

**Inspere Instituto de Ensino e Pesquisa
Programa de Mestrado Profissional em Economia**

ÉTORE SANCHEZ AUGUSTO

**OS EFEITOS DA INFLAÇÃO SOBRE O CRESCIMENTO
ECONOMICO**

**São Paulo
2015**

Étore Sanchez Augusto

Os efeitos da inflação sobre o crescimento econômico

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper, Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Linha de pesquisa: Macroeconomia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza – Insper

**São Paulo
2015**

Augusto, Étore Sanchez

Os efeitos da inflação sobre o crescimento econômico. / Étore Sanchez Augusto; orientador: Eduardo Correia de Souza. – São Paulo: Insper, 2015.

58 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia. Linha de pesquisa: Macroeconomia Aplicada) – Insper Instituto de Ensino e Pesquisa.

Étore Sanchez Augusto

Os efeitos da inflação sobre o crescimento econômico

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Insper, Instituto de Ensino e Pesquisa, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Linha de pesquisa: Macroeconomia Aplicada

Data de Aprovação: ___/___/___

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Eduardo Correia de Souza
Insper (Orientador)

Prof. Dr. João Mauricio Lemos Rosal
Insper

Prof. Dr. Mauro Rodrigues Jr.
FEA-USP

São Paulo
2015

Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer a Olorum, a Xangô meu pai e Oxum minha mãe, além dos meus pais, sem os quais nunca conseguiria chegar onde estou. Gostaria de agradecer também à minha alma gêmea, Mariana, que me fortalece e suporta em todas as situações. Ao meu sogro e a minha sogra, que me adotaram como um filho e me incentivaram muito nessa jornada. Não posso esquecer a todos meus amigos, em especial ao meu amigo Cesar Esperandio, pela paciência e cumplicidade, e ao meu amigo Chico Pessoa, que me ajudou muito, tanto tecnicamente quanto psicologicamente. Por fim gostaria de agradecer aos meus mestres ao longo dessa jornada e em especial ao meu professor e orientador Eduardo Correia, por sua paciência, sapiência e dedicação. É uma honra ter tido todos nessa trajetória.

Resumo

Essa dissertação investiga a relação entre inflação e crescimento através de um modelo de crescimento endógeno, reproduzindo e expandindo o trabalho proposto por De Gregório (1993). São apresentados dois modelos para a investigação de diferentes canais pelos quais a inflação afeta o crescimento, enfatizando respectivamente o efeito da inflação sobre o nível de investimento das economias e sobre a produtividade do investimento. A relação negativa entre crescimento e inflação é avaliada empiricamente para uma amostra de 90 países, de 1977 a 2010. Posteriormente a isso, a fim de tornar este trabalho pouco mais comparável ao artigo no qual este se baseia, os testes empíricos são refeitos para um recorte de países pertencentes a America Latina, OCDE e o restante da amostra.

Palavras Chaves: Crescimento econômico; Inflação; America Latina; OCDE; Crescimento Monetário.

JEL classificação: E31, O40, O42, O47

Abstract

This paper investigates the relationship between inflation and growth through an endogenous growth model, reproducing and expanding the work proposed by De Gregorio (1993). Two models for the investigation of different channels through which inflation affects growth are presented, respectively emphasizing the effect of inflation on the level of investment and the productivity of investment. The negative relationship between growth and inflation is evaluated empirically for a sample of 90 countries from 1977 to 2010. Subsequent to this, in order to make this work some more comparable to article in which it is based, empirical tests are redone for another sample of countries of Latin America, OECD and the rest of the sample.

Keywords: Economic growth; Inflation; Latin America; OCDE; Money Growth.

JEL classification: E31, O40, O42, O47

Sumário Executivo

Ao longo desta dissertação buscamos investigar se a inflação causa efeitos negativos no crescimento de longo prazo. Trata-se de um trabalho empírico, apesar do desenvolvimento teórico no apêndice econômico.

Podemos dizer que esse trabalho foi inspirado em *paper* publicado pelo *Journal of Monetary Economics* em 1993 de autoria de José de Gregório. Na época ele investigou a mesma questão para 12 países da América Latina. Motivado por questões conjunturais, atualizamos esse *paper* para uma amostra de 90 países, com recortes para América Latina (a fim de tornar os resultados comparáveis com o trabalho base), países componentes da OCDE e a amostra completa excluindo países da OCDE.

Apesar das diferenças metodológicas e das diferenças amostrais os resultados obtidos ao longo deste trabalho são similares aos resultados obtidos por DE GREGÓRIO (1993), ou seja, concluímos a inflação tem impacto negativo sobre o produto dos países e que isso se dá através de dois canais de transmissão testados, via redução do nível do investimento e via redução da eficiência do investimento.

1. Sumário	
2. Introdução.....	10
3. Revisão da Literatura	12
4. Metodologia e Modelos	17
4.1 Método de regressão em painel	17
4.2 Modelos.....	18
5. Descrição da Base de dados.....	21
6. Resultados da regressão em painel com efeitos fixos.....	24
7. Conclusão	30
8. Bibliografia	31
9. Tabelas	34
Tabela 1 - Modelos PIB Amostra Completa.....	34
Tabela 2 - Modelos Nível e Eficiência de Investimento Amostra Completa.....	35
Tabela 3 - Modelos PIB América Latina.....	36
Tabela 4 - Modelos Nível e Eficiência de Investimento América Latina.....	37
Tabela 5 - Modelos PIB OCDE.....	38
Tabela 6 - Modelos Nível e Eficiência de Investimento OCDE.....	39
Tabela 7 - Modelos PIB Ex-OCDE.....	40
Tabela 8 - Modelos Nível e Eficiência de Investimento Ex-OCDE.....	41
10. Quadros.....	42
Quadro 1 - Teste de Hausman.....	42
11. Apêndice Matemático e Econômico	46
11.1 Modelo redução do nível de investimento	46
11.2 Modelo redução da produtividade de investimento via emprego.....	50
11.3 Modelo inflação causada pelas finanças pública.....	55

2. Introdução

Essa dissertação tem por objetivo reproduzir e expandir um exercício proposto por José de Gregório (Inflation, taxation, and long-run growth, 1993), no qual é testada, através de um modelo de crescimento endógeno, a hipótese de a inflação afetar negativamente o crescimento no longo prazo.

Trata-se de um teste empírico, tendo os modelos teóricos e comprovações matemáticas tratadas apenas nos apêndices.

Além do teste inicial, assim como De Gregório, será investigada, através de outros 2 modelos, dois canais através dos quais a inflação pode afetar o crescimento no longo prazo: (i) o nível do investimento e; (ii) a eficiência do investimento.

Os modelos propostos por De Gregório são regressões em painel desbalanceado com efeitos randômicos para 12 países da América Latina¹ em uma amostra que se estende de 1950 a 1985, com blocos de médias de 6 anos nas variáveis utilizadas (1950-1955, ..., 1980-1985).

Em seu trabalho, o autor chega a algumas conclusões através dos resultados empíricos e sugere explicações vinculadas ao fato de tais países serem da América Latina.

Buscaremos aprofundar o exercício proposto por De Gregório reproduzindo seus modelos em painel balanceado com efeitos fixos para 90² países em uma amostra que se estende 1977 a 2010, com médias móveis de 6 anos. Além deste recorte (amostra total), também realizaremos o procedimento levando em conta outros três recortes regionais: (i) países com economias consideradas desenvolvidas, pertencentes à OCDE³; (ii) países da amostra inicial excluindo as economias mais desenvolvidas⁴ e; (iii) os países da América

¹ Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, México, Peru, Uruguai, e Venezuela.

² África do Sul, Arábia Saudita, Argentina, Austrália, Bahrain, Bangladesh, Barbados, Belize, Benin, Bolívia, Botsuana, Brasil, Burundi, Camarões, Canadá, Chile, China, Chipre, Cingapura, Colômbia, Congo, Coreia, Costa do Marfim, Costa Rica, Dinamarca, Egito, El Salvador, Equador, EUA, Fiji, Filipinas, Finlândia, Gabão, Gâmbia, Gana, Guatemala, Holanda, Honduras, Índia, Indonésia, Irã, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Jamaica, Japão, Jordânia, Kuwait, Lesoto, Libéria, Malásia, Malawi, Mali, Malta, Marrocos, Maurício, Maurítânia, México, Nepal, Níger, Noruega, Nova Zelândia, Panamá, Paquistão, Paraguai, Peru, Quênia, Reino Unido, República da África Central, República Dominicana, Ruanda, Senegal, Serra Leoa, Sri Lanka, Síria, Suazilândia, Sudão, Suécia, Suíça, Tailândia, Togo, Trinidad e Tobago, Tunísia, Turquia, Uganda, Uruguai, Venezuela, Zâmbia e Zimbábue.

³ Austrália, Canadá, Chile, Dinamarca, Estado Unidos da América, Finlândia, Holanda, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, México, Noruega, Nova Zelândia, Reino Unido, Suécia, Suíça. A Turquia é um país que deveria estar presente no escopo de países pertencentes à OCDE, mas por buscarmos um gama de países cuja condução econômica seja mais cuidadosa, a ponto de evitar flutuações, optamos por incluir esse país no outro conjunto de países.

⁴ Esse procedimento é similar ao executado por BULLARD E KEATING (1995) que será comentado em capítulos posteriores.

Latina, a fim de tornar nosso trabalho comparável ao proposto por De Gregório⁵.

Grande parte dos estudos sobre o impacto da inflação no crescimento no foca-se no curto prazo. Ainda que relevantes tais investigações não fornecem aos analistas e gestores as ferramentas necessárias para quantificar os custos e benefícios das decisões de política econômica.

É razoável supor que diante de um aumento da inflação os responsáveis pela condução da política econômica deparem-se com os dilemas e as pressões características de um processo de tomada de decisão que provavelmente implicará, no curto prazo, em uma diminuição do ritmo de atividade. Este fato tende a ser ainda mais provável em países como os da América Latina, com menor desenvolvimento econômico e menor homogeneidade política, em comparação com os países desenvolvidos.

Desse modo, o desconhecimento sobre os efeitos da inflação sobre o crescimento no longo prazo pode levar a adoção de medidas que no curto prazo sejam menos prejudiciais ao nível de atividade, mas que mais adiante comprometam o ritmo de desenvolvimento das nações.

A conjuntura é outro fator a motivar o estudo do tema, já que há um grupo relevante de países (entre os quais Rússia, Uruguai, Turquia, Brasil e Argentina) cujo nível de inflação já se mostra bastante elevado, e que podem ter seu crescimento prejudicado no longo prazo.

Por fim, destaque-se que a partir da constatação de uma possível relação negativa entre a inflação e crescimento no longo prazo, a identificação do canal de transmissão, é fundamental para que se tente anular ou minimizar tais impactos através de medidas profiláticas, ou até mesmo para debater sobre medidas necessárias para remediar eventuais efeitos desse impacto.

Este trabalho segue a seguinte estrutura: Além dessa introdução, temos uma revisão da literatura na seção 3 onde descrevemos os testes e experiências de diversos autores sobre o tema. Na seção 4, descrevemos os modelos utilizados nos testes empíricos. Em 5 descrevemos detalhadamente os dados utilizados nos modelos. Em 6 apresentamos os resultados obtidos, na seção 7 temos a conclusão deste trabalho. A seção 8 é dedicada ao apêndice matemático e econômico, onde foi desenvolvido o modelo teórico no qual De Gregório se debruçou e conseqüentemente este trabalho. Em 9 temos a bibliografia, em 10 e 11, respectivamente, tabelas e quadros.

⁵ Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Equador, Guatemala, Honduras, México, Panamá, Paraguai, Peru, Republica Dominicana, Uruguai, Venezuela.

