



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

E SE O EURO NÃO EXISTISSE?
UMA ABORDAGEM CONTRA FACTUAL

Vitor Fonseca Ferreira
No. de matrícula: 0911338

Orientador: Carlos Viana de Carvalho

Julho de 2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

E SE O EURO NÃO EXISTISSE?
UMA ABORDAGEM CONTRA FACTUAL

Vitor Fonseca Ferreira
No. de matrícula: 0911338

Orientador: Carlos Viana de Carvalho

Julho de 2013

“Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realiza-lo a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor”.

“As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente a meu orientador Carlos Viana de Carvalho pelo acompanhamento da monografia e pela sugestão dos métodos econométricos a serem utilizados no presente trabalho.

Ao professor Barry Eichengreen, da Universidade da Califórnia, por ter despertado meu interesse para a temática do Euro.

Ao economista Rafael Ihara, pela colaboração em me ajudar com o entendimento da aplicação prática do método de grupos de controle sintético.

Aos meus pais, José Ferreira e Flávia Ferreira, por todo o carinho, suporte e apoio moral sem os quais a realização deste trabalho não seria possível.

Dedico essa Monografia à minha avó, Avany Theresinha Fonseca.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. OS IMPACTOS DO EURO SEGUNDO A LITERATURA	8
3. METODOLOGIA	13
3.1. SYNTHETIC CONTROL GROUP	13
3.2. PROPENSITY SCORE MATCHING	17
3.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CASO EUROPEU	20
4. DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS	22
4.1. DADOS PARA SYNTHETIC CONTROL GROUP	22
4.2. DADOS PARA PROPENSITY SCORE MATCHING	23
5. RESULTADOS E ANÁLISE	25
5.1. SYNTHETIC CONTROL GROUP	25
5.2. TESTE PARA EFEITO PLACEBO	42
5.3. PROPENSITY SCORE MATCHING	48
6. CONCLUSÃO	52
BIBLIOGRAFIA	55
APÊNDICE A – Definição das Variáveis Utilizadas nos modelos de SCG	59
APÊNDICE B – Estatísticas Descritivas dos dados de SCG	59
APÊNDICE C - Definição das Variáveis Utilizadas nos modelos de PSM	60
APÊNDICE D – Estatísticas Descritivas dos dados de PSM	60
APÊNDICE E – Análise via SCG para os demais países que adotaram o Euro em 1999	61

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Efeitos do Euro ajustados por período.....	48
Tabela 2 – Efeitos do Euro ajustados (2009 – 2010)	48
Tabela 3 – Propensity Scores obtidos a partir do modelo Logit.....	49

1. INTRODUÇÃO

A Crise financeira iniciada nos Estados Unidos teve diversos efeitos de contágio sobre a economia mundial. Uma de suas mais importantes consequências até o momento foi o impacto sobre as economias Europeias, onde se desenvolveu uma crise de confiança na dívida soberana dos países da Zona do Euro. Por sua vez, o rebaixamento do grau de investimento (rating) das dívidas soberanas resultou em sérios danos aos países Europeus e aos mercados financeiros (Arezki, Candelon e Sy, 2011). As dificuldades políticas e econômicas com as quais se deparam os países do Euro levantaram dúvidas quanto aos benefícios efetivos para a Europa de permanecer no caminho da integração econômica e monetária iniciada com o Tratado de Maastricht em 1992. Tal discussão acarreta sérias implicações para o futuro da União Monetária Europeia (European Monetary Union – EMU), de modo que os resultados da presente crise ameaçam não apenas a sobrevivência do Euro, mas também a do sistema monetário internacional como um todo (Eichengreen 2012).

O presente trabalho busca estimar os efeitos da moeda única sobre os países que o adotaram através de uma abordagem contra factual, utilizando os métodos de Synthetic Control Group e Propensity Score Matching. Essa aproximação da questão do Euro é única na literatura, de modo que uma das principais contribuições desse trabalho é trazer métodos tradicionalmente aplicados em Microeconomia para o ambiente Macroeconômico, estabelecendo assim um benchmark para futuros trabalhos.

A Monografia esta dividida em seis capítulos, incluindo esta introdução. No segundo capítulo, recapitulamos o que já foi realizado na literatura em termos de análise dos impactos do Euro, destacando o fato de que poucos autores tentaram estimar os impactos diretos do padrão monetário sobre a taxa de crescimento dos países membros da EMU. O terceiro capítulo aborda o funcionamento da metodologia utilizada para a realização do presente trabalho, bem como as considerações a serem feitas para o caso do Euro. O capítulo 4 descreve a base de dados utilizada para cada um dos métodos aplicados, explicando o motivo pelo qual cada variável foi selecionada, enquanto quinto capítulo apresenta os resultados e análise dos modelos econométricos. O capítulo 6 sintetiza os principais resultados dessa monografia, apresentando as conclusões do trabalho e propostas para pesquisa futura.

2. OS IMPACTOS DO EURO SEGUNDO A LITERATURA

A literatura referente aos efeitos do Euro em vários determinantes do crescimento econômico é vasta e extensiva. A maior parte destes estudos foca nos impactos do Euro no comércio; integração financeira e teorias de convergência.

Uma das principais razões econômicas para a criação da EMU na Europa foi a visão generalizada de que esta iria aprimorar as relações de comércio entre os países participantes por meio da eliminação dos riscos das taxas de câmbio nominais (pois estas se tornariam perfeitamente críveis com o uso de uma moeda única) e da redução dos custos de transação internacionais entre os países membros. Um dos trabalhos pioneiros sobre os impactos do Euro no comércio foi realizado por Bun e Klassen (2002), que foram os primeiros a utilizar dados da EMU para analisar impactos no comércio. Utilizando um modelo de dados em painel dinâmico para exportações bilaterais anuais, eles concluem que o Euro teve um impacto significativo sobre as trocas comerciais, com um efeito positivo de 4% no primeiro ano e de até 40% no longo prazo. Outros autores (Micco, Stein and Ordonez, 2003; Flam and Nordstrom, 2003; and Barr, Breedon and Miles, 2003) seguiram os passos de Bun e Klassen e concluíram que os impactos do Euro no comércio seriam positivos e variando entre 5% e 40%. Entretanto, Bun e Klassen (2007) mostraram que os resíduos desses modelos apresentavam tendências de crescimento ao longo do tempo para os países membros do Euro, causando um viés positivo no efeito da moeda única que fora estimado. Isso significa que, quanto maior o período de tempo analisado, maior a estimativa do impacto do Euro. Para controlar para esse viés de variável omitida, os autores aprimoram seu modelo padrão por meio da inclusão de uma tendência temporal que pode ter diferentes efeitos ao longo do tempo sobre os países. Isso foi um grande avanço em metodologia, visto que modelos anteriores apenas utilizavam uma dummy Euro (equivalente a 1 se o país analisado havia adotado o Euro e 0 em caso contrário) para medir os impactos sobre comércio, cuja estimação acabava viesada em função da tendência temporal. Os novos resultados encontrados pelos autores apontam um efeito estimado positivo do Euro sobre as relações comerciais de apenas 3%.

Utilizando um modelo de Diferenças-em-Diferenças para testar os efeitos da EMU nos fluxos de entrada de Investimento Estrangeiro Direto (IED), Petroulas (2007) conclui que a introdução do Euro aumentou a entrada de IED em 14 a 16 por cento

dentro da Zona do Euro, com efeitos de “spillover” significativamente positivos para os fluxos de entrada de IED em outros membros da União Europeia (UE) de 11 a 13 por cento. É importante ressaltar que o método utilizado por Petroulas é uma forma útil de controlar para efeitos fixos no tempo e estimar os impactos do Euro, constituindo a base sobre a qual se desenvolveram os métodos a serem utilizados no presente trabalho, a serem detalhados na próxima sessão.

Em um substancial estudo realizado em 2004 pela Comissão Europeia para analisar os efeitos da moeda única, foi concluído que o crescimento econômico da Zona do Euro apresentou resultados variados em seus primeiros cinco anos de existência. A atividade econômica foi surpreendentemente elevada em 1999 e 2000. Porém, ela se desacelerou no período de 2001 a 2003, algo que poucos foram capazes de prever. O estudo também menciona que as taxas de juros convergiram em a um nível baixo, o que implica significativa redução dos custos de capital nos países membros da EMU. Ciente do baixo desempenho dos primeiros anos do Euro, Wyplosz (2006) alerta para o fato de que a adoção de uma moeda única foi primeira e principalmente um projeto político. O autor afirma que o desapontável desempenho econômico das últimas duas décadas gerou massivas frustrações na população e nos políticos, que estão “prontos para culpar a Europa como um todo, e a união monetária em particular, pelas dificuldades que eles enfrentam”, o que é “uma séria ameaça às instituições Europeias”¹.

A Integração financeira é vista como uma forma de aumentar o crescimento potencial da economia da União Europeia via maior eficiência na alocação de recursos, maiores investimentos e maior produtividade do capital. Em teoria, o Euro pode impulsionar tal integração financeira ao eliminar riscos de câmbio em atividades financeiras fronteiriças dentro da UE. Partindo desse princípio, o estudo da Comissão Europeia (2004) afirma que o Euro é o fator mais importante por trás da aceleração da integração financeira no bloco econômico desde 1999, o que se refletiu em mercados mais homogêneos; na consolidação entre intermediários e infraestrutura dos mercados; e na emergência de novos e inovadores produtos. Estes resultados são consistentes com as conclusões de Baele et al. (2004), que afirmam que a integração financeira aumentou após a introdução do Euro, sobretudo no mercado monetário.

¹ Traduzido pelo autor.

Uma tentativa superficial de analisar o ajuste dos países da UE à introdução do Euro é realizada por Blanchard (2001). Suas conclusões implicam que os bons resultados dos primeiros dois anos do Euro foram uma benção política à nova moeda, e que os diferenciais de inflação entre os países membros da EMU seriam provavelmente a sua forma de se ajustar à nova zona monetária. Entretanto, Lane (2006) mostra que os diferenciais de inflação na área do Euro tem sido persistentes, de modo que movimentos cumulativos da taxa de câmbio real foram substanciais, e os ajustes não ocorreram tão rápido quanto inicialmente previsto pelos defensores do padrão monetário quando ele foi estabelecido em 1999. Em termos de riscos futuros, Lane afirma que uma severa retração econômica ou crise financeira em um país membro da EMU será a prova pela qual o Euro deverá passar para garantir sua futura viabilidade política. Suas preocupações se provaram corretas, e dúvidas sobre o Euro emergiram na atual crise. Com a Zona do Euro dividida entre regiões do norte relativamente vigorosas com finanças saudáveis e regiões do sul com enormes dívidas e prospectos de crescimento não existentes (Eichengreen 2012), o argumento de europeus do norte sacrificando o bem-estar dos europeus do sul se fortaleceu. Por outro lado, europeus do norte veem seus companheiros do sul como corruptos e preguiçosos. O conflito político que surge dentro da zona monetária é capaz de ameaçar o processo de integração europeia como um todo. Nesse contexto, é extremamente importante ter noção dos reais impactos do Euro para o crescimento e desenvolvimento dos países da EMU.

Ao avaliar a convergência na Zona do Euro, Frankel (2004) enfatiza a endogeneidade dos padrões de comércio e correlações cíclicas com respeito à decisão primária de buscar a integração econômica e monetária. O ponto do autor é que uma ligação com o Euro, como adesão à União Europeia, promove comércio com a Europa Ocidental, o que em troca leva à correlação cíclica, tornando, portanto, o país em questão um melhor candidato à EMU. Argumento similar é ressaltado pelo estudo da Comissão Europeia de 2004, aonde chega-se à conclusão de que convergência cíclica entre os países participantes não é estabelecida, mas sim moldada pela evolução macroeconômica e estrutural.

Bearce (2009) critica a hipótese de convergência política, que afirma que os países da EMU devem convergir ao longo do tempo em termos de crescimento econômico; nível de emprego; e resultados de inflação como consequência da utilização de uma mesma moeda e da mesma política monetária regional. Seus achados indicam que há

pouca evidência de convergência na Zona do Euro pós-1999, o que é provavelmente derivada de crescentes divergências em política fiscal.

Como pode ser observada, a maior parte da literatura existente relacionada aos impactos da união monetária no desenvolvimento econômico dos países Europeus cobre os efeitos da EMU sobre vários determinantes do desenvolvimento, porém poucos tentam estimar os impactos diretos da moeda única no crescimento econômico em si.

Duas importantes contribuições nesse campo são o estudo da Comissão Europeia conduzido por Barrel et al. (2008) sobre os impactos do Euro no crescimento e nível de emprego, e o paper elaborado por Ferreira (2012), onde é utilizado um estimador de Diferenças-em-Diferenças para calcular os impactos da união monetária sobre o crescimento econômico dos países europeus, apresentando resultados tanto no campo nacional como no regional. No primeiro trabalho, Barrel et al. (2008) estimam que a EMU irá eventualmente aumentar em 2% o nível de produção de países como Alemanha, Bélgica, França, Holanda e Itália. Segundo os autores, esses efeitos devem se propagar lentamente, e os resultados indicam que a EMU deverá aumentar o nível de produção por meio da redução de sua volatilidade. No entanto, os autores não consideram dados nem da recente crise financeira de 2007 nem da atual crise do Euro, o que pode causar algum viés em suas estimações. Conforme observado por Buti e Noord (2009) ““Os sucessos da primeira década da União Econômica e Monetária Europeia são impressionantes, mas é justo ressaltar que estes foram alcançados em um ambiente econômico relativamente benigno caracterizado por constante crescimento global, condições financeiras favoráveis e aberturas fiscais associadas ao boom dos mercados de ativos². ”” Essa janela de oportunidade é explorada por Ferreira (2012) que, ao incluir dados mais recentes, permite uma interpretação mais acurada das implicações do Euro para o desenvolvimento econômico Europeu. Em sua análise a nível nacional, o autor conclui que o crescimento do PIB real dos países que adotaram o Euro nos anos seguintes à crise de 2007 foi, em média, 1,7% superior ao dos demais membros da União Europeia que não pertencem à zona monetária. Esse resultado é sustentado pela análise regional, na qual o Euro apresenta impacto positivo de 1,2% no crescimento econômico da Alemanha quando analisada na sua fronteira com a Polônia, e resultado semelhante ao se comparar a Áustria em sua região fronteira com a República Tcheca

² Traduzido pelo autor.

e a Hungria. Adicionalmente, os países membros do Euro apresentaram, em média, 11,3% menos volatilidade quando comparados ao restante da UE no período pós-crise. Entretanto, esse resultado não se sustenta quando a análise é realizada a nível regional, em cujo caso o Euro reduz a volatilidade do PIB em apenas 0,008% na comparação entre Alemanha e Polônia, e 0,0062% na comparação da Áustria com a República Tcheca e a Hungria.

Apesar de ambos os trabalhos concluírem a favor de efeitos positivos do Euro, o período histórico recente demonstra que, em alguns casos, países membros da união monetária estão se saindo significativamente pior do que os demais países da União Europeia, o que pode ser constatado, por exemplo, ao comparar Espanha e Polônia. Desse modo, um maior aprofundamento do tema se torna necessário.

3. METODOLOGIA

Visando contribuir para a mencionada discussão, o objetivo do presente trabalho é verificar a relevância do Euro para o crescimento dos países da União Europeia através da análise do seu contra factual. Isto significa que buscaremos analisar como os países europeus que atualmente se encontram na Zona do Euro teriam se comportado caso o Euro nunca tivesse existido. Neste trabalho, serão utilizados dois métodos para tratar do tema: O modelo de Synthetic Control Group e a análise via Propensity Score Matching. Tal abordagem é única na literatura referente ao tema, e isso possibilita construir uma base sobre a qual futuros trabalhos poderão se desenvolver.

3.1. SYNTHETIC CONTROL GROUP

A abordagem via Synthetic Control Groups (SCG) se preocupa diretamente com a elaboração do contra factual e possui alta aplicabilidade em estudos de caso comparativos, especialmente em situações onde métodos tradicionais de regressão não são apropriados (Abadie; Diamond; e Hainmueller, 2010).

Em estudos de casos comparativos procuramos avaliar a evolução de determinada característica para uma unidade que tenha sido afetada por um evento de interesse. Contrastamos essas observações com aquelas provenientes da evolução da mesma característica para um grupo de controle.

Abadie; Diamond; e Hainmueller (2010) afirmam que existem dois problemas que limitam essa comparação no caso das ciências sociais. Primeiramente, há tipicamente algum grau de ambiguidade em como as unidades de comparação são escolhidas, de modo que a seleção muitas vezes ocorre por conta de medidas subjetivas de afinidade entre unidades afetadas e não afetadas. Em segundo lugar, normalmente são utilizados dados amostrais de unidades desagregadas e técnicas de inferência que medem apenas a incerteza com relação aos valores das variáveis agregadas dos dados na população como um todo. Essa incerteza pode ser eliminada se houver disponibilidade de informação sobre os dados agregados, porém permanecerão dúvidas acerca da habilidade do grupo de controle reproduzir a trajetória do resultado contra factual que as unidades afetadas teriam apresentado na ausência do tratamento.

O método de Synthetic Control Group promove uma solução para esses problemas. Inicialmente proposto por Abadie e Gardeazabal (2003), o SCG estabelece

como unidade sintética de controle a média ponderada das unidades de controle disponíveis que melhor aproxima as características mais importantes da unidade tratada antes de receber o tratamento. Em termos do presente trabalho, o método estabelece um grupo de controle sintético composto pela média ponderada de países que não adotaram o Euro e cujas características melhor assemelham-se às do país que tenha adotado o Euro no período anterior a 1999³. Uma vez construída essa unidade de controle sintética, utilizamos os resultados pós-Euro dos países não membros da EMU para estimar os resultados que teriam sido observados para o país tratado (ex: Alemanha) caso o Euro nunca tivesse existido. A ideia por trás da metodologia de SCG é que uma combinação de unidades não tratadas é normalmente um melhor grupo de controle para comparação com a unidade tratada do que qualquer outra unidade individualmente.

Relativamente aos métodos tradicionais de regressão, a transparência e segurança contra a extrapolação (outliers) são duas características atrativas do método de controle sintético. Como o Synthetic Control Group é a média ponderada das unidades de controle disponíveis (em nosso caso, países da União Europeia que não adotaram o Euro), então o SCG nos permite (1) explicitar a contribuição relativa de cada unidade de controle para o contra factual de interesse; e (2) o grau de similaridades (ou ausência delas) entre a unidade afetada pelo tratamento e o grupo de controle sintético em termos de desempenho pré-tratamento e, conseqüentemente, a capacidade de prever os resultados pós-tratamento. Como os pesos podem ser restringidos a serem positivos e somarem um, o método SCG controla para possíveis extrapolações (outliers).

