

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS

LAÍS EMÍLIA SCHENKEL

PRODUTO POTENCIAL: UMA INVESTIGAÇÃO PARA O BRASIL (1900-2013)

Porto Alegre

2015

LAÍS EMÍLIA SCHENKEL

PRODUTO POTENCIAL: UMA INVESTIGAÇÃO PARA O BRASIL (1900-2013)

Monografia apresentada à banca examinadora do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Professor Doutor Marcelo Savino Portugal.

Porto Alegre

2015

LAÍS EMÍLIA SCHENKEL

PRODUTO POTENCIAL: UMA INVESTIGAÇÃO PARA O BRASIL (1900-2013)

Monografia apresentada à banca examinadora do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Professor Doutor Marcelo Savino Portugal.

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de _____ de 2015.

Prof. Dr. Marcelo Savino Portugal – orientador
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. Sérgio Marley Modesto Monteiro
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

Prof. Dr. Ronald Otto Hillbrecht
Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS

CIP - Catalogação na Publicação

Schenkel, Laís Emília

Produto potencial: uma investigação para o Brasil
(1900-2013) / Laís Emília Schenkel. -- 2015.
58 f.

Orientador: Marcelo Savino Portugal.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Produto potencial. 2. Hiato do produto. I.
Savino Portugal, Marcelo, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, o grande responsável por tudo isso.

Agradeço também aos meus pais, Laerte e Marlize, por serem as melhores pessoas e a maior representação de amor que conheço.

Às minhas irmãs, Larissa, Lauren e Laila, pelo carinho e amizade mais bonita que existe.

Ao professor Marcelo Portugal, por toda atenção e orientação nesse final de curso.

Aos colegas e amigos, por compreenderem minha ausência e confiarem em mim.

De alguma forma, esse trabalho também é de vocês.

“Se as coisas são inatingíveis... ora! Não é motivo para não querê-las! Que tristes os caminhos se não fora a presença distante das estrelas”.

(Mário Quintana)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é estimar o produto potencial brasileiro para o período entre 1900 e 2013 e encontrar o hiato do produto. O produto potencial é uma variável não-observável, de forma que seu conceito e seu método de estimação não são consensuais entre os estudiosos. Conhecendo-se o produto potencial, tem-se o hiato do produto, uma vez que esse é a diferença entre o produto observado e o potencial. Sendo assim, três das diversas metodologias existentes foram utilizadas para estimá-lo para o Brasil: Interpolação, Média Móvel e Filtro de Kalman, sendo o primeiro, o único método a admitir a taxa de crescimento do produto potencial como constante. Conforme os outros dois métodos, o país esteve, em alguns períodos, acima de seu nível potencial. A comparação dos resultados obtidos com os períodos de recessão e crescimento do Brasil corrobora a ideia de que o produto potencial e hiato do produto podem ser utilizados como indicadores para a formulação de políticas econômicas.

Palavras-chave: Produto potencial. Hiato do Produto. Média Móvel. Interpolação. Filtro de Kalman.

ABSTRACT

The aim of this paper is to estimate the Brazilian potential output for the period between 1900 and 2013 and to find the output gap. The potential output is an unobservable variable, whose concept and estimation method are not consensual between researchers. It is possible to calculate the output gap through the potential output, once this is the difference between the observed output and the potential output. Thus, three of the existent methods were chosen for this paper: Interpolation (Linear Trend), Moving Average and the Kalman Filter, being Interpolation the only method which considers the potential output rate constant. According to the other two methods, in some periods the Brazilian economy was above its potential level. The comparison between the results and the recession and growth periods corroborates the idea that the potential output and the output gap can be used as indicators for economic policies.

Keywords: Potential output. Output gap. Interpolation. Moving Average. Kalman Filter.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - PIB Brasileiro (1900 - 2013)	30
Gráfico 2 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Interpolação	33
Gráfico 3 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Interpolação	34
Gráfico 4 – Ciclos – Tendência Linear	35
Gráfico 5 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Média Móvel	36
Gráfico 6 – Utilização capacidade produtiva (%) – Média Móvel.....	37
Gráfico 7 – Ciclos – Média Móvel.....	38
Gráfico 8 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Componentes não-observáveis .	39
Gráfico 9 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Componentes Não-Observáveis	40
Gráfico 10 – Ciclos – Componentes Não-Observáveis	41
Gráfico 11 – Utilização Capacidade Produtiva (%) - Comparação Média Móvel e Interpolação	44
Gráfico 12 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Comparação Interpolação e Filtro de Kalman	45
Gráfico 13 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Comparação Filtro de Kalman e Média Móvel.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxas de crescimento Produto Potencial – Interpolação	33
Tabela 2 – Matriz de Correlação	42
Tabela 3 – Desvio-padrão	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	PRODUTO POTENCIAL: CONCEITOS	13
3	PRODUTO POTENCIAL: METODOLOGIAS DE ESTIMAÇÃO	19
3.1	Tendência Linear e Interpolação	19
3.2	Média móvel	21
3.3	Componentes não-observáveis (filtro de Kalman)	22
3.4	Função de Produção.....	26
3.5	DSGE	27
4	ESTIMATIVAS DO PRODUTO POTENCIAL	29
4.1	Interpolação (Tendência Linear).....	30
4.2	Média Móvel	35
4.3	Componentes Não-Observáveis	38
4.4	Comparação.....	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICE A – Utilização Capacidade Instalada (%) – Interpolação.....	52
	APÊNDICE B – Utilização Capacidade Instalada (%) – Média Móvel	53
	APÊNDICE C – Utilização Capacidade Instalada (%) – Filtro de Kalman	54
	APÊNDICE D – Média Móvel Utilização da Capacidade – Interpolação	55
	APÊNDICE E – Média Móvel Utilização da Capacidade – Média Móvel	56
	APÊNDICE F – Média Móvel Utilização da Capacidade – Filtro de Kalman	57

1 INTRODUÇÃO

A economia brasileira é caracterizada por diversas fases. O período que se estende de 1900 a 1930 foi marcado pelo início da República, sendo, portanto, uma fase de acomodação desse novo regime. A economia, fundamentalmente agroexportadora, apresentava elevadas, mas instáveis taxas de crescimento. O período entre 1930 e 1980 foi bastante definidor para a economia brasileira, uma vez que muitas das características vistas hoje são resultado das medidas adotadas naquela época. A sociedade brasileira deixou de ser majoritariamente agrária para tornar-se urbana; a economia altamente especializada, principalmente na produção de café, passou a ser diversificada. Essas décadas foram marcadas pelo que ficou conhecido como processo de substituição de importações, no qual, passou-se a voltar a produção para o mercado interno, já que se percebeu o desaquecimento da demanda externa pelo café, principal produto brasileiro exportado. Dessa forma, verificou-se, a partir de meados desse período um intenso crescimento econômico, uma vez que houve grandes incentivos para a produção industrial. Após 1980, contudo, viu-se significativa desaceleração econômica, aumento da inflação e consequente aumento da instabilidade, tendo como resultado a adoção de sete planos de estabilização em menos de dez anos.

Sendo assim, o estudo do produto potencial perdeu destaque no meio acadêmico nacional, já que questões de longo prazo não despertavam mais interesse nos economistas brasileiros. Ao contrário da década de 1970, quando os efeitos provocados pelos choques do petróleo estimularam o questionamento acerca das razões da queda da taxa de crescimento brasileira, a posterior instabilidade econômica juntamente com o descontrole inflacionário tornou-se mais interessante aos olhos e pesquisas dos estudiosos brasileiros.

O Plano Real, implantado em 1994, sob a gestão de Itamar Franco, obteve sucesso ao reduzir a taxa de inflação de 965% para 1,65% em 1998 (SILVA FILHO, 2001), contudo, não foi suficiente a ponto de direcionar as preocupações para outras questões que não sua própria sustentabilidade. Ao final da década de 1990, a adoção do regime de metas de inflação deixou claro que a estabilidade de preços era o principal e mais responsável objetivo do governo. Dada a relativa estabilidade proporcionada pelo Plano Real, a partir do ano 2000, questões de médio e longo prazo voltaram a ser tema de debates econômicos e políticos no Brasil, sendo a

estimação do produto potencial uma delas. O fraco desempenho da economia brasileira dos anos recentes, apontado como resultado de frouxas medidas adotadas pelo governo, também tem despertado interesse nas previsões acerca do desempenho econômico do Brasil dos próximos anos, já que, dadas as atuais condições, as perspectivas não são boas.

A ideia por trás do regime de metas de inflação, ainda vigente no Brasil e adotado por bancos centrais em quase todo o mundo, é de que variações na inflação sejam resultado de diferenças entre produto efetivo e produto potencial. Sendo assim, o hiato do produto acaba sendo o principal norteador de política econômica, em que, quando positivo, sugere adoção de política monetária restritiva, ao passo que, quando negativo, indica para a adoção de política monetária expansionista.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é estimar o produto potencial brasileiro, e portanto, o hiato do produto desde 1900 a 2013 para:

- a) identificar períodos de recessão e crescimento;
- b) comparar os resultados obtidos, baseando-se nas metodologias utilizadas.

Para tanto, este trabalho divide-se em três capítulos.

O primeiro destina-se a conceituar o produto potencial, descrever sua importância nas diversas esferas da economia e ainda apresentar alguns trabalhos existentes. O segundo capítulo propõe-se a expor as principais metodologias utilizadas para a estimação do produto potencial, bem como, expor alguns resultados obtidos através delas. O último capítulo tem por finalidade estimar o produto potencial brasileiro mediante utilização de três das principais metodologias apresentadas e analisar e comparar os resultados obtidos. A principal hipótese é de que há correspondência entre o produto potencial e hiato do produto com os períodos de recessão e crescimento brasileiros e ainda, espera-se confirmar a ideia de que o Brasil nunca esteve acima de seu nível potencial.

2 PRODUTO POTENCIAL: CONCEITOS

O conceito de produto potencial não é consensual entre os estudiosos, uma vez que se trata de uma variável não observada, não podendo, portanto, ser facilmente mensurada como a produção industrial ou os índices de preços. Sendo assim, seu resultado vai depender tanto da abordagem conceitual utilizada, quanto da abordagem metodológica, tendo em vista que há diferentes formas de defini-la e estimá-la.

Em seu artigo, o economista Arthur Okun (1962) define o produto potencial, do ponto de vista macroeconômico, como sendo um conceito de oferta e uma medida da capacidade produtiva. Conforme o autor:

PIB potencial [...] não é uma medida do quanto poderia ser gerado por volumes ilimitados de demanda agregada. A nação poderia ser mais produtiva no curto prazo com pressões inflacionárias estimulando a economia. Mas a meta social de produção e emprego máxima é restringida pelo desejo da sociedade por estabilidade de preços e por mercados livres. A meta de pleno emprego tem de ser entendida como um esforço para se produzir o máximo possível sem pressões inflacionárias; ou mais especificamente, como um alvo para um ponto de equilíbrio entre mais PIB e maior estabilidade, com consideração apropriada da avaliação social para esses dois objetivos. (OKUN, 1962, tradução nossa¹).

Embora haja autores que interpretem o produto potencial como um conceito de engenharia, sendo o nível físico máximo da capacidade produtiva de um país, o conceito mais utilizado vai ao encontro do conceito descrito por Okun (1962), com sentido mais econômico que físico, em que o nível de produto máximo gerado está condicionado à disponibilidade dos fatores de produção (capital, trabalho e tecnologia) e ao equilíbrio de seus mercados, ou seja, ao seu uso não-inflacionário.

A utilização não-inflacionária dos fatores de produção está relacionada à ideia de taxa natural de uso dos fatores, uma vez que é comum observar nas economias capitalistas algum grau de ociosidade do capital e de desemprego da força de trabalho (SUMMA; LUCAS, 2010). Do ponto de vista do capital, o nível de uso da

¹ Potential GNP [...] it is not a measure of how much output could be generated by unlimited amounts of aggregate demand. The nation would probably be most productive in the short-run with inflationary pressure pushing the economy. But the social target of maximum production and employment is constrained by a social desire for price stability and free markets. The full employment goal must be understood as striving for maximum production without inflationary pressure; or, more precisely, as aiming for a point between more output and greater stability, with appropriate regard for the social valuation of these two objectives. (OKUN, 1962).

capacidade produtiva que não acelera a inflação é denominado de *Non-accelerating Inflation Capacity Utilization (NAICU)*, ao passo que do ponto de vista da força de trabalho, a taxa natural de desemprego é denominada de *Non-accelerating Inflation Rate of Unemployment (NAIRU)*.

Contudo, as taxas de desemprego e de utilização da capacidade produtiva observadas podem não corresponder às taxas naturais, bem como o produto efetivo observado pode flutuar de forma irregular, podendo estar abaixo ou acima do produto potencial. Dessa forma, faz-se importante o conceito de “hiato do produto”: diferença entre o produto efetivo e o produto potencial, em percentual.

Sendo assim, é importante que se considere também o que ficou conhecido como a Lei de Okun: relação proporcional entre o hiato do produto e a diferença entre a taxa de desemprego e a taxa natural. A Lei estabelece que o PIB efetivo cai cerca de 3% em relação ao potencial quando a taxa de desemprego está 1% acima da sua taxa natural. Quando o desemprego está em seu nível natural, o produto é igual ao produto potencial. Entretanto, essas oscilações acontecem no curto prazo, ao passo que no longo prazo o produto e o produto potencial devem coincidir. A Lei de Okun está relacionada também ao conceito da Curva de Phillips: relação inversa de curto-prazo entre inflação e desemprego, podendo também ser interpretada como a relação direta de curto-prazo entre inflação e produto. A partir desse modelo, assume-se que a inflação iguala-se à inflação esperada quando o produto efetivo iguala-se ao produto potencial e que a inflação também é igual à inflação esperada quando a taxa de desemprego observada e sua taxa natural coincidem.

A curva de Phillips foi desenvolvida a partir do que se verificou nos Estados Unidos na década de 50, quando observava-se ao mesmo tempo inflação elevada e PIB abaixo do pleno emprego, sendo a inflação reconhecida como de custos (*cost-push*) e não de demanda (*demand-pull*). Com base na ideia de inflação de custos e na teoria da curva de Phillips era possível concluir que a magnitude da influência da elevação dos custos na inflação dependia da pressão da demanda, a qual é mensurada pelo hiato (positivo ou negativo) entre o produto potencial e o produto atual. Tal hiato está fortemente relacionado com a taxa de desemprego (SOUZA JÚNIOR, 2009).

Em se tratando de análises macroeconômicas especificamente, o produto potencial e, por conseguinte, o hiato do produto são importantes indicadores de quais medidas devem ser adotadas pelos agentes econômicos porque embasam

decisões de consumo, investimento e principalmente, de condução de políticas macroeconômicas, em particular a política monetária.