3. Revisão da Literatura

José de Gregório em artigo publicado em 1993 investiga a relação entre a taxa de inflação e a taxa de crescimento de maneira endógena e busca, através de dois modelos, avaliar dois diferentes canais de transmissão da inflação para o crescimento de longo prazo.

O primeiro modelo, de verificação do impacto da inflação no crescimento de longo prazo, está fortemente atrelado aos objetivos de toda política econômica, como citado por Semlali e Khan (2000): “O principal objetivo de uma política macroeconômica é um crescimento alto e robusto conjuntamente com uma baixa inflação” [Traduzido].

Entretanto, os estudos macroeconômicos focados na relação entre inflação e crescimento, em sua grande maioria, enfatizam as relações de curto prazo. No curto prazo, a macroeconomia aponta para uma relação positiva entre essas duas variáveis; entretanto, no longo prazo, isso não se sustenta, com evidências empíricas de que tal relação pode ser inclusive negativa, conforme evidenciado por De Gregório (1993) (para os principais países da América Latina), Barro (1991) Fischer (1993) e Drukker, Gomis-Porqueras e Hernandez-Verme (2005) para outros grupos de países.

Dentre os motivos aos quais esperamos que o efeito da inflação afete negativamente o crescimento no estado estacionário podemos citar Stockman (1981) que mostrou que a inflação reduz o estoque de capital elevando seu custo, bem como Aschauer e Greenwood (1983) que mostraram os impactos sobre a oferta do mercado de trabalho em função dos efeitos causados sobre o preço relativo dos bens. Em outras palavras, a inflação gera efeitos negativos sobre o produto através da opção das famílias por parar de consumir ou através das empresas que reduzem o investimento, dado que há uma distorção do sistema de preços. No mercado de trabalho há uma redução do poder de compra dos trabalhadores, ou seja, uma redução no salário real.

Como citam Oreiro e Padilha (2007), a relação entre inflação e crescimento é, no longo prazo, nitidamente negativa:

“A inflação alta imputa prejuízos elevados ao crescimento, seja por criar custos financeiros elevados, variabilidade excessiva dos preços relativos e constituir-se de um processo instável para o cenário macroeconômico. É possível, por outro lado, que a inflação baixa venha a ajudar o crescimento, por apresentar-se como um mecanismo de acomodação dos desequilíbrios reais da economia, como os choques de oferta, a negociação de contratos de trabalho, etc”.

Neste trabalho usaremos um modelo de crescimento endógeno, onde “[...] o crescimento é visto como um produto das forças econômicas endógenas aos sistemas descentralizados. (Silva Filho e Carvalho (2001))”, sendo que as inovações tecnológicas são endógenas e fruto dos esforços dos agentes, como por exemplo, através do capital (humano, físico ou estrangeiro).

A inflação também traz incertezas à economia e reduz a previsibilidade, principalmente quando associada a alta volatilidade dos preços, derrubando o incentivo a investir e afetando o crescimento.

Considera-se então, para todos os modelos, que as famílias gastam dinheiro para comprar bens de consumo enquanto as empresas compram novos equipamentos e se valem da moeda para redução dos custos de transação. A inflação afeta as escolhas, impactando desta maneira na acumulação de capital e produtividade do capital.

Com isso, dois canais a partir dos quais a inflação pode vir a afetar negativamente o crescimento no longo prazo são: (i) redução do nível dos investimentos e; (ii) redução da eficiência dos investimentos.

Daí a proposição dos dois modelos adicionais por De Gregório (1993):

“The first model focuses on the role of money in firms’ operation and its effect on the investment rate. The second model emphasizes the effects of inflation on the productivity of capital and households’ behavior”.

No modelo que trata sobre a redução do nível do investimento, centrou-se no papel da moeda nas operações das empresas e no seu efeito sobre a taxa de investimento, funcionando a inflação como uma taxação ao investimento – na medida em que causa um efeito negativo sobre a rentabilidade das inversões, acabando assim por reduzir seu nível.

Por sua vez o canal de transmissão da redução da eficiência dos investimentos se dá em função das incertezas causadas pela inflação, sendo que quanto maior a inflação maior o recuo na eficiência dos investimentos⁶.

Segundo análise feita por De Gregório (1993) pode-se analisar o efeito da inflação sobre a produtividade do capital pela ótica do emprego, como explicita Freire e Linhares (2011):

“a inflação afeta negativamente o desempenho da economia por meio da diminuição da produtividade do capital, sob a hipótese de que em períodos de alta

⁶ Em De Gregório (1996) tal argumento baseia-se na premissa de irreversibilidade de investimento, citado também por Freire e Linhares (2011).

inflação a oferta de trabalho é diminuída, dada a corrosão dos saldos reais destinados ao consumo.”

Mas também podemos atribuir a alta da inflação a um problema endógeno fruto de um desequilíbrio fiscal e ineficiência dos impostos, ou seja, uma questão de finanças públicas. O governo se vale da inflação e dos impostos sobre a renda para se financiar. Diferentemente da inflação, impostos envolvem custos, desta forma caso sejam ineficientes (os sistemas de cobranças) causarão alta inflação e baixo crescimento, como explica De Gregório (1993):

“The government is assumed to use inflation and income taxation to finance its budget. In contrast to the inflation tax, income taxes involve collection costs. An inefficient tax system (i.e., high collection costs) will produce high inflation rates and low growth.”

Assim, nesse trabalho, testaremos se é significativo e qual é o sinal do coeficiente atribuído à inflação que afeta o crescimento de longo prazo seguindo o exercício proposto por De Gregório (1993), partindo do pressuposto de linearidade na relação. Além disso, testaremos se os dois canais de transmissão supracitados, de fato, têm efeito relevante neste crescimento.

O artigo de De Gregório (1993) no qual é investigada a relação entre inflação e crescimento em um quadro de crescimento endógeno. Como dito anteriormente, o autor o faz através de três modelos, o primeiro para a verificação do impacto (negativo ou positivo) da inflação no crescimento, e os outros dois para estudar os modos através dos quais a inflação afeta o crescimento. O primeiro modelo aborda o canal de transmissão através do qual a inflação afeta o crescimento via nível de investimento e o segundo o canal de transmissão via eficiência de investimento.

Pode-se dizer que os modelos testados por De Gregório (1993) para a América Latina estão baseados em testes anteriores executados por Fischer (1993), que mostraram que o crescimento está negativamente correlacionado com a inflação, grandes déficits orçamentários e mercados cambiais distorcidos. Atestou-se a partir de então que a causalidade decorre de política macroeconômica para o crescimento.

Como destaca Barro (1991) as políticas públicas afetam muito o desempenho econômico de um país, justificando também o processo feito por De Gregório (1993) na inclusão do teste da ineficiência fiscal no impacto ao crescimento. Em seu trabalho Barro (1991) estuda a correlação de crescimento e poupança com serviços públicos e tributação no

longo prazo. Após alguns testes, apesar de não querer adotar tom muito assertivo em função de determinadas restrições, o autor sugere que os modelos corroboram a teoria e que alguns aspectos dos serviços públicos afetam o crescimento e os investimentos.

Para o modelo de produtividade, De Gregório (1993) debruça-se sobre o trabalho de Sbordone e Kuttner (1994) que estuda se a inflação reduz a produtividade e conseqüentemente o produto. Eles concluem que evidenciar uma correlação negativa entre inflação e produtividade é simples, mas concluir que a alta inflação derruba a produtividade é um pouco mais difícil, em função da fragilidade em ambos os testes de causalidade propostos pelos autores.

Bullar e Keating (1995) também se propuseram a investigar a relação entre inflação e produto real no pós-guerra. Se valendo de um VAR eles atestaram que um choque permanente na inflação não alterará permanentemente o nível de produção real para a maioria dos países da amostra, exceção feita a países de inflação estruturalmente baixa - cabendo dessa forma a divisão da amostra entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, que permite observar os distintos efeitos do nível de inflação. Tal divisão é a base para o procedimento adotado nesse trabalho, dado que confrontaremos os resultados obtidos nos testes executados para uma divisão similar (OCDE VS ex-OCDE).

Bruno e Easterly (1998) também atestaram que a relação entre o crescimento e a inflação no longo prazo é negativa, mas apenas com dados de alta frequência e com observações extremas de inflação, não existindo correlação entre as médias de longo prazo de crescimento e inflação. Desta maneira, o exercício aqui proposto se pautará apenas em dados anuais, sendo que esta pode ser uma das justificativas para resultados contrários à hipótese de que a correlação entre inflação e crescimento é negativa no longo prazo.

Em suma como mostram Ericsson, Irons e Tryon (2001) apesar de muitos trabalhos evidenciarem que no longo prazo inflação e crescimento tem correlação negativa, devemos nos atentar à seleção de países, frequência (como Bruno e Easterly (1998)) e omissão de variáveis. O artigo aponta para alguns erros comuns que podem distorcer a conclusão. De maneira análoga, em trabalho recente Bick (2010) chega a mesma conclusão que os demais trabalhos para países desenvolvidos.

Baseado na literatura supracitada, devemos esperar que, no longo prazo, a inflação e o crescimento apresentem correlação negativa. Esperamos também que tal correlação possa ser explicada tanto através da redução do nível de investimento quanto através da queda da

eficiência do investimento.

4. Metodologia e Modelos

4.1 Método de regressão em painel

Começamos destacando que De Gregório (1993) se valeu de uma regressão em painel com efeitos aleatórios, o que apesar de usual encontra certas limitações, que serão exploradas a diante.

Primeiramente cabe ressaltar que o autor fez a melhor escolha ao optar por regressões em painel visto que regressões em *cross-section* ou *time series* podem exibir alguns problemas, como por exemplo, partir da premissa de que as funções produção são iguais para todos os países, fato que pode vir a gerar vieses por variáveis omitidas. Desta forma, optar por regressões em painel foi uma escolha acertada.

Com o problema de viés possivelmente mitigado pela escolha de um modelo em painel, cabe o questionamento pela escolha do autor pelos efeitos aleatórios.

Como buscamos não gerar viés nos parâmetros estimados e a escolha por uma regressão em painel com efeitos aleatórios é admitir que as variáveis explicativas são invariantes no tempo, e/ou sejam países com extrema similaridade de estrutura econômica, o que queríamos refutar inicialmente.

Em outras palavras, se valer de efeitos aleatórios é admitir que os efeitos individuais são puramente uma variável aleatória. Em contrapartida ao supor efeitos fixos parte-se da premissa que existe um parâmetro individual de tempo/país que deve ser estimado, dado que as explicativas variam no tempo e existe diferença entre os países.

Como resume Richard Willians: *“In a random effects model, the unobserved variables are assumed to be uncorrelated with (or, more strongly, statistically independent of) all the observed variables.” That assumption will often be wrong [...]e.g. standard errors may be very high with fixed effects, random effects lets you estimate effects for timeinvariant variables)”*⁷

Os efeitos aleatórios assumem que não existe correlação entre as explicativas e os efeitos individuais, o que é admitido nos efeitos fixos. Deste modo no modelo de painel que utilizaremos adotamos os efeitos fixos, diferentemente de De Gregório (1993), pois é razoável admitir que exista uma correlação entre exógenas e efeitos individuais.

⁷ Disponível em: <<https://www3.nd.edu/~rwilliam/stats3/Panel04-FixedVsRandom.pdf>> Acesso em: 09 dezembro 2015

Empiricamente é aconselhável a execução do teste de Hausman para a melhor escolha na adoção de efeitos fixos ou aleatórios⁸. Os testes feitos para os 72 modelos executados estão expostos no quadro 1. Em sua grande maioria a hipótese numa não foi aceita, ou seja, as variáveis exógenas são, em sua maioria, correlacionada com os efeitos aleatórios, o que nos conduz a utilização de efeitos fixos.

