0.059225 [-0.27077]
BBE(-2)	0.119605 [0.65031]	0.076290 [0.44250]
BBE(-3)	-1.868.754 [-0.09340]	-6.464.786 [-0.34469]
EC	-0.130123 [-0.87085]	0.012571 [0.08975]
EE	0.139056 [1.02576]	0.200365 [1.57673]
BC	-0.001451 [-0.36661]	-0.005817 [-1.56771]
YC	0.615328 [1.22333]	-0.357489 [-0.75819]
YE	-0.796039 [-1.58175]	-0.148377 [-0.31452]
SG	0.002454 [1.17708]	-0.001173 [-0.60009]
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.795.109
Determinant resid covariance		9.689.552
Log likelihood		-1.946.967
Akaike information criterion		9.008.027
Schwarz criterion		1.001.185

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

$$BBC = \beta_0 + \beta_1 BBE + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \theta \quad (1)$$

$$DBBC = \beta_0 + \beta_1 DBBE + \beta_2 DEC + \beta_3 DEE + \beta_4 DBC + \theta \quad (2)$$

$$BBE = \beta_0 + \beta_1 BBC + \beta_2 EC + \beta_3 EE + \beta_4 BC + \theta \quad (3)$$

$$BBE = \alpha_1 + \alpha_2 BBE(-1) + \alpha_3 BBE(-2) + \alpha_4 BBE(-3) + \epsilon \quad (4)$$

$$BBC = \alpha_1 + \alpha_2 BBC(-1) + \alpha_3 BBC(-2) + \alpha_4 BBC(-3) + \epsilon \quad (5)$$

$$BBC = \alpha_1 + \alpha_2 BBC(-1) + \alpha_3 BBC(-2) + \alpha_4 BBC(-3) + \alpha_5 EE(-1) + \epsilon \quad (6)$$

Tabela A6. Modelo Condicional *BBC* (Equação 1)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-4.792.206	2.488.623	-1.925.646	0.0602
BBE	-0.166965	0.191661	-0.871147	0.3881
EC	-0.032091	0.153874	-0.208553	0.8357
EE	0.250205	0.160415	1.559.739	0.1255
BC	0.004654	0.003741	1.243.985	0.2197
R-squared	0.632435	Mean dependent var	7.650.557	
Adjusted R-squared	0.601153	S.D. dependent var	6.413.361	
S.E. of regression	4.050.314	Akaike info criterion	5.726.678	
Sum squared resid	7.710.371	Schwarz criterion	5.914.297	
Log likelihood	-1.438.936	Hannan-Quinn criter.	5.798.606	
F-statistic	2.021.717	Durbin-Watson stat	0.480284	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A7. Teste correlação serial dos resíduos da Equação 1

F-statistic	31.39654	Probability	0.000000
Obs*R-squared	30.29174	Probability	0.000000

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A8. Modelo Condicional *DBBC* (Equação 2)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-55.88096	23.07247	-2.421976	0.0194
BBE(-1)	-0.294965	0.181439	-1.625692	0.1108
EC(-1)	-0.080251	0.142621	-0.562685	0.5764
EE(-1)	0.409440	0.156655	2.613649	0.0121
BC(-1)	0.002751	0.003502	0.785584	0.4361
R-squared	0.689625	Mean dependent var		7.764338
Adjusted R-squared	0.662635	S.D. dependent var		6.423952
S.E. of regression	3.731230	Akaike info criterion		5.564247
Sum squared resid	640.4157	Schwarz criterion		5.753642
Log likelihood	-136.8883	Hannan-Quinn criter.		5.636621
F-statistic	25.55190	Durbin-Watson stat		0.537826
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A9. Teste correlação serial dos resíduo da Equação 2

F-statistic	25.94929	Probability	0.000000
Obs*R-squared	27.60028	Probability	0.000001

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A10. Modelo Condicional *BBE* (Equação 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.546392	19.51238	0.130501	0.8967
BBC	-0.095171	0.109248	-0.871147	0.3881
EC	-0.387593	0.101550	-3.816788	0.0004
EE	0.741115	0.061163	12.11698	0.0000
BC	-0.016703	0.001518	-11.00033	0.0000
R-squared	0.915974	Mean dependent var		-42.67303
Adjusted R-squared	0.908823	S.D. dependent var		10.12710
S.E. of regression	3.057938	Akaike info criterion		5.164570
Sum squared resid	439.4962	Schwarz criterion		5.352190
Log likelihood	-129.2788	Hannan-Quinn criter.		5.236499
F-statistic	128.0874	Durbin-Watson stat		0.691298
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A11. Teste correlação serial dos resíduos da Equação 3

F-statistic	23.87710	Probability	0.000000
Obs*R-squared	26.77203	Probability	0.000002

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A12. Modelo Marginal *BBE* (Equação 4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BBE(-1)	1.431083	0.147919	9.674773	0.0000
BBE(-2)	-0.674119	0.240609	-2.801718	0.0075
BBE(-3)	0.157694	0.143145	1.101642	0.2765
C	-3.927741	1.939266	-2.025375	0.0488
R-squared	0.912356	Mean dependent var		-43.6904
Adjusted R-squared	0.906513	S.D. dependent var		9.504483
S.E. of regression	2.906063	Akaike info criterion		5.049583
Sum squared resid	380.0340	Schwarz criterion		5.204017
Log likelihood	-119.7148	F-statistic		156.1461
Durbin-Watson stat	1.948542	Prob(F-statistic)		0.000000

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A13. Teste correlação serial dos resíduos da Equação 4

F-statistic	23.87710	Probability	0.000000
Obs*R-squared	26.77203	Probability	0.000002

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A14. Primeiro Modelo Marginal *BBC* (Equação 5)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BBC(-1)	1.076157	0.149190	7.213356	0.0000
BBC(-2)	-0.391840	0.212795	-1.841397	0.0722
BBC(-3)	0.232143	0.149788	1.549808	0.1282
C	0.748963	0.604848	1.238266	0.2220
R-squared	0.843854	Mean dependent var		7.989838
Adjusted R-squared	0.833444	S.D. dependent var		6.452784
S.E. of regression	2.633465	Akaike info criterion		4.852585
Sum squared resid	312.0811	Schwarz criterion		5.007020
Log likelihood	-114.8883	F-statistic		81.06367
Durbin-Watson stat	2.033800	Prob(F-statistic)		0.000000

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A15. Teste correlação serial dos resíduos da Equação 5

F-statistic	0.393629	Probability	0.677010
Obs*R-squared	0.880979	Probability	0.643721

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A16. Segundo Modelo Marginal *BBC* (Equação 6)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
BBC(-1)	1.039168	0.143726	7.230207	0.0000
BBC(-2)	-0.356118	0.204283	-1.743259	0.0883
BBC(-3)	0.295478	0.146072	2.022817	0.0492
EE(-1)	-0.124983	0.055227	-2.263089	0.0286
R-squared	0.860134	Mean dependent var	7.989838	
Adjusted R-squared	0.847419	S.D. dependent var	6.452784	
S.E. of regression	2.520563	Akaike info criterion	4.783293	
Sum squared resid	279.5426	Schwarz criterion	4.976336	
Log likelihood	-112.1907	F-statistic	67.64664	
Durbin-Watson stat	2.174917	Prob(F-statistic)	0.000000	

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.

Tabela A17. Teste correlação serial dos resíduos da Equação 6

F-statistic	3.531391	Probability	0.038233
Obs*R-squared	7.053744	Probability	0.029397

Fonte: Tabela elaborada pelo autor com as saídas do Eviews 7.