No que tange à política fiscal, o produto potencial é utilizado para a avaliação do resultado fiscal estrutural do governo, com o objetivo de distinguir uma parcela cíclica ou sazonal, que indica a posição que a economia se encontra no ciclo econômico, e uma parcela estrutural, que indica uma escassez ou um excesso de gastos. O resultado estrutural do governo, por sua vez, é aquele obtido caso a economia do país em questão esteja operando no seu nível potencial. Dessa forma, se o país possui déficit fiscal, mas esse se deve particularmente ao mau desempenho da economia, seu resultado estrutural é zero. Todavia, o Brasil não utiliza o cálculo do produto potencial para fins de condução de política fiscal (BARROSO, 2005).

No que diz respeito à política monetária, o Banco Central atua, particularmente, via taxa de juros. Uma vez que o Produto Interno Bruto (PIB) está acima de seu nível potencial, o nível de preços tende a se elevar em razão do excesso de demanda interna. Nessas condições, o governo adota medidas de forma a reduzir a demanda agregada e compatibilizá-la com a oferta. Em contrapartida, os preços tornam-se mais voláteis nesse intervalo de tempo, prejudicando a economia como um todo. Logo, o objetivo da política macroeconômica deve ser reduzir essa volatilidade, de maneira que a demanda cresça sem que pressione a inflação. Para isso, é importante que os responsáveis pela política econômica saibam distinguir as causas das flutuações no PIB como sendo choques de demanda ou como variações na capacidade de oferta, acelerando ou desacelerando a inflação.

O Brasil adotou o regime de metas de inflação em 1999, quando optou pela flutuação do câmbio e por consequência, pelo fim da política monetária com base na âncora cambial. Dessa forma, a âncora nominal da política monetária tornou-se a própria meta e a credibilidade do Banco Central passou a estar comprometida com a meta de inflação e com a busca pela estabilidade de preços. Bogdanski et al. (2000) afirmam que sob o regime de metas de inflação, a autoridade monetária deve ser pró-ativa, de forma que antecipe suas decisões e as baseie em previsões conjunturais, principalmente no que diz respeito à inflação e ao estado da economia. Por isso, faz-se necessário fundamentar as decisões em modelos que lhes deem resultados precisos.

A relevância do cálculo do produto potencial e hiato do produto e sua

utilização são destacadas frequentemente pelo Banco Central do Brasil em seus relatórios trimestrais de inflação, como nos relatórios de setembro de 2004 e março de 2011:

Ambas as variáveis (produto potencial e hiato do produto) são peças-chave para o arcabouço analítico que serve de base à formulação, análise ou avaliação da política monetária. Em particular, o hiato do produto tem papel central como indicador de pressões inflacionárias. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, apud BARROSO, 2005, p.12).

Em suma, a boa prática na condução da política monetária requer mensurações adequadas do hiato do produto. Nesse sentido, torna-se importante o acompanhamento de indicadores elaborados por diferentes metodologias, além da estreita vigilância na consistência das séries e do aprimoramento constante das metodologias utilizadas, haja vista as dificuldades relacionadas ao processo de estimação dos hiatos. De certo modo, tendências similares de medidas de hiatos obtidas por diferentes métodos tendem a conferir maior conforto às análises sobre as flutuações cíclicas da economia. (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2011, p.102).

Dessa forma, tanto do ponto de vista da gestão macroeconômica, principalmente das políticas monetária e fiscal, como da estratégia de crescimento, é importante contar com medidas atualizadas e fidedignas sobre as flutuações econômicas e sobre o potencial produtivo da economia (SOUZA JÚNIOR, 2007).

O produto potencial, e adicionalmente, o hiato do produto não são pautas de debates recentes na economia, contudo, o seu estudo ainda é relevante na medida em que fornece resultados de grande importância. Ainda, a aplicação de diferentes métodos para a sua estimação permite um aprimoramento tanto nos modelos em si, quanto nas variáveis utilizadas e os valores a elas atribuídos. Segundo Barroso (2007), o interesse pelo estudo do crescimento econômico brasileiro vem ressurgindo e a pergunta sobre qual é o limite de crescimento da economia brasileira é cada vez mais relevante.

Em relação ao Brasil, os primeiros estudos feitos a respeito do assunto são de Bonelli e Malan (1976), os quais assumem o conceito de produto potencial como sendo a produção que poderia ter sido realizada, caso equipamentos e instalações tivessem sido plenamente utilizados, num determinado período de tempo. Os autores baseiam-se na ideia que

[...]procura levar em conta o efeito que alterações no volume de inversões em capital fixo tem sobre a capacidade de produção. Este segundo conceito de produto potencial em determinado ano [...] é função direta do estoque de

capital ao fim do período anterior variando, portanto, com o nível de inversões líquidas. (BONELLI; MALAN, 1976, p.375).

Sendo assim, admite-se que se houver plena utilização dos equipamentos em todos os anos, a relação média capital/produto deve ser a mesma para todos os anos; que variações na média da relação capital/produto efetiva refletem variações na utilização do estoque de capital, o que faz com que a menor relação capital/produto corresponda à maior taxa de utilização do capital; e ainda assume-se que o estoque de capital e o produto potencial variem às mesmas taxas.

Portugal (1993) estima o produto potencial brasileiro para o período de 1920 a 1988, através de diferentes abordagens, as quais, segundo o autor, podem ser divididas em dois grandes grupos de acordo com o conceito utilizado: utilização da capacidade instalada ou a diferença entre o produto efetivo e o potencial. Além disso, pode-se tratar a taxa de crescimento do produto potencial como constante ou variável ao longo do tempo. Os resultados obtidos pelo autor permitem inferir que séries com taxa de crescimento do produto potencial variável possuem desvio-padrão menor em comparação às séries com a taxa constante. Para o autor:

Esse comportamento está de acordo com o que seria esperado, uma vez que no caso de taxa constante de crescimento do produto potencial, os investimentos não são influenciados por movimentos de curto prazo no PIB. Quando a taxa de crescimento do produto potencial pode variar, parece que durante períodos de recessão ela cai abaixo da taxa constante e vice-versa. (PORTUGAL, 1993, p.97, tradução nossa²).

Contudo, as taxas médias de crescimento do produto potencial, dentre as diferentes estimações feitas, não divergem muito, girando todas em torno de 6% para o período em questão.

Barroso (2007) utiliza somente a função de produção como método de estimação para o produto potencial brasileiro para o período 1980-2005. Para isso, o autor utiliza dois conceitos principais: a relação capital/produto e a produtividade total dos fatores (PTF). Como resultados, tem-se que o produto efetivo nunca esteve acima do potencial no período analisado e que de 1980 a 1989 e 1990 a 1997, o hiato do produto apresenta comportamento semelhante (estreitando-se no início e

² This behaviour is in line with what would be expected since in the fixed potential output growth rate case, investment decisions are not influenced by short run movements in GDP. When the potential output rate of growth is allowed to vary it seems that during recession periods it falls below the constant rate and vice versa. (PORTUGAL, 1993, p.97).

fim dos períodos e ampliando-se na metade dos períodos) e ainda, a partir de 1998 tem-se um hiato mais estável em relação produto potencial. Ainda, para o autor, a taxa média de crescimento do PIB potencial obtida para o período 1980-2005 foi de apenas 2,4%, tendo o período Pós-Plano Real a menor taxa de crescimento potencial.

Souza Júnior (2007) também utiliza unicamente a abordagem da função de produção para estimar o produto potencial da economia brasileira entre os anos 1992 e 2007. Os resultados obtidos pelo autor indicam que o PIB efetivo do Brasil esteve muito próximo ou acima do produto potencial nos períodos Pós-Plano Real ao final de 1997, do final de 2000 ao início de 2001, no final de 2002 e após a recuperação da economia brasileira no final de 2003. Vale ressaltar que, embora o método utilizado para a estimação tenha sido o mesmo utilizado por Barroso (2007), as conclusões obtidas são bastante divergentes e justificadas pelas variáveis utilizadas.

Portugal e Oliveira (2003) utilizam diversas técnicas para estimar o produto potencial brasileiro para os anos de 2002 a 2011 e comparam os períodos tidos como recessão datados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) – 2003 e 2008/2009 - com seus resultados. Com base em suas estimativas, os autores identificam períodos em que o hiato do produto é negativo, mas que não são datados como períodos de recessão pela FGV: o primeiro que se estende do terceiro trimestre de 2005 ao quarto trimestre de 2007 e o segundo que se estende do último trimestre de 2010 ao fim do período analisado (2011).

Em se tratando de estudos relacionados a outros países, Astley e Yates (2000, apud OLIVEIRA, 2013) estimam o hiato do produto do Reino Unido através de um modelo VAR estrutural, considerando a diferença do logaritmo do preço do petróleo, índice de preços no varejo, PIB real, taxa de desemprego e taxa de utilização da capacidade. St-Amant et al. (1997) estimam o hiato do produto para o Canadá da mesma maneira. Para os Estados Unidos, Blanchard e Quah (1990) utilizam um modelo VAR bivariado, no qual se identificam choques de oferta e demanda, considerando-se que os primeiros tem efeitos permanentes sobre a produção, ao passo que os segundos possuem efeitos temporários.

3 PRODUTO POTENCIAL: METODOLOGIAS DE ESTIMAÇÃO

O hiato do produto pode ser calculado, basicamente, através de duas abordagens metodológicas: estimação pelas relações estruturais, fundamentada na teoria econômica para a compreensão dos efeitos estruturais e cíclicos, e estimação por filtros estatísticos, que faz essa mesma distinção através de métodos puramente estatísticos. Vale ressaltar que a taxa de crescimento do produto potencial pode ser considerada como constante ou variável ao longo do tempo. Sendo assim, as metodologias mais utilizadas e importantes para o cálculo do produto potencial são apresentadas a seguir.

3.1 Tendência Linear e Interpolação

O método da tendência linear, também denominado log-linear, é tido como um dos métodos mais simples para mensurar o produto potencial e ele assume que o componente de tendência do produto cresce a uma taxa constante. Através de uma regressão linear entre o logaritmo do PIB, uma constante e um termo de tendência tem-se:

$$y_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t \quad (1)$$

em que β_t é o parâmetro estimado (taxa de crescimento do produto potencial) e ε_t é o erro da regressão. Dessa forma, o produto potencial pode ser entendido como

$$\hat{y}_t = \hat{\alpha} + \hat{\beta}t \quad (2)$$

onde $\hat{\alpha}$ e $\hat{\beta}$ são os parâmetros estimados. Para obter-se o hiato do produto basta subtrair o produto efetivo do produto potencial:

$$h_t = y_t - \hat{y}_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t - (\hat{\alpha} + \hat{\beta}t) = \varepsilon_t \quad (3)$$

A equação 3 mostra que o hiato do produto é simplesmente o componente de erro da regressão.

O modelo da tendência linear considera que o PIB é composto por um componente de tendência ($\alpha + \beta t$) e um componente cíclico (ε_t). Contudo, esse método não assume que existam choques de oferta,

[...] já que supõe uma taxa constante de crescimento potencial (o parâmetro β). Um dos maiores problemas é que as séries de log do PIB, normalmente, não são estacionárias. Dessa forma, o componente cíclico pode conter parte do valor que deveria estar no componente de tendência. (SOUZA JÚNIOR, 2007, p.15).

As críticas de Oliveira (2013) vão na mesma direção da crítica de Souza Júnior (2007) supracitada. Para o autor, a existência de diversos fatores como o crescimento da população, da produtividade e do estoque de capital não corroboram a ideia de que o produto potencial cresça a uma taxa constante no tempo e ainda, o fato de o hiato do produto ser bastante sensível ao início da amostra pode levar a alguns desvios de análise por parte do pesquisador.

Portugal e Oliveira (2013) utilizam o método da Tendência Linear para calcular o hiato do produto brasileiro no período de 2002 a 2011, utilizando o logaritmo da série do PIB sazonalmente ajustada a preços de mercado. O resultado obtido pelos autores mostra que o início e o fim das recessões ocorrem entre os picos e os vales, respectivamente, do hiato do produto, como esperado.

Portugal (1993) utiliza uma abordagem pouco diferente para a estimação do hiato do produto, denominada de Interpolação, através da qual determina-se *a priori* os anos em que a utilização da capacidade esteve em seu nível máximo, ou seja, os anos em que o produto potencial e o produto efetivo foram iguais, para assim, calcular o produto potencial entre esses anos. Desse modo, a taxa constante de crescimento do produto potencial pode ser dada como

$$yp_{t+s} = yp_t(1 + \beta)^s \quad (4)$$

em que, t e $t + s$ são os anos em que se sabe que a utilização da capacidade instalada estava em seu nível máximo. Tendo o produto potencial yp , o nível da utilização da capacidade é obtido pela relação y/yp . Assumindo-se os anos 1928, 1961, 1974, 1980 e 1986 como os períodos de provável utilização máxima da capacidade instalada, o autor obtém quatro diferentes taxas de crescimento para o produto potencial. Mesmo que a taxa seja constante para os intervalos dos períodos

definidos, vale ressaltar que ela varia de um período para outro.

Pode-se afirmar que a principal vantagem dessa abordagem é sua simplicidade de execução e interpretação dos resultados, contudo, a escolha dos períodos de possível máxima utilização da capacidade instalada acaba por influenciar as conclusões da estimação.

3.2 Média móvel

O cálculo do produto potencial com base na média móvel, proposto por Moreira (1985), considera uma taxa variável de crescimento do produto potencial, e a principal ideia por trás do modelo é construir o produto potencial calculando a média móvel de dois períodos do produto efetivo. Para tanto, considera-se que a taxa esperada de crescimento do produto efetivo seja formada com base na média das taxas de crescimento nos últimos dois períodos e que os investimentos sejam feitos de acordo com as expectativas de crescimento, de forma a manter o nível de utilização da capacidade instalada. Dessa forma, assume-se que a taxa de crescimento do produto em cada período seja:

$$g_t^* = \frac{g_{t-1} + g_{t-2}}{2} \quad (5)$$

e que o nível de utilização da capacidade instalada seja:

$$\mu_t^* = \mu_{t-1} \quad (6)$$

ou

$$\frac{yp_t}{yp_{t-1}} = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \quad (7)$$

e como, $1 + g_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}$, tem-se que

$$\frac{yp_t}{yp_{t-1}} = 1 + g_t. \quad (8)$$

Como g_t não é conhecido, utiliza-se seu valor esperado g_t^* .

$$\frac{yp_t}{yp_{t-1}} = 1 + \frac{g_{t-1} + g_{t-2}}{2} \quad (9)$$

$$\frac{yp_t - yp_{t-1}}{yp_{t-1}} = \frac{y_{t-1}/y_{t-2} + y_{t-2}/y_{t-3}}{2} = \theta_t \quad (10)$$

Assumindo-se que $yp_0 = y_0$, o produto potencial é, então, obtido por $yp_t = yp_{t-1}\theta_t$.

Para o Brasil, Portugal (1993) obtém uma taxa média de crescimento do produto potencial, no período de 1928 a 1988, de 6%. Segundo o autor, estudos em que θ_t é obtido através de média geométrica chegam a conclusões similares às obtidas por meio de média simples.

