

# CREDIBILIDADE NÃO LINEAR PARA AS METAS DE INFLAÇÃO NO BRASIL

César A. O. Tejada<sup>1</sup>  
Adhemar Ranciaro Neto<sup>2</sup>  
Ricardo Aguirre Leal<sup>3</sup>

## Resumo

O objetivo deste artigo é analisar a credibilidade do regime de metas de inflação no Brasil e propor um novo método de mensurá-la. Para tanto revisamos alguns índices de credibilidade anteriormente propostos para o país. Uma limitação comum a esses índices é o pressuposto de uma relação linear da credibilidade com os desvios da meta central de inflação. Neste sentido, é proposto um novo índice no qual a credibilidade depende de forma não linear dos afastamentos da meta e calculado o índice para o período de 2001 a 2012. Em um estudo comparativo, utilizando variáveis relacionadas à credibilidade, encontramos coeficientes de correlação maiores para o novo índice. Também se identificou uma alta credibilidade da política monetária para o Brasil nos últimos anos.

**Palavras-chave:** credibilidade, política monetária, metas de inflação.

## Abstract

The objective of this paper is to analyze the credibility of the inflation targeting regime in Brazil and propose a new method to measure it. To this end, we review some previously proposed indices of credibility for the country. A common limitation of these indices is the assumption of a linear relationship between the credibility and the deviations from the central inflation target. In this sense, we propose a new index in which credibility depends nonlinearly deviations from target and calculated the index for the period 2001 to 2012. In a comparative study, using variables related to credibility, we find correlation coefficients greater for the new index. We also identified a high credibility of monetary policy in Brazil in recent years.

**Key Words:** credibility, monetary policy, inflation targeting.

**Classificação no JEL:** E50, E52.

**Área Temática:** Macroeconomia, Moeda e Finanças.

---

<sup>1</sup> Professor do PPGOM da Universidade Federal de Pelotas. E-mail: cesaroviejotejada@gmail.com

<sup>2</sup> Engenheiro pelo ITA, mestre em Economia Aplicada pelo CMEA/UFAL, doutorando em Física na UFAL. E-mail: adhranneto@gmail.com

<sup>3</sup> Mestrando em Economia Aplicada pelo PPGOM, da Universidade Federal de Pelotas. E-mail: raguirreleal@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A *credibilidade* da política monetária e a *reputação* do Banco Central são importantes variáveis macroeconômicas. Determinam as *expectativas de inflação*, um dos principais canais de transmissão da política monetária, e representam significativo aspecto na estabilidade dos preços de uma economia. E especial valor é dado à credibilidade e à reputação quando adotado o regime monetário de Metas de Inflação.

Inicialmente proposta por Kydland e Prescott (1977), e posteriormente desenvolvido por Calvo (1978) e Barro e Gordon (1983a e 1983b), a teoria do *viés inflacionário* passou a ter significativa aceitação ao argumentar que há uma tendência a gerar inflação presente nas economias sem tecnologias de comprometimento (restrições à discricionariedade das autoridades monetárias). Ocorrendo isto à medida que as autoridades governamentais, com influências sobre as autoridades econômicas desprovidas de limites, demonstram inclinações ao ativismo monetário, tendendo a diminuir o desemprego e aumentar o produto através do uso da moeda de forma expansionista.

Neste sentido, a utilização da política monetária para fins expansionistas diminui o nível de confiança dos agentes na autoridade monetária (*reputação*), baseando-se nos comportamentos pregressos. Também diminui o nível de *credibilidade*, o grau de confiança dos agentes na política monetária anunciada; alimentada pela reputação adquirida. Então, conforme advertido por Kydland e Prescott (1977), quando o viés inflacionário está presente, a política monetária perde credibilidade e compromete a reputação da autoridade monetária à medida que esta não cumpre o anunciado, afetando a estabilidade dos preços. Ou seja, os agentes passam a acreditar em uma inflação futura maior que a anunciada e, por meio de reajustes de preços e salários, antecipam o futuro, transformando as expectativas de inflação em um nível geral de preços futuro maior que o anunciado.