Contudo cabe ressaltar que não foram todos os testes cujo resultado sinalizava para utilização dos efeitos fixos nos modelos. Entretanto, vale a pena dizer que nesse tipo de literatura (*growth regressions* em painel de países) é usual trabalhar com efeitos-fixos, dado que parte-se da premissa que os dados variam no tempo e diferem-se entre os países, ainda que em recortes de países cuja similaridade econômica é maior. Com isso, em todos os modelos executados nesse trabalho foram utilizados efeitos fixos.

4.2 Modelos

Regredimos a taxa de crescimento do PIB per capita contra a inflação. O coeficiente de inflação, neste caso, por não ter nenhuma outra variável de controle, representa conjuntamente o nível e a eficiência de investimento.

Ao serem adicionadas outras variáveis explicativas de investimento (físico, humano e estrangeiro), o efeito da inflação sobre o crescimento representa os efeitos da inflação sobre a eficiência do investimento⁹.

Por fim acrescentamos PIB per capita de um período antes do início da média móvel, a fim de captar convergência após o controle de características dos países que respondem por diferenças no crescimento estado estacionário, e gastos do governo em percentual do PIB, como um fator relevante do crescimento (determinante da inflação e dos impostos, que por sua vez são determinados pela eficácia do sistema fiscal).

Os modelos e suas variações descritos abaixo serão executados para todos os recortes descritos na seção acima.

⁸ Hausman (1978) propôs um teste de consistência para os efeitos fixos e aleatórios, sendo que, caso os efeitos aleatórios sejam inconsistentes e os efeitos fixos consistentes supõe-se que a melhor escolha são os efeitos aleatórios. Temos que a hipótese nula (H0) é:

H0: as variáveis exógenas não são correlacionadas com os efeitos aleatórios.

Ao aceitar tal hipótese deve-se adotar os efeitos aleatórios.

⁹ Contudo por o investimento ser uma variável endógena do crescimento temos problemas de viés e apesar de algumas tentativas para tentar superar tal problema, como aponta King e Levine (1992), não é possível separar completamente as variáveis nível e eficiência de investimento por serem correlacionadas.

O primeiro modelo proposto pelo DE GREGÓRIO e que será executado neste artigo é o modelo de crescimento endógeno e pode ser descrito, primeiramente, do modo abaixo:

$$\Delta y = \beta_0 + \beta_1 i + \beta_2 \Delta edu + \beta_3 ied + \beta_4 g + \beta_5 Y_{t-6} + \beta_6 \ln(\Delta cpi) \quad (31)$$

onde, Δy é a variação do PIB per capita, i é o investimento em proporção do PIB, Δedu é a variação do Índice de educação¹⁰, ied é o percentual do investimento estrangeiro direto em proporção do PIB, g é o gasto do governo em proporção do PIB, Y_{t-6} é o PIB do ano imediatamente anterior ao início da média móvel¹¹ e $\ln(\Delta cpi)$ é a função logarítmica da variação do índice de inflação dos países.

Contudo, por possuir algumas variações negativas a função logarítmica da variação da inflação não pode ser executada diretamente, sendo necessária a utilização do logaritmo da relação entre a média do índice de inflação entre t e $t-5$ sobre a média do índice entre $t-1$ e $t-6$. Com isso testamos, simplesmente a variação da inflação, descrita na equação (32).

$$\Delta y = \beta_0 + \beta_1 i + \beta_2 \Delta edu + \beta_3 ied + \beta_4 g + \beta_5 Y_{t-6} + \beta_6 \Delta cpi \quad (32)$$

Dessa forma, a fim de ser fiel ao exercício proposto por DE GREGÓRIO, substituímos a inflação do modelo pelo crescimento de M2, conforme a equação descrita abaixo:

$$\Delta y = \beta_0 + \beta_1 i + \beta_2 \Delta edu + \beta_3 ied + \beta_4 g + \beta_5 Y_{t-6} + \beta_6 \Delta M2 \quad (33)$$

Com efeito, passamos aos modelos que testam a causa da perda de crescimento, se existente, através dos dois canais propostos por De Gregório.

No primeiro modelo testam-se, no longo prazo, os efeitos da inflação, descontando os possíveis efeitos dos ganhos de educação, conforme modelo que se segue:

$$i = \beta_0 + \beta_1 \Delta edu + \beta_2 \ln(\Delta cpi) \quad (34)$$

Contudo, conforme procedimento anterior, executa-se o mesmo modelo substituindo o componente de inflação, por Δcpi (35) e $\Delta M2$ (36), sob a mesma perspectiva anterior, de

¹⁰ Nível de escolaridade para a população com idade acima de 15 anos agregado aos retornos escolares.

¹¹ O modelo de De Gregório (1993) usa um PIB fixo no ano de 1960, o que em um modelo de efeitos fixos não é possível, forçando, deste modo a substituição.

corrigir eventuais distorções causadas, pelos números negativos e colocar uma *proxy* de elevação no volume de moeda em circulação, o que deveria causa inflação, teoricamente, no longo prazo, respectivamente.

Por sua vez o segundo modelo tenta avaliar o segundo canal no qual o crescimento por vir a ser afetado pela inflação no longo prazo: a redução da eficiência do investimento:

$$e.i = \beta_0 + \beta_1 ied + \beta_2 \ln(\Delta cpi) \quad (37)$$

De maneira análoga, neste também são rodados os modelos propostos pelas equações (38) e (39), que substituem a $\ln(\Delta cpi)$ por respectivamente, Δcpi e $\Delta M2$.

Como será pormenorizado na seção descrição da base de dados, a eficiência do investimento, representado por e.i, é a relação entre o crescimento do PIB per capita e taxa de investimento em proporção do PIB, deste modo, ao isolar os efeitos diretos causados pelo investimento e descontando também os efeitos de um avanço no PIB provocado pelo investimento estrangeiro direto (ied) busca-se estimar os efeitos das *proxies* de inflação.

5. Descrição da Base de dados

Valeremos-nos de dados anuais, compondo um painel balanceado, iniciados em 1977 e findos em 2010 para uma gama de 90 países. Como DE GREGÓRIO faz o exercício para 12 países da América latina, além de fazer o exercício para a amostra completa, recortaremos a amostra para países da América Latina, a fim de tornar os trabalhos minimamente comparáveis.

Os modelos também foram executados para outros dois recortes de países, alguns dos componentes da OCDE (Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico) e os demais países da amostra. O objetivo é verificar se os resultados obtidos para países com um menor grau de desenvolvimento são similares a alguns dos países que fazem parte da organização.

Os dados serão obtidos através da junção da PEN World table 8.1, PEN World table 8.0, PEN World table 7.1 com os dados do World Bank Data e do IMF Data.

DE GREGÓRIO (1993) executa seus modelos de verificação da correlação entre inflação e crescimento no longo prazo usando a média de 6 anos das variáveis divididas em blocos, sendo os períodos: de 1951 a 1956; de 1957 a 1962; de 1963 a 1968; de 1969 a 1974; de 1975-1980 e de 1981-1985 (único com 5 anos).

Diferentemente, nesse trabalho serão usadas médias móveis de 6 anos com início em 1977 e término em 2011. Apesar de historicamente não muito usual para regressões em painel, tal adoção não é isolada academicamente, e visa minimizar possíveis choques coletivos, que possam vir a viesar os estimadores em determinado conjunto de anos.

Para seu exercício DE GREGÓRIO (1993) se vale do PIB per capita a preços constantes, taxa de investimento em percentual do PIB, proporção de alfabetizados de 15 anos ou mais, investimento estrangeiro em percentual do PIB, razão entre o crescimento do PIB per capita e da taxa de investimento (simulando a eficiência do investimento), inflação, crescimento de M1, crescimento da base monetária e consumo do governo em razão do PIB.

Para a reprodução dos testes ao invés do crescimento de M1 e crescimento da base monetária usamos o crescimento de M2

Outro ponto passível de ressalva se dá no parâmetro de inflação, visto que DE GREGÓRIO (1993) usa a forma logarítmica da média da taxa de crescimento anual do índice de inflação e nós, além dessa medida, usaremos a inflação no nível. Destaca-se também que removemos a variável volatilidade de inflação em função da carência de dados da variável, o

que tornaria o painel desbalanceado.

O quadro 2 abaixo mostra além da média das variáveis a correlação entre as variáveis e a inflação, além da definição de cada variável e sua fonte. A correlação foi calculada, bem como a média, para os dados agrupados. Estes dados foram calculados para a amostra total, mas também para os recortes que serão utilizados na execução dos modelos.

A priori destacamos que a correlação entre as medidas de PIB e a inflação mostrou-se negativa, tema que está em questão neste trabalho, e que será averiguado nos modelos adiante, mas o que já mostra indícios de qual será o sinal da relação, caso a mesma mostre-se significativa.

Quadro 2					
Descrição dos dados, Fontes, Médias e Correlações com Inflação (entre parênteses)					
Variável	Amostra Total	America Latina	OCDE	Outros	Descrição e fonte
Inflação	0,265	0,942	0,122	0,301	Variação Percentual Anual do IPC, Banco Mundial
	-	-	-	-	
Educação	0,010	0,011	0,005	0,011	Variação Percentual do índice de capital humano por pessoa, baseado em anos de escolaridade (Barro/Lee) e retornos da educação (Psacharopoulos), PWT8.1 ¹
	(0,092)	(0,177)	(0,241)	(0,077)	
Eficiência do investimento	0,061	0,069	0,077	0,056	Relação entre o crescimento do PIB per capita e taxa de investimento em proporção do PIB, Banco Mundial e PWT 8.1 ¹
	-(0,077)	-(0,336)	-(0,213)	-(0,074)	
Investimento estrangeiro direto	2,147	1,873	2,267	2,116	Proporção entre o investimento estrangeiro direto e o PIB real, PWT 8.1 ¹
	-(0,061)	-(0,165)	-(0,144)	-(0,060)	
Consumo do Governo	0,191	0,178	0,176	0,195	Taxa de consumo do governo em relação ao PIB real, PWT 8.1
	-(0,014)	(0,003)	(0,349)	-(0,030)	
Investimento	0,194	0,183	0,258	0,178	Proporção entre o investimento e o PIB real, PWT 8.1 ¹
	-(0,069)	-(0,148)	-(0,206)	-(0,052)	
Inflação 2	0,126	0,271	0,092	0,134	Forma logarítmica da variação percentual anual do IPC, Banco Mundial
	(0,788)	(0,830)	(0,966)	(0,804)	
Crescimento M2	0,313	0,904	0,185	0,344	Taxa de crescimento de M2, Banco Mundial
	(0,958)	(0,958)	(0,925)	(0,959)	
Abertura Comercial	0,708	0,594	0,623	0,729	Percentual de abertura comercial, PWT 8.1 ¹
	-(0,109)	-(0,218)	-(0,069)	-(0,117)	
PIB per Capta	0,017	0,015	0,020	0,017	Taxa de crescimento do PIB real per capta, PWT 8.1 ¹
	-(0,110)	-(0,311)	-(0,162)	-(0,107)	
PIB per Capta (t-6)	0,097	0,056	0,235	0,062	PIB real per capita em moeda local, PWT 8.1 ¹
	-(0,051)	-(0,009)	-(0,369)	-(0,014)	

¹Penn World Table 8.1 - Summers. R. and A. Heston

As medidas de eficiência de investimento, investimento estrangeiro direto e de investimento em proporção do PIB exibiram correlação negativa com a inflação, para todos os escopos de países, o que também sinalizar uma possível relação negativa entre PIB e inflação.

Por fim, ressalta-se que a média da inflação entre os países mais desenvolvidos, pertencentes a OCDE, é a menor dentre os recortes de países e em contrapartida a média da inflação nos países da America Latina é a maior dentre os recortes.

6. Resultados da regressão em painel com efeitos fixos

A fim de testar se a inflação impacta o crescimento e qual o canal de transmissão através do qual esse impacto se dá (nível do investimento e eficiência do investimento) são executados modelos onde inflação e outras variáveis explicam o produto, sendo que o coeficiente da inflação, neste caso, representa o impacto tanto através da queda do nível de investimento quanto da eficiência do investimento.