3.3 Componentes não-observáveis (filtro de Kalman)

A abordagem de componentes não-observáveis tem sido bastante utilizada no que diz respeito à estimação do produto potencial e hiato do produto. Um dos primeiros estudos que se tem a respeito é de Clark (1989, apud OLIVEIRA, 2013), no qual o autor estima um modelo bivariado para os Estados Unidos, baseado na lei de Okun, utilizando o PIB real e o desemprego. Outros estudos feitos para os Estados Unidos propõem a estimação do produto potencial norte-americano por meio de modelos uni e bivariados, utilizando variáveis como a inflação. Apel e Jansson (1999, apud OLIVEIRA, 2013) possuem um estudo mais abrangente, já que estimam a taxa natural de desemprego (*NAIRU*) e o produto potencial para o Reino Unido, Estados Unidos e Canadá, também utilizando um modelo de componentes não-observáveis e considerando PIB, inflação e desemprego.

O filtro de Kalman torna-se bastante útil em modelos de componentes não-observáveis, como o produto potencial, porque permite estimá-los através das informações de variáveis observáveis e estabelecer relações diretas entre variáveis como PIB, desemprego e inflação, as quais são descritas na forma “estado-espço”. As estimativas para as variáveis não-observáveis são usadas para criar previsões para as variáveis observadas e então atualizar as estimativas baseando-se na

previsão de erros (SOUZA JÚNIOR, 2007). Essas variáveis não-observáveis podem ser identificadas como tendência – relacionada com a série de tempo; ciclo – comportamento ascendente e descendente em períodos não regulares; e sazonalidade – padrões regulares de comportamento ao longo do tempo. Resumidamente, o filtro de Kalman propõe-se a estimar, a cada instante, a posição de uma série no próximo período, corrigindo o erro de previsão de cada momento, de forma a melhorar sua estimação a cada período que passa.

O filtro pode ser utilizado em modelos que sejam descritos das seguintes formas³:

$$y_t = x_t \beta_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

$$\beta_t = M \beta_{t-1} + \eta_t \quad (12)$$

de maneira que x_t seja um vetor coluna de k variáveis explicativas fixas, ε_t tenha distribuição normal e independente com média zero e variância σ^2 e que η_t tenha k variáveis normais e independentes com média zero e matriz de covariância $\sigma^2 P \equiv V$.

Aplicando-se o filtro de Kalman nas duas equações supramencionadas, produz-se no vetor de estado do modelo (β_t) uma previsão e uma correção que aperfeiçoa a previsão feita pelo modelo. Considerando-se as observações até o período t , o filtro produz uma previsão para $t + 1$. Ao obter-se as informações corretas de $t + 1$, é possível que se corrija o erro da previsão feita em t , e assim, aprimora-se a previsão a cada período.

A derivação para a estimação do filtro de Kalman inicia-se com a regressão de β_t em y_t , dado Y_{t-1} definido por (y_1, \dots, y_{t-1}) . Conforme Chow (1983), a regressão condicional de β_t em y_t é, por definição, a esperança condicional de β_t , dado y_t e Y_{t-1} , e ainda essa regressão se iguala à esperança condicional de β_t , dado Y_{t-1} , mais o desvio de y_t em relação à sua esperança condicional, dado Y_{t-1} , multiplicado por um coeficiente. Dessa forma,

$$E(\beta_t | y_t, Y_{t-1}) = E(\beta_t | Y_{t-1}) + K_t [y_t - E(y_t | Y_{t-1})] \quad (13)$$

tal que K_t é um vetor coluna de coeficientes da regressão. Resolvendo a equação,

³ As equações (11) a (20) foram extraídas de Chow (1983), p. 320 – 350.

tem-se que

$$\beta_{t|t} = \beta_{t|t-1} + K_t(y_t - x_t\beta_{t|t-1}). \quad (14)$$

Pode-se obter o vetor K_t através da função de regressão (*regression function*) de β_t em y_t , condicionado a Y_{t-1} , resultando na seguinte expressão:

$$K_t = [E(\beta_t - \beta_{t|t-1})(y_t - y_{t|t-1})'] [cov(y_t | Y_{t-1})]^{-1} \quad (15)$$

Através da equação (15), observa-se a atualização do vetor de estado para o período t , dada a previsão do período anterior, o erro da previsão e o vetor K_t . Caso K_t seja sempre igual a zero, pode-se interpretar que a previsão feita sem a informação obtida no período t é o resultado da estimação do filtro de Kalman. O vetor K_t é conhecido também como ganho de Kalman (*Kalman gain*), ou seja, representa o quanto ele evolui a partir dos erros de previsão.

Denotando-se a matriz de covariância de β_t dado Y_{t-1} por $\Sigma_{t|t-1}$ e simplificando-se, tem-se que $cov(y|Y_{t-1}) = (x_t\Sigma_{t|t-1}x_t' + \sigma^2)$. Dessa forma, a equação de K_t é definida como

$$K_t = \Sigma_{t|t-1}x_t'(x_t\Sigma_{t|t-1}x_t' + \sigma^2)^{-1}. \quad (16)$$

Calculando a esperança condicional da equação (12), encontra-se a expressão para $\beta_{t|t-1}$ e a partir dessa expressão, é possível obter a matriz $\Sigma_{t|t-1}$. As equações, então, passam a ser

$$\beta_{t|t-1} = M\beta_{t-1|t-1} \quad (17)$$

$$\Sigma_{t|t-1} = M\Sigma_{t-1|t-1}M' + V. \quad (18)$$

Dados K_t e $\beta_{0|0}$, é possível encontrar $\beta_{t|t}$ utilizando-se as equações (14) e (17). A estimação de $\beta_{t|t}$ dessa forma é definida como estimação do filtro de Kalman.

Ao manipular as equações (11) e (14), obtém-se a equação de atualização da matriz de covariância, ou seja, a expressão para $\Sigma_{t|t}$. Assim, a equação fica

$$\Sigma_{t|t} = \Sigma_{t|t-1} - K_t(x_t \Sigma_{t|t-1} x_t' + \sigma^2) K_t' \quad (19)$$

$$\Sigma_{t|t} = \Sigma_{t|t-1} - \Sigma_{t|t-1} x_t' (x_t \Sigma_{t|t-1} x_t' + \sigma^2)^{-1} x_t \Sigma_{t|t-1} \quad (20)$$

Com as equações (18) e (19) é possível obter $\Sigma_{t|t}$. Com base nas equações apresentadas até o momento, pode-se argumentar que o filtro de Kalman estima os períodos mais recentes baseando-se nas estimações dos períodos anteriores.

Em se tratando da série utilizada nesse trabalho, a metodologia dos componentes não-observáveis, mediante aplicação do filtro de Kalman, propõe-se a decompor o PIB em ciclo, tendência e componente irregular. Dessa forma, tem-se que⁴:

$$y_t = \mu_t + \psi_t + \varepsilon_t \quad (21)$$

onde y_t é o logaritmo do PIB, μ_t é a tendência, ψ_t é o ciclo e ε_t é o componente irregular. A tendência é modelada de seguinte forma:

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t \quad (22)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t \quad (23)$$

Em que η_t e ξ_t são termos de erro ruído branco sem autocorrelação com variância σ_η^2 e σ_ξ^2 . Para o componente de ciclo, tem-se que:

$$\begin{bmatrix} \psi_t \\ \psi_t^* \end{bmatrix} = \rho \begin{bmatrix} \cos\lambda & \sin\lambda \\ -\sin\lambda & \cos\lambda \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \psi_{t-1} \\ \psi_{t-1}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \omega_t \\ \omega_t^* \end{bmatrix} \quad (24)$$

Em que ρ representa o fator de suavização, λ é a frequência do ciclo e ω_t, ω_t^* representam os termos de ruído branco com variância σ_ω^2 .

O modelo completo pode ser apresentado em forma de estado espaço:

$$y_t = [1 \ 0 \ 1 \ 0] \alpha_t + \varepsilon_t \quad (25)$$

De forma que:

⁴ As equações (22) a (26) foram extraídas de Oliveira (2013) p.32-33.

$$\alpha_t = \begin{bmatrix} \mu_t \\ \beta_t \\ \psi_t \\ \psi_t^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \rho \cos \lambda & \rho \sin \lambda \\ 0 & 0 & -\rho \sin \lambda & \rho \cos \lambda \end{bmatrix} \quad (26)$$

Aqui, o produto potencial é representado pelo componente de tendência μ_t .

Portugal (1993) utiliza essa abordagem para estimar o produto potencial brasileiro para o período de 1920 e 1988 e obtém uma taxa média de crescimento do produto potencial para o intervalo de 5,8%, a qual atinge o valor máximo na década de 1970 (7,7%) e o mínimo de 4,4% na década de 1980.

Vale destacar que, assim como os métodos apresentados anteriormente, o modelo de componentes não-observáveis possui a vantagem de ser simples, contudo, uma das desvantagens frente a outros métodos é a falta de embasamento teórico-econômico, que dificulta a interpretação estrutural dos resultados. Outra crítica feita ao modelo é a necessidade de usar programação computacional com elevado grau de complexidade. Conforme Souza Júnior (2007), os modelos de componentes não-observáveis (uni ou multivariados) tem se mostrado, em sua maioria, imprecisos e, portanto, inconclusivos. Porém, “devido à complexidade do processo de estimação, isso não significa que os resultados não possam ser aperfeiçoados” (SOUZA JÚNIOR, 2007).

3.4 Função de Produção

A abordagem da função de produção para a estimativa do produto potencial é a mais utilizada tanto por estudiosos quanto por organizações e instituições, como o Fundo Monetário Internacional (FMI), a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Banco Central Europeu (BCE).

Esse método não se baseia nas características das séries temporais, como o filtro de Kalman supramencionado, mas considera hipóteses sobre a estrutura da economia, e como o produto potencial reflete o “lado da oferta”, supõe-se que a estrutura produtiva da economia possa ser representada por uma função Cobb-Douglas com elasticidade de substituição unitária, retornos constantes em escala e retornos marginais decrescentes de cada insumo. Dito de outra maneira, a hipótese da elasticidade de substituição unitária representa a substituição dos fatores em iguais proporções às variações em seus preços. Em relação à noção de retornos

marginais decrescentes, pode-se dizer que a demanda de fatores sempre será ajustada à oferta de fatores, de modo que os preços relativos serão flexíveis a ponto de atingir o pleno emprego de todos os fatores de produção.

Conforme Souza Júnior (2007), o produto potencial deve ser interpretado sob a óptica da oferta e por isso, deve-se estimar o valor do produto considerando a plena utilização dos fatores da economia. A estimação desses níveis potenciais consiste na principal dificuldade desse método, uma vez que há diferentes modelos estatísticos pelos quais pode-se estimar a NAIRU e o estoque de capital, por exemplo.

Essa metodologia possui certas vantagens frente aos outros modelos, como sua fundamentação baseada em uma relação estrutural entre os fatores de produção e o PIB e a capacidade de atribuir explicitamente a esses fatores – e à sua produtividade – o desempenho do produto potencial. Esse método permite, ainda, estudar o comportamento futuro do PIB potencial através da elaboração de cenários ou projeções para os componentes da função de produção, além de possibilitar a compreensão da variação do produto potencial através da influência dos fatores. Por essas razões, a metodologia da função de produção torna-se uma boa ferramenta para análises de políticas econômicas de curto e longo prazos (SOUZA JÚNIOR; CAETANO, 2011).

Porém, diversos autores apontam algumas desvantagens quanto à utilização da abordagem da função de produção, como a escolha da função, uma vez que essa deve ser uma boa aproximação da real estrutura da economia, e também a estimativa dos níveis utilizados de pleno emprego dos fatores, a qual deve ser confiável – o Brasil, por exemplo, não possui estudos detalhados acerca do estoque de capital, já que os únicos dados disponíveis são acerca da formação bruta de capital fixo e da variação de estoque.

A abordagem da função de produção, no entanto, não será utilizada neste trabalho.

3.5 DSGE

A abordagem mais recentemente utilizada para a estimação do produto potencial é baseada em modelos de equilíbrio geral dinâmico estocástico novo keynesiano (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*). Este método fundamenta-se

na teoria da política monetária ótima, a qual admite medidas de produto potencial e hiato do produto como base para as decisões de política monetária e como fonte de pressões inflacionárias. Ainda, os avanços na estimação dos modelos DSGE permitem uma interpretação quantitativa, bem como uma interpretação da dinâmica de variáveis como inflação, produto e produto potencial. Os modelos DSGE são baseados na estrutura dos modelos de *Real Business Cycles*, os quais são modelos macroeconômicos quantitativos que representam o comportamento otimizador dos indivíduos sujeito a restrições em uma economia em equilíbrio (OLIVEIRA, 2013). Com base nesse método e em se tratando da definição de produto potencial, há dois conceitos utilizados: para alguns autores, o produto potencial é o produto de equilíbrio com preços flexíveis, que além de ser influenciado pelos choques exógenos presentes e futuros, depende também do atual estoque de capital numa economia com preços rígidos; para outros, o produto potencial seria o produto de equilíbrio em que os preços, além de serem flexíveis no presente e no futuro, são considerados flexíveis no passado também.

Portugal e Oliveira (2013) estimam o hiato do produto através dessa metodologia, considerando a otimização do comportamento das famílias e firmas dentro de um mercado monopolista competitivo e com rigidez de preços, no qual as famílias são proprietárias das firmas. O produto potencial é admitido como o resultado de equilíbrio a preços flexíveis e sem choques de custos; o hiato do produto, por sua vez, é tido como o desvio do produto efetivo em relação ao produto potencial. Como resultado da estimação, o hiato do produto obtido identificou os períodos de recessão datados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e outros dois períodos de crise.

Uma das vantagens da estimação do hiato do produto a partir de um modelo DSGE é a possibilidade de poder inferir sobre as forças que agem sobre o hiato do produto e das demais variáveis estruturais. (PORTUGAL; OLIVEIRA, 2013, p.50).

Por se tratar de uma metodologia recente, a literatura sobre modelos DSGE no que diz respeito à estimação do produto potencial é bastante escassa e, portanto, não será utilizada neste trabalho.

4 ESTIMATIVAS DO PRODUTO POTENCIAL

Este capítulo apresenta a estimação do produto potencial brasileiro para o período 1900 – 2013, assim como do hiato do produto. Os dados utilizados são disponibilizados pelo Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA), cujos valores considerados são a preços correntes do ano de 2013. Para tanto, são utilizadas três das metodologias apresentadas no capítulo anterior: interpolação, média móvel e a abordagem dos componentes não-observáveis.

Vale ressaltar a importância de se analisar a evolução do PIB dentro dos contextos econômicos brasileiro e mundial ao longo dos anos, observando-se, principalmente, intervalos de crescimento e recessão. Segundo o Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE-FGV), caracteriza-se uma recessão quando do declínio expressivo de atividade econômica de diversos setores durante certo período de tempo. Vieira e Pereira (2014), em seu estudo sobre ciclos de negócios brasileiros, propõem uma cronologia para os ciclos econômicos brasileiros para o período 1900-2012, e os resultados indicam que o Brasil apresentou mais períodos de expansão do que recessão e ainda, que estes duram menos que os primeiros. Segundo os autores, do início do século XX ao fim da depressão dos anos 1920, as recessões tiveram maior duração média, de forma que foram mais persistentes que expansões. Em contrapartida, o período de maior crescimento consecutivo foi o intervalo entre o fim da segunda Guerra Mundial (1945) e o início das reformas de base de 1963, superando, inclusive, os períodos do milagre econômico e do II PND, conhecidos, justamente, por suas altas taxas de crescimento.