Pesquisas passaram a indicar arranjos institucionais, ou tecnologias de comprometimento, como regras de política monetária, impedindo a realização de políticas discricionárias e o acionamento do viés inflacionário. Alguns trabalhos surgem com diferentes soluções para o problema, onde se destacam o Equilíbrio Reputacional, a tese de Independência do Banco Central e o regime monetário de Metas de Inflação.

A solução das Metas de Inflação, construída através do tempo e baseada na ênfase da estabilidade dos preços como objetivo principal da política monetária, passou a ser adotada em diversos países a partir da década de 1990 como forma de controle do viés inflacionário, não como uma regra, mas como um modelo de política econômica transparente e austera. O caráter provisório dos regimes monetários cambiais e a desilusão das metas monetárias (regime monetário largamente adotado nos anos 1970 e 1980) cederam espaço para a nova onda de modelo monetário. A Nova Zelândia (em 1990) foi o primeiro país a assumir formalmente este regime, seguida por Canadá, Chile, Reino Unido, Israel e Suécia, entre outros.

No caso brasileiro, após longo período de sistemas cambiais, o país sofreu seguidos ataques especulativos que investiam sobre as reservas do país. Em janeiro de 1999, sob o risco de serem exauridas as reservas do país, o Brasil viu-se obrigado a flexibilizar o câmbio. Neste contexto interno, sem uma âncora para a política econômica, e na conjuntura das experiências internacional, o Brasil incorporou o regime de metas de inflação como estratégia monetária de comprometimento com a estabilidade, intencionando conduzir os agentes a confiarem no anúncio da autoridade monetária e aumentar a reputação à medida que as cumpre.

Numa breve pesquisa, alguns fatos genéricos foram observados sobre o regime, verificando-se que, até o ano de 2008, 27 países haviam adotado as metas de inflação, cada qual com aspectos particulares, demandando tratamento não homogêneo para o presente estudo. Assim, para fins de análise classificou-se os países em economias industrializadas e economias emergentes. Eis alguns fatos identificados:

- i) *Em geral os países industrializados adotaram o regime de metas antes que os emergentes.* Dos 21 países que em 2006 eram considerados usuários das metas de inflação<sup>4</sup>, cinco dos países industrializados adotaram o regime entre 1990 e 1993, antes de qualquer emergente. Quanto aos países emergentes, estes passaram a adotar as metas de inflação em 1997 (Israel). Destes 21 países, a maioria estabelece uma meta central com um intervalo de variação, outros definem apenas um intervalo sem uma meta central oficial, e em poucos casos, especialmente em períodos de desinflação, simplesmente um limite máximo. Os dados destes países são detalhados na Tabela A1 nos anexos.
- ii) *A inflação antes e depois da adoção das metas de inflação tem sido maior nos países emergentes do que nos industrializados.* Fraga *et al.* (2003) mostram que em geral o desempenho dos regimes de metas de inflação no mundo tem sido positivo. A inflação média nos países que o adotam tem diminuído significativamente após a adoção do mesmo. Porém, as economias de mercado emergentes tem tido um desempenho relativamente inferior. Nesses países os desvios das metas centrais e dos limites superiores são maiores e mais frequentes.
- iii) *A volatilidade da inflação, taxa de câmbio, produto e taxa de juros são maiores nos países em desenvolvimento.* Fraga *et al.* (2003) mostram que a volatilidade da inflação, taxa de câmbio, produto, e taxa de juros são maiores nos países emergentes.
- iv) *As instituições, incluindo o banco central, nas economias em desenvolvimento são mais fracas do que nos países desenvolvidos.* Fraga *et al.* (2003) e Roger e Stone (2005) mostram que em termos institucionais os países emergentes estavam menos preparados pra implementar as metas de inflação.
- v) *Embora a inflação tenha em várias ocasiões se desviado da meta e até ficado acima do limite superior em vários países, nenhum país do mundo tem sido forçado a abandonar tal regime,* diferentemente dos regimes de *crawling peg* ou outros de câmbio administrado, por exemplo.