Matematicamente: Permita que J represente o número de regiões de controle disponíveis (os países membros da União Europeia que não adotaram o Euro); e que $W = (w_1, \dots, w_j)$ seja um vetor ($J \times 1$) de pesos não negativos e que somam 1. O escalar w_j representa o peso da região j em nossa versão sintética de um determinado membro do Euro. Adicionalmente, suponha que X_1 seja um vetor ($K \times 1$) de valores de K variáveis que afetam crescimento econômico do país tratado no período pré-Euro. Agora, suponha que X_0 seja a matriz ($K \times J$), que contém os valores das mesmas características para as J possíveis regiões de controle; e que V seja uma matriz diagonal com

³ Ano de introdução da moeda única

componentes não negativos⁴. O vetor de pesos ótimo W^* é escolhido de modo a minimizar a equação:

$$(X_1 - X_0W)'V(X_1 - X_0W) \text{ sujeito a}$$

$$(i) \quad w_j \geq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, J), \text{ e;}$$

$$(ii) \quad \sum_{i=1}^J w_i = 1 \quad (1)$$

O vetor W^* representa a combinação de países não membros do Euro que melhor lembram um determinado país pertencente à EMU no período anterior à introdução da moeda única.

Resolvida essa etapa, passamos para o estágio de construção do contra factual. Suponha que T represente o total de períodos de tempo observados, e T_0 seja o número de períodos pré-implantação do tratamento, com $1 \leq T_0 < T$. Defina ΔY_1 como o vetor ($T \times 1$) cujos elementos são a taxa de crescimento real do PIB para determinado país membro do Euro durante os T períodos de observação, e ΔY_0 como a matriz ($T \times J$) que contém o valor dessa mesma variável para as regiões de controle. Se estivermos no caminho certo, então os valores contidos em ΔY_1 até o período T_0 devem ser iguais aos valores de ΔY_0 ponderados pelo vetor W^* no mesmo período de comparação. Assim sendo, o cálculo do crescimento econômico contra factual é dado pela aplicação desse mesmo racional aos $T - T_0$ períodos restantes. De modo geral, temos que:

$$\Delta Y_1^* = \Delta Y_0 W^*, \forall T \quad (2)$$

E, conseqüentemente, podemos estimar o impacto do tratamento, que chamaremos de τ , através da equação:

$$\tau_t = \Delta Y_{1t} - \sum_{j=1}^J w_j^* \Delta Y_{jt}, \forall t > T_0 \quad (3)$$

Em suma, o método de Synthetic Control Group envolve a construção de unidades de controle sintético como combinações convexas de múltiplas unidades de controle. Os pesos são definidos de modo que o grupo de controle sintético melhor se aproxime das características relevantes da unidade tratada no período anterior ao tratamento. Os resultados apresentados pelo grupo de controle sintético no período pós-tratamento são

⁴ Os valores de V refletem a importância relativa de cada uma das K variáveis.

então usados para estimar os resultados que teriam sido obtidos pela unidade tratada na ausência do tratamento.

Em situações envolvendo um determinado tratamento, é importante confirmar se os efeitos observados após a introdução do tratamento são de fato causados pelo tratamento ou apenas obra do acaso. Para avaliar a magnitude desse possível “efeito placebo” podemos aplicar o método de SCG a países pertencentes ao grupo de controle e comparar seu desempenho com uma versão sintética elaborada a partir dos demais países da UE que se encontram nesse mesmo grupo, ou seja, que também não adotaram o Euro. Se o estudo placebo gerar um gap de magnitude similar ao estudo original, então a análise por SCG não proporciona evidência suficiente para se concluir que o Euro teve algum impacto significativo sobre o crescimento da economia que o adotou. Por outro lado, se o estudo demonstrar que o gap estimado na aplicação original é relativamente grande quando comparado ao efeito placebo, então podemos afirmar que a análise por SCG proporciona evidência suficiente para se concluir que o Euro teve impacto significativo sobre o crescimento do país membro da EMU.

A maior parte da literatura acerca do método de grupos de controle sintético trata da aplicação do mesmo a questões Microeconômicas. Abadie e Gardeazabal (2003) investigam os efeitos do terrorismo no País Basco sobre o crescimento econômico da região. Eles encontram que após a intensificação das atividades do grupo terrorista ETA, no final dos anos 60, o PIB per capita do País Basco caiu em de 10 pontos percentuais na comparação com uma região de controle sintética sem terrorismo. Usando o cessar-fogo de 1998-1999 como um experimento natural, os autores descobrem que as ações de firmas que mantinham uma significativa parte de seus negócios no País Basco obtiveram uma performance relativamente positiva quando o cessar-fogo tornou-se crível, e um desempenho relativamente negativo ao fim do cessar-fogo. Abadie, Diamond e Hainmueller (2010) aplicam a metodologia de SCG ao programa de controle de tabaco introduzido no estado da Califórnia em 1988. Eles estimam que no ano de 2000 as vendas anuais de maços de cigarro per capita eram 26 maços menores do que elas teriam sido na ausência do programa de controle. Desse modo, outra importante contribuição do presente trabalho é o fato de ele ser um dos primeiros a realizar a transposição do ferramental de Synthetic Control Group para a análise Macroeconômica.

3.2. *PROPENSITY SCORE MATCHING*

Para corretamente realizar inferências acerca do impacto de um determinado tratamento (em nosso caso, a adoção do Euro) em um determinado país, seria necessário comparar as respostas desse país a ambas as situações. Se 1 representa o recebimento do tratamento e 0 não recebimento do mesmo, temos que, em princípio, o i -ésimo membro de um total de N unidades de estudo tem tanto uma resposta Y_{i1} , que teria resultado no caso de receber o tratamento, quanto uma resposta Y_{i0} , resultante de não receber o tratamento. Nessa formulação, o efeito causal de adotar o Euro seria:

$$\tau = Y_{i1} - Y_{i0} \quad (4)$$

Como cada país considerado pode ter adotado o Euro ou não, então ou observamos Y_{i1} ou observamos Y_{i0} , mas não observamos ambos ao mesmo tempo. Em eventos nos quais a alocação do tratamento é aleatória, esse problema de ausência de dados pode ser resolvido se reformularmos a equação (4) para considerar a diferença entre a média dos países que adotaram o Euro (grupo tratado) e a média dos países que não o adotaram (grupo de controle):

$$\tau = E(Y_1) - E(Y_0) \quad (5)$$

O principal problema com essa interpretação ao avaliarmos a equação (5) sob a ótica do Euro é que os países que fazem parte da união monetária tiveram que atingir uma série de condições previamente à introdução do Euro para poder fazer parte da EMU. Dessa forma, os países que adotaram o Euro diferem sistematicamente daqueles que não o adotaram. Isso implica que nosso “experimento” não é aleatório, e assim sendo não observamos um grupo de tratamento e um grupo de controle, configurando, portanto, um problema de auto seleção. Lin e Haichun (2007) argumentam que uma vez que a adoção do tratamento esteja sistematicamente correlacionada com um conjunto de variáveis observáveis que também afetam os resultados, regressões lineares tradicionais não seriam os métodos mais confiáveis.

Suponha que X seja um vetor de características observáveis pré-tratamento que inclui fatores utilizados para decidir se um determinado país i adotará o Euro ou não. Em princípio, poderíamos agrupar as unidades a serem pareadas de acordo com seus respectivos vetores de características X , separando os dados em subgrupos. Cada um destes subgrupos seria definido por um valor específico de X , permitindo assim a

comparação entre unidades de controle e tratamento com valores similares de X . Entretanto, conforme aumenta o número de características pertencentes ao vetor X , mais difícil se torna a separação em subgrupos nos quais para cada unidade tratada exista, pelo menos, uma unidade de controle, pois isso exigiria um grupo de comparação suficientemente grande, e achar observações com valores idênticos para todas as características presentes no vetor X pode ser impossível.

O pioneirismo de Rosenbaum e Rubin (1983) foi fundamental para superar essas dificuldades. Seu método, que ficou conhecido como Propensity Score Matching (PSM), é de suma importância para estudos envolvendo contra factual, pois tal abordagem pode ser utilizada para agrupar unidades tratadas e de controle de tal modo que comparações diretas entre as mesmas sejam possíveis. Ao utilizar o PSM, resolvemos o problema de dimensionalidade mencionado no último parágrafo, pois o método nos permite comparar unidades de controle e tratamento com base nas probabilidades de receberem ou não o tratamento condicional a seus respectivos vetores X , o que significa que estamos trabalhando com uma variável escalar ao invés de utilizar um espaço de n dimensões. Para isso, precisamos adotar a hipótese de suporte comum ($p(X_i) < 1$), que requer a existência de algumas unidades de controle comparáveis para cada unidade tratada (Lin e Haichun, 2007).

A principal hipótese que circunda o approach via Propensity Score Matching é a de independência condicional da unidade de tratamento. Rosenbaum e Rubin (1983) provaram que, se a probabilidade de receber o tratamento condicional ao vetor de características X independe de a unidade ter recebido o tratamento ou não, então unidades com o mesmo valor em propensity score, mas que receberam tratamentos diferentes, podem agir como controles uma para outra, de tal modo que a diferença esperada entre suas respostas ao tratamento (ou ausência dele) equivalem a uma estimativa não viesada do efeito médio do tratamento. Considerando-se a já mencionada hipótese de suporte comum ($p(X_i) < 1$) temos que, matematicamente:

$$\tau = E[Y_{i1} | D_i = 1, p(X_i)] - E[Y_{i0} | D_i = 0, p(X_i)] \quad (6)$$

Onde D_i representa uma dummy que equivale a 1 caso o país i tenha adotado o Euro e 0 em caso contrário.

Outra hipótese a ser considerada pelo PSM segundo Rosenbaum e Rubim (1983) é a de valor estável da unidade de tratamento. Em nosso contexto, isso significa que o desempenho do país i dado que ele adotou o Euro independe de outro país j ter ou não adotado o Euro. Desse modo, existe um valor único Y_{i1} correspondente ao país i e ao tratamento 1 (adoção do Euro). Tal hipótese é mais difícil de ser considerada em sua forma integral visto que, conforme já demonstrado na literatura (Frankel, 2004; Bun e Klassen, 2007; Petroulas, 2007), a adoção do Euro por um país implica maiores transações com outros membros da EMU, levando a correlações cíclicas. Isso implica que o resultado do país i depende, em parte, de se o país j adotou ou não o Euro. Por outro lado, também é de se esperar que os países membros da União Europeia realizem maiores transações com outros países da UE, independentemente de eles serem ou não membros da EMU, em função dos benefícios advindos da admissão no bloco econômico. Dessa forma, utilizaremos em nosso trabalho apenas os países membros da UE, o que nos permite, de maneira natural, controlar (ao menos parcialmente) para os efeitos mencionados. Assim sendo, adotaremos aqui uma forma fraca da hipótese de valor estável da unidade de tratamento, na qual o desempenho do país i após a adoção do Euro independe de outro país j ter ou não adotado o Euro, desde que o país j seja um membro da União Europeia.

Conforme destacado no Apêndice de Dehejia e Wahba (2002), e também em Abadie e Imbens (2009), a aplicação desse método é realizada em dois estágios. Em um primeiro momento, roda-se um modelo logit⁵ ou probit para encontrar o valor do Propensity Score. Esse valor representa a probabilidade que o país i tem de ser admitido na Zona do Euro condicional à série de características do vetor X , independentemente de ele ter adotado o Euro ou não. Após essa etapa, realiza-se o Matching para produzir um grupo de controle cuja distribuição das características X seja similar à do grupo tratado. A comparação entre os dois grupos, que possuirão características observáveis semelhantes, é equivalente à comparação de dois grupos em um experimento aleatório e, portanto, tem como resultado o efeito procurado. No presente trabalho, consideraremos uma variedade de métodos PSM para essa segunda etapa. O primeiro método é o pareamento do vizinho mais próximo com reposição (nearest-neighbor matching with replacement), que acopla cada país membro da EMU com os países do grupo de controle que tiverem o valor mais próximo em escore de

⁵ Mais comum na literatura.

propensão. O segundo método, originalmente proposto por Dehejia e Wahba (2002), é o pareamento por raio (radius matching), que atribui um mesmo peso para todos os membros de comparação dentro de um determinado raio para estimar o contra factual esperado, e não considera apenas o vizinho mais próximo. Por fim, utilizaremos o pareamento de Kernel (Kernel matching), que parecia a unidade tratada com todas as unidades de controle, ponderadas de acordo com sua proximidade em propensity score da unidade tratada.

Desse modo, o objetivo do Propensity Score Matching é simular uma alocação aleatória do tratamento⁶. Uma vez aleatorizada a condição de “possível membro do Euro”, compara-se o desempenho de países que adotaram o Euro com o de países com probabilidade similar de entrar no Euro que não o adotaram. A diferença nos dará o impacto do Euro no crescimento econômico dos países que o adotaram.

O primeiro trabalho a abordar a questão do Euro sob a ótica do Propensity Score Matching, e também um dos primeiros a aplicar o método em Macroeconomia, foi realizado por Chintrakarn (2008). Nele, o autor procura estimar os impactos do Euro nas relações comerciais entre os países membros da EMU. Seus resultados demonstram que dois países que compartilhem a mesma moeda expandiram suas relações comerciais um com o outro em um intervalo de 9% a 14% quando comparados a outros pares de países que não possuem a mesma moeda. Entretanto, não foi encontrada evidência de que esse aumento das relações comerciais em função do Euro tenha propiciado a diversificação do comércio.

3.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CASO EUROPEU

Para que o modelo possa ser confiável, é necessário que os países do grupo de controle e tratamento estejam sujeitos à mesma conjuntura no período em questão. Isso significaria que a única diferença entre eles seria a exposição ou não ao tratamento. No caso europeu, temos problemas relacionados aos países que entraram tardiamente na União Europeia ou que adotaram o Euro em outro momento que não o de sua introdução (como no caso dos países do Leste Europeu).

Devido a esses problemas, nossa amostra de países com os quais podemos trabalhar é significativamente reduzida de 27 membros (excluindo a Croácia, que

⁶ Ver Lin e Haichun (2007).

entrará apenas em 1º de julho de 2013) para os 15 países que eram membros da UE antes da introdução do Euro em 1999⁷. Desses, apenas 12 eram membros do bloco econômico na época do Tratado de Maastricht⁸.

Por fim, o fato de a Suécia apenas aderir à União Europeia em 1995 nos causa problemas para análise dos resultados de ambos os modelos. No caso do SCG, o motivo é que uma vez que o modelo retorna os pesos para construção da versão sintética do país de análise, esses pesos são aplicados às taxas de crescimento pré-1999 dos países membros do grupo de controle e são expostos em um gráfico junto com as taxas originais para que seja realizada a inferência. Isso implica que não é válido estender a análise para períodos anteriores a 1995 quando incluímos a Suécia no grupo de controle, porque como ela ingressa na UE em 1995, os seus valores de taxa de crescimento do PIB para anos anteriores não consideram os benefícios de se pertencer ao bloco econômico. Portanto, se o modelo atribuir à Suécia algum peso $w_s > 0$, nossa estimativa do crescimento contra factual estaria defasada em $w_s\%$ do benefício de se pertencer à UE. Na ausência de um fator de ajuste capaz de equilibrar essa defasagem, não podemos considerar os resultados do PIB sintético para anos anteriores a 1995 quando incluímos a Suécia no grupo de controle, pois o mesmo estará sendo subestimado. Esse problema de redução do período de análise também é evidenciado na aplicação do método de PSM, pois é necessário que todas as unidades de observação estejam sujeitas às mesmas condições, diferindo apenas nos quesitos que influenciam a recepção do tratamento.

Consequentemente, a especificação de um grupo de controle para o experimento fica significativamente prejudicada, uma vez que os países disponíveis para tal resumem-se a Reino Unido e Dinamarca até 1994, com a adição da Suécia após essa data. Isto é, precisamos construir as versões sintéticas de todos os países a serem analisados com base exclusivamente nesses três países que formam o grupo de controle. Isso causa problemas, pois não necessariamente esses três países formarão bons controles sintéticos, o que pode prejudicar nossa análise em alguns casos. Essa restrição também se aplica ao pareamento realizado pelo PSM na medida em que o modelo fica limitado a comparar os países que receberam o euro com apenas três possíveis controles.

⁷ Alemanha; Áustria; Bélgica; Dinamarca; Espanha; Finlândia; França; Grécia; Holanda; Irlanda; Itália; Luxemburgo; Portugal; Reino Unido; Suécia.

⁸ Áustria, Finlândia e Suécia entraram em 1995.

4. DESCRIÇÃO DA BASE DE DADOS

Considerando que iremos utilizar duas técnicas econométricas distintas para medir os impactos da adoção do Euro no crescimento econômico dos seus países membros, são necessárias duas bases de dados: uma para a aplicação da metodologia de Synthetic Control Group; e uma para o Propensity Score Matching. A definição das variáveis, bem como suas estatísticas descritivas, pode ser encontrada nos apêndices A, B, C e D.

4.1. DADOS PARA SYNTHETIC CONTROL GROUP

Dado que o foco da abordagem de SCG é a estimação direta do crescimento econômico contra factual, serão necessários dados referentes tanto ao crescimento do PIB dos países analisados como dados que retratem os componentes do PIB desses países.

Serão utilizadas duas formas de especificação do PIB: A primeira é baseada na modelo utilizado por Ferreira (2012), onde o crescimento do PIB é representado através de uma função de produção Cobb-Douglas, acrescida de dados referentes aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento para controlar para diferenças de conhecimento entre os países da UE, bem como da variável de crescimento econômico defasada, que considera a autocorrelação serial do PIB no período t com o PIB no período t-1. Matematicamente:

$$\ln PIB_{it} = \beta_0 + \phi_1 \ln PIB_{it-1} + \beta_1 \ln capital_{it} + \beta_2 \ln trab_{it} + \beta_3 \ln pesq_des_{it} + u_{it} \quad (7)$$

Onde os β s representam os coeficientes das variáveis explicativas mais uma constante β_0 . Com base nessa especificação, o modelo de SCG realizará a distribuição de pesos que irá compor a versão sintética dos países tratados, permitindo que comparemos o desempenho do país ocorrido após o Euro com o desempenho que teria ocorrido na ausência dele. As informações referentes ao crescimento do PIB, e investimento em Pesquisa e Desenvolvimento foram obtidas através da base de dados da Comissão Europeia, o Eurostat, enquanto as informações acerca da formação de capital como proporção do PIB foram encontradas na base de dados do Banco Mundial. Por sua vez, os dados relacionados à taxa de emprego foram estimados a partir dos dados de desemprego disponíveis na base de dados do FMI.