Contudo, ao acrescentarmos variáveis de investimento (físico, humano e estrangeiro) o coeficiente da inflação passa a representar o impacto no crescimento através, apenas, da eficiência do investimento.

A eficácia do investimento também descrita como produtividade do capital é a relação entre a taxa de crescimento e a taxa de investimento. Destaca-se que quando a taxa de crescimento do produto é negativa qualquer crescimento do investimento representa um ganho na eficiência do investimento (uma perda menor), o que de fato não é um ganho de eficiência.

Apesar de esse ser um problema destacado por DE GREGÓRIO, resolvido com a remoção deste tipo de observação da amostra, neste, optamos por não remove-las, por, primeiro, tratar-se de um painel balanceado e segundo por, apesar de não representar um ganho efetivo, trata-se de uma não perda maior.

Porém, o próprio investimento é uma variável endógena, e para mitigar tais problemas estimam-se duas regressões separadamente, uma com o nível de investimento e outra com a eficiência do investimento, ambas com a inflação como variável explicativa¹².

Conforme citado anteriormente, foram utilizadas as médias móveis de 6 anos das variáveis na estimação dos modelos a fim de suavizar as flutuações de curto prazo.

Os modelos terão como variáveis explicadas a variação percentual do PIB (Δy – modelos de 1 a 12), investimento (i – modelos de 13 a 15) e eficiência do investimento ($E.i$ – modelos de 16 a 18). Nestes as variáveis explicativas estão representadas por: i (investimento); Δedu (variação percentual do índice de educação); ied (investimento

¹² Apesar de tal medida ser tomada, não é possível fazer a distinção completa de qual canal está afetando o crescimento, dado que investimento e eficiência do investimento são correlatos.

estrangeiro direto em percentual do PIB); g (gastos do governo em percentual do PIB)¹³; Y ($T-6$) (PIB em moeda local do primeiro ano da média móvel de 6 anos)¹⁴; opn (percentual de abertura comercial); $\ln(\Delta(CPI))$ (logaritmo da variação percentual do índice de inflação); $\Delta(CPI)$ (variação percentual do índice de inflação) e $\Delta(M2)$ (variação percentual de M2)¹⁵.

As principais regressões propostas por DE GREGÓRIO são apresentadas nas tabelas ímpares (1, 3, 5 e 7), tendo como único diferencial a gama de países para quais as regressões são executadas.

Nas regressões de 1 a 12 todas as medidas de investimento foram incluídas (humano, físico e estrangeiro), tendo como diferencial entre elas 3 parâmetros de inflação (variação do índice de inflação, logaritmo da variação e variação de M2), uma variável de convergência móvel (PIB do primeiro ano anterior a media móvel), além do nível de abertura comercial dos países.

Cabe ressaltar que a inclusão da variável abertura comercial se deu em função da mesma ser variável relevante pra explicar crescimento econômico - controlando para o tamanho (do mercado interno), dado que teoricamente espera-se que em países mais abertos ao comércio é esperado que o crescimento seja maior, vide Alesina, Spolaore e Wacziarg (2005) que concluem que o desempenho econômico pode ser melhorado a luz da maior integração internacional, trazendo a questão da dimensão do país na vanguarda da análise do crescimento.

Por sua vez, as regressões de 13 a 15 usam o investimento físico como variável dependente e o humano como explicativa tendo como explicativa diferencial nesses modelos os 3 parâmetros de inflação. De forma análoga os modelos de 15 a 18 têm como variável explicada a eficiência do investimento e o investimento estrangeiro e os parâmetros de inflação como explicativas.

¹³ São atribuídos ao consumo do governo e a eficácia do sistema fiscal os avanços da inflação.

¹⁴ As medidas de PIB per capita inicial estão inclusas para capturar convergência após o controle de características dos países que respondem por diferenças no crescimento estado estacionário.

¹⁵ A correlação negativa entre inflação e crescimento pode surgir porque um baixo crescimento terá uma inflação alta para uma taxa constante de crescimento da moeda. Deste modo, supondo inflação e crescimento constantes, poderíamos ter uma correlação negativa, fruto de uma queda na moeda ao invés dos efeitos que gostaríamos de captar. Assim incluímos o crescimento de M2 como outro parâmetro de inflação.

Os resultados da tabela 1¹⁶ mostram que o crescimento do PIB foi afetado negativamente em todos os modelos pelos diferentes parâmetros de inflação. Tal resultado é observado tanto nos modelos com a variável de convergência quanto nos modelos essa variável não se faz presente, além dos modelos onde ocorre a inclusão da variável de abertura comercial.

Destaca-se também que as variáveis de inflação são significantes a 1%, denotando robustez no resultado.

Ainda na tabela 1 nota-se que o coeficiente estimado para a *proxy* de inflação $\ln(\Delta(\text{CPI}))$ nos modelos é expressivamente mais negativa que as demais *proxies*, cerca de 10 vezes mais, estimadas nos demais modelos.

Conjuntamente, ainda na comparação entre os modelos da amostra total, destacamos a abrupta queda do coeficiente estimado para a contribuição dos ganhos de educação nos ganhos do PIB, com diferencial presente exatamente no modelo onde fora observado a intensificação de $\ln(\Delta(\text{CPI}))$.

Tal coincidência sugere a possibilidade de a função logarítmica da inflação subtrair parte da participação da contribuição do ganho educacional sobre a parcela do PIB.

Em seu *paper*, o autor chega ao resultado de que caso se reduza a inflação à metade, o crescimento seria maior em 15%. Neste, sob as mesmas condições o crescimento supera brevemente os 3%.

Nossas evidências quantitativas mostram que ao longo dos 33 anos de amostra a alta da inflação retirou, em média, cerca de 5% do produto desta gama de 90 países.

Ressalta-se aqui o impacto do papel do consumo do governo na explicação do crescimento. Quando colocada em modelo simultaneamente com a variável de convergência móvel, a mesma não se mostra significativa, fato que dificulta a atribuição da alta da inflação aos desequilíbrios fiscais para essa gama de países, mesmo quando adicionada a variável de abertura comercial.

¹⁶ Amostra total de países.

Contudo, em linha com o método proposto por DE GREGORIO passamos à tabela 2 onde regredimos investimento e eficiência do investimento, sob algumas variáveis de controle e os diferentes parâmetros de inflação.

Entretanto, cabe destacar que a perda de intensidade negativa do coeficiente observado na substituição da *proxy* de inflação ainda é coincidente com a perda de intensidade positiva do coeficiente da contribuição dos ganhos de educação para com o investimento.

Diferentemente do resultado obtido por DE GREGORIO, onde os resultados para identificação do canal de transmissão da inflação não foram significativos, neste, identifica-se que tanto o impacto via a redução do nível de investimento, quanto via redução da eficiência do investimento são significativos.

Tal divergência pode ser explicada por três principais motivos. O primeiro tem relação com a amostra, visto que DE GREGORIO se valeu de dados para 12 países da América latina¹⁷ no período que se estendeu de 1950 a 1985 e neste trabalho temos uma amostra mais heterogênea (90 países), iniciando-se em 1977 e estendendo-se até 2010. O segundo motivo é que DE GREGORIO usa médias fixas nos períodos de 6 anos e neste usamos médias móveis. Por fim, o autor estima o painel usando efeitos aleatórios e neste usamos efeitos fixos (sugerido pelo teste de Hausman).

Para tentarmos aproximar os resultados das duas estimativas, restringiremos a amostra apenas a países da América Latina, resultados exibidos nas tabelas 3 e 4.

Em 3 os resultados obtidos exibem os mesmos sinais do exibidos na tabela 1, e de forma significativa, com a inflação afetando negativamente a variação do PIB per capita. Destaca-se também que em 4 os resultados são bem mais próximos aos exibidos por DE GREGORIO, com o nível de investimento apresentando-se insensível às variações da inflação em 2 dos 3 parâmetros utilizados (variação percentual do índice de inflação e variação percentual do M2), exibindo coeficiente negativo apenas para o logaritmo da variação do índice de inflação, algo que não fora testado por DE GREGORIO.

Por sua vez, para essa gama de países, o papel do governo mostrou-se significativo,

¹⁷ Esta gama de países tem, como mostrado no quadro 1, a maior inflação média dentre os diferentes grupos de países a despeito de uma média de crescimento relativamente equivalente entre os recortes.

independentemente da presença ou não do fator de convergência, ou seja, o consumo do governo ajuda a explicar o crescimento do PIB per capita.

Cabe citar que para contornar problemas de *outliers* na inflação de alguns países da América Latina o autor adotou dois procedimentos: (i) excluiu alguns países da amostra e; (ii) excluiu algumas taxas de inflação superiores a um corte, para assim refazer os testes, o que não fora executados neste por trabalharmos com um painel balanceado.

Ainda que haja uma divergência relativamente grande entre o resultado publicado por DE GREGORIO e os estimados ao longo da execução destes modelos, destaca-se que os sinais estimados em ambos os trabalhos são idênticos, apesar das grandes divergências amostrais.

A fim de aprofundarmos o estudo executamos outros dois testes. Primeiramente, refaremos os testes para um recorte de países que além de pertencerem à amostra deste trabalho também participem da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), cuja condução econômica, espera-se, seja menos leniente, principalmente no que tange a estabilidade de preços e outro para o restante da amostra (amostra total ex OCDE).

Conforme o esperado os resultados para os países pertencentes a OCDE foram distintos dos obtidos para a amostra completa e para a gama de países da América Latina. Os coeficientes de M2, nos modelos onde este foi usado como parâmetro de inflação, não foram significativos, em nenhum dos modelos, o que suscita a hipótese de que o crescimento de M2 não se reverte em inflação para tal recorte de países.

Tal hipótese é suscitada visto que nos demais modelos, onde fora utilizada a inflação de fato, os coeficientes foram significantes e tiveram o sinal negativo, ou seja, o impacto do avanço da inflação diminui o crescimento de longo prazo.

Para os coeficientes associados à variável do consumo do governo, no recorte da OCDE obtivemos resultados similares aos obtidos para América Latina, mas inconclusivos com relação ao restante da amostra.

Nota-se também que nos países da OCDE, além da queda do produto através da redução da eficiência dos investimentos, em linha com o observado para a amostra completa e

com a amostra da America Latina, estes países também mostraram que a redução do produto se dá através da queda do nível de investimentos.

Destaca-se que o coeficiente estimado para a variável de inflação na amostra de países da OCDE é muito superior aos demais modelos, sendo que em 33 anos de amostra a inflação a inflação tirou 25% do crescimento.

Tal resultado é esperado visto que por terem estes países um compromisso maior com o desenvolvimento econômico e suas economias exibirem menores flutuações, o crescimento passa a ser mais sensível às oscilações de inflação. Outro ponto que pode ser suscitado é que o compromisso estabelecido há muito tempo com a estabilidade de preços faz com que às reações às suas oscilações sejam mais severas, afetando mais o produto.

Por fim, nos modelos executados para o restante da amostra (ex OCDE incluindo a Turquia) os resultados estiveram em linha com o resultado obtido anteriormente e com o resultado obtido por DE GREGÓRIO, tanto no impacto da inflação no crescimento, quanto pelo canal de impacto, redução da eficiência do investimento.

7. Conclusão

Conclui-se a partir dos testes que o nível de inflação, bem como sua tendência e o crescimento da base monetária tem efeitos negativos sobre o produto per capita.

Em linha com os resultados obtidos por DE GREGÓRIO, a redução do produto em função da inflação, se deu, principalmente, pela redução da eficiência do investimento, fato que fora evidenciado em todos os testes independente do recorte de países.