Alguns destes fatos são intrinsecamente ligados à credibilidade em cada economia. Verifica-se então a importância da credibilidade da política monetária frente às expectativas dos agentes racionais. No caso das metas inflacionárias, a importância é explícita, e especial atenção deve ser-lhe dedicada. Neste intento, diversos estudos tentam mensurá-la a fim de configurar corretamente o regime e de averiguar sua eficácia. A sessão seguinte explicita este esforço.

## 1. A CREDIBILIDADE E SUA MENSURAÇÃO

Obviamente, medir a credibilidade é uma questão complicada pelo simples motivo de não existirem medidas diretas de credibilidade. Embora existam diversos trabalhos que tentam mensurá-la, não existe consenso sobre a metodologia mais adequada para tal. Em termos gerais, a credibilidade tem sido mensurada de duas formas: calculando-a de forma indireta ou estimando uma medida diretamente.

### 1.1. Mensuração indireta

Através desta metodologia calcula-se a credibilidade por meio de seus impactos sobre alguma variável macroeconômica, ou extraindo uma *proxy* da credibilidade a partir da estimação de um modelo.

---

<sup>4</sup> Seguimos a definição de Batini e Laxton (2006) para classificar os países como utilizando metas de inflação. Por esse motivo as datas de início dos regimes podem diferir de outros estudos.

Huh (1996), por exemplo, analisou a experiência do regime de metas de inflação no Reino Unido desde 1993, utilizando o desempenho fora-da-amostra dos modelos ajustados para a década de 1980. O modelo superestimou as taxas de juros de curto prazo e de longo prazo enquanto sua previsão da inflação encontrava-se na trajetória esperada para o período recente. O autor concluiu que esse fato poderia ser explicado pela maior credibilidade da política monetária britânica desde a adoção do regime de metas de inflação.

Outros trabalhos estudam as características da própria série de inflação, analisando as alterações na série de dados após a adoção das metas de inflação. St-Amant e Tessier (1998), *e. g.*, usaram este enfoque para analisar o efeito da adoção do regime de metas de inflação na Austrália, Canadá, Finlândia, Nova Zelândia, Suécia e Reino Unido, considerando o período 1970-1997 e, adicionalmente, para comparação, usando um grupo de países (Alemanha, Estados Unidos, França e Itália) que não adotaram metas de inflação explícitas. Com base nos testes Dickey-Fuller aumentado (ADF), os autores mostram que não foi possível rejeitar a hipótese nula de não-estacionaridade para o conjunto de países (com metas e sem metas) no subperíodo antes da adoção das metas. Na amostra que corresponde ao subperíodo após a adoção das metas, não foi possível rejeitar a hipótese de não-estacionaridade para os países que não adotaram as metas de inflação<sup>5</sup>. Para os países que as adotaram, com exceção da Austrália, os resultados favoreceram a estacionaridade da inflação.

Schmidt-Hebbel e Werner (2002) analisaram a credibilidade da política monetária nos regimes de metas de inflação implementados no Brasil, Chile e México. Embora eles não utilizem uma medida de credibilidade direta, sua análise mostra que, em termos gerais, o regime de metas de inflação reforçou a credibilidade da política monetária nesses três países em quatro formas: (i) as metas de inflação influenciaram as expectativas inflacionárias do setor privado, (ii) ajudaram na convergência em direção a uma baixa inflação estacionária; (iii) a influência dos choques da volatilidade da inflação sobre a inflação núcleo foi reduzida ou negativa, e (iv) os erros de previsão dos desvios da inflação declinaram substancialmente após a adoção do regime de metas de inflação. Para tanto, inicialmente realizaram testes de causalidade Granger para a meta de inflação e a inflação plena. Depois estimaram funções impulso-resposta da inflação núcleo e da inflação plena a choques sobre a meta de inflação, baseadas em modelos VAR. Os VARs e suas correspondentes funções impulso-resposta foram estimadas dinamicamente, isto é, apresentando resultados para períodos de estimação recursivos.