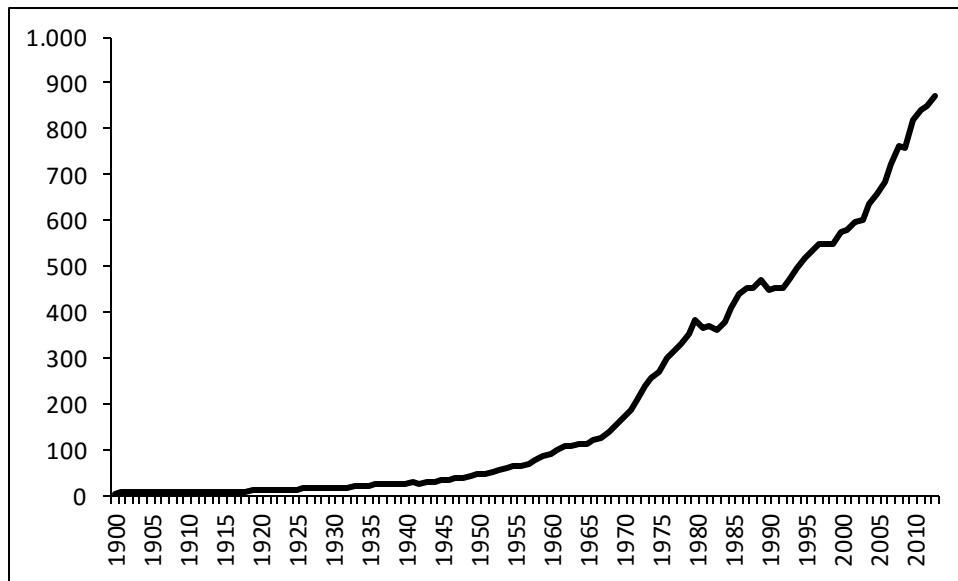
É válido destacar que, os dados utilizados são trimestrais e como a série trimestral do PIB real começa apenas em 1979, Vieira e Pereira (2014) estimam os valores para os anos antecedentes utilizando um modelo estrutural de séries temporais.

Contudo, considerando que os dados para os ciclos de negócios brasileiros são trimestrais e que este trabalho utiliza dados anuais, assume-se como recessivos os anos que apresentam mais de um trimestre nessa condição, a fim de não distorcer a análise. Com base nisso, os períodos marcados por recessão estão caracterizados pelas áreas cinzas nos gráficos a seguir, de forma a facilitarem a análise dos resultados,

[...] uma vez que o esperado é que o início e o fim das recessões fiquem entre os picos e os vales, respectivamente, do hiato do produto. (OLIVEIRA, 2013, p.20).

Interpolando-se a série histórica do PIB brasileiro supracitada, utilizando números-índices e adotando 1961 como base, tem-se graficamente que:

Gráfico 1 - PIB Brasileiro (1900 - 2013)



Fonte: elaboração própria (2015).

4.1 Interpolação (Tendência Linear)

A abordagem da tendência linear utilizada é a proposta por Moreira (1985), citada anteriormente, em que se consideram períodos de provável utilização máxima da capacidade instalada e assume-se a taxa de crescimento do produto potencial como constante ao longo dos períodos, mas variável entre aqueles pré-determinados.

É importante que se faça antes uma contextualização histórica de forma a justificar a escolha dos anos utilizados como períodos de máxima utilização da capacidade instalada.

O Brasil do início do século XX era agroexportador, tendo o café como produto líder nas exportações. Contudo, a I Guerra Mundial, que se estendeu de 1914 a 1918, acarretou a queda do preço do café e fez com que os investimentos internacionais se afastassem do país. Com dificuldades de importação, viu-se

aumentar o número de estabelecimentos industriais, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. No início da década de 1920, a superprodução de café não encontrou compradores, uma vez que os principais países compradores estavam em fase de recuperação da Guerra. Sendo assim, o país adotou entre 1921 e 1923 políticas de valorização do café, com crédito especial oferecido pelo Banco do Brasil, retirada do produto do mercado interno e redução de impostos para os exportadores. Essa política conseguiu aumentar as exportações e importações, principalmente de maquinário e teve como resultados as grandes safras de 1925-1926 e 1928-1929.

A década posterior, entretanto, é caracterizada pelos efeitos da Grande Depressão nos Estados Unidos. O Brasil, por conta disso, viveu um longo período de baixo crescimento, tendo em vista que a crise externa impossibilitava a exportação e importação de produtos e dificultava o financiamento externo. Dessa forma, adotou-se o Processo de Substituição de Importações afim de estimular o mercado interno, tanto do lado da produção quanto do consumo. A eclosão da II Guerra Mundial em 1939 e sua extensão até 1945 influenciou o fraco desempenho da economia brasileira nesse período. A década de 1950, por outro lado, foi marcada por grandes investimentos internacionais e estatais no país. A vinda de capitais estrangeiros foi consequência da recuperação dos norte-americanos, europeus e japoneses da Grande Guerra.

Em 1956, Juscelino Kubitschek foi eleito presidente da República e implantou o que ficou conhecido como Plano de Metas, cujo principal objetivo era o desenvolvimento econômico do Brasil em 5 frentes: indústria, energia, transporte, alimentação e educação. Os resultados são evidentes nas altas taxas de crescimento do país durante o período governado por ele (1956 a 1961). Os anos seguintes foram marcados por grande instabilidade, tanto política quanto econômica. Em 1964 houve a tomada do poder pelos militares e o período entre 1967 e 1973, grande parte governado por Emílio Gastarrazu Médici, ficou conhecido como “Milagre Econômico”, tendo em vista o rápido e excepcional crescimento econômico do país.

A década seguinte, entretanto, é denominada como Década Perdida, em razão da forte retração do crescimento dos países latino-americanos. Os diversos planos formulados e implementados com o objetivo de estabilizar a economia não surtiram os efeitos desejados. Contudo, o Brasil apresentou, na década de 1980,

saldo positivo em seu balanço de pagamentos. Isso se deveu à intensa redução das importações e alguns períodos de crescimento das exportações.

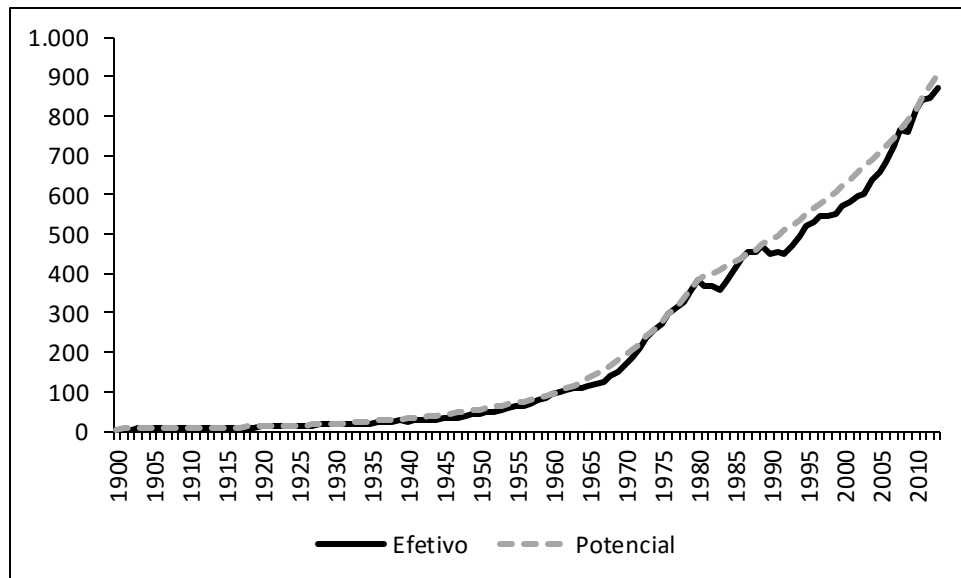
Entre 1980 e 1985, as importações de bens, em valores deflacionados, caíram 56%. De 1986 a 1990 as importações de bens, em valores deflacionados, cresceram, mas ficaram em níveis menores do que os observados no final da década de 1970. As exportações oscilaram, mas em alguns sub-períodos da década de 1980 elas apresentaram forte crescimento. É o caso de 1986 a 1988, quando as exportações, em valores deflacionados, cresceram 40%. (BACHA, 2004, p.193).

Os anos subsequentes foram marcados por inflação alta e incontrolável. Apenas em 1994, o então presidente da República, Itamar Franco, implementou o Plano Real, visando a estabilização da economia brasileira. Dessa forma, observa-se para a década de 1990 baixas taxas de crescimento.

Os anos 2000 voltaram a apresentar altos índices de crescimento, em virtude da redução da taxa de juros e estabilização do real. O ano de 2008, contudo, foi o ano em que o PIB cresceu cerca de 5% e a taxa de investimento esteve próxima de 20% (a mais alta do período iniciado em 2000). O ano de 2009 foi marcado pelos efeitos da crise norte-americana de 2007-2008 e em 2010, o Brasil cresceu cerca de 7,5%, como resultado, principalmente, das políticas de incentivo ao consumo. Desde então, o país vem apresentando baixas taxas de crescimento e inserindo-se cada vez mais num cenário recessivo.

Com base nisso, os anos de 1901, 1928, 1961, 1974, 1976, 1986-1987, 2008 e 2010 foram considerados, para efeitos de cálculo, como períodos de nível máximo de utilização da capacidade instalada. Dessa forma, tem-se diferentes taxas de crescimento, mas vale a ressalva de que os períodos entre esses anos possuem taxas iguais e constantes.

Sendo assim, é possível comparar o PIB potencial obtido através dessa metodologia com o PIB efetivo. Conforme o Gráfico 2, pode-se observar um comportamento linear do produto potencial, contrastando com o comportamento do produto efetivo. Isso se dá em razão de assumir a taxa de crescimento constante ao longo dos períodos acima designados. Ainda, pode-se afirmar que ambas as variáveis possuem desempenhos bem próximos, com exceção do intervalo 1980-2005, quando a diferença entre produto potencial e produto efetivo são visíveis graficamente.

Gráfico 2 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Interpolação

Fonte: elaboração própria (2015).

As taxas de crescimento do produto potencial obtidas para os referidos anos são expostas pela Tabela 1. Observa-se que as maiores taxas pertencem aos períodos intermediários da série (1961-1980) e que as taxas posteriores mantêm-se num patamar inferior. Vale destacar que o período com menor taxa de crescimento do produto potencial é o intervalo entre 1980 e 1986, comprovando a ideia de Década Perdida, mencionada anteriormente. A taxa média de crescimento para a série é de cerca de 5%.

Tabela 1 – Taxas de crescimento Produto Potencial – Interpolação

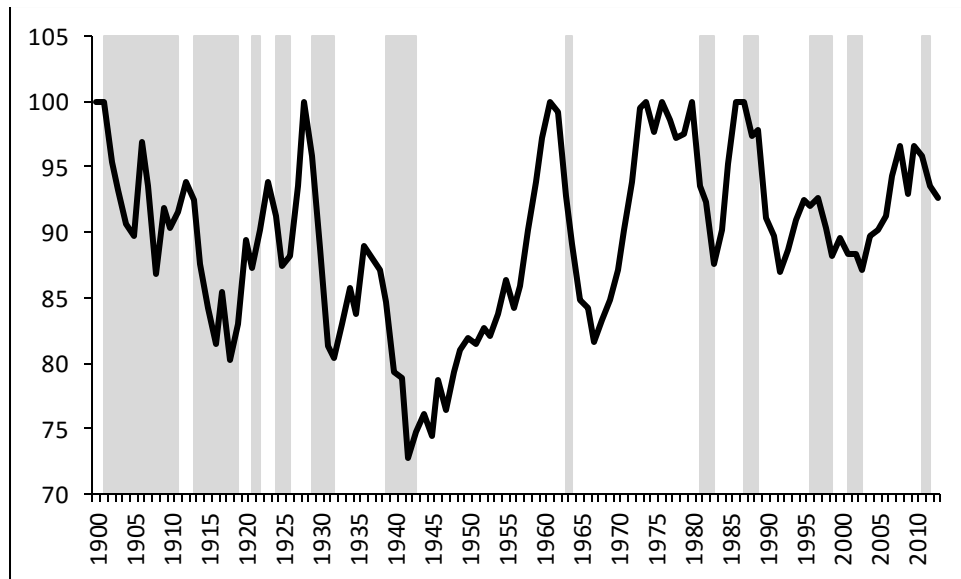
Período	%β
1901/1928	4,34%
1928/1961	5,56%
1961/1974	7,54%
1974/1976	7,68%
1976/1980	6,45%
1980/1986	2,28%
1986/1987	3,53%
1987/2008	2,66%
2008/2010	3,53%

Fonte: elaboração própria (2015).

Contudo, o Gráfico 2 não é suficiente para que se façam inferências bem

fundamentadas, na medida em que não fornece a relação exata entre o produto efetivo e o potencial, ano a ano. Para isso, tem-se o Gráfico 3, em que é possível observar a relação percentual entre o PIB efetivo e PIB potencial e assim, ter-se maior precisão acerca da capacidade produtiva do Brasil ao longo desses anos.

Gráfico 3 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Interpolação



Fonte: elaboração própria (2015).

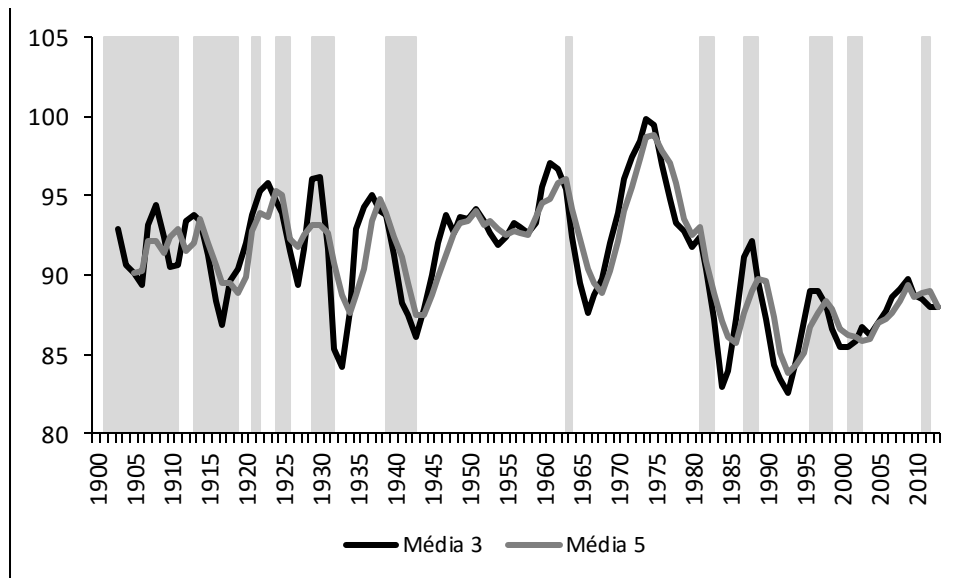
Com base no Gráfico 3, pode-se inferir que a década de 1940 teve o pior desempenho do período analisado, uma vez que a economia brasileira alcançou cerca de 70% de seu potencial. Contudo, é importante destacar os vários períodos em que a capacidade esteve perto ou acima de seu nível potencial. Os períodos em que isso ocorre são os mesmos períodos anteriormente designados como sendo de máxima utilização da capacidade instalada. Essa abordagem, no entanto, não apresenta hiatos positivos, tendo em vista que períodos de maior utilização da capacidade são os períodos já mencionados.