A segunda abordagem considera a ótica da demanda, baseando-se no modelo Keynesiano com economia aberta, e adicionando novamente o termo auto-regressivo. Desse modo, a nova equação de especificação do PIB é dada por:

$$\ln PIB_{it} = \beta_0 + \phi_1 \ln PIB_{it-1} + \beta_2 C_{it} + \beta_3 I_{it} + \beta_4 G_{it} + \beta_5 X_{it} + \beta_6 M_{it} \quad (8)$$

Onde as variáveis explicativas são, respectivamente, consumo (C); investimento (I); gastos do governo (G); Exportações (X); e importações (M); além do já mencionado termo auto-regressivo (PIB_{t-1}). Os dados referentes ao consumo; exportações e importações vêm do Eurostat, enquanto as informações de investimento total pertencem à base do FMI. Os dados de gastos do governo advêm de uma combinação das duas fontes supracitadas.

4.2. DADOS PARA PROPENSITY SCORE MATCHING

Nosso objetivo é estimar a probabilidade de um país membro da União Europeia adotar ou não o Euro. Desse modo, a melhor base de dados será aquela que refletir as características necessárias para que seja permitido a determinado país participar da EMU, isto é, a escolha dos dados deve ser baseada nas condições estabelecidas em 1992 pelo Tratado de Maastricht.

Conforme definido pelo referido tratado, e destacado em Eichengreen (2008), para atenuar os problemas advindos da adoção de uma única política monetária para vários países, foram estabelecidos quatro critérios de convergência para que fosse permitida a adoção do Euro, a saber:

- 1) Estabilidade de preços sustentável: O país candidato deverá manter uma taxa de inflação acumulada nos últimos 12 meses que não exceda por mais de 1,5 pontos percentuais a média aritmética das taxas de inflação dos três países com melhor desempenho no combate à mesma (isto é, com as menores taxas de inflação), medidas pelo índice de preços ao consumidor harmonizado (HICP).
- 2) Finanças Governamentais sustentáveis: O país candidato deverá reduzir sua dívida pública para, no máximo, 60% do PIB a preços de mercado. O déficit público, por sua vez, deve ser reduzido para 3% do PIB, também a preços de mercado.

- 3) Taxas de câmbio: Um país candidato deverá manter a paridade de sua moeda dentro das bandas de flutuação cambial do Mecanismo de Taxas de Câmbio Europeu (ERM)⁹ sem experienciar severas tensões por pelo menos os dois anos que imediatamente precederem a sua entrada no Euro.
- 4) Taxa de juros: No ano anterior à entrada no Euro, o país candidato deve manter uma taxa de juros nominal de longo prazo¹⁰ que não supere por mais do que 2 pontos percentuais a média aritmética das taxas de juros dos três países que obtiverem melhor desempenho em termos de estabilidade de preços.

Portanto, as variáveis importantes para o modelo de PSM são: taxas de câmbio no período pré-euro¹¹; taxas de inflação; relação dívida pública/PIB; relação déficit público/PIB; e taxas de juros nominal de longo prazo. Tais variáveis foram adquiridas no já mencionado Eurostat. Entretanto, uma limitação importante a ser destacada é com relação aos dados de inflação. De acordo com as especificações do Tratado de Maastricht, a comparação seria mais eficaz se utilizássemos o HICP, que é o índice de preços ao consumidor harmonizado para permitir a comparação internacional entre os dados de inflação dos países da UE. Infelizmente, quando o índice foi estabelecido, não houve preocupação em aplica-lo retroativamente, o que limita o período pré-tratamento que podemos utilizar para compará-los¹².

⁹ European Exchange Rate mechanism – banda de 15% após 1993.

¹⁰ Medida pelo yield médio dos títulos públicos de 10 anos do país candidato.

¹¹ Observação: Luxemburgo e Bélgica utilizavam o mesmo padrão monetário antes de adotarem o Euro.

¹² Os dados de HICP da Comissão Europeia estão disponíveis apenas a partir de 1996.

5. RESULTADOS E ANÁLISE

Visando estimar os impactos do Euro sobre o crescimento das economias europeias que o adotaram, foram utilizadas as abordagens de SCG e PSM de acordo com as especificações mencionadas no terceiro capítulo. A seguir estão os principais resultados encontrados¹³.

5.1. SYNTHETIC CONTROL GROUP

Conforme discutido no capítulo anterior, foram utilizadas duas abordagens para especificação do PIB, e portanto foi necessário rodar diversas iterações do modelo. Na primeira estimativa, utilizamos a ótica da oferta por meio da função Cobb-Douglas baseada no trabalho de Ferreira (2012). A segunda versão adota uma estimação inspirada na ótica da demanda do modelo Keynesiano. Em alguns casos, essas iterações foram replicadas para demonstrar o ganho de eficiência de nosso modelo quando incluímos a Suécia no grupo de controle o que, conforme abordado no terceiro capítulo deste trabalho, tem como contrapartida a redução do período pré-tratamento a ser considerado.

a) Alemanha:

Complicações específicas à Alemanha envolvem o processo de Reunificação do país em 1990. Em função da separação durante o período da Guerra Fria, dados anteriores a 1991 referem-se apenas à Alemanha Ocidental. Também em função disso, não há dados disponíveis de crescimento real do PIB alemão antes de 1992.

A primeira abordagem de SCG estima o contra factual a partir dos dados de 1992 a 1998 utilizando a Dinamarca e o Reino Unido como controles.

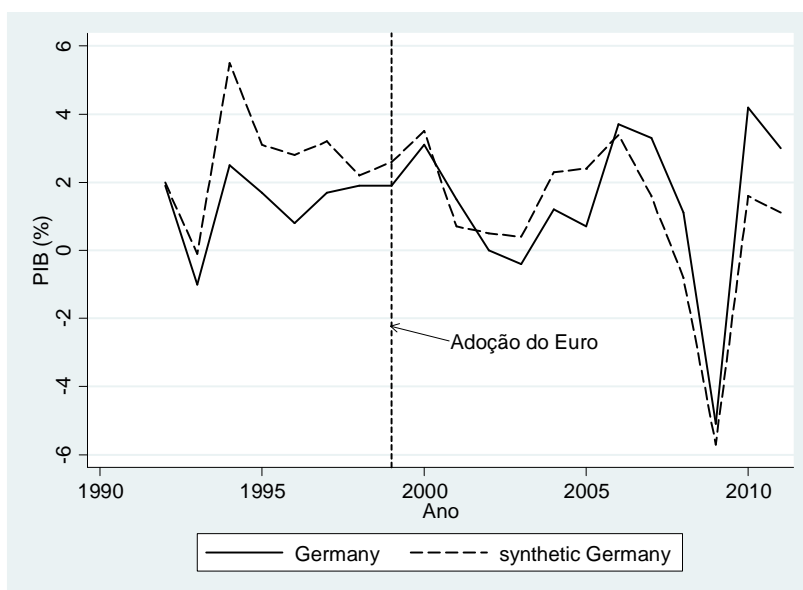
¹³ Em função do grande número de iterações realizadas, delegamos ao Apêndice E as demais análises individuais.

Modelo 1

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.608904

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	1
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	91.5441	92.9859
capital	22.1291	18.9475
pesq_des	2.24571	1.83
PIB_1	1.26667	2.54286



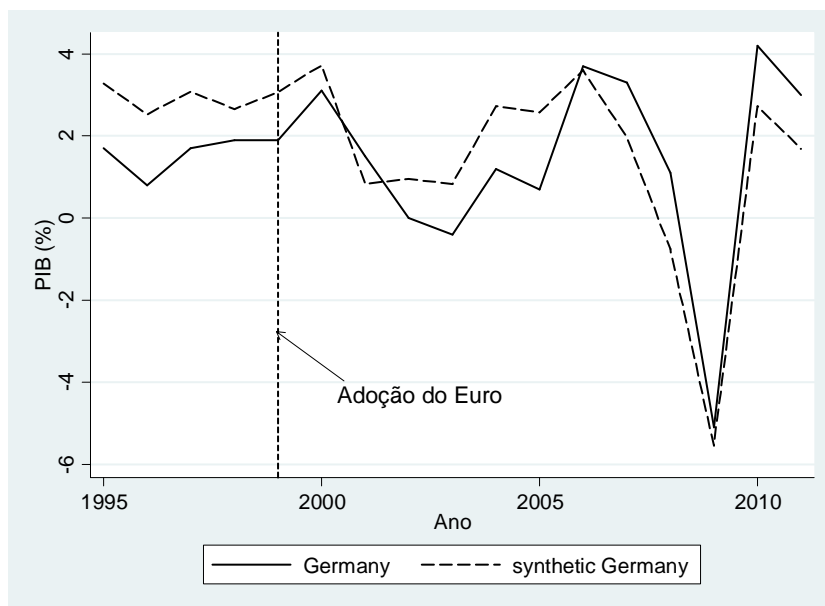
Podemos aumentar o grupo de controle para incluir a Suécia, que entrou na União Europeia em 1995 e não adotou o Euro. Entretanto, isso reduz o período pré-tratamento sobre os quais as médias das covariáveis são calculadas, que passa a iniciar-se em 1995. Os resultados dessa nova versão estão dispostos abaixo:

Modelo 2

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.412175

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.774
Sweden	0.226
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	90.9125	93.4475
capital	21.6985	19.4594
pesq_des	2.2275	2.23496
PIB_1	1.675	3.5144



Esse segundo caso apresenta melhoras em relação ao primeiro, destacando-se a redução do Erro Quadrado Médio (EQM), de 1,60 para 1,41 e a melhor distribuição de pesos, que passa a abordar dois países do grupo de controle ao invés de um. Em ambos os casos, o gráfico da Alemanha sintética segue a mesma tendência de evolução do PIB que Alemanha original no período pré-tratamento, apenas deslocada para cima. Desse modo, observamos que adoção do euro não teve influência sobre a tendência de crescimento do PIB alemão. A análise do impacto direto do euro é mais complicada, uma vez que nenhum dos dois modelos representa de forma acurada a Alemanha nos anos anteriores à adoção do euro, o que é uma consequência de nosso restrito grupo de controle.

Uma terceira forma de realizar o experimento é utilizar uma especificação do PIB baseada no modelo Keynesiano com economia aberta, com adição do termo autorregressivo. Ao rodar o modelo de controles de grupo sintético com base nessa nova especificação, obtemos o seguinte resultado:

Modelo 3

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.412175

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.774
Sweden	0.226
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	93.025	85.4124
G	963321	95991.8
I	21.6985	19.4141
X	503129	63403.3
M	482822	55858.1
PIB_1	1.675	3.5144

Observe que tanto os pesos dados aos países do grupo de controle como o Erro Quadrado Médio são os mesmos que obtivemos no modelo 2. Em outras palavras, encontramos os mesmos resultados para a Alemanha sintética ao considerarmos especificações do PIB tanto pelo lado da oferta (via função Cobb-Douglas) como pelo lado da demanda (via abordagem Keynesiana). Isso se deve ao fato de que ambas as aproximações oferecem formas equivalentemente boas de especificar o crescimento. Conforme mencionado no parágrafo anterior, as dificuldades relativas à inferência são causadas pelo fato de dispormos de um grupo de controle relativamente pequeno.

Vale destacar que, se retirarmos da equação (7) acima o termo autoregressivo, obteremos o mesmo resultado do modelo 1, com a Dinamarca recebendo peso 1 e os demais componentes do grupo de controle recebendo peso 0.

b) Áustria¹⁴:

Modelo 4

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.6060028

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.417
Sweden	0.583
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	95.725	92.2687
capital	25.0503	18.2535
pesq_des	1.6525	2.75618
PIB_1	2.475	3.3002

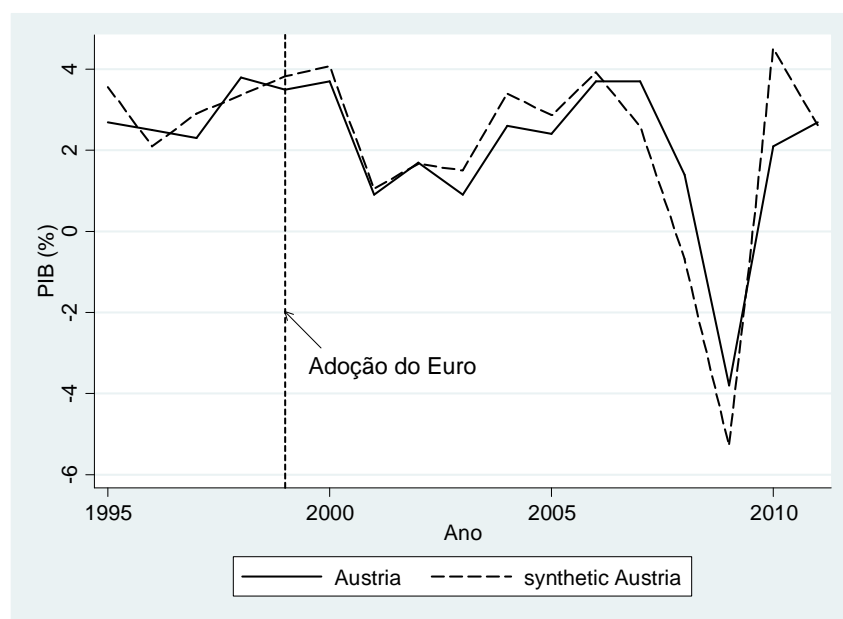
¹⁴ A Áustria apenas ingressou na UE em 1995, e por isso nossa abordagem considerará os dados a partir dessa data.

Modelo 5

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.6060028

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.417
Sweden	0.583
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	86.675	84.4842
G	101633	113059
I	25.0503	18.1366
X	69785.4	74831.4
M	70897	63907.8
PIB_1	2.475	3.3002



Conforme esperado, os resultados por ambas as óticas de especificação da taxa de crescimento do PIB austríaco retornaram o mesmo resultado para o modelo de SCG. Nossos modelos representam bem a Áustria desde seu ingresso na União Europeia, em 1995, com destaque para o pequeno EQM, de 0,6, que ajuda a tornar os resultados favoráveis à inferência. De modo geral, o Euro teve pouco impacto sobre a taxa de crescimento austríaca, acumulando uma perda média anual de 0,2 ponto percentual no período pré-2007, e um incremento médio anual de 0,3 ponto percentual após essa data. No agregado, o efeito médio do euro sobre o PIB da Áustria é nulo, de modo que os efeitos negativos apresentados no período anterior à crise são compensados pelos efeitos positivos no período posterior à mesma.

Em particular, o Euro contribuiu para retardar a entrada da Áustria na crise, de modo que ela apenas apresentou recessão em 2009, no valor de 3,8%. Caso não pertencesse à EMU, o país teria entrado em recessão em 2008 (contração estimada em 0,68% do PIB contra um crescimento efetivo de 1,4% nesse ano), e sofreria um maior impacto em 2009, com nossa Áustria Sintética indicando que a recessão contra factual para esse ano seria de 5,3%, contra uma queda efetiva de 3,8%. Com relação à recuperação, esta teria sido mais intensa na ausência do euro, com o país crescendo 4,5% em 2010 ao invés de 2,1%. Porém, ela tornaria a convergir em 2011, crescendo a 2,6% contra os realizados 2,7%.

Desse modo, podemos concluir que a política monetária adotada na UE foi benéfica para a Áustria no período subsequente à crise. Como destaque, o euro permitiu que o país experimentasse menor volatilidade no período e sofresse um menor impacto da crise, desempenhando assim um importante papel como estabilizador.

c) Espanha:

A Espanha possui dados a partir de 1981, mas apenas ingressou na União Europeia em 1986. Assim sendo, realizaremos algumas iterações para testar a eficácia do modelo quando aplicado ao país ibérico a partir desta data. Ao tratar toda a base de dados disponíveis, é preciso retirar do grupo de controle a Suécia, pois esta apenas ingressou na UE em 1995.