No caso do Brasil, Schmidt-Hebbel e Werner (2002, pg. 10-11), utilizando dados mensais para o período de janeiro de 1995 a outubro de 2001, os testes de causalidade Granger mostram que nem a inflação (medida pelo IPC) causa a inflação meta nem vice-versa. Utilizando a estimação VAR mostram que, uma inovação na inflação meta (expectativas de inflação antes de 1999) não teve efeito significativo sobre a inflação núcleo antes de 1999. Quando a amostra foi ampliada até outubro de 2000 e outubro de 2001, a inovação na inflação meta afetou a inflação núcleo de forma grande, rápida, positiva e significativa. Depois, Schmidt-Hebbel e Werner (2002, p. 12), realizam um teste indireto de credibilidade (e da possível existência de mecanismos de indexação) analisando os efeitos dos choques da inflação não-núcleo sobre a inflação núcleo. Mostram que as inovações na inflação não-núcleo têm um efeito grande e positivo sobre a inflação núcleo, que é significativo nos seis primeiros meses após o choque. Para eles, esse fato sugere que a indexação é ainda relativamente importante no Brasil, que a credibilidade ainda não é muito alta, ou que a política monetária não reage a choques na volatilidade da inflação.

---

<sup>5</sup> Para o caso dos países que não adotaram metas explícitas, a segunda amostra corresponde ao período 1991-1997.

## 1.2. Mensuração direta

Boa parte destes trabalhos usa a diferença entre as expectativas de inflação e a meta anunciada pela autoridade econômica para gerar um índice de credibilidade. Essas medidas são coerentes com as discutidas por Faust e Svensson (2001) e Cukierman e Meltzer (1986). Estes últimos definem credibilidade como o valor absoluto da diferença entre os planos dos formuladores de política monetária e as crenças do setor privado em torno a esses planos. Quanto menor essa diferença maior a credibilidade dos planos.

Para construir essa credibilidade é necessário ter uma medida das expectativas da inflação. Na prática isso é feito de duas formas: primeira, extraindo ela a partir dos títulos negociados no mercado e, segunda, usando dados de pesquisas (entrevistas) realizadas com especialistas em previsão de mercado (*forecasters*) sobre suas expectativas de inflação.

Johnson (1997), por exemplo, estudou a credibilidade e o sucesso da política monetária em 18 países entre 1984 e 1995. Utilizando duas metodologias estatísticas, demonstrou que em todos os países as metas de inflação foram críveis, exceto no Reino Unido.

Utilizando a mesma metodologia de Johnson (1997), Perrier (1998) analisou a credibilidade da política monetária do Canadá – país que adotou o regime de metas de inflação desde 1992. Usando dados do período de 1984 a 1996, os resultados obtidos apoiaram a hipótese de que o estabelecimento de metas explícitas de inflação reforçou a credibilidade da política monetária canadense.

Laxton e N'Diaye (2002) incorporam uma medida de credibilidade na análise e estimação da Curva de Phillips – credibilidade endógena. A medida da credibilidade está baseada nas taxas de juros de longo prazo. A intuição é que os rendimentos dos títulos de longo prazo contém um prêmio de inflação que pode ser útil para identificar períodos de credibilidade alta, moderada e baixa. Eles analisam dezessete países industrializados, mas utilizam como exemplo na estimação, o caso Reino Unido. Eles mostram que incorporar essa medida de credibilidade na relação entre a inflação e o desemprego produz *previsões fora-da-amostra* que são significativamente melhores do que as previsões dos modelos de Curva de Phillips que impõem uma relação estável e invariável-no-tempo entre a taxa de inflação e as expectativas inflacionárias.