No que tange à comparação com os períodos de recessão, pode-se observar que, na sua maioria, há correspondência entre eles e a baixa utilização da capacidade instalada. O período inicial da série (1900-1910) chama a atenção porque, ao contrário dos resultados obtidos por Vieira e Pereira (2014), a série obtida não caracteriza recessão tão duradoura. Porém, nos demais períodos os picos e vales da série correspondem ao início e fim, respectivamente, das recessões. Vale ressaltar o início da década de 1960, o qual, conforme Vieira e

Pereira (2014), apresentaria curta recessão, mas segundo o resultado obtido, o período recessivo seria maior.

Para complementar a análise dos ciclos da economia brasileira, é interessante obter a média móvel dos resultados obtidos através dessa metodologia. Extraindo-se, portanto, a média móvel de 3 e 5 anos, apresentadas no Gráfico 4 (como “Média 3” e “Média 5”, respectivamente) pode-se observar que, os ciclos da segunda série são mais suaves, de forma que as recessões não são tão intensas quanto as da primeira, tampouco as expansões, como é o caso do período 1925-1935. Além disso, os ciclos longos (5 anos) possuem início e fim ligeiramente tardios, quando comparados aos ciclos curtos (3 anos). Entretanto, ambos possuem correspondência aos períodos datados pela FGV como recessões, com exceção do início da série e da primeira metade da década de 1960.

Gráfico 4 – Ciclos – Tendência Linear

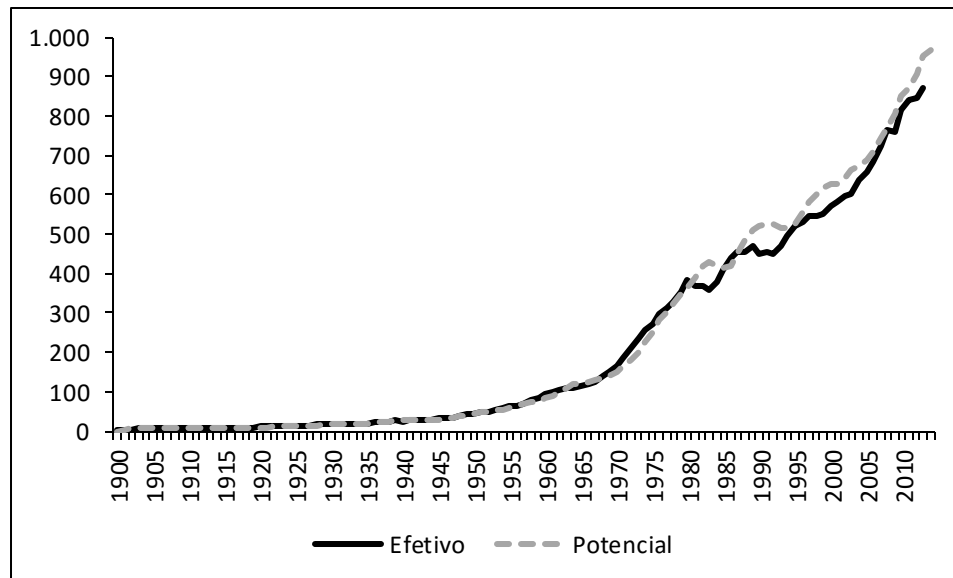


Fonte: elaboração própria (2015).

4.2 Média Móvel

Estimando-se o produto potencial segundo o método da Média Móvel, que considera a taxa de crescimento variável e sendo uma média dos dois períodos anteriores, obtém-se a série exposta no Gráfico 5 (utilizando-se números índices e adotando-se 1961 como base = 100). A taxa média de crescimento do produto potencial obtida para o período em questão é de cerca de 5%.

Gráfico 5 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Média Móvel

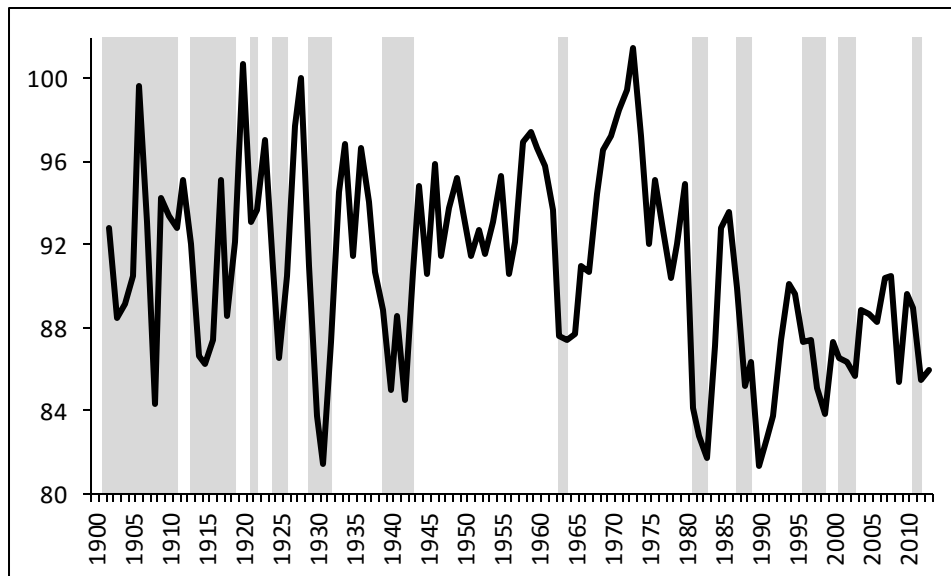


Fonte: elaboração própria (2015).

O Gráfico 5 estabelece a mesma comparação que o Gráfico 2: a série obtida para o produto potencial e a série do produto efetivo. Com base nisso, pode-se inferir que ambas as séries possuem comportamento bastante similar, sendo bem próximas no início e distanciando-se mais ao final. Pode-se notar também, que segundo a metodologia da média móvel, o produto efetivo esteve durante toda a série abaixo do produto potencial, com exceção de alguns poucos períodos, nos quais pode-se observar uma pequena diferença positiva entre eles, como o ano de 1970.

Porém, para fundamentar as inferências a respeito dos resultados, faz-se necessária a relação percentual entre as duas séries. Segundo exposto pelo Gráfico 6, a relação y/y_p possui, ainda que comportamento irregular, um comportamento de variações menos amplas, concentrando-se os percentuais no intervalo 80% e 100%, ou seja, o nível de utilização da capacidade instalada do Brasil manteve-se, durante o período analisado em patamares elevados. Vale ressaltar o desempenho entre os anos 1945 e 1980, em que o produto efetivo mantém-se na faixa de 90% do produto potencial, com exceção da década de 1970, quando atingiu mais que o nível máximo. Além disso, o Gráfico 6 corrobora a ideia exposta anteriormente pelo Gráfico 5, de que o produto efetivo foi ligeiramente superior ao potencial em poucos períodos, como é o caso do ano de 1970.

Gráfico 6 – Utilização capacidade produtiva (%) – Média Móvel



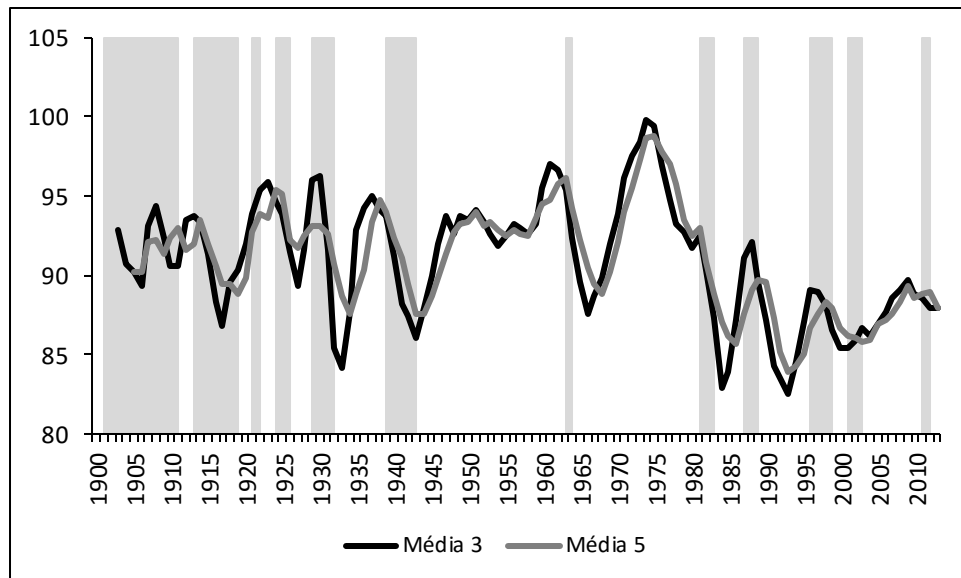
Fonte: elaboração própria (2015).

A segunda análise que o Gráfico 6 permite fazer é a contextualização da série, qual seja, a comparação dos resultados com os períodos datados como recessão. A primeira observação válida a ser feita a respeito é o descasamento de informações para o período inicial da série, em que, segundo o método utilizado, o Brasil atingiu, aproximadamente, 100% de sua capacidade, ao passo que, para Vieira e Pereira (2014), ele é recessivo. Outra observação a ser feita é que, para os demais períodos, há correspondência entre o início da recessão e o pico da série e o fim da recessão e o vale da série. Com base nisso, merecem destaque os anos iniciais da década de 1960, os quais, conforme a série do produto potencial, deveriam apresentar uma recessão pouco mais duradoura que a datada, e os anos 1970-1975, quando, conforme os resultados obtidos, deveriam configurar rápida recessão, mas não o fazem.

Fazendo-se a análise dos ciclos econômicos através do cálculo da média móvel de três e cinco anos para a utilização da capacidade obtida por meio dessa abordagem, conclui-se através do Gráfico 7 que, assim como no caso da Interpolação, a série para a média de 5 anos possui menor amplitude que a série para a média de 3 anos, na qual as expansões e recessões são suavizadas. Contudo, ambas possuem comportamento similar e estão alinhadas com as áreas cinzas do gráfico. O desencontro mais significativo se dá no início das séries, como

é o caso do intervalo 1905-1915.

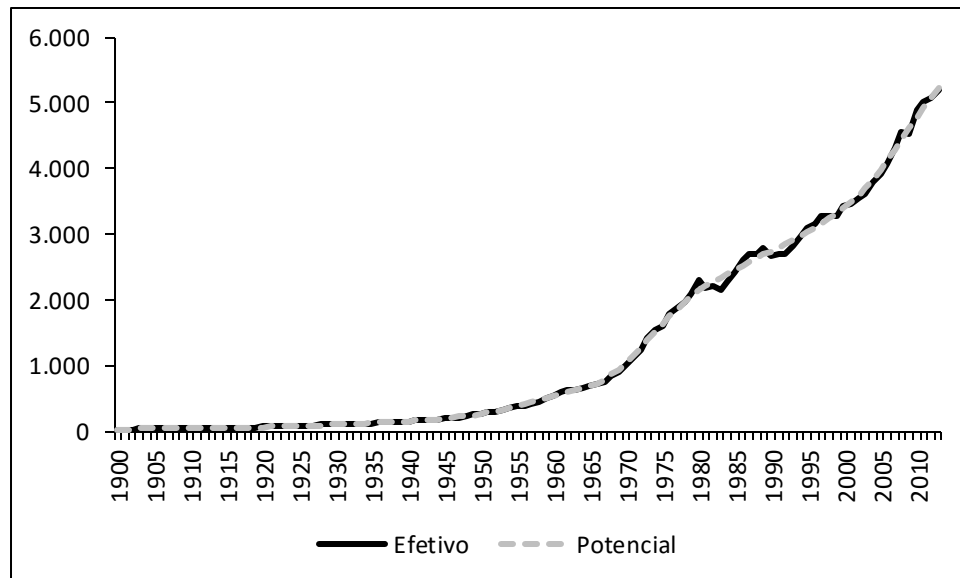
Gráfico 7 – Ciclos – Média Móvel



Fonte: elaboração própria (2015).

4.3 Componentes Não-Observáveis

Através desse método, procura-se decompor a série de tempo (PIB) em componentes não observáveis. Nesse caso, a série do PIB é decomposta em ciclo, tendência e componente irregular, mediante utilização do filtro de Kalman. O produto potencial aqui é expresso pelo componente de tendência. Os resultados obtidos, com o auxílio do *software* OxMetrics®, são mostrados no Gráfico 8 em número índice e sendo 1961 o ano base.

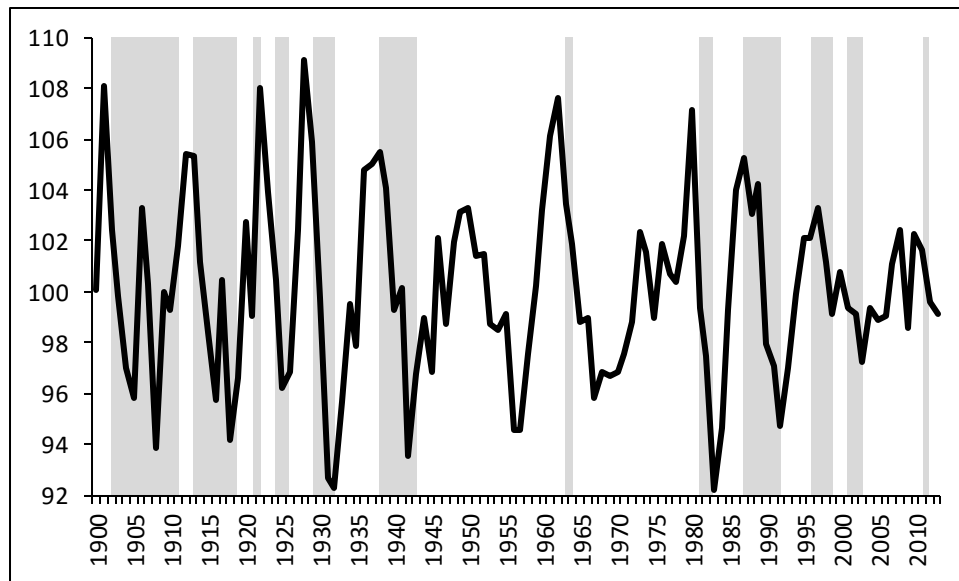
Gráfico 8 – Produto Efetivo e Produto Potencial – Componentes não-observáveis

Fonte: elaboração própria (2015).