Modelo 6

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.973052

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.225
United Kingdom	0.775

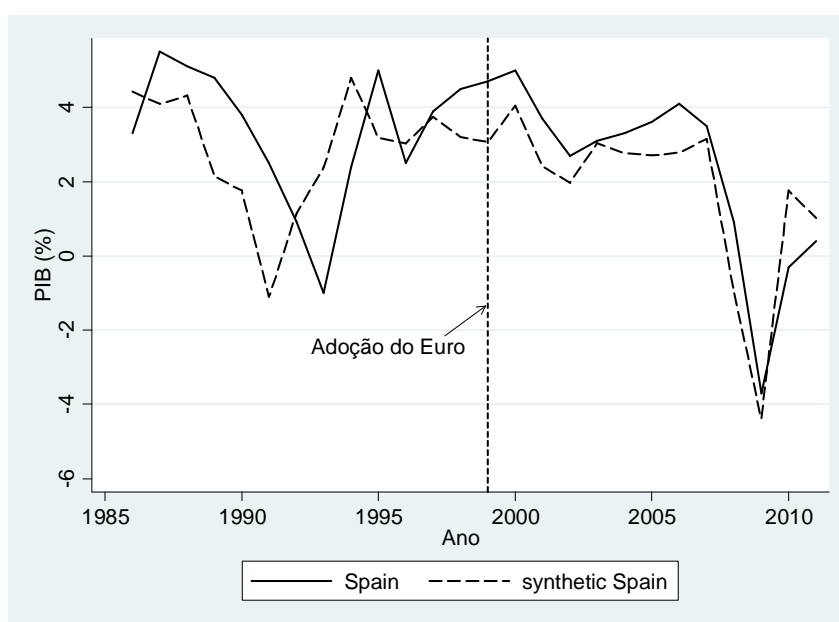
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	80.04115	91.71158
capital	23.08301	18.53952
pesq_des	0.779231	1.906106
PIB_1	3.153846	2.912115

Modelo 7

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.973052

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.225
United Kingdom	0.775

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	63.43077	67.80596
G	157559.2	300627.5
I	22.83138	18.46191
X	83626.64	185926.2
M	87642.47	188584.1
PIB_1	3.153846	2.912115



Semelhante ao ocorrido no caso da Alemanha, um grupo de controle menor dificulta a distribuição de pesos, de tal forma que tanto a representação gráfica do modelo 6 como a do modelo 7 não permitem uma estimativa razoável da Espanha Sintética no período pré-euro. Em particular, ambos os modelos propõem o mesmo resultado em termos de distribuição de pesos, o que significa que, dentro do reduzido grupo de controle, ambas as abordagens especificam o PIB espanhol com o mesmo nível de eficiência. Para incluir a Suécia no grupo de controle e obter melhores resultados, o período de cálculo dos dados da Espanha Sintética deve ser iniciado em 1995. Os novos resultados são:

Modelo 8

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.8438725

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0.612
United Kingdom	0.388

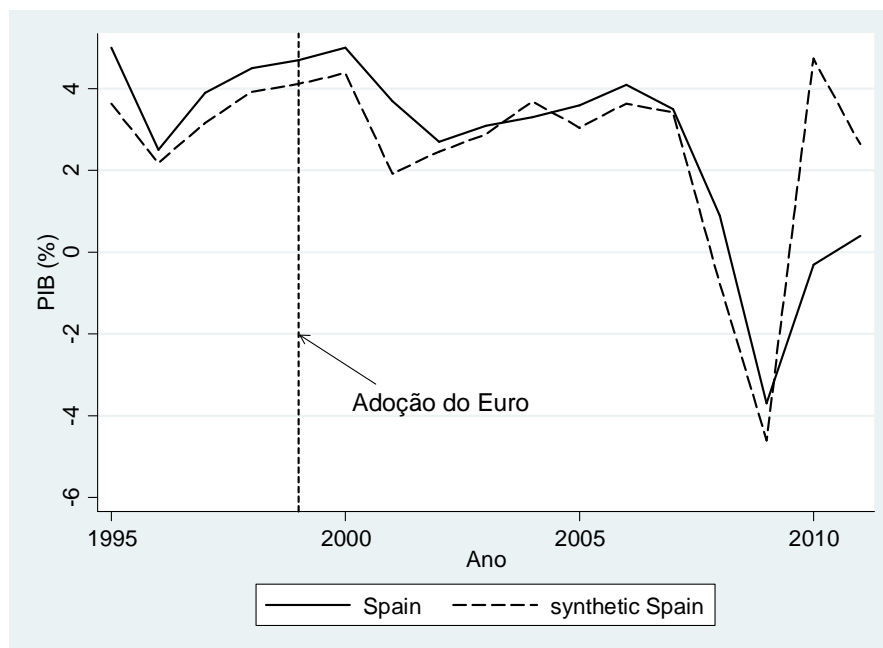
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	78.95125	91.48675
capital	22.27984	17.05247
pesq_des	0.8175	2.75875
PIB_1	3.45	3.3022

Modelo 9

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.8438725

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0.612
United Kingdom	0.388

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	71.275	78.8022
G	211417.9	255328.2
I	22.2925	16.89592
X	123545.8	173771.4
M	122090.8	163718.5
PIB_1	3.45	3.3022



Em comparação com os modelos 6 e 7, os modelos 8 e 9 se encontram melhor especificados¹⁵, com o EQM reduzindo-se de 1,97 para 0,84. Graficamente, essa nova versão da Espanha Sintética acompanha melhor o Espanha real. Os resultados indicam que a Espanha estaria ligeiramente melhor em função do euro até o estopim da crise financeira, com o efeito médio do euro no período sendo um leve incremento anual de 0,5 ponto percentual na taxa de crescimento espanhola. No auge da crise, o país teria sido gravemente atingido da mesma forma, apresentando desempenho um pouco pior na ausência do euro (retração de 4,6% em 2009 no caso sintético contra uma contração original de 3,7%). A diferença maior fica por conta da recuperação, que na versão contra factual se daria muito mais rápida e intensa do que de fato têm ocorrido, com a Espanha sintética crescendo 4,7% em 2010 e 2,6% em 2011 contra um desempenho de fato de -0,3% em 2010 e um crescimento de 0,4% em 2011. No agregado, o efeito médio do euro sobre o crescimento da Espanha desde sua adoção em 1999 é nulo, o que significa que os benefícios gerados pela EMU no país até a crise foram compensados pelos malefícios advindos da moeda única desde a crise. De fato, a partir de 2008, o efeito médio anual do euro sobre a taxa de crescimento do PIB espanhol tem sido de uma contração de 1,2 ponto percentual.

d) França:

Assim como no caso da Espanha, a França possui uma boa base de dados, nos permitindo realizar as iterações em dois momentos diferentes: com ou sem a inclusão da Suécia.

Modelo 10

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.847242

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.465
United Kingdom	0.535

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	90.15911	91.90295
capital	19.43533	18.66564
pesq_des	2.193889	1.777715
PIB_1	1.978947	2.383289

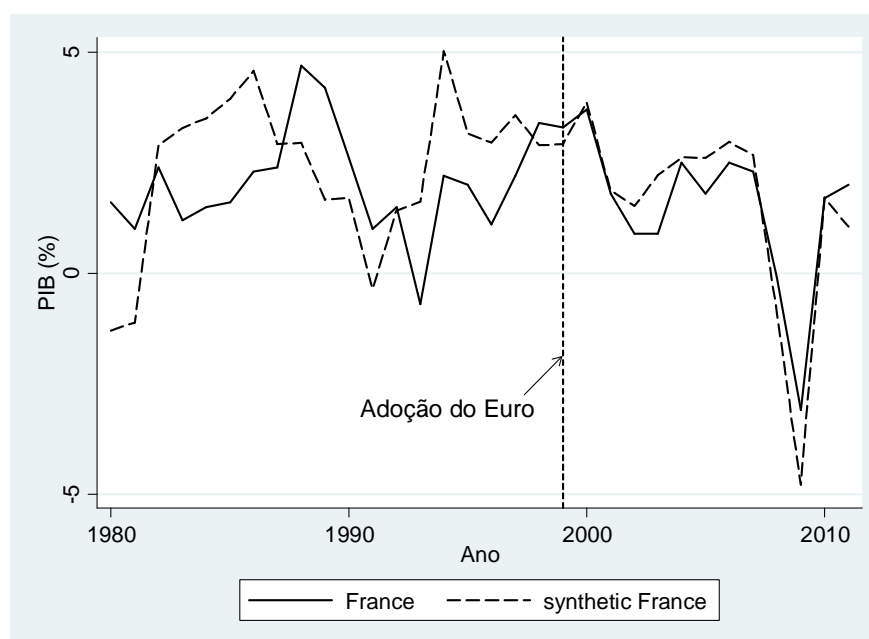
¹⁵ Note que tanto pela abordagem da oferta como pela abordagem da demanda, obtivemos novamente os mesmos resultados para os modelos 12 e 13

Modelo 11

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.847242

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.465
United Kingdom	0.535

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	73.6421	67.1402
G	471852	211863
I	19.4373	18.6278
X	206289	124119
M	202383	122949
PIB_1	1.97895	2.38329



Em função do já mencionado problema de termos um pequeno grupo de controle, os resultados para a França sintética em nada se assemelham ao que realmente ocorreu na França no período anterior ao Euro, e o modelo de SCG não a representa corretamente nessa situação. Conforme esperado, os resultados são os mesmos tanto pela ótica da oferta como pela ótica da demanda, visto que ambas são especificações igualmente boas do PIB e existe uma boa disponibilidade de dados para que o modelo seja construído por ambas as óticas.

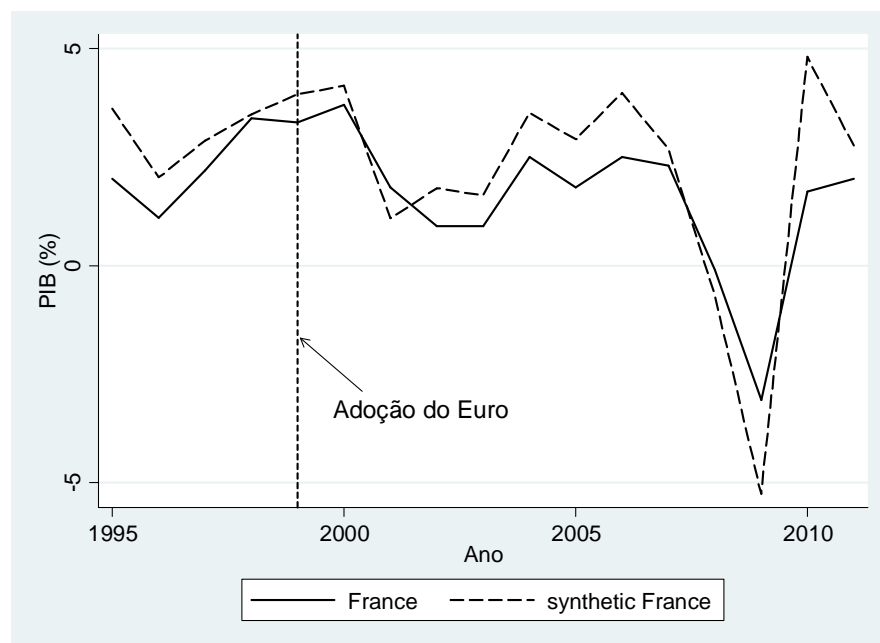
Modificando o modelo para incluir a Suécia temos:

Modelo 12

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.9919623

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.359
Sweden	0.641
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	88.6645	92.07717
capital	17.48405	18.05761
pesq_des	2.22	2.84086
PIB_1	1.875	3.2654

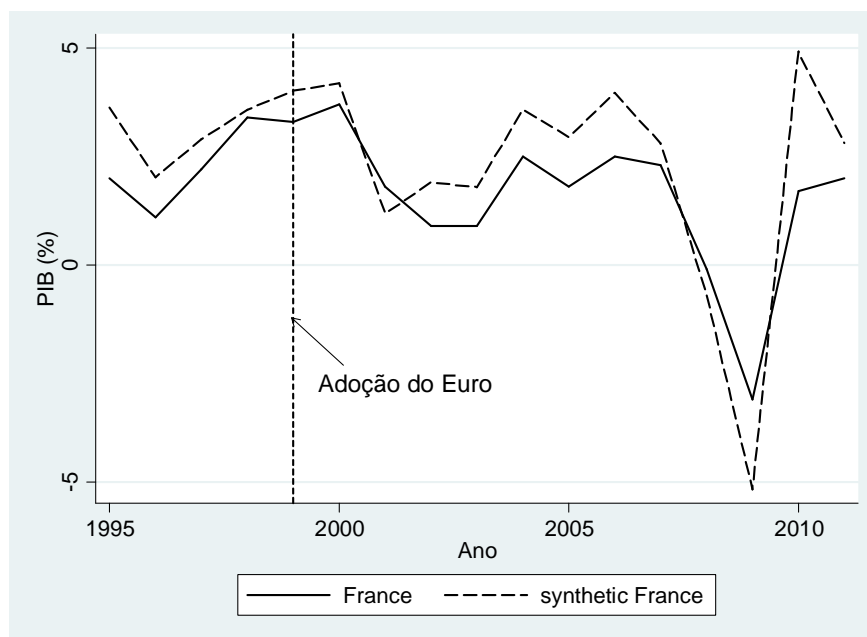


Modelo 13

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.003517

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.298
Sweden	0.662
United Kingdom	0.04

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	83.7	83.7008
G	675459	131360
I	17.4828	17.7367
X	309649	87464.6
M	282868	75911.5
PIB_1	1.875	3.2548



Ao incluir a Suécia, vemos que o EQM cai significativamente de 1,85 para 0,99 no caso da análise via oferta e 1,00 no caso da análise via demanda. As pequenas diferenças entre os resultados dos modelos 12 e 13 não são de grande impacto para a análise, e estão mais ligadas ao problema do restrito grupo de controle do que a outras questões econômicas.

Assim sendo, ambos os gráficos demonstram que nossa versão sintética da França segue trajetória similar ao que de fato ocorreu. A partir dessa constatação, é possível observar que na ausência do euro a França teria tido um crescimento um pouco maior no período antecedente à crise de 2007; seguindo-se de uma contração maior durante a crise; e uma recuperação maior após a mesma. Isso demonstra que, no caso francês, o Euro teria reduzido a volatilidade do PIB durante a crise, e a moeda única teria sido eficaz em conter parte dos efeitos danosos da referida catástrofe. Em compensação, e como é de se esperar em casos onde não há controle sobre a política monetária, a recuperação francesa foi menos intensa do que o que teria ocorrido na ausência do euro.

Quando observamos no agregado, vemos que os efeitos do euro foram muito pequenos, porém negativos, sobre a França. Desde a sua adoção em 1999, a moeda única exerceu um efeito médio de -0,5 ponto percentual sobre o crescimento do PIB anual. Esse choque negativo foi maior no período que precedeu a crise (redução de 0,7 ponto percentual anualmente) do que após a mesma (redução de 0,3 ponto percentual por ano), indicando uma atuação do euro como estabilizador após a crise.

e) Holanda:

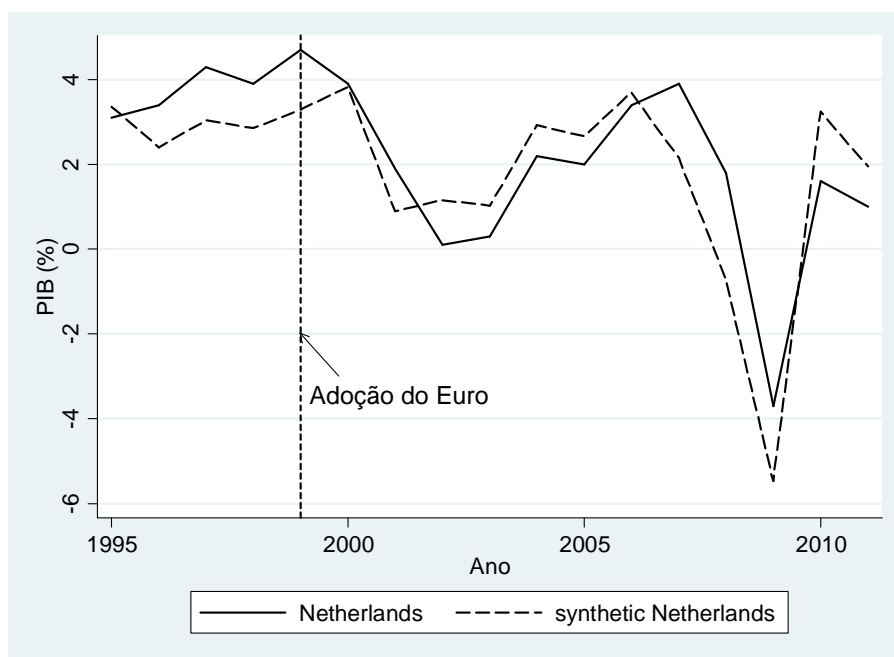
Para permitir que o trabalho seja realizado com todo o grupo de controle disponível, realizaremos a distribuição das médias com base no disposto no período de 1995, após a entrada da Suécia na UE.

Modelo 14

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.9674225

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.671
Sweden	0.329
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	94.183	93.1074
capital	21.9332	19.1115
pesq_des	1.96	2.38534
PIB_1	3.45	3.4526

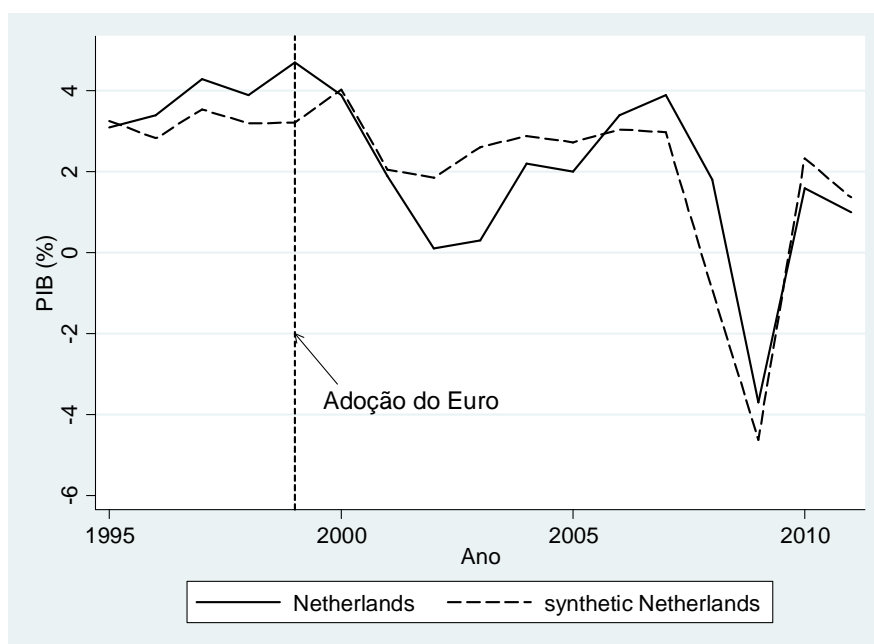


Modelo 15

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.5937509

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.295
Sweden	0.124
United Kingdom	0.581

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	82.375	77.2822
G	168463	302077
I	21.933	18.0766
X	206943	206903
M	188997	202038
PIB_1	3.45	3.60465



Ambos os modelos proporcionam resultados que refletem relativamente bem a tendência do que ocorreu na Holanda nos anos imediatamente precedentes ao euro. O modelo 15, que trata o assunto sob a ótica da demanda, parece estar melhor especificado, com um EQM de 0,59, muito inferior ao EQM de 0,97 do modelo 14, e uma distribuição pesos que melhor se assemelha ao ocorrido na Holanda antes da adoção do Euro, com uma melhor utilização dos países do grupo de controle. Em ambos os casos, a moeda única teve pouco ou nenhum efeito sobre o PIB holandês, com o modelo 14 indicando um incremento anual médio de 0,2 ponto percentual desde sua adoção em 1999 e o modelo 15 retornando um valor médio nulo para o mesmo período, indicando que, no agregado, os benefícios e malefícios do Euro se compensaram.