Conforme sugere a teoria, o canal de transmissão da inflação através da redução da eficiência do investimento está relacionado ao emprego, abordado nas seções anteriores. Desta maneira surgem as hipóteses de que em países cuja inflação é elevada os agentes podem gastar muito em gestão de recursos, ou seja, as famílias tentam se proteger contra a inflação, o que não estimula um crescimento sustentado.

Destaca-se também que para os países da OCDE a redução do produto também pode ser atribuída à redução do nível do investimento em decorrência da alta de inflação, ou seja, em um ambiente inflacionário as empresas reduziram seus investimentos com a elevação dos preços de bens de capital e do custo de poupança.

Deste modo as evidências empíricas sugerem que a leniência com a inflação não deve ser tolerada, pois a mesma reduz o ritmo de crescimentos dos países, independentemente da amostra.

8. Bibliografia

ALESINA, Alberto; SPOLAORE, Enrico; WACZIARG, Romain. Trade, growth and the size of countries. *Handbook of economic growth*, v. 1, p. 1499-1542, 2005.

ARRAU, Patricio et al. The demand for money in developing countries: assessing the role of financial innovation. *Journal of Development Economics*, v. 46, n. 2, p. 317-340, 1995.

BARRO, Robert J. A cross-country study of growth, saving, and government. In: *National saving and economic performance*. University of Chicago Press, 1991. p. 271-304.

BICK, Alexander. Threshold effects of inflation on economic growth in developing countries. *Economics Letters*, v. 108, n. 2, p. 126-129, 2010.

BITTENCOURT, Manoel. Inflation and economic growth in Latin America: Some panel time-series evidence. *Economic Modelling*, v. 29, n. 2, p. 333-340, 2012.

BRUNO, Michael; EASTERLY, William. Inflation crises and long-run growth. *Journal of Monetary Economics*, v. 41, n. 1, p. 3-26, 1998.

BULLARD, James; KEATING, John W. The long-run relationship between inflation and output in postwar economies. *Journal of Monetary Economics*, v. 36, n. 3, p. 477-496, 1995.

CUKIERMAN, Alex; EDWARDS, Sebastian; TABELLINI, Guido. Seigniorage and political instability. *National Bureau of Economic Research*, 1989.

DAVID, Drukker; PEDRO, Gomis-Porqueras; PAULA, Hernandez-erme. Threshold effects in the relationship between inflation and growth: A new panel-data approach. 2005.

DE GREGORIO, Jose. Inflation, taxation, and long-run growth. *Journal of Monetary Economics*, v. 31, n. 3, p. 271-298, 1993.

DE GREGORIO, José. Inflation, growth, and central banks: theory and evidence. *World Bank Publications*, 1996.

ERICSSON, Neil R.; IRONS, John S.; TRYON, Ralph W. Output and inflation in the long run. *Journal of Applied Econometrics*, v. 16, n. 3, p. 241-253, 2001.

FREIRE, Leonardo Porto; LINHARES, Fabrício Carneiro. EFEITO LIMIAR DA INFLAÇÃO SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL. 2011.

FISCHER, Stanley. The role of macroeconomic factors in growth. *Journal of monetary economics*, v. 32, n. 3, p. 485-512, 1993.

HAUSMAN, Jerry A. Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 1251-1271, 1978.

KANBUR, Ravi. Shadow pricing. *The new palgrave: a dictionary of economics*, v. 4, p. 316-317, 1987.

KHAN, Mohsin S.; SENHADJI, Abdelhak S. Threshold effects in the relationship between inflation and growth. *IMF Staff papers*, p. 1-21, 2001.

KING, Robert G.; PLOSSER, Charles I.; REBELO, Sergio T. Production, growth and business cycles: I. The basic neoclassical model. *Journal of monetary Economics*, v. 21, n. 2, p. 195-232, 1988.

KING, Robert G.; PLOSSER, Charles I.; REBELO, Sergio T. Production, growth and business cycles: II. New directions. *Journal of Monetary Economics*, v. 21, n. 2, p. 309-341, 1988.

MARQUES, Luís David et al. Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura. Centro de Estudos Macroeconômicos e Previsão, Faculdade de Economia do Porto, 2000.

OREIRO, José Luis; PADILHA, Rodrigo Ayres. Inflação e Crescimento no Longo Prazo. *Valor Econômico*, v. 22, p. A10, 2007.

SBORDONE, Argia; KUTTNER, Kenneth. Does inflation reduce productivity? *Federal Reserve Bank of Chicago Economic Perspectives*, v. 18, n. 6, p. 2-14, 1994.

SEMLALI, Mr A. Senhadji; KHAN, Mr Mohsin S. Threshold effects in the relationship between inflation and growth. *International Monetary Fund*, 2000.

SUMMERS, R. e A. HESTON, 1991. The Penn world table (Mark 5): An expanded set of

international comparisons, *Quarterly Journal of Economics* 104, 327-368.

SILVA FILHO, Guerino Edécio da; CARVALHO, Eveline Barbosa Silva. A Teoria do crescimento endógeno e o desenvolvimento endógeno regional: investigação das convergências em um cenário pós-cepalino. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 32, p. 467-482, 2001.

VINAYAGATHASAN, Thanabalasingam. Inflation and economic growth: A dynamic panel threshold analysis for Asian economies. *Journal of Asian Economics*, v. 26, p. 31-41, 2013.

9. Tabelas

EXPLICATIVAS	Tabela 1 - EXPLICADAS											
	Δy											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
i	0.111645*** (0,010)	0.1143*** (0,010)	0.11377*** (0,010)	0.070185*** (0,010)	0.072976*** (0,010)	0.072477*** (0,010)	0.106521*** (0,010)	0.109536*** (0,010)	0.109003*** (0,010)	0.068375*** (0,010)	0.071377*** (0,010)	0.070876*** (0,010)
Δedu	0.251482** (0,105)	0.234421** (0,105)	0.23698** (0,105)	0.377929*** (0,101)	0.359458*** (0,100)	0.361954*** (0,100)	0.28584*** (0,105)	0.265439** (0,104)	0.267906** (0,104)	0.394736*** (0,100)	0.374139*** (0,100)	0.376589*** (0,100)
ied	0.000829*** (0,000)	0.000832*** (0,000)	0.000825*** (0,000)	0.001183*** (0,000)	0.001186*** (0,000)	0.001179*** (0,000)	0.000709*** (0,000)	0.000716*** (0,000)	0.000709*** (0,000)	0.0011*** (0,000)	0.001106*** (0,000)	0.0011*** (0,000)
g	0.02152*** (0,008)	0.023339*** (0,008)	0.023231*** (0,008)	0.003761 (0,007)	0.005646 (0,007)	0.005549 (0,007)	0.014973* (0,008)	0.017107** (0,008)	0.017** (0,008)	0.000363 (0,007)	0.002477 (0,007)	0.002377 (0,007)
Y (T-6)	- -	- -	- -	-0.172985*** (0,010)	-0.172665*** (0,010)	-0.172586*** (0,010)	- -	- -	- -	-0.167646*** (0,010)	-0.167545*** (0,010)	-0.167461*** (0,010)
opn	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0.019267*** (0,003)	0.018768*** (0,003)	0.018774*** (0,003)	0.011613*** (0,003)	0.011126*** (0,003)	0.011137*** (0,003)
ln(Δ(CPI))	-0.011289*** (0,003)	- -	- -	-0.011345*** (0,003)	- -	- -	-0.012024*** (0,003)	- -	- -	-0.011786*** (0,003)	- -	- -
Δ(CPI)	- -	- -	-0.001536*** (0,000)	- -	- -	-0.001491*** (0,000)	- -	- -	-0.001556*** (0,000)	- -	- -	-0.001505*** (0,000)
Δ(M2)	- -	-0.001614*** (0,000)	- -	- -	-0.001563*** (0,000)	- -	- -	-0.001643*** (0,000)	- -	- -	-0.001582*** (0,000)	- -
# OBS	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150
R²	0,391	0,390	0,391	0,445	0,444	0,445	0,398	0,397	0,398	0,447	0,446	0,447

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

	Tabela 2 - EXPLICADAS					
	i			E.i		
EXPLICATIVAS	13	14	15	16	17	18
Δ edu	0.306656	0.231146	0.228752	-	-	-
	(0.192)	(0.192)	(0.193)	-	-	-
ied	-	-	-	0.008612***	0.008613***	0.008686***
	-	-	-	(0.002)	(0.002)	(0.002)
$\ln(\Delta(\text{CPI}))$	-0.027768***	-	-	-0.106632***	-	-
	(0.005)	-	-	(0.030)	-	-
$\Delta(\text{CPI})$	-	-0.001515**	-	-	-0.012338***	-
	-	(0.001)	-	-	(0.004)	-
$\Delta(\text{M2})$	-	-	-0.001579*	-	-	-0.011014**
	-	-	(0.001)	-	-	(0.005)
# OBS	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150	3,150
R ²	0.750	0.748	0.748	0.216	0.216	0.214

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

Tabela 3 - EXPLICADAS												
Δy												
EXPLICATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
i	0.055113*** (0,019)	0.072943*** (0,019)	0.073394*** (0,019)	0.091716*** (0,018)	0.108305*** (0,018)	0.109076*** (0,018)	0.077496*** (0,019)	0.09663*** (0,019)	0.096773*** (0,019)	0.11394*** (0,017)	0.131579*** (0,018)	0.132099*** (0,018)
Δedu	0.352541** (0,154)	0.295645* (0,156)	0.241048 (0,156)	0.276814* (0,142)	0.216177 (0,144)	0.167382 (0,144)	0.312697** (0,150)	0.264554* (0,151)	0.208106 (0,151)	0.237272* (0,138)	0.185776 (0,139)	0.135029 (0,139)
ied	0.002992*** (0,001)	0.002892*** (0,001)	0.002867*** (0,001)	0.003406*** (0,001)	0.003321*** (0,001)	0.003301*** (0,001)	0.002742*** (0,001)	0.002612*** (0,001)	0.002593*** (0,001)	0.003157*** (0,000)	0.003041*** (0,001)	0.003028*** (0,001)
g	-0.024351*** (0,009)	-0.0275*** (0,009)	-0.026906*** (0,009)	-0.041192*** (0,009)	-0.044056*** (0,009)	-0.043704*** (0,009)	-0.032376*** (0,009)	-0.036162*** (0,009)	-0.035439*** (0,009)	-0.049154*** (0,009)	-0.052552*** (0,009)	-0.052092*** (0,009)
Y (T-6)	- -	- -	- -	-0.748924*** (0,076)	-0.74643*** (0,078)	-0.754537*** (0,078)	- -	- -	- -	-0.747734*** (0,074)	-0.74308*** (0,075)	-0.751699*** (0,076)
opn	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-0.032798*** (0,006)	-0.03575*** (0,006)	-0.035234*** (0,006)	-0.032649*** (0,005)	-0.035367*** (0,006)	-0.034901*** (0,006)
ln(Δ(CPI))	-0.017636*** (0,002)	- -	- -	-0.016401*** (0,002)	- -	- -	-0.01714*** (0,002)	- -	- -	-0.01591*** (0,002)	- -	- -
Δ(CPI)	- -	- -	-0.00154*** (0,000)	- -	- -	-0.001387*** (0,000)	- -	- -	-0.00155*** (0,000)	- -	- -	-0.001396*** (0,000)
Δ(M2)	- -	-0.002113*** (0,000)	- -	- -	-0.001893*** (0,000)	- -	- -	-0.002144*** (0,000)	- -	- -	-0.001925*** (0,000)	- -
# OBS	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595	595
R²	0,590	0,576	0,570	0,653	0,638	0,634	0,612	0,602	0,596	0,674	0,664	0,659