É possível observar que, conforme essa metodologia, o comportamento do PIB efetivo é bastante similar ao comportamento do PIB potencial (tendência), possuindo maiores variações nos períodos de 1970 a 2000. Também vale ressaltar as diferenças positivas entre o produto efetivo e o potencial apresentadas no Gráfico 8, destacando-se também perante aos resultados das outras metodologias apresentadas anteriormente. Ainda, a taxa média de crescimento do produto potencial para esse método é, também de, aproximadamente, 5%.

O hiato do produto, apresentado no Gráfico 9 sob o ângulo da utilização da capacidade produtiva, resulta da relação percentual entre o produto efetivo e o produto potencial. Comparando-se o resultado com as áreas cinzas do Gráfico (períodos de recessão), é possível inferir que há correspondência entre os picos e vales com os inícios e finais de períodos recessivos, respectivamente. O período 1950-1955 se destaca pela grande variação negativa do hiato do produto, o que o caracteriza como recessivo, no entanto, os estudos de Vieira e Pereira (2014) não o veem dessa forma. Pode-se inferir o mesmo a respeito do intervalo entre 2005 e 2010, mesmo que a variação não seja da mesma magnitude.

Gráfico 9 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Componentes Não-Observáveis



Fonte: elaboração própria (2015).

Vale notar, entretanto, que os resultados para o hiato do produto são expressamente positivos, ou seja, períodos em que o produto efetivo brasileiro esteve acima do seu nível potencial. Em anos como 1920 e 1980, a diferença entre eles aproxima-se de 10%.

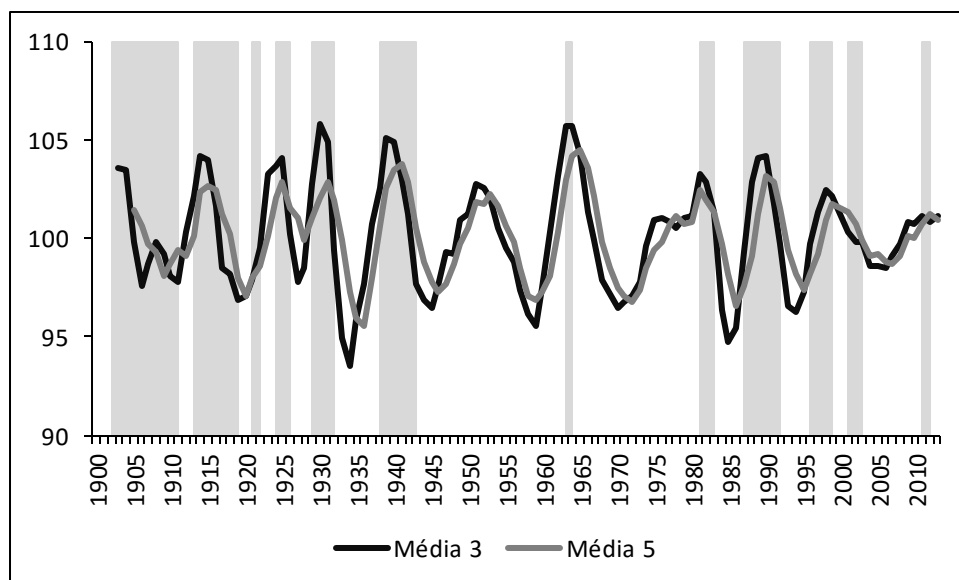
Retomando a definição de produto potencial apresentada inicialmente, como sendo o uso não-inflacionário dos fatores de produção, vale analisar os índices de preços para o período estudado, principalmente nos períodos em que o produto potencial excede o produto efetivo. A série histórica de índices de preços utilizada é a do Índice Geral de Preços – DI (IGP-DI), com dados desde 1944.

Dessa forma, é interessante comparar as taxas de inflação de períodos em que o hiato do produto é positivo com períodos em que o hiato do produto é negativo. Entre 1960 e 1965, em que o produto potencial excede o efetivo, a taxa média de inflação representa mais que o dobro do período imediatamente anterior (1955-1959), bem como o período posterior (1966-1970) apresenta taxa média de inflação inferior à metade. O mesmo acontece com o período que se estende de 1975 a 1980. De 1980 a 1994 não é possível estabelecer tal relação entre a taxa média de inflação e o produto potencial, uma vez que se tem períodos em que o produto potencial é maior que o produto efetivo. A taxa média da inflação entre 1981 e 1985 é de cerca de 170% ao ano, chegando a atingir mais de 1300% ao ano entre

1990 e 1994. Com a recente adoção do regime de metas de inflação em 1999, a taxa média de inflação de períodos expansivos é similar à taxa média de períodos recessivos, limitando observações mais precisas a respeito do *trade-off* entre inflação e hiato do produto.

Procedendo-se à análise dos ciclos, mediante o cálculo da média da utilização da capacidade dos últimos três e cinco períodos anteriores, observa-se que, das três abordagens, esta é a que possui maior correspondência entre ambas as séries, divergindo de forma mais expressiva no intervalo 1920-1930, conforme o esperado, uma vez que num curto intervalo tem-se tanto hiatos positivos, quanto negativos.

Gráfico 10 – Ciclos – Componentes Não-Observáveis



Fonte: elaboração própria (2015).

4.4 Comparação

Ao analisar o relacionamento das duas séries, o conceito de correlação é de fundamental importância, uma vez que auxilia no entendimento das variações existentes entre as variáveis. Conforme Gujarati (2006), o principal objetivo da análise de correlação é medir a força entre de associação linear entre duas variáveis e o coeficiente de correlação mede o grau dessa associação. Esse coeficiente pode variar de -1,00 a +1,00, em que +1,00 significa que há correlação linear positiva perfeita, indicando que as duas variáveis são exatamente iguais, e um coeficiente de

-1,00 indica que há correlação linear perfeita negativa, ou seja, as variáveis observadas são exatamente iguais em valores absolutos, diferindo apenas no sinal. Coeficientes de -1,00 e +1,00 são raramente observados, sendo mais comuns valores dentro desse intervalo. Coeficientes de correlação de valor 0, por outro lado, indicam que não há relacionamento linear entre as duas variáveis.

O coeficiente de correlação pode ser extraído da seguinte forma:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \sqrt{n(\sum y^2) - (\sum y)^2}} \quad (27)$$

Sendo assim, tem-se a matriz de correlação apresentada abaixo:

Tabela 2 – Matriz de Correlação

	Média Móvel	T. Linear	F. Kalman	
1	0,2268821	0,4259608		Média Móvel
		1	0,5456616	T. Linear
			1	F. Kalman

Fonte: elaboração própria (2015).

Pode-se notar que os maiores coeficientes de correlação se dão entre o Filtro de Kalman (Componentes não-observáveis) e as outras duas metodologias, principalmente, o método da Tendência Linear. A abordagem da Média Móvel possui a correlação mais fraca, tanto no que diz respeito à Tendência Linear, quanto ao Filtro de Kalman.

Outra medida que pode ser utilizada para comparar os resultados obtidos é o desvio-padrão. O desvio-padrão indica a dispersão dos valores de uma série em relação à média, ou seja, mede a variabilidade dos dados de uma distribuição. Por essa razão, para seu cálculo, é necessário que se obtenha a média e os desvios para mais e para menos. Dessa forma:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (28)$$

Os resultados obtidos para os três métodos utilizados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Desvio-padrão

Método	σ
Média Móvel	0,04728
T. Linear	0,06593
F. Kalman	0,03552

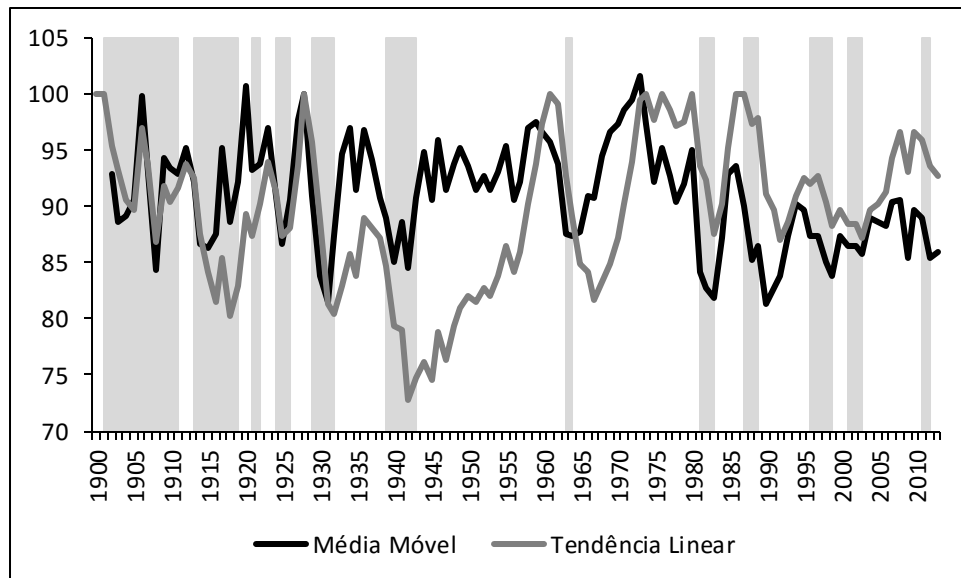
Fonte: elaboração própria (2015).

Nota-se, com base na Tabela 3, que o desvio-padrão do segundo método é maior em relação aos outros, o que é esperado, tendo em vista que se trata da única metodologia com taxas de crescimento do produto potencial constantes ao longo do tempo.

Ao comparar as duas primeiras metodologias (Interpolação e Média Móvel), é importante ressaltar que a primeira trata a taxa de crescimento como constante, ao passo que a segunda a considera como variável. Conforme a primeira abordagem exposta, tem-se nove taxas de crescimento ao longo do período, ao passo que, para a segunda abordagem tem-se diversas taxas de crescimento anuais. Dessa forma, o método da Interpolação, como dito anteriormente, não considera entre outras coisas, os possíveis choques de oferta, ao passo que o método da Média Móvel, por considerar os dois períodos imediatamente anteriores, torna-se mais sensível a esses fatores.

O Gráfico 11 mostra o resultado da comparação gráfica entre as duas abordagens.

Gráfico 11 – Utilização Capacidade Produtiva (%) - Comparação Média Móvel e Interpolação

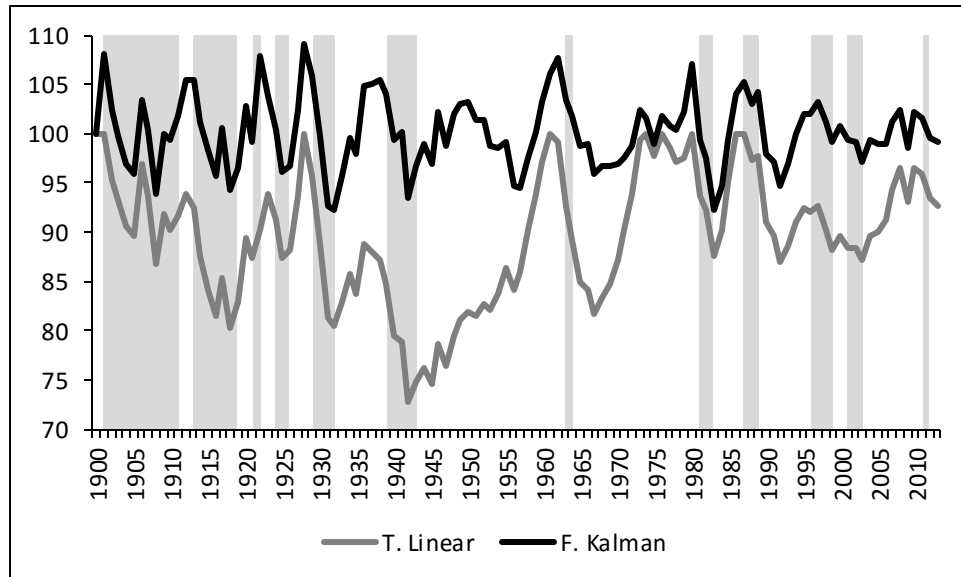


Fonte: elaboração própria (2015).

As divergências entre ambas metodologias são visíveis, uma vez que se tem diferentes comportamentos e, portanto, diferentes variações ao longo do tempo. A principal diferença encontra-se no intervalo 1935-1960, em que, conforme o método da média móvel, tem-se pequenas oscilações e o percentual varia dentro de um pequeno intervalo; e conforme o método da interpolação, percebe-se uma tendência decrescente do hiato do produto, variando de cerca de 30% em 1940 e atingindo, aproximadamente, 0% no ano de 1960. Porém, é interessante observar que, apesar dos diferentes resultados, ambos correspondem aos períodos de recessão observados por Vieira e Pereira (2014), como exposto anteriormente.

Comparando-se o hiato do produto para o método da Interpolação e dos Componentes não-observáveis (Filtro de Kalman), tem-se o resultado exposto no Gráfico 12.

Gráfico 12 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Comparação Interpolação e Filtro de Kalman

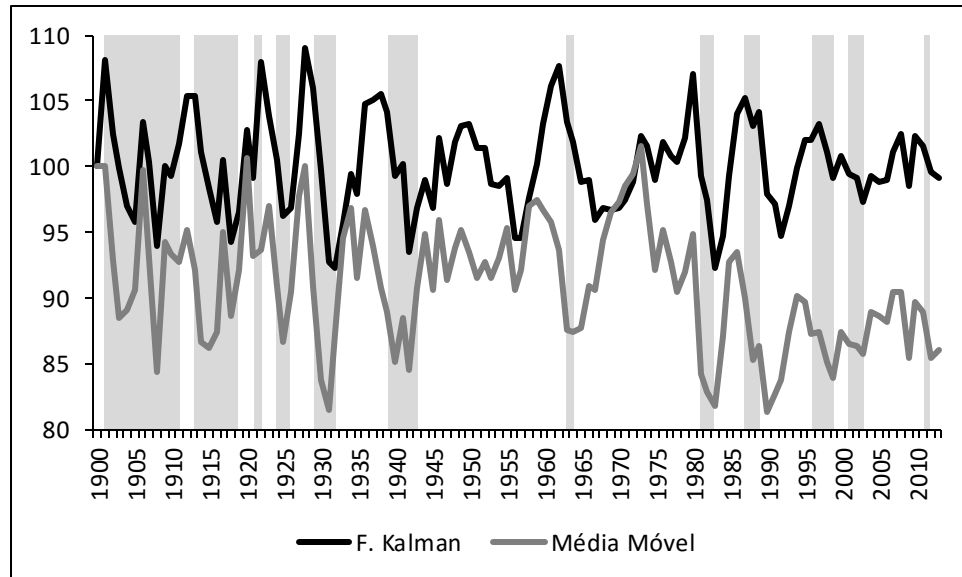


Fonte: elaboração própria (2015).