Entretanto, as duas especificações mostram que, ao contrário do que ocorreu na maior parte dos outros casos, o Euro vem demonstrando força nos últimos anos, sendo particularmente útil no período pós-crise. Pela ótica da oferta, o PIB da Holanda teria sido em média apenas 0,1 ponto percentual maior em função do euro no período pré-2007. Após a crise, esse efeito aumentou para 0,4 ponto percentual, sendo particularmente efetivo em proteger o país da crise, com a Holanda apresentando resultados significativamente melhores no triênio 2007, 2008 e 2009 do que sua versão contra factual (respectivamente: taxas de crescimento de 3,9%; 1,8%; e -3,7% contra taxas de crescimento estimadas de 2,15%; -0,7%; e -5,5%). Entretanto, a Holanda Sintética se recuperaria mais intensamente da crise do que a Holanda efetiva (crescimentos de 3,2% e 2% nos anos de 2010 e 2011 contra 1,6% e 1% no mesmo período).

Do lado da demanda temos resultados semelhantes e mais significativos, pois o modelo 15 é mais confiável, apresentando menor EQM e valores estimados mais próximos dos valores de fato para o período pré-1999. Para os anos anteriores à crise de 2007, o euro teve um efeito médio de -0,3 ponto percentual ao ano sobre a taxa de crescimento do PIB da Holanda. Após a crise, esse valor salta para um incremento de 0,6 ponto percentual. Novamente a recuperação dos anos de 2010 e 2011 foi menos intensa na presença do euro (1,6% e 1% contra valores estimados de 2,3% e 1,4%), mas o euro foi claramente benéfico à Holanda no triênio 2007-2009, com taxas de crescimento de, respectivamente, 3,9%; 1,8%; e -3,7% comparadas ao crescimento contra factual de 3%; -0,9%; e -4,6%.

Desse modo, concluímos que apesar de ter tido um efeito irrisório sobre o crescimento da Holanda antes da crise de 2008, o euro teve papel importante para conter os impactos da crise, e seu efeito positivo vem crescendo com o passar do tempo. A moeda única também contribuiu para reduzir a volatilidade do país.

f) Grécia:

Apesar de membro da UE desde 1981, os dados disponíveis sobre a Grécia são escassos, com informações relativas ao crescimento do país disponíveis apenas a partir de 1996. Por outro lado, a Grécia somente adotou o euro em 2001, o que nos permite utilizar alguns períodos a mais na estimação da Grécia Sintética. O modelo 16 formaliza

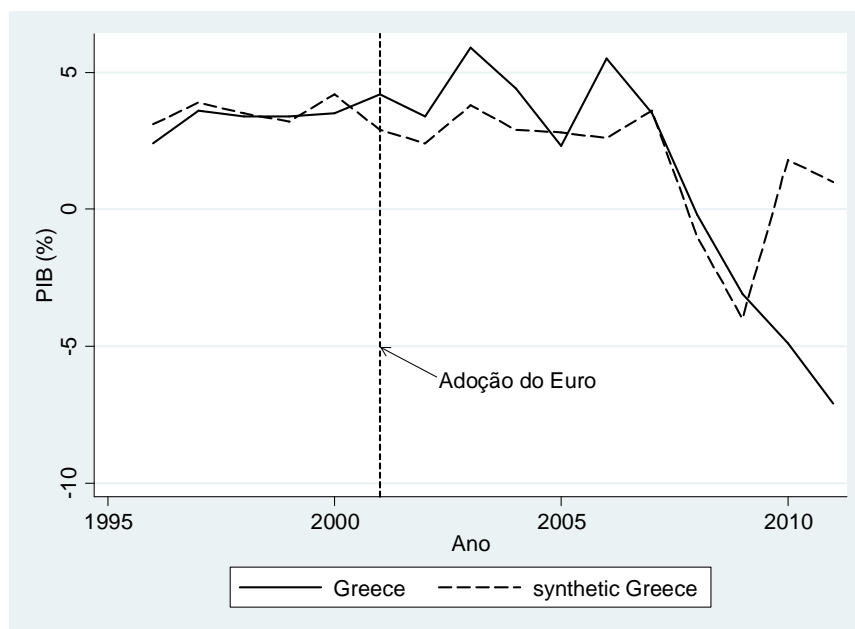
a interpretação pelo lado da oferta (Cobb Douglas), enquanto o modelo 17 se concentra na ótica da demanda (Keynesiano).

Modelo 16

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.6843489

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	89.1617	93.6243
capital	23.1637	17.6062
pesq_des	0.54333	1.79167
PIB_1	3.26	3.51667



No caso da Grécia, observamos resultados muito interessantes. De acordo com esse modelo, o desempenho da Grécia seria similar ao do Reino Unido caso ela não tivesse adotado o Euro. Nesse contexto, vemos que embora adotar o Euro tenha beneficiado a Grécia até a crise de 2008, a moeda única vem dificultando a recuperação do país desde então. Em particular, o Euro teria tornado o crescimento da Grécia mais volátil, e a dificuldade em se recuperar do choque de 2007 estaria de acordo com o previsto pela teoria econômica, pois uma vez que a Grécia não detém controle sobre sua política monetária, ela não pode depreciar o câmbio de modo a favorecer suas principais atividades econômicas: as exportações e o turismo. Assim sendo, na ausência do euro a

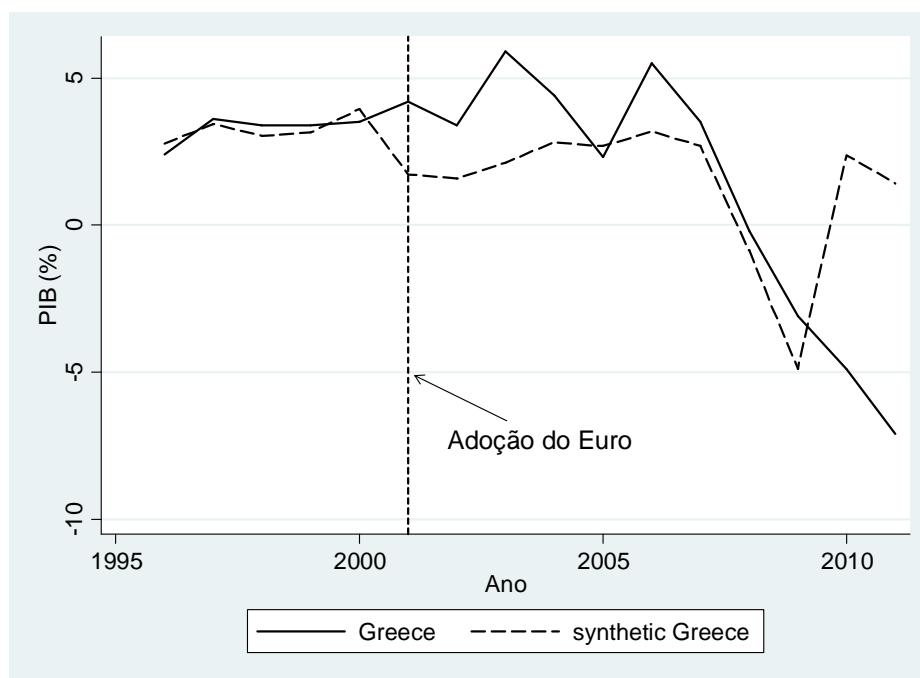
Grécia teria esboçado uma reação em 2010, com crescimento de 1,8% do PIB, 6,7 pontos percentuais acima de seu desempenho no referido ano, uma retração de 4,9%. Em 2011, teria crescido 1% do PIB, 8,1 pontos percentuais acima de seu desempenho de fato, que foi uma retração de 7,1%. Uma possível crítica a esse modelo é que ele atribui peso 1 ao Reino Unido e 0 aos demais, embora o EQM seja de apenas 0,68. Vejamos como os dados reagem ao aplicarmos a abordagem Keynesiana.

Modelo 17

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.055157

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.435
Sweden	0.137
United Kingdom	0.429

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	84.4	84.484
G	57639.4	287031
I	21.1787	18.8027
X	34739.2	203559
M	53683.6	203881
PIB_1	3.26	3.26335



Embora o EQM tenha aumentado de 0,68 para 1,05, os resultados previstos pelo modelo 17 são compatíveis com os do modelo 16, com a vantagem de atribuir pesos a todos os países do grupo de controle, e o gráfico do modelo 17 demonstra que essa visão está melhor especificada que a do modelo 16. Os novos resultados confirmam o

aumento de volatilidade do crescimento da Grécia após a adoção do euro. Até a crise, a Grécia teve um desempenho superior ao que teria tido na ausência do euro, crescendo em média 1,8 ponto percentual a mais ao ano em função do Euro.

Assim como no caso anterior, o modelo 5 prevê que a Grécia teria esboçado sinais de reação à crise já em 2010, ao contrário da atual situação no qual tal reação ainda não aconteceu. No caso, a Grécia teria crescido 2,4% em 2010 (7,3 pontos percentuais acima de seu crescimento de -4,9%) e 1,4% em 2011 (8,5 pontos percentuais acima de sua contração de 7.1%). Tal evidência reforça a ideia de que o país tem sido prejudicado pela política monetária comum do bloco desde a crise. De fato, desde o deslanchar da crise, os efeitos do Euro sobre a economia grega têm sido extremamente negativos, e o país vivenciou uma retração média anual de 3,3 pontos percentuais em sua economia exclusivamente por causa da moeda única.

De modo geral, podemos dizer que o Euro foi altamente benéfico à Grécia nos anos que precederam a crise (aumento na taxa de crescimento de 1,8 ponto percentual por ano). Uma vez deslançada a mesma, essa tendência se reverteu (redução na taxa de crescimento em 3,3 pontos percentuais ao ano). Desde que adotou o Euro em 2001, o efeito do euro sobre a Grécia acumula um impacto médio sobre a taxa de crescimento do país de -0,1 ponto percentual, o que implica que os benefícios gerados pelo euro durante o período de bonança pré-2007 já foram compensados pelo péssimo desempenho do país desde o estopim da crise.

5.2. *TESTE PARA EFEITO PLACEBO*

Em um experimento com controles de grupo sintético, é importante verificar se os efeitos observados após a introdução do tratamento são consequências do mesmo ou se são derivados de um possível efeito placebo. Essa subseção destina-se a aplicar testes que controlem para esses efeitos na linha do que é proposto por Abadie, Diamond e Hainmueller (2010), isto é, estimando o contra factual de um país pertencente ao grupo de controle com base nos demais membros desse grupo. A ideia é que o país de análise e o país sintético sigam a mesma trajetória de crescimento ao longo de todo o período de análise. Diferenças nessa trajetória seriam resultados de um efeito placebo, isto é, que teria acontecido independentemente do tratamento. Similarmente ao realizado na subseção anterior, o primeiro modelo corresponde à especificação pela ótica da oferta, enquanto o segundo representa o lado da demanda.

A maior dificuldade encontrada para realizar esse teste se dá pelo fato de que, como é necessário retirar um país do grupo de controle para servir como objeto de análise, nosso já limitado grupo de controle se torna ainda mais restrito. Assim, precisamos especificar determinado país como uma combinação de apenas dois outros países, o que prejudica consideravelmente a eficácia de nossa estimação, conforme observado nos casos da sessão anterior nos quais a Suécia não era incluída no grupo de controle.

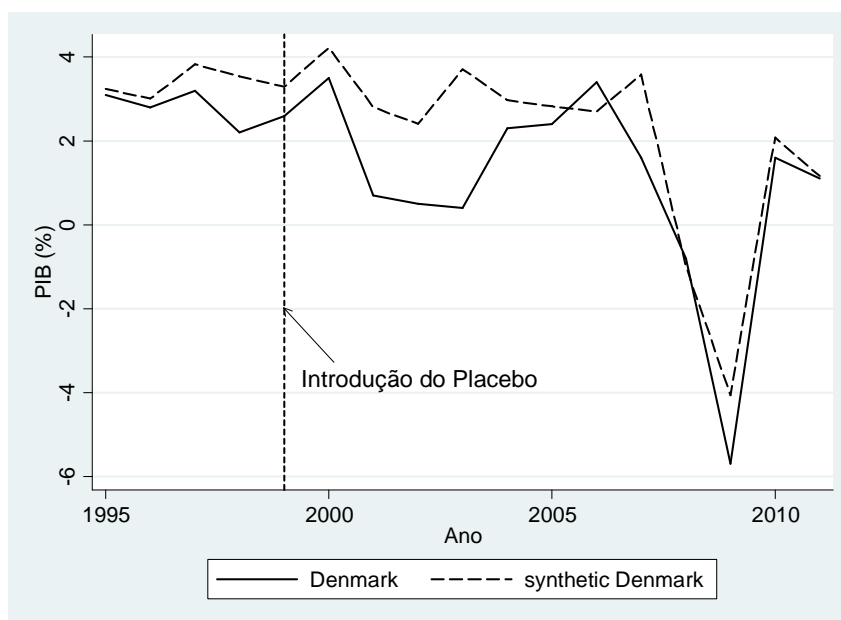
a) Dinamarca

Modelo 18

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.7516096

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Sweden	0.059
United Kingdom	0.941

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	94.1938	92.3348
capital	20.2228	17.3482
pesq_des	1.905	1.89469
PIB_1	3.65	3.66165

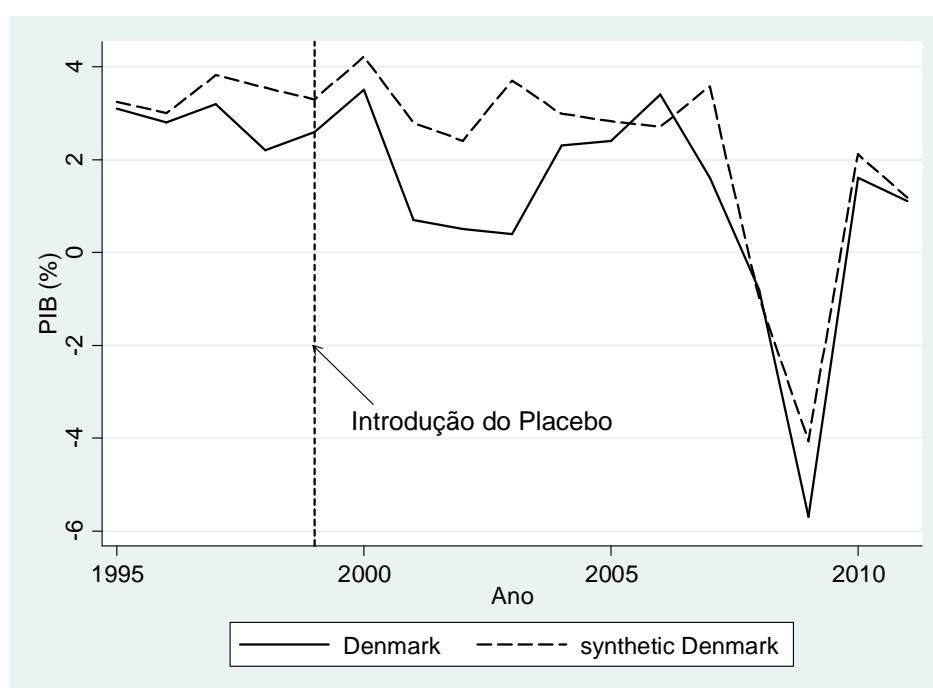


Modelo 19

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.7515687

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Sweden	0.066
United Kingdom	0.934

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	86	72.3321
G	85187.5	427478
I	20.2228	17.2497
X	56168.7	294217
M	50762.3	290942
PIB_1	3.65	3.6571



Ao tratar o efeito placebo sobre a Dinamarca, ambas as óticas de análise retornam resultados similares. Com EQM de 0,75 e dados de crescimento sintético que acompanham bem a trajetória efetiva antes da introdução do placebo, um observador pode ser tentado a afirmar que há um efeito placebo positivo e relativamente forte, o que poderia indicar que os resultados obtidos nos modelos da subseção anterior estariam sendo superestimados em relação ao efeito real do euro, com esse efeito placebo médio sendo de um acréscimo de 1 ponto percentual sobre o crescimento do país de análise. Entretanto, é importante notar que uma consequência das restrições causadas por um pequeno grupo de controle para o placebo que é ainda mais limitado quando comparado ao utilizado na análise do tratamento é que a distribuição de pesos desse modelo indica

que a Dinamarca seria virtualmente igual ao Reino Unido. Da mesma forma que distribuições nesse calibre retiravam a confiabilidade de alguns resultados da subseção anterior, elas também minam a veracidade dos resultados encontrados para o placebo. Portanto, a análise do efeito placebo para a Dinamarca é inconclusiva, dado que apesar dos bons resultados (em termos gráficos e de EQM) não podemos afirmar que os mesmos decorrem de uma boa aproximação sintética para a Dinamarca ou apenas de uma limitação do grupo de controle.

b) Reino Unido

Modelo 20

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.6455431

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.689
Sweden	0.311

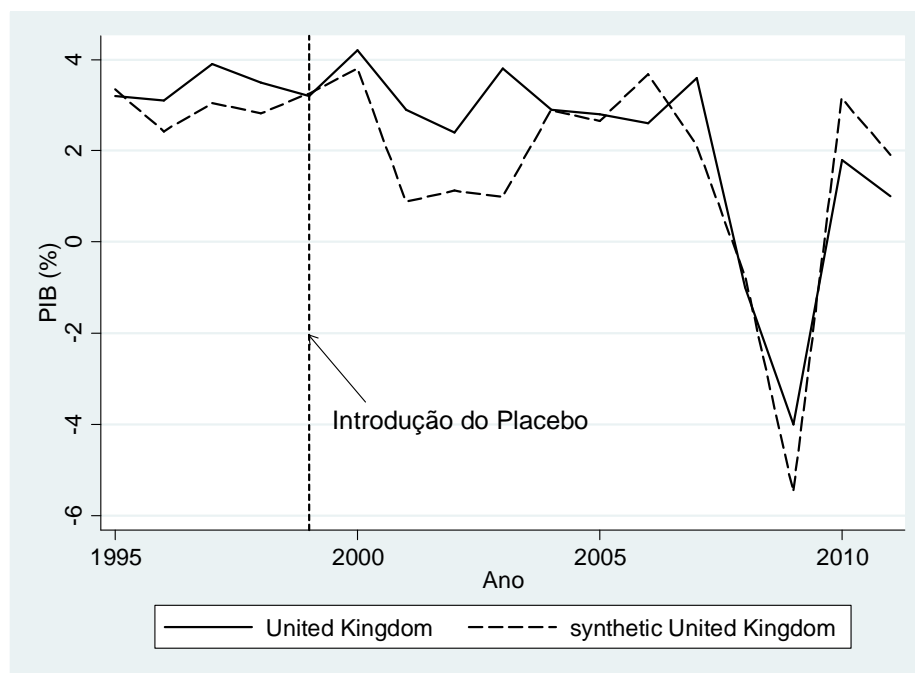
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	92.4253	93.1668
capital	17.3797	19.1723
pesq_des	1.8025	2.35906
PIB_1	3.7	3.4634