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

	Tabela 4 - EXPLICADAS					
	i			E.i		
EXPLICATIVAS	13	14	15	16	17	18
Δ edu	0.24218	0.004504	0.023653	-	-	-
	(0.388)	(0.388)	(0.390)	-	-	-
ied	-	-	-	0.022688***	0.022499***	0.022683***
	-	-	-	(0.004)	(0.004)	(0.004)
$\ln(\Delta(\text{CPI}))$	-0.018155***	-	-	-0.111856***	-	-
	(0.005)	-	-	(0.014)	-	-
$\Delta(\text{CPI})$	-	-0.000588	-	-	-0.012083***	-
	-	(0.001)	-	-	(0.002)	-
$\Delta(\text{M2})$	-	-	-0.000798	-	-	-0.015172***
	-	-	(0.001)	-	-	(0.002)
# OBS	595	595	595	595	595	595
R ²	0.569	0.561	0.561	0.546	0.542	0.542

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

EXPLICATIVAS	Tabela 5 - EXPLICADAS											
	Δy											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
i	0.073123*** (0,015)	0.083349*** (0,014)	0.067889*** (0,014)	0.038821*** (0,015)	0.044524*** (0,015)	0.033348** (0,015)	0.055487*** (0,014)	0.066045*** (0,014)	0.052002*** (0,014)	0.026012* (0,014)	0.0322** (0,014)	0.02161 (0,014)
Δedu	-0.491074** (0,194)	-0.482432** (0,196)	-0.547263*** (0,194)	-0.347692* (0,187)	-0.327729* (0,188)	-0.396473** (0,187)	-0.425791** (0,182)	-0.425227** (0,185)	-0.48517*** (0,182)	-0.30201* (0,176)	-0.28951 (0,178)	-0.352053** (0,176)
ied	0.000863*** (0,000)	0.000855*** (0,000)	0.00084*** (0,000)	0.001136*** (0,000)	0.001143*** (0,000)	0.001116*** (0,000)	0.00000529 (0,000)	0.0000115 (0,000)	-0.00000838 (0,000)	0.000308 (0,000)	0.000333* (0,000)	0.000293 (0,000)
g	-0.040899** (0,016)	-0.044889*** (0,016)	-0.039438** (0,016)	-0.077521*** (0,016)	-0.083366*** (0,016)	-0.074109*** (0,016)	-0.06413*** (0,015)	-0.066657*** (0,015)	-0.063422*** (0,015)	-0.095298*** (0,015)	-0.099859*** (0,015)	-0.093446*** (0,015)
Y (T-6)	- -	- -	- -	-0.136831*** (0,019)	-0.143983*** (0,019)	-0.133782*** (0,019)	- -	- -	- -	-0.122388*** (0,018)	-0.130215*** (0,018)	-0.121411*** (0,018)
opn	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0.058318*** (0,006)	0.057549*** (0,007)	0.05738*** (0,006)	0.054327*** (0,006)	0.053331*** (0,006)	0.053934*** (0,006)
ln(Δ(CPI))	-0.016487*** (0,004)	- -	- -	-0.009311** (0,004)	- -	- -	-0.020449*** (0,004)	- -	- -	-0.013759*** (0,004)	- -	- -
Δ(CPI)	- -	- -	-0.009282*** (0,002)	- -	- -	-0.006599*** (0,002)	- -	- -	-0.010416*** (0,002)	- -	- -	-0.007913*** (0,002)
Δ(M2)	- -	-0.003425** (0,002)	- -	- -	-0.00104 (0,002)	- -	- -	-0.005209*** (0,002)	- -	- -	-0.002921* (0,002)	- -
# OBS	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
R²	0,433	0,423	0,441	0,578	0,569	0,572	0,503	0,491	0,509	0,580	0,570	0,572

*** Estatisticamente significativa a 1%; ** Estatisticamente significativa a 5%; * Estatisticamente significativa a 10%.

	Tabela 6 - EXPLICADAS					
	i			E.i		
EXPLICATIVAS	13	14	15	16	17	18
Δ edu	-2.206012***	-2.448398***	-2.364518***	-	-	-
	(0.555)	(0.553)	(0.565)	-	-	-
ied	-	-	-	0.00373***	0.003566***	0.003757***
	-	-	-	(0.001)	(0.001)	(0.001)
ln(Δ (CPI))	-0.112467***	-	-	-0.120499***	-	-
	(0.012)	-	-	(0.020)	-	-
Δ (CPI)	-	-0.051883***	-	-	-0.064323***	-
	-	(0.005)	-	-	(0.009)	-
Δ (M2)	-	-	-0.038652***	-	-	-0.032743***
	-	-	(0.005)	-	-	(0.008)
# OBS	630	630	630	630	630	630
R ²	0.753	0.728	0.734	0.318	0.282	0.281

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

Tabela 7 - EXPLICADAS												
Δy												
EXPLICATIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
i	0.107396*** (0,012)	0.109341*** (0,011)	0.108813*** (0,011)	0.070089*** (0,011)	0.071694*** (0,011)	0.071194*** (0,011)	0.102915*** (0,012)	0.105094*** (0,011)	0.104551*** (0,011)	0.069036*** (0,011)	0.070752*** (0,011)	0.070244*** (0,011)
Δedu	0.377969*** (0,118)	0.360161*** (0,118)	0.360665*** (0,118)	0.494288*** (0,113)	0.480291*** (0,112)	0.481026*** (0,112)	0.404567*** (0,118)	0.38407*** (0,118)	0.384678*** (0,118)	0.502662*** (0,113)	0.487319*** (0,113)	0.488112*** (0,112)
ied	0.000874*** (0,000)	0.000873*** (0,000)	0.000866*** (0,000)	0.001099*** (0,000)	0.001097*** (0,000)	0.001091*** (0,000)	0.000818*** (0,000)	0.000819*** (0,000)	0.000812*** (0,000)	0.001072*** (0,000)	0.001072*** (0,000)	0.001066*** (0,000)
g	0.026265*** (0,009)	0.028415*** (0,009)	0.028401*** (0,009)	0.006395 (0,008)	0.00821 (0,008)	0.008193 (0,008)	0.020728** (0,009)	0.02316*** (0,009)	0.023132*** (0,009)	0.004564 (0,008)	0.006549 (0,008)	0.00652 (0,008)
Y (T-6)	- -	- -	- -	-0.197257*** (0,012)	-0.197743*** (0,012)	-0.197697*** (0,012)	- -	- -	- -	-0.193267*** (0,013)	-0.194021*** (0,013)	-0.193951*** (0,013)
opn	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0.0162*** (0,004)	0.015772*** (0,004)	0.015809*** (0,004)	0.006533* (0,004)	0.006127* (0,004)	0.006166* (0,004)
ln(Δ(CPI))	-0.011033*** (0,003)	- -	- -	-0.009822*** (0,003)	- -	- -	-0.011555*** (0,003)	- -	- -	-0.010057*** (0,003)	- -	- -
Δ(CPI)	- -	- -	-0.001425*** (0,000)	- -	- -	-0.001357*** (0,000)	- -	- -	-0.001437*** (0,000)	- -	- -	-0.001363*** (0,000)
Δ(M2)	- -	-0.001559*** (0,000)	- -	- -	-0.00147*** (0,000)	- -	- -	-0.001569*** (0,000)	- -	- -	-0.001476*** (0,000)	- -
# OBS	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520	2.520
R²	0,406	0,406	0,407	0,442	0,443	0,443	0,411	0,411	0,411	0,444	0,444	0,445

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

	Tabela 8 - EXPLICADAS					
	i			E.i		
EXPLICATIVAS	13	14	15	16	17	18
Δ edu	0.547654***	0.494732**	0.489661**	-	-	-
	(0.208)	(0.208)	(0.208)	-	-	-
ied	-	-	-	0.011104***	0.011088***	0.011173***
	-	-	-	(0.003)	(0.003)	(0.003)
$\ln(\Delta(\text{CPI}))$	-0.018527***	-	-	-0.098536***	-	-
	(0.006)	-	-	(0.036)	-	-
$\Delta(\text{CPI})$	-	-0.000925	-	-	-0.010931**	-
	-	(0.001)	-	-	(0.004)	-
$\Delta(\text{M2})$	-	-	-0.000729	-	-	-0.009624*
	-	-	(0.001)	-	-	(0.005)
# OBS	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520	2,520
R ²	0.732	0.732	0.731	0.220	0.220	0.219

*** Estatisticamente significante a 1%; ** Estatisticamente significante a 5%; * Estatisticamente significante a 10%.

10. Quadros

Quadro 1 - Teste de Hausman - Probabilidade entre Parênteses

Amostra	Modelo	Cross-section random	Period random	Cross-section and period random
Amostra Completa	1	20,3	0,0	50,5
		(0,0)	1***	(0,0)
	2	0,0	0,0	74,3
		1***	1***	(0,0)
	3	0,0	0,0	83,3
		1***	1***	(0,0)
	4	0,0	0,0	141,2
		1***	1***	(0,0)
	5	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	6	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	7	53,7	0,0	67,7
		(0,0)	1***	(0,0)
	8	0,0	0,0	156,8
		1***	1***	(0,0)
	9	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	10	0,0	0,0	151,5
		1***	1***	(0,0)
	11	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	12	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	13	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	14	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	15	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	16	8,4	13,9	2,6
		(0,0)	(0,0)	(0,3)
	17	8,3	28,2	4,3
		(0,0)	(0,0)	(0,1)
	18	8,2	23,4	2,4

		(0,0)	(0,0)	(0,3)
América Latina	1	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	2	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	3	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	4	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	5	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	6	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	7	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	8	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	9	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
10	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
11	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
12	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
13	0,0	63,4	51,0	
	1***	(0,0)	(0,0)	
14	0,0	174,2	154,8	
	1***	(0,0)	(0,0)	
15	0,0	123,7	110,0	
	1***	(0,0)	(0,0)	
16	1,9	0,9	1,9	
	(0,4)	(0,6)	(0,4)	
17	0,1	0,5	0,3	
	1***	(0,8)	(0,8)	
18	0,1	0,1	0,1	
	1***	1***	1***	
OCDE	1	0,0	0,0	15,9
		1***	1***	(0,0)
	2	0,0	0,0	9,8
		1***	1***	(0,1)
	3	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***

	4	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	5	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	6	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	7	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	8	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	9	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	10	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	11	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	12	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
13	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
14	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
15	0,0	0,0	0,0	
	1***	1***	1***	
16	6,6	8,9	5,6	
	(0,0)	(0,0)	(0,1)	
17	7,2	7,9	4,9	
	(0,0)	(0,0)	(0,1)	
18	3,7	4,8	1,8	
	(0,2)	(0,1)	(0,4)	
Amostra Completa Ex OCDE	1	0,0	0,0	80,0
		1***	1***	(0,0)
	2	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	3	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	4	0,0	0,0	116,7
		1***	1***	(0,0)
	5	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	6	0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
	7	0,0	0,0	92,2

		1***	1***	(0,0)
8		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
9		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
10		69,4	0,0	95,0
		(0,0)	1***	(0,0)
11		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
12		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
13		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
14		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
15		0,0	0,0	0,0
		1***	1***	1***
16		10,0	17,4	4,5
		(0,0)	(0,0)	(0,1)
17		9,6	32,8	6,1
		(0,0)	(0,0)	(0,0)
18		9,5	23,6	3,3
		(0,0)	(0,0)	(0,2)

*** Não aceita a hipótese nula de que os efeitos são aleatórios

11. Apêndice Matemático e Econômico

Para a descrição desses modelos teóricos parte-se dos pressupostos de que a economia é composta por famílias, firmas e governo, que o único fator de produção é o capital, os investimentos exibem retornos constantes de escala, a inflação é exógena, e que não há mobilidade internacional de capital, o que iguala investimentos a poupança.

Deste modo em um ambiente inflacionário, com a elevação dos preços de bens de capital e com a elevação do custo de poupar dinheiro para aquisição de tais produtos as empresas reduzem os investimentos, afetando o crescimento.