As variações entre as duas metodologias são similares às variações da comparação anterior, porém, a diferença é mais expressiva, devido aos valores positivos obtidos através do Filtro de Kalman. Vale notar a não-correspondência entre as séries, no que diz respeito, principalmente, ao período 1930-1950, em que, conforme o primeiro método, o hiato do produto atinge o seu vale, de cerca de -25%, ao passo que, conforme o segundo método, tem-se, inclusive, hiato do produto positivo. Apesar disso, é importante observar que, ambas metodologias acompanham os períodos de recessão e crescimento.

Por fim, comparando-se os resultados obtidos para o hiato do produto através da abordagem da Média Móvel e do Filtro de Kalman, tem-se que:

Gráfico 13 – Utilização Capacidade Produtiva (%) – Comparação Filtro de Kalman e Média Móvel



Fonte: elaboração própria (2015).

Como dito anteriormente, ambas metodologias apresentam correspondência com os ciclos de negócios brasileiros apontados por Vieira e Pereira (2014). A divergência está, porém, nos hiatos do produto. No início da série, percebe-se que, mesmo com os valores positivos do Filtro de Kalman e negativos da Média Móvel, ambos possuem comportamento similar, estando de acordo no que diz respeito à recessão e crescimento. A diferença mais expressiva se dá em 1960-1965 quando, conforme o primeiro método, tem-se expansão, ao passo que, conforme o segundo método, observa-se recessão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de produto potencial e, por consequência, o hiato do produto vem sendo discutida há décadas por diversos estudiosos. Sua definição ainda não é consensual, uma vez que não se tem esclarecido o que seria o limite máximo da capacidade produtiva de uma economia, porém, o conceito amplamente usado é o que estabelece o uso máximo dos fatores de produção como sendo aquele que não provoca distorções inflacionárias. Uma de suas principais aplicações é conhecida como Lei de Okun, a qual estabelece uma relação entre o hiato do produto e a taxa natural de desemprego. Ainda, na esfera macroeconômica, o produto potencial é tido como um guia das políticas econômicas, principalmente, em países sob regime de metas de inflação.

Da mesma forma que não há unanimidade sobre o conceito de produto potencial, também não há consenso quanto ao seu cálculo. Das diversas formas de estimação existentes, pode-se dividi-las em dois grandes grupos: as que se utilizam de filtros estatísticos e as que possuem abordagem estrutural. A forma mais utilizada é a abordagem da função de produção e suas variações, ainda que não seja a mais simples. A ideia por trás desse método é, primeiramente, a estimação do nível potencial dos fatores de produção e posterior aplicação à uma função Cobb-Douglas de produção. Outra maneira de estimar o produto potencial é conhecida como Tendência Linear, na qual o PIB é composto por uma constante, um componente de tendência e um componente irregular e o PIB potencial é composto, apenas, pela constante e o componente de tendência, sendo o hiato do produto a diferença entre ambos (componente irregular). Uma variação dessa metodologia é conhecida como Interpolação, na qual define-se *a priori* anos em que o produto potencial e o produto efetivo são iguais, e assim determinar a taxa de crescimento para esses períodos. Ainda, tem-se um método bastante simples, em que o produto potencial é a média da taxa de crescimento do produto efetivo dos dois períodos anteriores. Outros dois métodos utilizados mais recentemente fazem parte do grupo dos filtros estatísticos: componentes não-observáveis e DSGE. O primeiro propõe-se a decompor a série do PIB em ciclo, tendência e erro, sendo o produto potencial caracterizado pela tendência. O segundo, cujos modelos são baseados em modelos do *Real Business Cycle* e tratam do comportamento otimizador dos indivíduos, ainda possui escassa literatura a respeito.

A aplicação de três dos cinco métodos acima para a série do PIB brasileiro de 1900 a 2013, a preços de mercado de 2013, apresentou diferentes resultados. A comparação com os ciclos de negócios brasileiros permite inferir a respeito da veracidade dos resultados obtidos. As três abordagens utilizadas (Média Móvel, Interpolação e Componentes Não-Observáveis) corresponderam, ainda que não totalmente, aos períodos de recessão e expansão utilizados como parâmetros e implicaram taxas médias de crescimento do produto potencial próximas de 5% ao ano para a série observada. Além disso, os três métodos obtiveram resultados semelhantes em dois aspectos principais: um rápido período de crescimento logo no início da série, o qual não é apontado pelo estudo de Vieira e Pereira (2014), e uma recessão mais duradoura e tardia, em relação ao mesmo estudo, no início da década de 1960. As principais diferenças obtidas estão no hiato do produto, principalmente ao avaliar que o método da Interpolação trata a taxa de crescimento como constante, ao passo que as outras metodologias a tratam como variável. A correlação e o desvio-padrão fundamentam a análise e favorecem a escolha pelo método dos Componentes Não-Observáveis.

Além disso, pode-se afirmar que, independentemente da metodologia aplicada, o cálculo do produto potencial e, portanto, hiato do produto permite identificar períodos de recessão e crescimento, os quais correspondem aos picos e vales de suas observações gráficas. Ainda, a hipótese inicialmente apresentada, de que o produto efetivo brasileiro nunca esteve acima do potencial foi refutada por dois dos três métodos utilizados. Além disso, o cálculo da média móvel para 3 e 5 anos da utilização da capacidade instalada indica que o produto potencial e hiato do produto são boas ferramentas no que diz respeito à análise de ciclos econômicos. Por fim, a divergência entre os resultados obtidos mediante o uso de diferentes abordagens corrobora a ideia de não-unanimidade em relação ao produto potencial brasileiro.

REFERÊNCIAS

- APEL, M.; JANSSON, P. **System Estimates of Potential Output and the NAIRU**. 1997. Disponível em: <http://www.riksbank.se/Upload/Dokument_riksbank/Kat_publicerat/WorkingPapers/97nr41.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2015.
- BACHA, C. J. C. O setor externo. In: _____. (Org). **Macroeconomia aplicada à análise da economia brasileira**. São Paulo: Edusp, 2004, p.151 – 198.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Operações de crédito com recursos direcionados. **Relatório de inflação**, Brasília, v. 13, n. 1, p.40, mar. 2011.
- BARROSO, R. C. **Ensaio sobre produto potencial, contabilidade do crescimento e desenvolvimento econômico**. 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- _____. Produto potencial: conceitos, novas estimativas e considerações sobre sua aplicabilidade. **Revista EconomiaA**, Brasília, v.7, n.3, p.437-462, set/dez 2007.
- BLANCHARD, O.; QUAH, D. The dynamic effects of aggregate demand and supply disturbances. **The American Economic Review**, v.79, n.4, p.655-673, set. 1989. Disponível em: <catalogue.polytechnique.fr/site.php?id=334&fileid=2378>. Acesso em: 17 mar. 2015.
- BOGDANSKI, J. et al. Implementing Inflation Targeting in Brazil. Brasília: Banco Central do Brasil, 2000. (Working Paper n.1). Disponível em: <www.imf.org/external/pubs/ft/seminar/2000/targets/Werlang.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2015.
- BONELLI, R.; MALAN, P. Os limites do possível: notas sobre balanço de pagamentos e indústria nos anos 70. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v.6 (2), 1976.
- CAETANO, S. M.; SOUZA JÚNIOR, J. R. C. Produto potencial como ferramenta de análise da política monetária e da capacidade de crescimento da economia brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 2013. (Texto para discussão, n. 1881). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1881.pdf>. Acesso em 23 out. 2014.
- CARDOSO, E. A inflação no Brasil. **EESP-FGV**, p. 1-65, 2005. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/aparte/pdfs/elianainfl.pdf>. Acesso em: 17 maio 2015.
- CHOW, G. C. Models of time-varying coefficients. In: _____. (Org). **Econometrics**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1983, p. 320-350.
- FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. 351 p.

FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **CODACE estabelece cronologia mensal**. Disponível em: <portalibre.fgv.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7C82C54ADE6252014B562A29E4092A>. Acesso em: 18 abr. 2015.

GUJARATI, D. A natureza da análise de regressão. In: _____. (Org). **Econometria básica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006, p. 13-29.

IPEADATA. **PIB (preços de 2013)**. Brasília, IPEA, 2014.

IPEADATA. **Inflação – IGP-DI**. Brasília, IPEA, 2014.

LUCAS, G.; SUMMA, R. **Estimativas de produto potencial para a economia brasileira**: algumas observações críticas. 2010. Disponível em: <<http://www.ppge.ufrgs.br/akb/encontros/2010/50.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2014.

MOREIRA, A. B. Balanço de pagamentos: um modelo de simulação. Rio de Janeiro: IPEA, 1985. (Texto para discussão, n. 74). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0074.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2015.

OKUN, A. M. Potential GNP: its measurement and significance. **Proceedings of the Business and Economic Statistics Section**. Washington: American Statistical Association, p.98-104, 1962. Disponível em:<cowles.econ.yale.edu/P/cp/p01b/p0190.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2015.

OLIVEIRA, L. P. C. **Estimação estrutural para o produto: uma análise para o Brasil**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

PORTUGAL, M. S. Measures of capacity utilization: Brazil, 1920/1988. **Revista Análise Econômica**. Porto Alegre, n. 19, 1993.

PORTUGAL, M. S.; OLIVEIRA, L.P.C. **Structural estimation of output gap**: the case of Brazil. 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2013_14.pdf>. Acesso em: 22 out. 2014.

RIBEIRO, F. et al. A evolução do produto interno brasileiro entre 1993 e 2009. **Vitrine da Conjuntura**. Curitiba, v.3, n.5, p. 1-11, jul 2010. Disponível em: <www.fae.edu/galeria/getImage/1/1395677446523294.pdf>. Acesso em: 17 maio 2015.

SILVA FILHO, T.N. Estimando o produto potencial brasileiro: uma abordagem de função de produção. Brasília: Banco Central do Brasil, 2001. (Trabalhos para discussão, n. 17, p.1-36). Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pec/wps/port/wps17.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2014.

ST-AMANT, P.; NORDEN, S.V. et al. Measurement of the output gap: a discussion of recente research at the Bank of Canada. Ottawa: Bank of Canada. 1997. (Technical Report, n.79, p. 1-62). Disponível em: <www.bankofcanada.ca/wp-content/./01/tr79.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2015.

SOUZA JÚNIOR, J. R. C. Produto potencial: conceitos, métodos de estimação e aplicação à economia brasileira. Rio de Janeiro: IPEA, 2005. (Texto para discussão, n. 1130). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1130.pdf>. Acesso em: 21 out. 2014.

_____. Estimativa do produto potencial para a economia brasileira – 1992 a 2007. **Revista Economia e Tecnologia**, Curitiba, v.10, n.3, p.19-28, 2007.

VIEIRA, H. P., PEREIRA, P. L. V. Um estudo sobre os ciclos de negócios brasileiros (1900 – 2012). São Paulo: FGV, 2014. (Working paper, n. 357). Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/11577/TD%20357%20-%20CEQEF%2014%20-%20Helena%20Piazentini%20e%20Pedro%20Valls.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2015.

APÊNDICE A – Utilização Capacidade Instalada (%) – Interpolação

Ano	Interpolação	Ano	Interpolação	Ano	Interpolação
1900	100,00	1938	87,19	1976	100,00
1901	100,00	1939	84,66	1977	98,57
1902	95,37	1940	79,40	1978	97,20
1903	93,18	1941	78,90	1979	97,48
1904	90,58	1942	72,72	1980	100,00
1905	89,66	1943	74,74	1981	93,61
1906	96,86	1944	76,19	1982	92,28
1907	93,58	1945	74,48	1983	87,58
1908	86,81	1946	78,74	1984	90,25
1909	91,79	1947	76,38	1985	95,16
1910	90,28	1948	79,37	1986	100,00
1911	91,57	1949	80,98	1987	100,00
1912	93,81	1950	81,93	1988	97,35
1913	92,52	1951	81,42	1989	97,82
1914	87,56	1952	82,76	1990	91,13
1915	84,18	1953	82,08	1991	89,68
1916	81,44	1954	83,82	1992	86,95
1917	85,39	1955	86,39	1993	88,64
1918	80,19	1956	84,21	1994	90,94
1919	82,92	1957	85,91	1995	92,50
1920	89,38	1958	90,18	1996	92,03
1921	87,29	1959	93,79	1997	92,67
1922	90,18	1960	97,20	1998	90,30
1923	93,86	1961	100,00	1999	88,18
1924	91,21	1962	99,12	2000	89,58
1925	87,41	1963	92,72	2001	88,41
1926	88,13	1964	89,15	2002	88,40
1927	93,58	1965	84,88	2003	87,09
1928	100,00	1966	84,22	2004	89,68
1929	95,77	1967	81,60	2005	90,11
1930	88,82	1968	83,31	2006	91,24
1931	81,36	1969	84,82	2007	94,29
1932	80,39	1970	87,07	2008	96,59
1933	82,93	1971	90,15	2009	92,99
1934	85,79	1972	93,83	2010	96,59
1935	83,70	1973	99,44	2011	95,85
1936	88,89	1974	100,00	2012	93,54
1937	88,08	1975	97,66	2013	92,60

Fonte: elaboração própria (2015).