Modelo 21

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.6455431

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.689
Sweden	0.311

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	71.55	85.1914
G	448288	100055
I	17.2925	19.1099
X	308776	66124.2
M	306321	57774.7
PIB_1	3.7	3.4634



Apesar dos problemas já mencionados, o teste de efeito placebo para o Reino Unido retorna resultados interessantes. O modelo apresenta um EQM baixo, de 0,65, parece replicar bem o acontecido no Reino Unido no período anterior a 1999. Com base nesse modelo, temos que os resultados sintéticos estariam sendo subestimados em 0,8 ponto percentual no período que antecede a crise de 2007 e superestimados em 0,3 ponto percentual no período que se segue à crise. Desde 1999, o efeito placebo indica uma subestimação dos resultados em 0,5 ponto percentual.

c) Suécia

Modelo 22

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.075622

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.136
United Kingdom	0.864

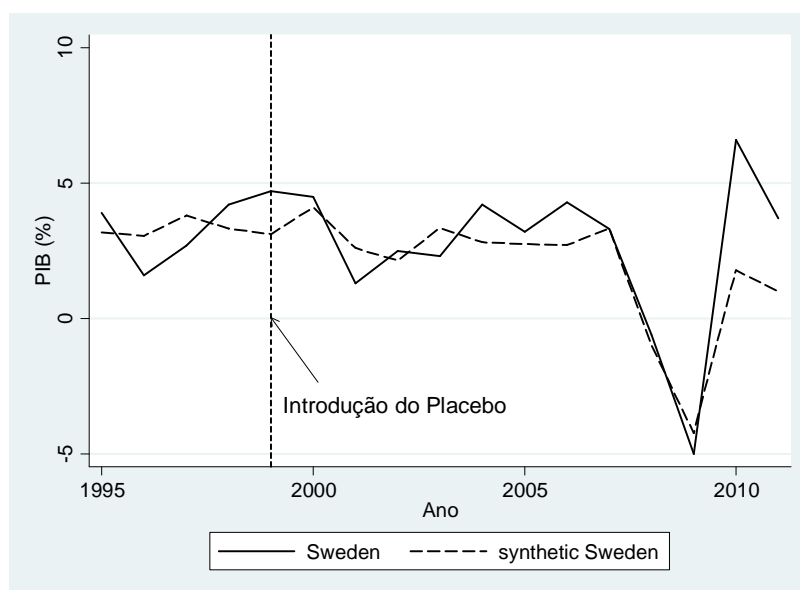
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	90.8918	92.6658
capital	16.845	17.7664
pesq_des	3.365	1.81644
PIB_1	3.05	3.6932

Modelo 23

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.075622

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.136
United Kingdom	0.864

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	83.4	73.5152
G	132994	398906
I	16.6445	17.691
X	88180.2	274422
M	73310.4	271565
PIB_1	3.05	3.6932



Como pode ser observado no gráfico acima, o teste de efeito placebo não pode ser realizado corretamente no caso da Suécia porque o grupo de controle não é capaz de produzir uma versão sintética do país que a represente bem no período anterior a 1999. Isso fica claro quando observamos que nesse período a tendência de crescimento da Suécia é contrária a de sua contraparte sintética.

Tendo em vista as limitações do teste de efeito placebo em uma análise macroeconômica como a nossa, podemos afirmar que, dentre os resultados apresentados, apenas o referente ao Reino Unido aparenta ter um real grau de relevância. Assim sendo, podemos corrigir os efeitos do euro estimados na subseção anterior utilizando como fator de ajuste os efeitos placebo encontrados no teste do Reino Unido. A Tabela 1 abaixo apresenta os resultados desse ajuste, enquanto a Tabela 2 realiza o ajuste para os anos de 2009 (auge da crise) e 2010 (início da recuperação):

Tabela 1 – Efeitos do Euro ajustados por período

País	Efeitos Encontrados			Efeitos Ajustados		
	Pré-crise 2007	Após a crise	Geral	Pré-crise 2007	Após a crise	Geral
Áustria	-0.2	0.3	0.0	0.6	0.0	0.5
Bélgica	0.2	1.2	0.5	1.0	0.9	1.0
Espanha	0.5	-1.2	0.0	1.3	-1.5	0.5
Finlândia	0.4	0.0	0.3	1.2	-0.3	0.8
França	-0.7	-0.3	-0.5	0.1	-0.6	0.0
Grécia	1.8	-3.3	-0.1	2.6	-3.6	0.4
Holanda	-0.3	0.6	0.0	0.5	0.3	0.5
Portugal	-1.4	-0.1	-1.0	-0.6	-0.4	-0.5

Tabela 2 – Efeitos do Euro ajustados (2009 – 2010)

País	Resultados Encontrados		Resultados Ajustados		Resultados Efetivos		Efeito do Euro	
	2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
Áustria	-5.3	4.5	-3.8	3.1	-3.8	2.1	0.0	-1.0
Bélgica	-5.6	2.3	-4.1	0.9	-2.8	2.4	1.3	1.5
Espanha	-4.6	4.7	-3.1	3.3	-3.7	-0.3	-0.6	-3.6
Finlândia	-4.0	1.8	-2.5	0.4	-8.5	3.3	-6.0	2.9
França	-5.3	4.8	-3.8	3.4	-3.1	1.7	0.7	-1.7
Grécia	-4.8	2.4	-3.3	1.0	-3.1	-4.9	0.2	-5.9
Holanda	-4.6	2.3	-3.1	0.9	-3.7	1.6	-0.6	0.7
Portugal	-4.0	1.8	-2.5	0.4	-2.9	1.9	-0.4	1.5

5.3. *PROPENSITY SCORE MATCHING*

Em um primeiro estágio, estimamos o propensity score através de um modelo logit que considere como as exigências do Tratado de Maastricht influenciaram a probabilidade de um país adotar o euro. Os resultados encontrados foram:

Etapa 1: Modelo Logit

euro	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
juros	-4.766792	3.108679	-1.53	0.125	-10.85969	1.3261
def_pub	-0.452469	0.815132	-0.56	0.579	-2.050098	1.1452
div_pub	-0.021905	0.051243	-0.43	0.669	-0.122339	0.0785
inf_hicp	5.063352	3.251726	1.56	0.119	-1.309915	11.437
var_cambio	0.222364	0.283554	0.78	0.433	-0.333391	0.7781
_cons	23.05985	15.24964	1.51	0.13	-6.828884	52.949

A Tabela 2 a seguir indica os propensity scores obtidos por meio da regressão acima. Esses valores representam a probabilidade de um país adotar o euro ao acaso.

Tabela 3 – Propensity Scores obtidos a partir do modelo Logit

Pais	pscore
Alemanha	0.962
Áustria	0.966
Bélgica	0.910
Dinamarca	0.908
Espanha	0.992
Finlândia	0.679
Franca	0.985
Grécia	0.963
Holanda	0.996
Irlanda	0.766
Itália	0.869
Luxemburgo	0.866
Portugal	0.992
Reino Unido	0.023
Suécia	0.124

Ao realizarmos o pareamento, obtivemos os seguintes resultados:

Etapa 2: Pareamento

A) Nearest Neighbor Matching:

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pib_med_pos_euro	Unmatched	1.78334	1.79287	-0.009525	0.59848	-0.02
	ATT	1.78334	0.9357	0.84764168	.	.
	ATU	1.79287	1.9619	0.16903343	.	.
	ATE			0.71192003	.	.

Treatment assignment	Common support	
	On support	Total
Untreated	3	3
Treated	12	12
Total	15	15

B) Radius Matching (Radius = 0,1):

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pib_med_pos_euro	Unmatched	1.78334	1.79287	-0.009525	0.59848	-0.02
	ATT	1.5593	0.9357	0.62360001	.	.
	ATU	0.9357	1.5593	0.62360001	.	.
	ATE			0.62360001	.	.

Treatment assignment	Common support		
	Off support	On support	Total
Untreated	2	1	3
Treated	2	10	12
Total	4	11	15

C) Kernel Matching:

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
pib_med_pos_euro	Unmatched	1.78334168	1.79287	-0.009525	0.59848	-0.02
	ATT	1.62025001	0.9357	0.68455001	.	.
	ATU	0.935699999	1.64548	0.70977681	.	.
	ATE			0.68815384	.	.

Treatment assignment	Common support		
	Off support	On support	Total
Untreated	2	1	3
Treated	6	6	12
Total	8	7	15

Os resultados dos pareamentos realizados indicam que o efeito médio do euro¹⁶ seria o de um acréscimo de 0,62 a 0,71 ponto percentual na taxa de crescimento dos países que o adotassem. Entretanto, nenhum dos resultados do pareamento é estatisticamente significativo, o que implica que não podemos afirmar que esses efeitos são realmente diferentes de zero. Isso se deve a uma série de problemas que ocorrem ao tentar aplicar o método de propensity score matching ao ambiente macroeconômico.

¹⁶ ATE: Average Treatment Effect.

Primeiramente, o modelo de PSM considera a disposição dos dados como cross section. Isso significa que o modelo desconsidera a dimensão temporal dos dados, o que por sua vez configura um enorme complicador, pois com isso o número de observações disponíveis para serem consideradas no modelo é reduzido para o número de países disponíveis para análise. Isto é, ao invés de considerarmos quinze países ao longo de n períodos de tempo, temos que considerar apenas esses quinze países em um ponto estático no tempo¹⁷. Nesse caso, estamos limitados a apenas quinze observações, das quais doze pertencem ao grupo de tratamento, e três ao grupo de controle.¹⁸ Normalmente, modelos em PSM utilizam um número muito maior de observações, de modo que para que essa limitação não invalide a abordagem, é necessário que o grupo de controle seja altamente comparável ao grupo de tratamento.

Por esse motivo, o já mencionado problema de termos um grupo de controle limitado é ainda mais grave no caso do PSM. Ao restringir o pareamento a comparar os países que receberam o euro com apenas três possíveis controles, a interpretação fica prejudicada uma vez que esses países podem apresentar probabilidades de adoção do Euro muito diferentes das dos países que efetivamente adotaram o padrão monetário. De fato, tanto a abordagem por pareamento utilizando por raio como a de pareamento de Kernel optaram por excluir do grupo de controle do pareamento o Reino Unido e a Suécia. Note que os escores de propensão estimados para esses dois países são significativamente menores do que os estimados para os demais países (0,023 no caso do Reino Unido e 0,124 para a Suécia), e como os propensity scores dos mesmos encontram-se muito distantes dos valores dos demais países analisados, os pesos atribuídos pelo pareamento de Kernel ao Reino Unido e Suécia são nulos. Isso significa que, no caso do pareamento de Kernel e por raio, estamos utilizando apenas a Dinamarca (escore de 0,908) como controle para todos os países tratados, com. Por sua vez, essa limitação implica a retirada do modelo de países que receberam o tratamento mas possuem escores de propensão muito acima ou abaixo do da Dinamarca, visto que a inclusão dos mesmos levaria a comparações esdrúxulas, como por exemplo com a Finlândia, que possui um escore de 0,679.

¹⁷ Os dados utilizados no modelo foram obtidos através das médias dos dados dos respectivos países ao longo do tempo.

¹⁸ Esse problema não ocorre no caso dos modelos de SCG, pois os mesmos consideram dados em painel, permitindo que utilizemos tanto a dimensão temporal como a cross-sectional.

6. CONCLUSÃO

O presente trabalho buscou estimar os impactos da EMU sobre o crescimento econômico dos seus países membros através de sua análise contra factual. Para isso, foram utilizados dois métodos recentes da teoria econômica: Propensity Score Matching e Synthetic Control Group.

Dentre as dificuldades encontradas ao longo do processo prático, a que se revelou mais impactante foi a de realizar a aplicação dos modelos sujeitos a um grupo de controle limitado, composto por apenas Dinamarca, Reino Unido e Suécia. No caso da abordagem em PSM, vimos que o restrito grupo de controle, associado ao fato de o modelo utilizar dados em cross section, impossibilitou que obtivéssemos resultados estatisticamente significantes. Nesse sentido, podemos afirmar que problemas semelhantes tendem a ocorrer ao se tratar o PSM sob a ótica macroeconômica, uma vez que esse modelo é normalmente utilizado com um grande número de unidades de observação, e é de se esperar que comparações a nível nacional acabem com um número de observações reduzidas ao número de países envolvidos.

Com relação ao método de SCG, o problema do restrito grupo de controle também foi um complicador, embora isso não nos tenha impedido de alcançar resultados importantes no que tange aos efeitos da moeda única sobre os países que a adotaram, especialmente no caso da Áustria, Espanha, Grécia e Holanda. Apesar das limitações, descobrimos que, quando ajustados para seu efeito placebo, o Euro teve impactos positivos sobre o crescimento econômico desses países no período que precede a crise de 2007. Após esta, seus benefícios se reduzem ou são nulificados no caso holandês e austríaco, possivelmente por esses países terem reagido melhor à política monetária adotada pelo Banco Central Europeu no período pós-crise. Por outro lado, países que não foram beneficiados por essa política e possuem uma situação fiscal deteriorada, como Grécia e Espanha, viram no Euro uma severa restrição a sua recuperação. Em particular, a abordagem contra factual prevê que o crescimento grego fora beneficiado em 2.6 pontos percentuais pelo euro no período anterior à crise, contra uma retração extra de 3.6 pontos percentuais após a crise, com o agravante de que a Grécia já se encontraria em recuperação desde 2010 caso tivesse liberdade para conduzir sua política monetária. Resultados semelhantes são encontrados para a Espanha, com a moeda única beneficiando o país em 1.3 ponto percentual de crescimento adicional nos anos

precedentes à crise, e prejudicando-o com uma queda de 1.5 nos anos subsequentes a ela, de modo que a Espanha também estaria em recuperação desde 2010 caso não tivesse adotado o Euro. É importante mencionar que nossa abordagem em SCG trata apenas dos países analisados individualmente. Ela não considera os efeitos que uma eventual saída de Grécia ou Espanha do Euro poderia ter sobre os demais países membros da união monetária.

Adicionalmente, é preciso dar destaque para possíveis formas de atenuar o problema do limitado grupo de controle, e que por restrições de tempo não puderam ser aplicadas neste trabalho. Em particular, se aplicarmos o método de SCG para os 10 países do Leste Europeu que entraram na União Europeia em 2004, poderemos obter resultados reveladores acerca dos efeitos do Euro sobre esses países. Dos entrantes, apenas 5 adotaram o euro como padrão monetário, o que nos permitiria utilizar os demais cinco países como grupo de controle. Uma vez que os países do Leste Europeu estão historicamente sujeitos a condições similares, a análise sobre esses países permite utilizar um período de tempo maior, pois como eles entraram juntos na UE, podemos considerar períodos anteriores a 2004. Adicionalmente, é possível realizar um trade-off entre períodos de tempo e grupo de controle semelhante ao que fizemos nesse trabalho, com a adição de Dinamarca, Suécia e Reino Unido ao grupo de controle para os países do Leste Europeu (que passaria a contar com 8 países para controle) em troca da restrição de que o período de análise se inicie em 2004, pois seria necessário considerar apenas os anos em que os países do Leste Europeu pertencem à UE.

Por fim, outra abordagem possível para pesquisas futuras é considerar o inverso do que fizemos nesse trabalho. Isso significa que é possível utilizar o modelo de SCG para saber o que teria acontecido com Dinamarca, Suécia e Reino Unido caso esses países tivessem adotado o Euro. A vantagem é que nesse caso inverteríamos a relação tratamento-controle, o que significa que os três países que não adotaram a moeda única passariam a ser o grupo de tratamento enquanto os doze países que a adotaram em 1999 iriam compor o grupo de controle, resolvendo o problema de grupo de controle limitado.

De modo geral, podemos dizer que uma das principais contribuições desse trabalho é trazer a aplicação desses dois métodos, tradicionalmente utilizados na Microeconomia, para o cenário da Macroeconomia, estabelecendo um benchmark para

futuras pesquisas. Em termos de impactos do Euro, vimos que a análise contra factual por país apresenta resultados mais interessantes do que uma análise geral, que era o padrão que vinha sendo adotado na Literatura. Em particular, países como Espanha e Grécia seriam beneficiados caso deixassem a EMU e retornassem a utilizar mecanismos de política monetária próprios para impulsionar sua recuperação. Entretanto, é preciso lembrar que a saída de países do Euro pode trazer graves consequências para os demais membros da união monetária, e futuros estudos devem focar na análise custo-benefício para os países que permanecerem na EMU de uma eventual saída de países como Espanha e Grécia.

BIBLIOGRAFIA

ABADIE, A.; GARDEAZABAL, J. *The economic costs of conflict: A case study of the Basque Country*. American economic review, 93 No. 1, p. 113-132. [493,494,496,497,501], 2003.

ABADIE, A., IMBENS, G. W. *Matching on the estimated propensity score*. NBER working paper No. w15301. National Bureau of Economic Research, 2009.

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. *Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of California's tobacco control program*. Journal of the American Statistical Association, 105 No. 490, 2010.

_____. *Synth: An R Package for Synthetic Control Methods in Comparative Case Studies*. Journal of Statistical Software, 42, No. 13, 2011.

ANGRIST, J. D.; PISCHKE, J. S. *Mostly harmless econometrics: An empiricist's companion*. Princeton University Press, 2008.

AREZKI, R.; CANDELON, B.; SY, A. *Sovereign Rating News and Financial Markets Spillovers: Evidence from the European Debt Crisis*, IMF Working Papers, 11/69, p. 1-27, 2011.

BAELE, L.; et al. *Measuring financial integration in the euro area* (No. 14). European Central Bank, 2004.

BALCEROWICZ, L. *EU Enlargement and Catching Up*. Referát na konferenci nových členských, 2003

BARR, D.; BREEDOM, F; MILES, D. *Life on the outside: economic conditions and prospects outside Euroland*. Economic Policy, Vol. 37, p. 573-613, 2003.

BARRELL, R.; GOTTSCHALK, S.; HOLLAND, D. et al. *The impact of EMU on growth and employment* (No. 318). Directorate General Economic and Monetary Affairs, European Commission, 2008.

BEARCE, D. H. *EMU: the last stand for the policy convergence hypothesis?*. Journal of European Public Policy, 16, No. 4, p. 582-600, 2009.