Conforme supracitado começaremos descrevendo um modelo simples onde o efeito negativo da inflação no crescimento deve-se à relação negativa entre inflação e rentabilidade do investimento – e, daí, o nível do mesmo.

Posteriormente passamos a discutir um modelo no qual a inflação afeta a eficácia do investimento e conseqüentemente o produto. Contudo, nesse ponto, a análise parte da causa da inflação, ou seja, a inflação é tomada com um problema endógeno de um desequilíbrio fiscal. Deste modo assumimos que a inflação é causada pelo desequilíbrio fiscal e causa a queda da eficiência do investimento derrubando o crescimento.

11.1 Modelo redução do nível de investimento

Essa subseção explicará o primeiro modelo abordado por DE GREGORIO (1993) no qual se explica a queda do crescimento via diminuição do nível de investimentos em função da alta inflação. Esta seção se assemelha muito ao artigo feito por José de Gregório em 1993 já que é construída por funções matemáticas, destacando-se, contudo, que o raciocínio matemático que se segue também foi usado por ARRAU et al.(1991).

Os consumidores maximizam a utilidade da função consumo descontada a valor presente com uma inelasticidade temporal de substituição igual a $1/\sigma$, sujeita a um fluxo de restrição orçamentária:

$$MAX \int_0^x \frac{e_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} * e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

$$\dot{M} + P_t b_t + C_t [1 + h \left(\frac{M_t}{C_t} \right)] = (1 - \tau_t)(r_t P_t b_t + D_t) - E_t \quad (2)$$

onde, letras minúsculas denotam variáveis reais, t denota o presente e:

M = Saldos monetários

C = Consumo nominal

b = títulos indexados, com retorno r .

D = dividendos

τ = taxa de imposto

E = imposto fixo, que garante que a base de tributação é a renda total.

Deste modo definimos que, como o dinheiro reduz os custos de transação a função h é decrescente e convexa. Se a riqueza financeira é definida por $v = b + m$ e omitindo subscritos temporais temos:

$$\dot{v} = (1 - \tau)(rv + d) - h\left(\frac{m}{c}\right) - Im - e \quad (3)$$

sendo que:

$I = r(1 - \tau) + \pi$

π = inflação

com as condições necessárias para a maximização e com h sobrescrito denotando famílias temos:

$$-h'\left(\frac{m^h}{c}\right) = I \quad (4)$$

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma}(r(1 - \tau) - \rho) \quad (5)$$

Deste modo a equação (4) é a demanda por dinheiros das famílias e a (5) é a taxa de crescimento do consumo.

As empresas, conforme citado anteriormente, exibem retornos constantes de capital, produzem um único bem que pode ser consumido ou investido e, bem como as famílias, usam dinheiro para comprar novo equipamento.

$$y_r = ak_t \quad (6)$$

sendo:

a = constante representando a produtividade marginal de capital

k = amplo conceito de capital que inclui o capital físico e o capital humano

y = produção

Determinamos deste modo que o custo de investir é definido como $i(1 + s(\frac{m}{i}))$, onde a função s , bem como a função h , é decrescente e convexa. Assim, visto que as empresas estão sujeitas ao imposto inflacionário, seu objetivo é maximizar o valor presente dos fluxos de caixa líquido do imposto inflacionário abaixo, sujeito a função $\dot{k} = i$

(7).

$$MAX \int_0^x \left[ak - i \left(1 + s \left(\frac{m}{i} \right) \right) - m\pi - \dot{m} \right] - e^{-rt} dt \quad (8)$$

ak =valor de produção

$(1+s(m/i))$ = custo por unidade investida

$-m\pi - \dot{m}$ = taxa de inflação na qual as empresas estão sujeitas

r = taxa de juros

assim as condições de existência são representadas pelas funções abaixo (f sobrescrito denota empresas):

$$- S'(\frac{m^f}{i}) = R \quad , \text{ demanda por dinheiro das empresas} \quad (9).$$

$$\frac{\dot{q}}{q} = r - \frac{a}{q} \quad , \text{ equação de arbitragem padrão, } q^{18} = \text{“shadow price”}^{19} \quad (10)$$

Sendo que $R=r+\pi$ e:

$$q = 1 + s \left(\frac{m^f}{i} \right) = R \quad (11)$$

¹⁸ Quando integramos (10) sujeita à condição de transversalidade, q é igual ao valor presente descontado do produto marginal do capital. Determina-se que os parâmetros de crescimento são positivos, ou seja, $r(1 - \tau) > \rho$, e a utilidade é limitada, ou seja, $\rho > r(1 - \sigma)(1 - \tau)$, o que garante as condições de transversalidade dos consumidores e empresas. Em outras palavras garante-se que o crescimento seja menor que a taxa de juro real.

¹⁹ "Shadow Price" é usado como valor monetário para os custos altamente desconhecidos ou difíceis de calcular KANBUR(1987).

O primeiro termo da equação (11) corresponde aos valores de mercado dos bens, o segundo termo refere-se à poupança em função da já detenção do capital e o último termo é a redução marginal dos custos de transação.

Caso sejam atribuídos valores constantes a “ r ” e “ π ” em (9) temos um único valor de $\frac{m^f}{i}$. Substituindo essa taxa em (11) q será constante quando “ r ” e “ π ” também o forem.

$$q = 1 + s \left(\frac{m^f}{i} (R) \right) + R \frac{m^f}{i} (R) \quad (11')$$

Ao atribuímos valores constantes a “ a ” e “ q ” o valor de “ r ” também será constante, logo, sendo a inflação π constante, o juro real também o será dado por:

$$r = \frac{a}{q} \quad (12)$$

Logo, se conclui que choques na inflação serão ajustados instantaneamente na taxa $\frac{m^f}{i}$ e “ q ” e “ r ” mudarão para o novo nível ótimo do estado estacionário.

Para finalizar parte-se do pressuposto que as empresas financiam investimentos através das retenções de lucros, logo, os dividendos são iguais ao fluxo de caixa líquido do imposto inflacionário, ou seja, os agentes são capazes de adquirir bens através da poupança e aumentam o consumo com o aumento da emissão de dividendos.

Apesar da hipótese de que os agentes precisam poupar para consumir possa parecer infundada nos dias de hoje, podemos dizer que os recursos captados por emissão de dividendos e via empréstimos junto a terceiros são iguais, desconsiderando alguns custos transacionais distintos em função das diferentes modalidades de captação; logo, essa modalidade pode se considerar presente neste modelo. Assim, as empresas retêm os lucros e acumulam capital sem que haja a emissão de ações, o que nos garante que “ b ” seja igual a zero dado que a oferta líquida de títulos também é zero.

A fim de evitar a particularidade na qual cada empresa financia seu investimento, o que mudaria a base tributável na qual as famílias pagam seus impostos sobre dividendo, presume-se que imposto de montante fixo de (3) é um valor que torna a base tributável, sendo que o mesmo é sempre igual a y , verificado quando $e = \tau[i(1 + s) - m^f \pi - m^f]$.

Para mostrar que o crescimento é constante no longo prazo temos que, em (4) os

saldos reais das famílias exibem taxas de crescimento igual ao consumo, em (9) os saldos reais das empresas crescem iguais ao investimento e por sua vez, em (6), a produção e o capital também crescem conjuntamente, o que implica que o investimento sobre capital é constante no longo prazo.

Para analisarmos a restrição agregada da economia partimos da restrição orçamentária do consumidor e substituindo a expressão para dividendos e do imposto de montante fixo, chegamos a y , com $b=0$ (pressuposto):

$$y = c \left(1 + h \left(\frac{m^f}{c} \right) \right) + k \left(1 + s \left(\frac{m^f}{k} \right) \right) + \tilde{g} \quad (13)$$

onde

$$\tilde{g} = \tau y + m^f + \pi m^f + m^h + \pi m^h \quad (14)$$

Em (13) temos que tudo que é produzido divide-se entre consumo, Investimento, gasto em transações e pagamentos para o governo, sendo que o imposto é igual a base de tributação e é dado por \tilde{g} (imposto de renda + senhoriagem).

Como \tilde{g} não representa todo o gasto do governo visto que alguns recursos são perdidos nas coletas de taxas será assumido que o governo gasta uma parcela constante da produção. Desta maneira ao dividirmos (14) por capital temos que todos os termos são constantes e isso faz com que o consumo cresça a taxas iguais; logo o crescimento no longo prazo é dado por (5).

Assim, ocorrendo um aumento exógeno da inflação as empresas são forçadas a economizar saldos reais, o que eleva os custos de transação, aumentando o “Shadow price” do capital instalado, derrubando o investimento e conseqüentemente o crescimento.

11.2 Modelo redução da produtividade de investimento via emprego

Começaremos então a tratar do segundo canal de transmissão da inflação para o crescimento de longo prazo, que é via a queda da produtividade do capital. Especificamente nesse modelo trataremos do efeito da inflação sobre o comportamento das famílias afetando o crescimento. O pressuposto de que dinheiro é fundamental para a compra de bens de capital é

essencial para que a inflação afete o crescimento. Ainda que isso não seja totalmente verdade em todos os países (especialmente em países com grande desenvolvimento financeiro) a análise se justifica pelo fato de pelo menos parte dos agentes se comportarem desta maneira.

Nesse modelo e no seguinte, teremos que adotar uma função de crescimento endógeno que permita mudanças na produtividade marginal do capital, e que esta, por sua vez, varie em função do nível de emprego. Outra premissa é que o emprego seja dado pelo equilíbrio de mercado, sendo a oferta de trabalho não inelástica.

Deste modo, as famílias escolhem entre lazer, consumo e saldos monetários. Assim, em ambiente inflacionário, com a elevação do preço efetivo dos bens de consumo, as pessoas passam a escolher mais o lazer em função da queda do nível de emprego, que por sua vez reduziu em função da queda do produto marginal do capital.

As famílias maximizam a valor presente uma função utilidade entre lazer e consumo:

$$MAX \int_0^x u(c_t, \bar{l} - l_t) e^{-\rho t} dt \quad (15)$$

s.a.

$$\dot{v} = (rv + wl + d)(1 - \tau) - c \left(1 + h \left(\frac{m}{c} \right) \right) - Im - e \quad (16)$$

onde:

l = oferta de trabalho

\bar{l} = dotação de trabalho

w = salário real

A fim de evitar que o lazer cresça de forma permanente deve-se impor uma restrição à utilidade $u(.,.)$ por \bar{l} .

Conforme citado De Gregório (1993), a classe de funções utilidade é consistente com o crescimento de longo prazo como propuseram King, Plosser e Rebelo (1988)²⁰, sendo que podemos assumir que a equação (15) pertence a tal classe:

²⁰ A função v (') deve ser crescente e côncava para $\sigma \leq 1$ e decrescente e convexa para $\sigma > 1$.

$$u(c_t, \bar{l} - l_t) = \begin{cases} \frac{c_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} v(\bar{l} - l_t) & \text{para } \sigma > 0 \text{ e } \sigma \neq 1, \\ \log(c_t) + v(\bar{l} - l_t) & \text{para } \sigma = 1 \end{cases} \quad (17)$$

Além das condições impostas por (4) e (5) as famílias devem ponderar a cada instante entre o *tradeoff* ótimo entre lazer e consumo, sendo que a escolha ótima (para $\sigma \neq 1$) é dada por:

$$\frac{cv'(\bar{l}-l)}{(1-\sigma)v(\bar{l}-l)} = \frac{w(1-\tau)}{H(I)} \quad (18)$$

onde

$$H(I) \equiv 1 + h\left(\frac{m^h}{c}(I)\right) + I\frac{m^h}{c}(I) \quad (19)$$

tal que:

H = preço efetivo de consumo e é positivo em I após substituir demanda por dinheiro (4) na função h(.).