APÊNDICE B – Utilização Capacidade Instalada (%) – Média Móvel

Ano	Média Móvel	Ano	Média Móvel	Ano	Média Móvel
1900	100,00	1938	90,68	1976	95,16
1901	100,00	1939	88,90	1977	92,70
1902	92,85	1940	85,04	1978	90,44
1903	88,51	1941	88,54	1979	92,00
1904	89,12	1942	84,50	1980	94,90
1905	90,53	1943	90,68	1981	84,15
1906	99,70	1944	94,83	1982	82,80
1907	93,05	1945	90,57	1983	81,77
1908	84,36	1946	95,90	1984	87,10
1909	94,21	1947	91,43	1985	92,79
1910	93,35	1948	93,74	1986	93,54
1911	92,79	1949	95,20	1987	89,95
1912	95,16	1950	93,53	1988	85,20
1913	92,06	1951	91,49	1989	86,39
1914	86,66	1952	92,74	1990	81,37
1915	86,23	1953	91,51	1991	82,70
1916	87,46	1954	93,07	1992	83,71
1917	95,08	1955	95,30	1993	87,37
1918	88,58	1956	90,55	1994	90,13
1919	92,17	1957	92,13	1995	89,63
1920	100,69	1958	96,95	1996	87,30
1921	93,13	1959	97,43	1997	87,38
1922	93,66	1960	96,64	1998	85,06
1923	97,01	1961	95,76	1999	83,85
1924	90,92	1962	93,65	2000	87,33
1925	86,59	1963	87,56	2001	86,51
1926	90,46	1964	87,39	2002	86,38
1927	97,68	1965	87,73	2003	85,67
1928	100,00	1966	90,97	2004	88,87
1929	90,96	1967	90,66	2005	88,64
1930	83,77	1968	94,41	2006	88,23
1931	81,41	1969	96,61	2007	90,39
1932	87,27	1970	97,27	2008	90,52
1933	94,56	1971	98,50	2009	85,41
1934	96,87	1972	99,45	2010	89,67
1935	91,50	1973	101,53	2011	88,92
1936	96,67	1974	97,21	2012	85,45
1937	94,02	1975	92,05	2013	85,96

APÊNDICE C – Utilização Capacidade Instalada (%) – Filtro de Kalman

Ano	F. Kalman	Ano	F. Kalman	Ano	F. Kalman
1900	100,03	1938	105,48	1976	101,86
1901	108,06	1939	104,11	1977	100,73
1902	102,44	1940	99,32	1978	100,35
1903	99,86	1941	100,17	1979	102,20
1904	96,97	1942	93,54	1980	107,11
1905	95,81	1943	96,80	1981	99,35
1906	103,33	1944	98,98	1982	97,45
1907	100,30	1945	96,85	1983	92,23
1908	93,88	1946	102,12	1984	94,64
1909	100,01	1947	98,73	1985	99,30
1910	99,30	1948	101,92	1986	104,01
1911	101,77	1949	103,10	1987	105,26
1912	105,42	1950	103,28	1988	103,06
1913	105,36	1951	101,40	1989	104,22
1914	101,16	1952	101,45	1990	97,91
1915	98,38	1953	98,69	1991	97,07
1916	95,78	1954	98,50	1992	94,73
1917	100,48	1955	99,14	1993	97,02
1918	94,20	1956	94,59	1994	99,93
1919	96,58	1957	94,59	1995	102,08
1920	102,74	1958	97,56	1996	102,08
1921	99,07	1959	100,23	1997	103,29
1922	107,98	1960	103,21	1998	101,16
1923	103,89	1961	106,10	1999	99,13
1924	100,46	1962	107,64	2000	100,78
1925	96,19	1963	103,42	2001	99,40
1926	96,82	1964	101,88	2002	99,15
1927	102,41	1965	98,81	2003	97,23
1928	109,10	1966	98,95	2004	99,32
1929	105,91	1967	95,86	2005	98,86
1930	99,78	1968	96,81	2006	99,01
1931	92,66	1969	96,70	2007	101,10
1932	92,29	1970	96,83	2008	102,44
1933	95,65	1971	97,53	2009	98,57
1934	99,49	1972	98,81	2010	102,27
1935	97,87	1973	102,38	2011	101,63
1936	104,79	1974	101,59	2012	99,58
1937	105,05	1975	98,96	2013	99,11

Fonte: elaboração própria (2015).

APÊNDICE D – Média Móvel Utilização da Capacidade – Interpolação

Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5
1900	100,00			1938	87,19	86,89	85,88	1976	100,00	99,03	96,22
1901	100,00			1939	84,66	88,05	86,73	1977	98,57	99,22	98,19
1902	95,37			1940	79,40	86,64	86,50	1978	97,20	98,75	99,14
1903	93,18	98,46		1941	78,90	83,75	85,64	1979	97,48	98,59	98,69
1904	90,58	96,18		1942	72,72	80,98	83,64	1980	100,00	97,75	98,18
1905	89,66	93,04	95,83	1943	74,74	77,00	80,57	1981	93,61	98,23	98,65
1906	96,86	91,14	93,76	1944	76,19	75,45	78,08	1982	92,28	97,03	97,37
1907	93,58	92,37	93,13	1945	74,48	74,55	76,39	1983	87,58	95,30	96,12
1908	86,81	93,37	92,77	1946	78,74	75,14	75,41	1984	90,25	91,16	94,19
1909	91,79	92,42	91,50	1947	76,38	76,47	75,38	1985	95,16	90,03	92,74
1910	90,28	90,73	91,74	1948	79,37	76,53	76,11	1986	100,00	90,99	91,77
1911	91,57	89,63	91,87	1949	80,98	78,17	77,03	1987	100,00	95,13	93,05
1912	93,81	91,22	90,81	1950	81,93	78,91	77,99	1988	97,35	98,39	94,60
1913	92,52	91,89	90,86	1951	81,42	80,76	79,48	1989	97,82	99,12	96,55
1914	87,56	92,64	92,00	1952	82,76	81,44	80,02	1990	91,13	98,39	98,06
1915	84,18	91,30	91,15	1953	82,08	82,03	81,29	1991	89,68	95,43	97,26
1916	81,44	88,08	89,93	1954	83,82	82,08	81,83	1992	86,95	92,88	95,19
1917	85,39	84,39	87,90	1955	86,39	82,88	82,40	1993	88,64	89,25	92,58
1918	80,19	83,67	86,22	1956	84,21	84,09	83,29	1994	90,94	88,42	90,84
1919	82,92	82,34	83,75	1957	85,91	84,80	83,85	1995	92,50	88,84	89,47
1920	89,38	82,84	82,83	1958	90,18	85,50	84,48	1996	92,03	90,69	89,74
1921	87,29	84,17	83,87	1959	93,79	86,77	86,10	1997	92,67	91,82	90,21
1922	90,18	86,53	85,03	1960	97,20	89,96	88,10	1998	90,30	92,40	91,36
1923	93,86	88,95	85,99	1961	100,00	93,72	90,26	1999	88,18	91,67	91,69
1924	91,21	90,44	88,72	1962	99,12	97,00	93,42	2000	89,58	90,38	91,13
1925	87,41	91,75	90,38	1963	92,72	98,77	96,06	2001	88,41	89,35	90,55
1926	88,13	90,82	89,99	1964	89,15	97,28	96,57	2002	88,40	88,72	89,83
1927	93,58	88,92	90,16	1965	84,88	93,66	95,64	2003	87,09	88,80	88,97
1928	100,00	89,71	90,84	1966	84,22	88,92	93,17	2004	89,68	87,97	88,33
1929	95,77	93,90	92,07	1967	81,60	86,08	90,02	2005	90,11	88,39	88,63
1930	88,82	96,45	92,98	1968	83,31	83,56	86,51	2006	91,24	88,96	88,74
1931	81,36	94,86	93,26	1969	84,82	83,04	84,63	2007	94,29	90,34	89,30
1932	80,39	88,65	91,91	1970	87,07	83,24	83,76	2008	96,59	91,88	90,48
1933	82,93	83,52	89,27	1971	90,15	85,07	84,20	2009	92,99	94,04	92,38
1934	85,79	81,56	85,85	1972	93,83	87,35	85,39	2010	96,59	94,62	93,04
1935	83,70	83,04	83,86	1973	99,44	90,35	87,84	2011	95,85	95,39	94,34
1936	88,89	84,14	82,83	1974	100,00	94,47	91,06	2012	93,54	95,14	95,26
1937	88,08	86,13	84,34	1975	97,66	97,76	94,10	2013	92,60	95,33	95,11

Fonte: elaboração própria (2015).

APÊNDICE E – Média Móvel Utilização da Capacidade – Média Móvel

Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5
1900				1938	90,68	94,06	94,72	1976	95,16	96,93	97,75
1901				1939	88,90	93,79	93,95	1977	92,70	94,81	97,08
1902	92,85			1940	85,04	91,20	92,35	1978	90,44	93,30	95,73
1903	88,51	92,85		1941	88,54	88,20	91,06	1979	92,00	92,77	93,51
1904	89,12	90,68		1942	84,50	87,49	89,43	1980	94,90	91,71	92,47
1905	90,53	90,16	90,16	1943	90,68	86,02	87,53	1981	84,15	92,44	93,04
1906	99,70	89,39	90,25	1944	94,83	87,91	87,53	1982	82,80	90,35	90,84
1907	93,05	93,12	92,14	1945	90,57	90,00	88,72	1983	81,77	87,28	88,86
1908	84,36	94,42	92,18	1946	95,90	92,03	89,82	1984	87,10	82,91	87,12
1909	94,21	92,37	91,35	1947	91,43	93,76	91,30	1985	92,79	83,89	86,14
1910	93,35	90,54	92,37	1948	93,74	92,63	92,68	1986	93,54	87,22	85,72
1911	92,79	90,64	92,93	1949	95,20	93,69	93,29	1987	89,95	91,14	87,60
1912	95,16	93,45	91,55	1950	93,53	93,46	93,37	1988	85,20	92,09	89,03
1913	92,06	93,77	91,97	1951	91,49	94,16	93,96	1989	86,39	89,56	89,72
1914	86,66	93,34	93,51	1952	92,74	93,41	93,08	1990	81,37	87,18	89,57
1915	86,23	91,30	92,01	1953	91,51	92,59	93,34	1991	82,70	84,32	87,29
1916	87,46	88,32	90,58	1954	93,07	91,91	92,89	1992	83,71	83,49	85,12
1917	95,08	86,78	89,51	1955	95,30	92,44	92,47	1993	87,37	82,59	83,87
1918	88,58	89,59	89,50	1956	90,55	93,30	92,82	1994	90,13	84,59	84,31
1919	92,17	90,37	88,80	1957	92,13	92,97	92,64	1995	89,63	87,07	85,06
1920	100,69	91,94	89,90	1958	96,95	92,66	92,51	1996	87,30	89,04	86,71
1921	93,13	93,82	92,80	1959	97,43	93,21	93,60	1997	87,38	89,02	87,63
1922	93,66	95,33	93,93	1960	96,64	95,50	94,47	1998	85,06	88,11	88,36
1923	97,01	95,83	93,65	1961	95,76	97,01	94,74	1999	83,85	86,58	87,90
1924	90,92	94,60	95,33	1962	93,65	96,61	95,78	2000	87,33	85,43	86,65
1925	86,59	93,86	95,08	1963	87,56	95,35	96,08	2001	86,51	85,41	86,19
1926	90,46	91,50	92,26	1964	87,39	92,32	94,21	2002	86,38	85,90	86,03
1927	97,68	89,32	91,73	1965	87,73	89,53	92,20	2003	85,67	86,74	85,83
1928	100,00	91,58	92,53	1966	90,97	87,56	90,42	2004	88,87	86,19	85,95
1929	90,96	96,05	93,13	1967	90,66	88,70	89,46	2005	88,64	86,97	86,95
1930	83,77	96,21	93,14	1968	94,41	89,79	88,86	2006	88,23	87,73	87,21
1931	81,41	91,58	92,57	1969	96,61	92,01	90,23	2007	90,39	88,58	87,56
1932	87,27	85,38	90,77	1970	97,27	93,89	92,08	2008	90,52	89,09	88,36
1933	94,56	84,15	88,68	1971	98,50	96,10	93,98	2009	85,41	89,71	89,33
1934	96,87	87,75	87,60	1972	99,45	97,46	95,49	2010	89,67	88,77	88,64
1935	91,50	92,90	88,78	1973	101,53	98,41	97,25	2011	88,92	88,53	88,85
1936	96,67	94,31	90,32	1974	97,21	99,83	98,67	2012	85,45	88,00	88,98
1937	94,02	95,01	93,37	1975	92,05	99,40	98,79	2013	85,96	88,02	88,00

Fonte: elaboração própria (2015).

APÊNDICE F – Média Móvel Utilização da Capacidade – Filtro de Kalman

Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5	Ano	Utilização	Média 3	Média 5
1900	100,03			1938	105,48	102,57	100,57	1976	101,86	100,98	99,85
1901	108,06			1939	104,11	105,11	102,53	1977	100,73	100,80	100,72
1902	102,44			1940	99,32	104,88	103,46	1978	100,35	100,51	101,10
1903	99,86	103,51		1941	100,17	102,97	103,75	1979	102,20	100,98	100,70
1904	96,97	103,45		1942	93,54	101,20	102,82	1980	107,11	101,09	100,82
1905	95,81	99,76	101,47	1943	96,80	97,68	100,52	1981	99,35	103,22	102,45
1906	103,33	97,55	100,63	1944	98,98	96,84	98,79	1982	97,45	102,89	101,95
1907	100,30	98,70	99,68	1945	96,85	96,44	97,76	1983	92,23	101,30	101,29
1908	93,88	99,82	99,26	1946	102,12	97,55	97,27	1984	94,64	96,35	99,67
1909	100,01	99,17	98,06	1947	98,73	99,32	97,66	1985	99,30	94,77	98,16
1910	99,30	98,06	98,67	1948	101,92	99,24	98,70	1986	104,01	95,39	96,60
1911	101,77	97,73	99,36	1949	103,10	100,92	99,72	1987	105,26	99,31	97,53
1912	105,42	100,36	99,05	1950	103,28	101,25	100,54	1988	103,06	102,85	99,09
1913	105,36	102,16	100,07	1951	101,40	102,76	101,83	1989	104,22	104,11	101,25
1914	101,16	104,18	102,37	1952	101,45	102,59	101,68	1990	97,91	104,18	103,17
1915	98,38	103,98	102,60	1953	98,69	102,04	102,23	1991	97,07	101,73	102,89
1916	95,78	101,63	102,42	1954	98,50	100,51	101,58	1992	94,73	99,73	101,50
1917	100,48	98,44	101,22	1955	99,14	99,55	100,66	1993	97,02	96,57	99,40
1918	94,20	98,22	100,23	1956	94,59	98,78	99,84	1994	99,93	96,28	98,19
1919	96,58	96,82	98,00	1957	94,59	97,41	98,47	1995	102,08	97,23	97,33
1920	102,74	97,09	97,09	1958	97,56	96,11	97,10	1996	102,08	99,68	98,17
1921	99,07	97,84	97,96	1959	100,23	95,58	96,88	1997	103,29	101,36	99,17
1922	107,98	99,46	98,61	1960	103,21	97,46	97,22	1998	101,16	102,48	100,88
1923	103,89	103,26	100,11	1961	106,10	100,33	98,04	1999	99,13	102,18	101,71
1924	100,46	103,65	102,05	1962	107,64	103,18	100,34	2000	100,78	101,19	101,55
1925	96,19	104,11	102,83	1963	103,42	105,65	102,95	2001	99,40	100,36	101,29
1926	96,82	100,18	101,52	1964	101,88	105,72	104,12	2002	99,15	99,77	100,75
1927	102,41	97,82	101,07	1965	98,81	104,31	104,45	2003	97,23	99,78	99,93
1928	109,10	98,47	99,95	1966	98,95	101,37	103,57	2004	99,32	98,59	99,14
1929	105,91	102,77	100,99	1967	95,86	99,88	102,14	2005	98,86	98,57	99,18
1930	99,78	105,81	102,08	1968	96,81	97,88	99,78	2006	99,01	98,47	98,79
1931	92,66	104,93	102,80	1969	96,70	97,21	98,46	2007	101,10	99,07	98,71
1932	92,29	99,45	101,97	1970	96,83	96,45	97,43	2008	102,44	99,66	99,11
1933	95,65	94,91	99,95	1971	97,53	96,78	97,03	2009	98,57	100,85	100,15
1934	99,49	93,53	97,26	1972	98,81	97,02	96,74	2010	102,27	100,70	100,00
1935	97,87	95,81	95,97	1973	102,38	97,72	97,33	2011	101,63	101,09	100,68
1936	104,79	97,67	95,59	1974	101,59	99,57	98,45	2012	99,58	100,82	101,20
1937	105,05	100,71	98,02	1975	98,96	100,93	99,43	2013	99,11	101,16	100,90

Fonte: elaboração própria (2015).