BLANCHARD, O. *Country adjustments within Euroland. Lessons after two years*. In: Alesina, A; Blanchard, O.; Gali, J. et al. (orgs.), *Defining a Macroeconomic Framework for the Euro Area: Monitoring the ECB*, 3, London, Centre for Economic Policy Research, 2001.

BUN, M. J.; KLAASEN, F. J. *Has the euro increased trade?*. Tinbergen Institute Discussion Paper, No 02-108/2, 2002.

_____. *The Euro Effect on Trade is not as Large as Commonly Thought**. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, Vol.69. No 4, p. 473-496, 2007.

BUTI, M.; van den NOORD, P. *The Euro: Past Successes and New Challenges*. National Institute Economic Review, April 2009, No. 208, p. 68-85, 2009.

CHINTRAKARN, P. *Estimating the Euro Effects on Trade with Propensity Score Matching**. Review of International Economics, 16, No.1, p. 186-198, 2008.

DEHEJIA, R. H.; WAHBA, S. *Propensity Score Matching Methods For Non-Experimental Causal Studies*. Department of Economics Discussion Paper No. 0102-14, Columbia University, 2002.

EICHENGREEN, Barry. *Globalizing capital: a history of the international monetary system*. 2. ed. New Jersey: Princeton University Press, 2008.

_____. *When Currencies Collapse: Will We Replay the 1930s or the 1970s?* Foreign Affairs, Vol. 91, No.1, p. 117-134, 2012.

EUROPEAN COMMISSION (European Union). *EMU after five years, Economic and Financial Affairs Publications*. Special Report 1/2004, p. 1-260, 2004

EUROPEAN COMMUNITY (European Union). *The Maastricht Treaty: Treaty on European Union and the Treaties Establishing the European Communities*. Maastricht, 1992.

FERREIRA, Vitor. *The Impact of the Euro on EMU countries' development*. 26 p. Senior Thesis (Undergraduate in Economics) – University of California, Berkeley, 2012.

FLAM, H.; NORDSTRÖM, H. *Trade volume effects of the euro: aggregate and sector estimates*, mimeo, Institute for International Economic Studies, Stockholm University, 2003.

FRANKEL, J. *Real convergence and Euro adoption in Central and Eastern Europe: Trade and business cycle correlations as endogenous criteria for joining EMU*, 2004.

KALTENBACH, Lisa. *How To Use Propensity Score Analysis*. Department of Biostatistics, Vanderbilt University, 2008. Disponível em: <<http://biostat.mc.vanderbilt.edu/wiki/pub/Main/LisaKaltenbach/HowToUsePropensityScores1.pdf>>. Acesso em 24 mar, 2013.

LANE, P. *The real effects of European monetary union*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 20, No. 4, p. 47-66, 2006.

LI, M. *Using the Propensity Score Method to Estimate Causal Effects: A Review and Practical Guide*. Organizational Research Methods, 2012.

LIN, Shu; HAICHUN, Ye. *Does inflation targeting really make a difference?: Evaluating the treatment effect of inflation targeting in seven industrial countries*. Journal of Monetary Economics 54, No. 8, p. 2521-2533, 2007.

MARELLI, E. *Specialisation and convergence of European regions*. The European Journal of Comparative Economics, Vol.4, No 2, p. 149-178, 2007.

MICCO, A.; STEIN, E; ORDOÑEZ, G. *The currency union effect on trade: early evidence from EMU*. Economic Policy, Vol. 37, p. 315-356, 2003.

MONGELLI, F. P.; VEGA, J. L. *What effects is EMU having on the Euro area and its member countries? An overview*. Working Paper Series, 599, European Central Bank, 2006.

NORTH, D. C. *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge university press, 1990.

PETROULAS, P. *The effect of the euro on foreign direct investment*. European Economic Review, Vol. 51, No. 6, p. 1468-1491, 2007.

ROSENBAUM, Paul R.; RUBIN, Donald B. *The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects*, *Biometrika* 70:1, p. 41–55, 1983.

RUBIN, D. B. *Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies*. *Journal of educational Psychology*, 66 No. 5, p. 688-701, 1974.

SIANESI, Barbara. *Implementing propensity score matching estimators with Stata*. University College London, 2001. Disponível em: <<http://old.cba.ua.edu/assets/docs/jlee/ec671/psmatch.pdf>>. Acesso em 23 abr, 2013.

WYPLOSZ, C. *European Monetary Union: the dark sides of a major success*. *Economic Policy*, Vol. 21, No. 46, p. 207-261, 2006.

**APÊNDICE A – Definição das Variáveis Utilizadas nos
modelos de SCG**

Variável	Fonte	Descrição	Período
PIB	Eurostat	Taxa de crescimento real do PIB	1980 - 2011
PIB_1	Estimated	PIB em t-1	1981-2011
trab	FMI	Taxa de emprego estimada por 100 - dados de desemprego do FMI	1980 - 2011
capital	Banco Mundial	Formação bruta de Capital como % do PIB	1980 - 2011
pesq_des	Eurostat	Gastos Nacionais com P & D como % do PIB	1981 - 2011
C	Eurostat	Gastos Finais com Consumo (índice 2005 = 100)	1980 - 2011
G	IMF + Eurostat	Gastos totais do Governo em Milhões de euros (a partir de 1.1.1999)/Milhões de ECU (até 31.12.1998)	1980 - 2011
I	IMF	Investimento total como % do PIB	1980 - 2011
X	Eurostat	Exportações de bens e serviços em Milhões de euros (a partir de 1.1.1999)/Milhões de ECU (até 31.12.1998)	1980 - 2011
M	Eurostat	Importações de bens e serviços em Milhões de euros (a partir de 1.1.1999)/Milhões de ECU (até 31.12.1998)	1980 - 2011

APÊNDICE B – Estatísticas Descritivas dos dados de SCG

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PIB	391	2.261381	2.709209	-8.5	22.9
PIB_1	390	2.334359	2.686604	-8.5	22.9
trab	480	92.13026	4.133267	75.882	99.277
capital	480	21.4337	3.355568	10.44396	35.55507
pesq_des	355	1.837887	0.7602767	0.41	4.13
C	379	85.84406	16.60371	46.1	113.5
G	439	247450.2	286297.9	3767.2	1190970
I	480	21.45184	3.58162	10.276	37.987
X	389	181508.7	201354.1	6001.8	1300810
M	389	175880	189988.7	5794.1	1169150

APÊNDICE C - Definição das Variáveis Utilizadas nos modelos de PSM

Variável	Fonte	Descrição
juros	Eurostat	Taxa de juros de longo prazo sob o critério de Maastricht
def_pub	Eurostat	Relação Déficit Público como % do PIB
div_pub	Eurostat	Relação Dívida Pública como % do PIB
inf_hicp	Eurostat	Taxa de inflação medida pelo índice de preços ao consumidor harmonizado
var_cambio	Estimada	Varição da taxa de câmbio de 1998/1996 estimada a partir dos dados do Eurostat
euro	Criada	Dummy euro que equivale a 1 caso o país seja membro do euro e 0 em caso contrário
pib_medio_pos_euro	Estimada	Taxa de crescimento média do PIB nos anos subsequentes a 1999

APÊNDICE D – Estatísticas Descritivas dos dados de PSM

Variable	Obs ¹⁹	Mean	Std. Dev.	Min	Max
juros	15	6.40733	1.36959	5.45	10.94
def_pub	15	-2.148	2.136824	-5.53	2.77
div_pub	15	68.02	27.8335	7.3	122.3
inf_hicp	15	1.95333	1.210128	1.11	5.95
var_cambio	15	1.62267	5.552717	-16.88	8.24
euro	15	0.8	0.4140393	0	1
pib_medio_pos_euro	15	1.78525	0.8934368	0.5071	3.6857

¹⁹ Conforme destacado na execução do modelo de PSM, o fato de que o modelo considera os dados como cross section implica que as observações ficam reduzidas ao número de países disponíveis para análise.

APÊNDICE E – Análise via SCG para os demais países que adotaram o Euro em 1999

a) Bélgica:

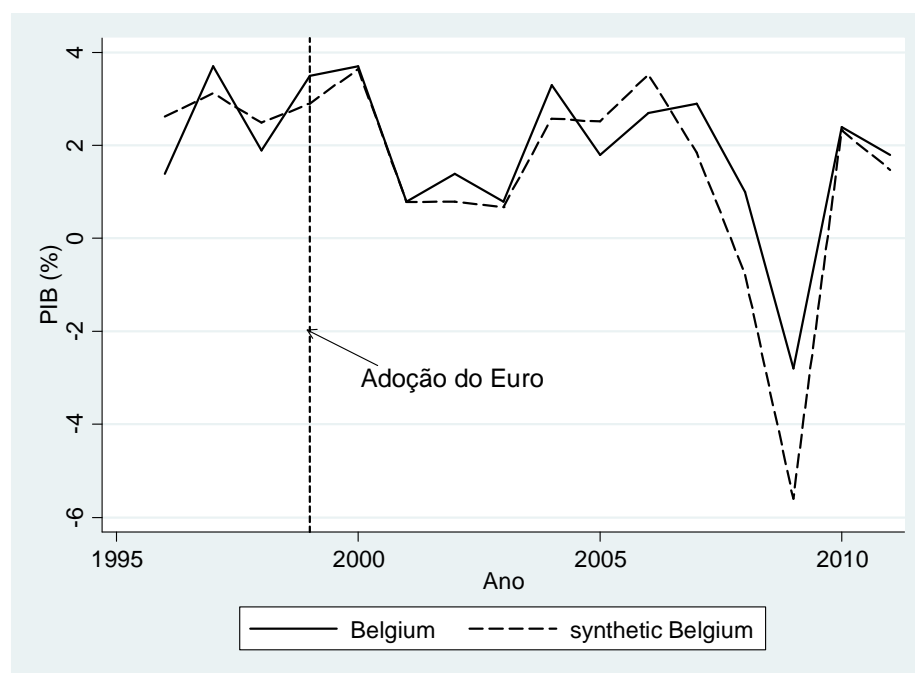
No caso da Bélgica, há um complicador adicional causado por um outlier presente na série temporal de sua taxa de crescimento, que alcançou incríveis 22,9% no ano de 1995. Esse valor isolado afeta consideravelmente nosso EQM e prejudica a estimação do modelo. Por esse motivo, excluiremos do cálculo dos pesos os dados referentes ao ano de 1995.

Modelo 24

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.8522379

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.854
Sweden	0.146
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	90.6277	93.9724
capital	20.9118	19.9181
pesq_des	1.81667	2.15769
PIB_1	9.33333	2.98953

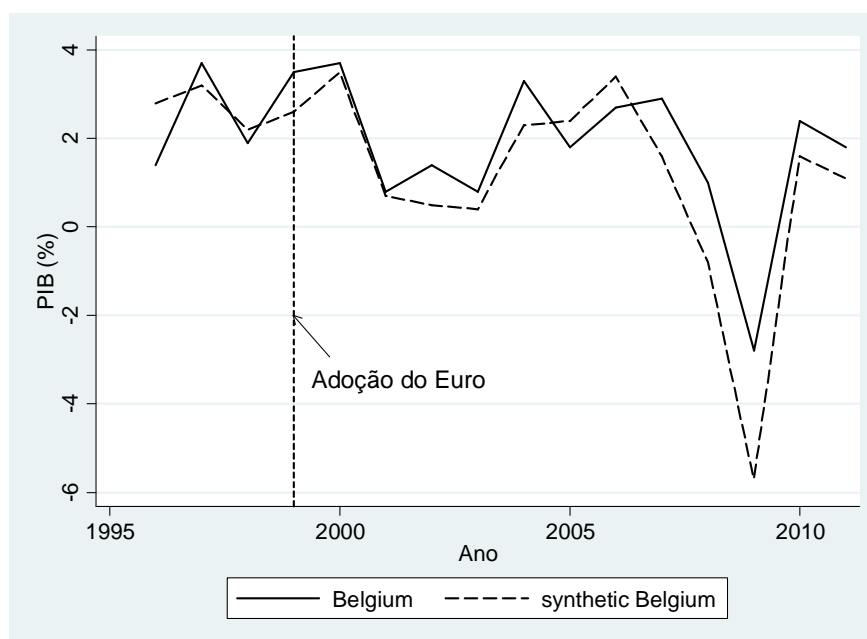


Modelo 25

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	0.8755932

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	1
Sweden	0
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	87.5667	87.0667
G	113902	86090.6
I	20.9117	20.4613
X	151877	57487.7
M	143941	52175.2
PIB_1	9.33333	3.03333



No caso da Bélgica, o modelo encontra-se similarmente especificado tanto pela ótica da oferta como pela demanda, com EQM semelhantes para ambos os modelos. A abordagem pela oferta oferece um modelo mais confiável por distribuir pesos tanto para a Dinamarca como para a Suécia, enquanto a abordagem de demanda considera peso unitário para a Dinamarca. Em ambos os casos, a trajetória contra factual acompanha de maneira suavizada as tendências ocorridas na Bélgica para o período pré-euro, sendo relativamente próximo do que ocorreu no país quando desconsideramos o outlier de 1995.

Em termos de inferência, o desempenho da Bélgica contra factual indica que, para a Bélgica, a adoção do euro gerou um pequeno benefício em termos de impactos sobre o crescimento econômico do país nos anos que precederam a crise, com um incremento

médio anual de 0,2 ponto percentual no caso do modelo 24 e 0,4 ponto percentual no caso do modelo 25. Durante o auge da crise em si, o euro teria permitido que a Bélgica tivesse sofrido uma retração menor do que na ausência dele, contraindo-se em 2,8% em 2009 ante uma retração contra factuais de 5,6% no mesmo ano. Em termos de recuperação, o país apresenta ligeira melhora em função do euro no caso da abordagem pela demanda, e não difere do seu resultado contra factual na abordagem pela oferta, embora ambas as versões indiquem que o euro permitiu que essa recuperação mantivesse a força no ano seguinte quando comparado ao que haveria acontecido em sua ausência.

Por fim, vale mencionar que os efeitos do Euro tem se tornado altamente positivos para o país nos anos que se sucederam à crise, representando um incremento médio de 1,2 ponto percentual por ano ao PIB belga no caso do modelo 24 e de 1,6 ponto percentual no caso do modelo 25. No geral, o euro acumula um impacto positivo de 0,5 ponto percentual sobre o PIB da Bélgica desde sua entrada na EMU em 1999, quando analisado sob a ótica da oferta, e de 0,7 ponto percentual quando visto sob a ótica da demanda.

b) Finlândia:

A Finlândia ingressou na União Europeia junto com a Suécia, em 1995. Portanto, nossa análise partirá dessa data para estimar a Finlândia Sintética. Pelo mesmo motivo, a representação gráfica deverá ser aplicada a partir da data de entrada do país na UE.

Modelo 26

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.451723

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

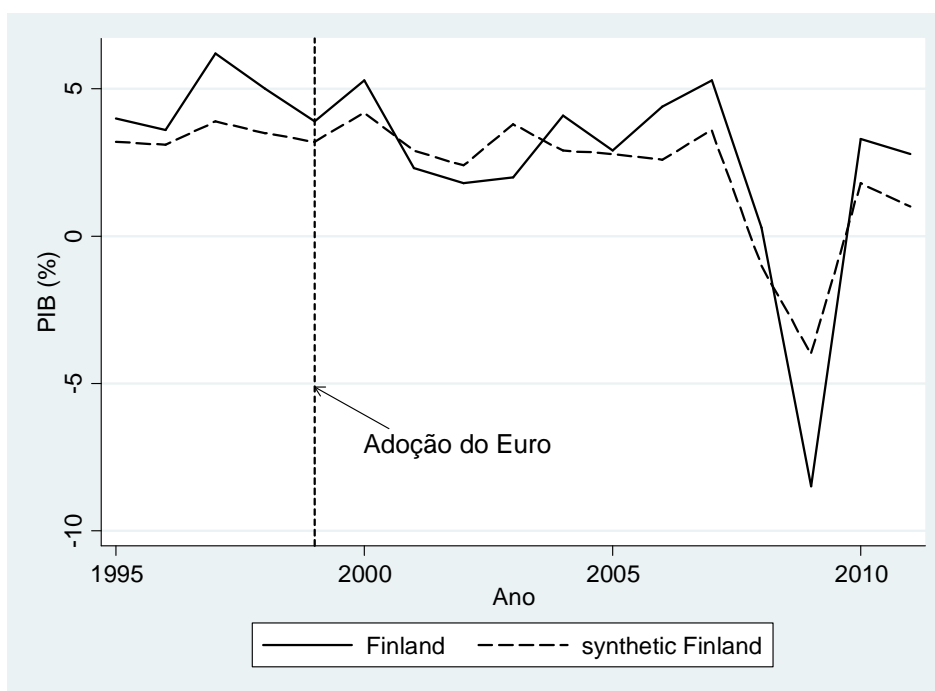
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	86.505	92.42525
capital	18.87684	17.37974
pesq_des	2.595	1.8025
PIB_1	4.375	3.7

Modelo 27

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.451723

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	78.975	71.55
G	61271.7	448288
I	18.875	17.2925
X	40234.3	308776
M	32242.4	306321
PIB_1	4.375	3.7



No caso da Finlândia, temos que o pequeno grupo de controle nos fornece como melhor opção de Finlândia Sintética replicar os resultados ocorridos no Reino Unido e, à exceção do ano de 1997, o referido país parece representar bem a Finlândia original. Desse modo, a interpretação do modelo indica que a o euro teve efeitos ligeiramente positivos sobre a economia finlandesa no período que precedeu a crise, apresentando um incremento médio anual de 0,4 ponto percentual ao PIB finlandês. Em compensação, a moeda única contribuiu fortemente para a alta retração do PIB no auge da crise (em 2009 houve contração de 8,5% do PIB finlandês contra uma retração de 4% de seu contra factual). Em compensação, a recuperação econômica demonstrou-se mais forte na Finlândia em função do euro, crescendo 3,3% e 2,8% em 2010 e 2011,

respectivamente, do que caso ela não o tivesse adotado (em cujo caso teria crescido apenas 1,8% e 1% nos anos de 2010 e 2011), o que equilibra o impacto do euro sobre a Finlândia após a crise, com seu efeito anual médio a partir de 2008 sendo nulo. O fato de a Finlândia ter se recuperado melhor da crise por estar na EMU indica que a política monetária comum adotada pelo bloco após a crise foi favorável à economia finlandesa e semelhante ao que o país teria adotado caso controlasse sua própria política monetária. Uma possível explicação para a maior eficácia dessa política no caso da Finlândia utilizar o euro como padrão monetário se deve ao fato de que o mercado deposita maior confiança na recuperação de um país cujos interesses de política monetária estejam mais alinhados aos da Alemanha. No geral os benefícios anuais da EMU para a Finlândia desde sua entrada no sistema foram, em média, de apenas 0,3 ponto percentual no crescimento do PIB.