Mesmo com o preço do bem de consumo do mercado sendo 1, os consumidores acabam pagando mais, pois pagam h nos custos de transação, que crescem h'm/c quando o consumo é aumentado marginalmente. Uma elevação I na taxa de juros reduz os saldos reais ótimos, o que faz ocorrer a substituição de consumo por lazer.

Por sua vez, nas empresas o custo unitário do trabalho se eleva em função da inflação elevar a conta salário, ainda que as empresas não demandem dinheiro para comprar bens de capital.

Para os efeitos do emprego no crescimento segue o modelo de longo prazo com tecnologia proposto por Romer (1986), sendo k o estoque de capital e l trabalho:

$$y_t = al_t^{1-\alpha} k_t^\alpha \bar{k}_t^{1-\alpha} \quad (20)$$

Deste modo podemos derivar 3 interpretações sobre \bar{k} :

- (i) Considera-se \bar{k} como capital agregado²¹.
- (ii) Considera-se \bar{k} como capital médio por hora trabalhada ($\bar{k} = k / l$)²².
- (iii) Considera-se que \bar{k} é o capital médio por unidade de dotação de trabalho $\bar{k} = k / \bar{l}$ ²³.

Quando não há custos de ajustamento do capital as empresas sempre estarão no nível ótimo de capital e, conseqüentemente, a economia vai estar sempre no caminho do crescimento estado estacionário. Deste modo a taxa de equilíbrio de retorno será:

$$r = a\alpha l^{1-\alpha} \quad (21)$$

Há uma restrição em antecipar dinheiro para pagar a conta salário: eles têm de manter continuamente uma quantidade de saldos reais iguais a wl . Desta forma, o custo efetivo do trabalho é igual $wl(1+r+\pi)$, e a inflação terá os mesmos efeitos que um imposto sobre o trabalho. A demanda das empresas pelo trabalho é a igualdade entre produtividade marginal do trabalho e do custo unitário efetivo do trabalho. Deste modo, substituindo r (21), na equação, chegamos a:

$$w = \frac{a(1-\alpha)k}{(1+\pi)l^\alpha + a\alpha l} \quad (22)$$

Concluimos então que o crescimento é diretamente afetado pelo emprego, visto que, bem como no modelo de nível, “y”, “k”, “c”, “w”, e “m” crescem à taxas fornecidas por (5), sendo que com crescimento de salários, capital e consumos iguais, o emprego é constante.

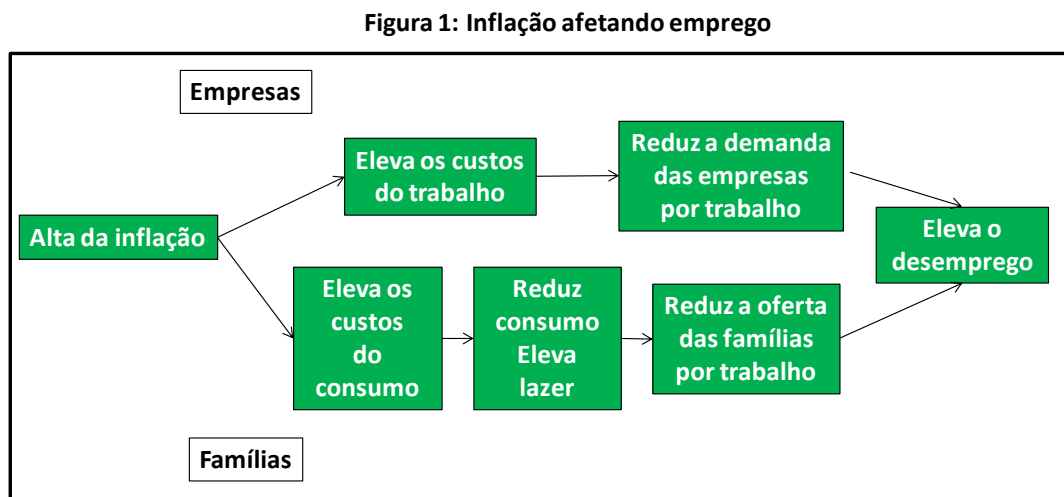
Com isso podemos mostrar que a inflação afeta negativamente o emprego que é diretamente relacionado ao o crescimento. A intuição dessa cadeia pode ser demonstrada na

²¹ Sala-i-Martin (1990) cita uma deficiência nesta interpretação, pois há um efeito de escalada quando o produto marginal do capital cresce l o crescimento aumenta o nível de emprego.

²² Não há efeito de escala porque a produtividade marginal do capital independente de l tornando-se invariável.

²³ Partindo da premissa que todos os trabalhadores estão empregados, sob um regime de horas variáveis de trabalho. Se o regime de trabalho fosse assumido como horas fixas apenas uma fração l / \bar{l} dos trabalhadores será empregado. Assim $\frac{k}{l}$ seria capital por trabalhador e k / \bar{l} seria capital por população ativa. Quando $\bar{k} = k / \bar{l}$ o produto marginal do capital depende do emprego.

figura 1 abaixo:



Através de formulas conseguimos o emprego de equilíbrio em função da inflação substituindo a escolha ótima de (22) em (18):

$$\frac{v'(\bar{l}-l)}{(1-\sigma)v(\bar{l}-l)} \times \frac{c(1+h(I))}{k} = \frac{a(1-\alpha)(1-\tau)}{(1+\pi)l^\alpha + a\alpha l} \times \frac{(1-h(I))}{H(I)} \quad (23)$$

sendo $I=m/c(I)$, percentual dos gastos do governo representados por ε e substituindo a taxa de crescimento e a relação capital-produto na restrição total de recursos $[y = c(1+h)\varepsilon y + k]$ a taxa $c(1+h(I))/k$ pode ser escrita:

$$\frac{c(1+h(I))}{k} = a l^{1-\alpha} \left(1 - \varepsilon - \frac{\alpha}{\sigma} (1 - \tau) \right) + \frac{\rho}{\sigma} \quad (24)$$

Com isso usamos (23) e (24) para calcular o efeito total da inflação sobre o emprego.

O lado esquerdo de (23) não depende da inflação e tem algumas condições de existência e que asseguram que este é crescente em l , sendo:

$\sigma < 1$, $v'(\cdot)/(1-\sigma)v(\cdot)$ é crescente em l .

$\sigma > 1$ e $v'(\cdot)v(\cdot) > v'(\cdot)^2$ a fim de $v'(\cdot)/(1-\sigma)v(\cdot)$ é crescente em l

Por outro lado para garantir que $c(1+h(I))/k$ também é crescente em l é necessário assumir que $\sigma > \alpha$.

Por sua vez o lado direito da (23), é decrescente na taxa de inflação e em l , sendo que

os efeitos da inflação são a combinação do efeito negativo sobre a oferta e a demanda de trabalho. Através das derivadas parciais averigua-se que um aumento da inflação reduz o emprego.

Desta maneira o efeito total da inflação sobre o crescimento é descomposto sob a relação de equilíbrio abaixo, onde \hat{y} denota taxa de crescimento:

$$\hat{y} \equiv \frac{\dot{y}}{y} = \alpha l^{1-\alpha} \frac{\dot{k}}{\dot{y}} \quad (25)$$

A inflação reduz o emprego e a produtividade marginal do trabalho, mas também reduz a taxa de investimento, sendo que tal taxa pode ser encontrada através de (5), (19) e (20) sob a hipótese que $\dot{k}/k = \dot{c}/c$.

$$\frac{\dot{k}}{y} = \frac{1}{\sigma} \left(\alpha(1 - \tau) - \frac{\rho}{\alpha l^{1-\alpha}} \right) \quad (26)$$

Deste modo (26) também mostra que a taxa de investimento cai também quando temos uma redução do emprego.

11.3 Modelo inflação causada pelas finanças pública

Nesse modelo, apesar de ainda estarmos abordando o canal através do qual a inflação afeta o crescimento do longo prazo via produtividade, passaremos a considerar a inflação como sendo endógena, visto que é comum o uso de senhoriagem para financiar o orçamento público, o que causa inflação.

A análise parte do pressuposto que o governo quer maximizar o crescimento do consumo e que o gasto do governo (g) é uma fração do produto sujeito a restrição:

$$g = \phi \tau \alpha k + \mu m \quad (27)$$

onde

ϕ = *parametro de eficácia do sistema fiscal*

(entre 0 e 1, fração dos impostos realmente coletados, sendo τ a taxa efetivamente paga pelos individuos, logo $(1 - \phi)\tau$ é o desperdício do governo

μ = *taxa de criação de dinheiro*

Conforme descrito por CUKIERMAN, EDWARDS E TABELLINI (1989) os ϕ diferentes em diversos países podem ser explicados por fatores políticos e institucionais diferentes entre as nações.

Desde que os saldos reais monetários cresçam na mesma velocidade que produção a inflação é $\pi = \mu - \hat{y}$. Contudo temos que $y(\pi, \tau)$, deste modo $\pi(\mu, \tau)$, logo temos:

$$\pi = \mu - \hat{y} = \mu - \frac{1}{\sigma}(r(\pi)(1 - \tau) - \rho) \quad (28)$$

Deste modo o retorno do capital (a/q) também será função de π e τ :

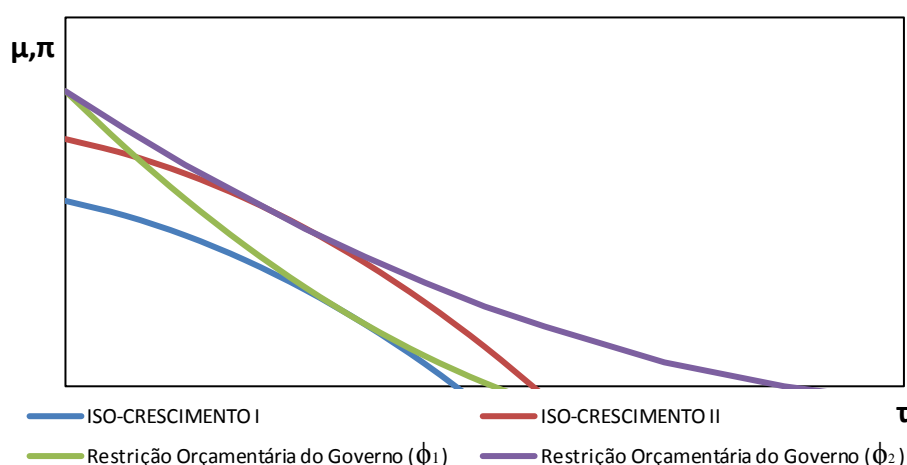
$$\tilde{r}(\mu, \tau) \equiv r(\pi(\mu, \tau)) \quad (29)$$

O problema do governo pode ser descrito, com μ e τ sujeitas a (27):

$$MAX \tilde{r}(\mu, \tau)(1 - \tau) \quad (30)$$

No gráfico abaixo podemos ilustrar a solução ótima.

Gráfico 1 - Impostos e Crescimento



Considera-se que ϕ_1 é maior que ϕ_2 , logo a restrição orçamentária do governo mais à esquerda no gráfico representa um sistema mais ineficiente. Quando tais curvas cruzam o eixo “y” todas as receitas são recolhidas através de emissão de moeda. Em contrapartida quando cruzam com o eixo “x” o governo deve aumentar os impostos.

Deste modo, o efeito do imposto e do crescimento da moeda depende da inclinação das curvas de ISO-CRESCIMENTO e das restrições orçamentárias do governo.

Com a elevação da emissão de moeda a inflação também se eleva, pois existe um efeito de substituição que irá induzir um aumento de μ , o que poderia ser compensado por um efeito renda muito forte e raro, que será desconsiderado.

Com a redução da produção fruto deste aumento da inflação, o efeito sobre a taxa de imposto é ambígua, mas a participação das receitas de imposto de renda cai, porque a quota de senhoriagem aumenta.