De qualquer forma, é importante destacar que uma limitação de nossa interpretação do caso finlandês se dá pelo fato de que os resultados do modelo atribuem peso unitário ao Reino Unido na composição sintética da Finlândia. Isso decorre das limitações apresentadas pelo fato de termos um grupo de controle pequeno, e não há muito que possa ser feito nesse caso. O EQM de 1,45 também é relativamente alto quando comparado aos demais casos analisados até o momento.

c) Luxemburgo:

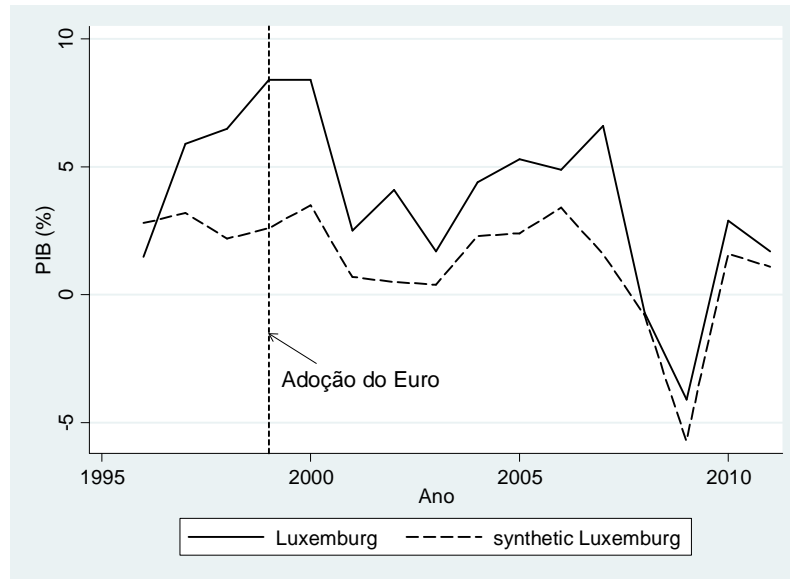
Os dados de Luxemburgo referentes à Pesquisa e Desenvolvimento são não existentes para o período pré-euro, e portanto essa variável será retirada do modelo que aborda a especificação do crescimento pela ótica da oferta para o estudo desse caso.

Modelo 28

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	3.025998

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	1
Sweden	0
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	96.8	94.5167
capital	21.8973	20.4614

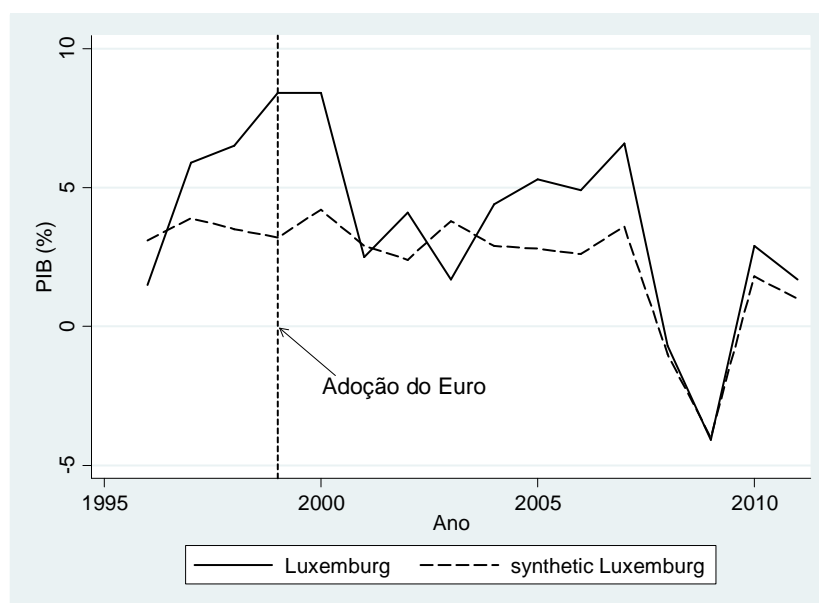


Modelo 29

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	2.277425

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	77.1	73.3333
G	6804.37	468255
I	21.922	17.4007
X	19943.6	326184
M	16955.6	324588
PIB_1	3.7	3.4



Como pode ser observado, a estimação do Luxemburgo Sintético fica consideravelmente prejudicada em função do limitado grupo de controle. No modelo 28, a ausência de dados sobre Pesquisa e Desenvolvimento também prejudica os resultados, e por esse motivo resulta em uma distribuição de pesos tão distinta da que encontramos no modelo 29 ao adotar a ótica da demanda. Entretanto, em ambos os casos nosso Luxemburgo Sintético em nada corresponde ao que de fato ocorreu antes da introdução do euro, com o modelo 28 apresentando um EQM de 3,02 e o modelo 29 um EQM de 2,28.

Observando a evolução da taxa de crescimento de Luxemburgo podemos notar que a tendência de alta apresentada nos anos anteriores a 1999 foi revertida logo após a adoção do euro. Entretanto, essa constatação pode ser apenas uma coincidência, e não deve ser tomada como algo que fora causado pelo euro, uma vez que nosso modelo não representa bem Luxemburgo em função das suas limitações com o grupo de controle. Portanto, não podemos afirmar que o euro prejudicou ou melhorou o crescimento do país apenas baseados na evolução do PIB de Luxemburgo conforme disposto no gráfico.

d) Itália:

A Itália apresenta dados de crescimento a partir de 1991. Da mesma forma que fizemos com a Alemanha, iremos incluir a Suécia no grupo de controle. Os resultados para ambas as abordagens estão dispostos nos modelos 6 e 7 abaixo.

Modelo 30

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.131743

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.853
Sweden	0.147
United Kingdom	0

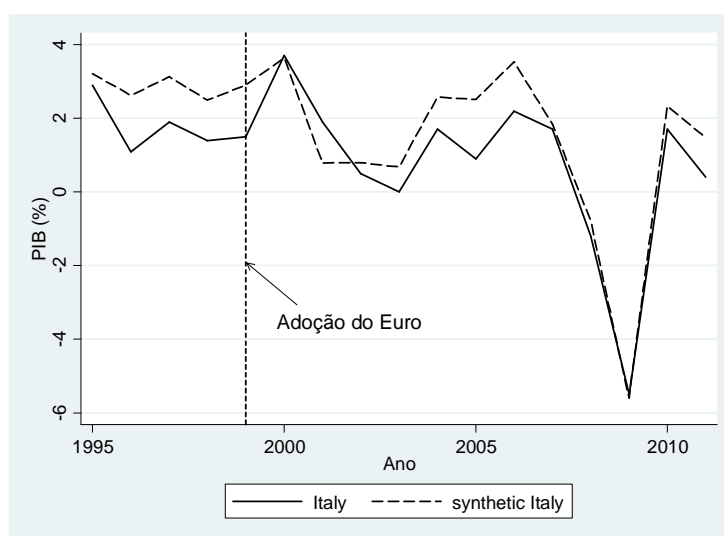
Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	88.7813	93.7084
capital	19.6162	19.7262
pesq_des	1.0025	2.11962
PIB_1	2.025	3.5618

Modelo 31

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.131743

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.853
Sweden	0.147
United Kingdom	0

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	86.875	85.6178
G	509009	92215.1
I	19.8945	19.6968
X	252661	60874.4
M	213389	54076.8
PIB_1	2.025	3.5618



Em ambos os casos obtivemos a mesma distribuição de pesos. Similar ao caso alemão, os modelos que representam a Itália sintética acompanham a trajetória do PIB italiano no período que precede a introdução do Euro no país, apesar das limitações impostas pelo pequeno grupo de controle disponível. Embora não seja possível estimar efeitos diretos do Euro, podemos interpretar as tendências partir desses modelos. Vemos que a moeda única teve um pequeno impacto negativo sobre o crescimento italiano na maior parte do tempo, sendo indiferente a presença italiana no euro durante a crise de 2008. Os resultados também indicam que a Itália teria tido uma recuperação ligeiramente maior se ela fosse livre para realizar sua própria política monetária.

Novamente, fazemos a ressalva de que não é possível estimar os impactos diretos do Euro sobre o PIB italiano, visto que nenhum dos dois modelos representa a taxa de crescimento italiana nos anos anteriores à introdução do Euro.

e) Irlanda:

Dados referentes ao crescimento do PIB irlandês iniciam-se em 1996, que por esse motivo será o ano inicial para nossa análise²⁰. Os resultados foram:

Modelo 32

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	6.436614

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	90.239	92.8013
capital	21.4925	17.4563
pesq_des	1.26667	1.77333

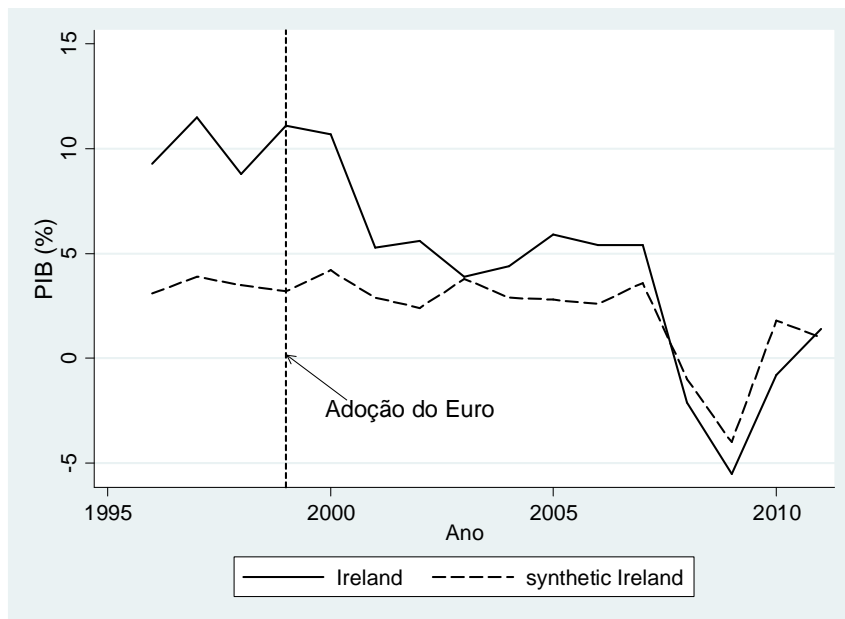
Modelo 33

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	6.436614

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	62.6	73.3333
G	25654.3	468255
I	21.402	17.4007
X	56809.3	326184
M	48389.9	324588
PIB_1	10.4	3.4

²⁰ Foi necessário excluir uma variável para evitar problemas com a matriz Hessiana, e escolhemos o PIB em t-1 para isso.



Ambas as especificações (oferta e demanda) retornam resultados equivalentes em termos de EQM e distribuição dos pesos. Conforme pode ser observado tanto pelo gráfico como pelo alt valor do EQM, de 6,44, o problema do grupo de controle limitado é gravíssimo no caso da Irlanda. De fato, podemos observar que, dentro dos possíveis países a servirem de controle para a confecção da Irlanda Sintética, nenhum deles é de alguma forma similar à Irlanda real. A melhor aproximação possível é dar peso 1 ao Reino Unido, mas mesmo assim o desempenho desse país destoa enormemente do apresentado pela Irlanda no período anterior ao ingresso na EMU.

Em compensação, podemos observar que o crescimento do PIB irlandês apresenta tendência de queda desde que o país adotou o euro como padrão monetário, levando-nos a indagar a possibilidade de que o euro tenha tido efeitos negativos para a economia da Irlanda. Entretanto, assim como no caso de Luxemburgo, fazemos a ressalva de que essa constatação pode ser apenas mera coincidência, dado que nosso modelo não apresenta uma boa aproximação do que ocorreu na Irlanda antes de 1999.

f) Portugal:

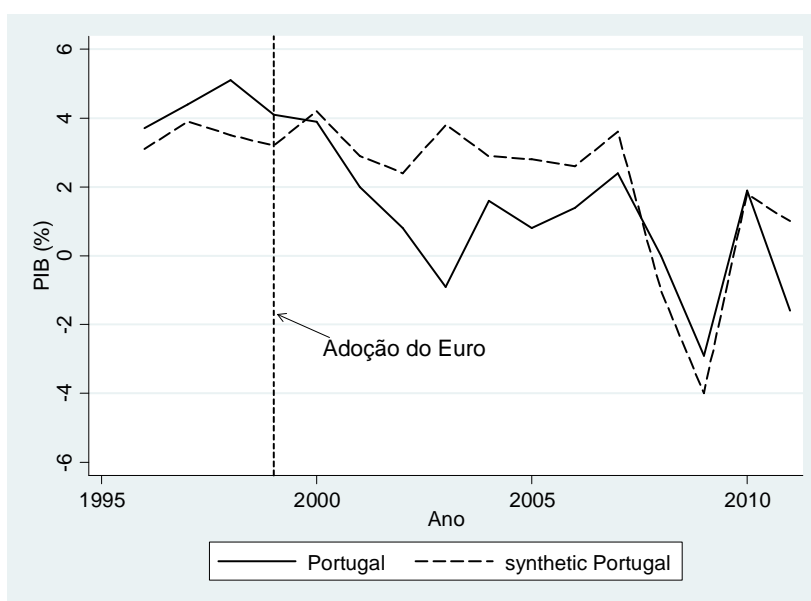
Os dados para crescimento do PIB português iniciam-se em 1996, o que implica que apenas podemos tirar as médias para os anos de 1996, 1997 e 1998. Com base nessa limitação, temos os modelos 34 e 35 abaixo, seguindo os mesmos moldes de anteriormente:

Modelo 34

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.027943

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0
Sweden	0
United Kingdom	1

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
trab	93.6787	92.8013
capital	26.1867	17.4563
pesq_des	0.58667	1.77333



Em função do limitado número de períodos, foi necessário que excluíssemos uma variável para evitar problemas com a matriz Hessiana. Vale observar que o resultado obtido ao excluir o termo autoregressivo é equivalente ao que seria obtido se tivéssemos mantido essa variável e excluído o termo de pesquisa e desenvolvimento²¹.

Esse modelo indica que Portugal teria apresentado menor volatilidade e maior crescimento na ausência do euro, com a moeda única tendo causado uma retração média de 1 ponto percentual ao ano no PIB português desde a sua adoção, sendo esse impacto surpreendentemente mais intenso nos anos que antecederam a crise de 2008, onde a moeda única apresentou efeito anual médio de 1,4 ponto percentual a menos do que em

²¹ Alguns dados estão ausentes para o período, levando ao problema de não variação do referido termo, o que por sua vez causa um problema de multicolinearidade perfeita ao incluirmos tanto essa variável como o termo autoregressivo.

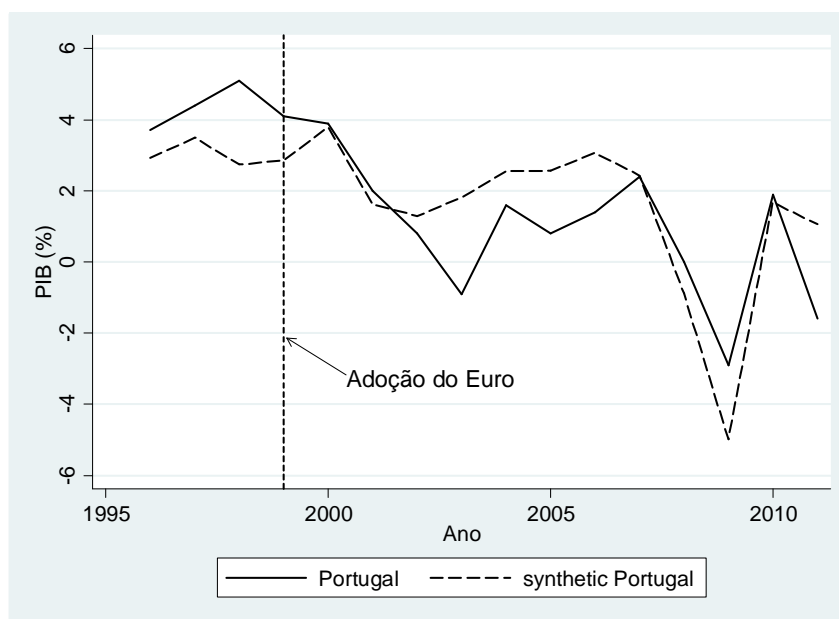
sua ausência. Durante a crise, o país teria sofrido um pouco mais na ausência do euro, e embora sua recuperação em 2010 aparente não depender da moeda utilizada, a manutenção dela no período pós-crise teria sido facilitada na ausência do euro. Ainda é cedo para afirmar, mas Portugal aparenta estar entrando em uma recessão de double-dip, onde a crescimento do PIB demonstra recuperação temporária após uma recessão mas torna a cair em uma nova recessão após breve período de tempo. O gráfico demonstra que Portugal Sintético teria também desaceleração suave do crescimento após 2010, mas não chegaria a entrar em uma nova recessão. Tornamos a destacar que a confiabilidade da análise é limitada pelo fato de ela ter dado peso unitário ao Reino Unido, o que reflete, mais uma vez, as limitações impostas ao trabalho pelo restrito grupo de controle.

Modelo 35

Loss: Root Mean Squared Prediction Error	
RMSPE	1.525982

Unit Weights:	
Co_No	Unit_Weight
Denmark	0.583
Sweden	0
United Kingdom	0.417

Predictor Balance:		
	Treated	Synthetic
C	80.76667	81.33987
G	42794.6	245453.3
I	26.18667	19.18504
X	28318.77	169534
M	36757.6	165771.5
PIB_1	4.05	3.186233



O modelo 9 apresenta um aumento do EQM, que passa de 1,02 para 1,52. Em termos de interpretação, podemos dizer que assim como no modelo 34 é indicado que Portugal teria um desempenho relativamente melhor sem o euro nos períodos que antecederam a crise de 2008. Do mesmo modo, o país apresentaria uma recessão mais forte durante o auge da crise, mas sua recuperação seria mais consistente, possivelmente evitando a ocorrência de double-dip. Nesse novo modelo, o efeito geral do euro teria sido de uma redução anual da taxa de crescimento português em 0,7 ponto percentual desde 1999.