Destarte, selecionando agora alguns dos índices de credibilidade especificamente propostos para estudar a credibilidade das metas de inflação no Brasil, identificamos dois aspectos em comum entre eles: i) a utilização da diferença entre as expectativas de inflação e a meta de inflação, como sugerido por Cukierman e Meltzer (1986) e Svensson (2001); e ii) a credibilidade como uma função linear dessa diferença. A seguir, apresentamos as características destes índices selecionados.

### – Índice de Cecchetti e Krause ( $IC_{CK}$ )

Cecchetti e Krause (2002) constroem um índice de credibilidade que leva em consideração os desvios das metas de inflação e os desvios entre a inflação esperada e a meta de inflação, assumido que a inflação meta é 2%.

$$IC_{CK} = \begin{cases} 1 & se \quad E(\pi) \leq \pi^* \\ 1 - \frac{1}{0,2 - \pi^*} [E(\pi) - \pi^*] & se \quad \pi^* < E(\pi) < 20\% \\ 0 & se \quad E(\pi) \geq 20\% \end{cases} \quad (1)$$

Onde:  $\pi$  = inflação;  $\pi^*$  = meta de inflação

O índice varia entre 0 e 1. Assume o valor 1 (credibilidade perfeita) se a inflação anual esperada é menor ou igual à meta de inflação, e diminui de forma linear à medida que a inflação esperada aumenta. Se a inflação esperada é maior ou igual que 20%, o índice atribui o valor 0 (nenhuma credibilidade).

– **Índice de Sicsu ( $IC_S$ )**

Sicsú (2002) aponta um índice que mede a credibilidade através do quanto o mercado acredita que a meta pode ser alcançada. Em geral, o índice é o seguinte:

$$IC_S = 100 - \left[ \frac{|E(\pi) - \pi^*|}{\pi_{MAX}^* - \pi^*} \times 100 \right] \quad (2)$$

O autor usa  $\pi_{MAX}^*$  (limite superior da meta) igual a 4% e  $\pi^*$  igual a 2%. Neste caso o índice varia no intervalo  $]-\infty, 100]$  e quando se aproxima de 100 pontos (credibilidade perfeita), o mercado acredita que o centro da meta será alcançado; quando se aproxima de zero (pela direita) o mercado avalia que a taxa de inflação estará próxima dos limites (máximo ou mínimo) estabelecidos; e quando o índice torna-se negativo, o mercado não acredita que a meta (incluindo o intervalo estabelecido) será cumprida.

– **O Índice de Mendonça ( $IC_M$ )**

Mendonça (2004) propõe um índice de credibilidade (normalizado entre 0 e 1) que leva em consideração os desvios da inflação esperada da meta de inflação,

$$IC_M = \begin{cases} 1 & \text{se } E(\pi) = \pi^* \\ 1 - \frac{1}{\pi_{MAX}^* - \pi^*} [E(\pi) - \pi^*] & \text{se } \pi_{MIN}^* < E(\pi) < \pi_{MAX}^* \\ 0 & \text{se } E(\pi) \geq \pi_{MAX}^* \text{ ou } E(\pi) \leq \pi_{MIN}^* \end{cases} \quad (3)$$

Onde: Max/Min = limites do intervalo da meta

Para o índice de Mendonça, Guillén (2008, p. 140) assinala que existe uma descontinuidade na vizinhança de  $\pi_{MIN}^*$ . Porém esse problema pode ser facilmente superado usando o valor absoluto da  $(E(\pi) - \pi^*)$ . Assim, o índice apresentado é igual a 1 (credibilidade perfeita) se a inflação anual esperada é igual a meta central e decresce de forma linear à medida que a expectativa da inflação se desvie da meta anunciada. Assim o índice varia entre 0 e 1 se a inflação esperada estiver dentro dos limites máximo e mínimo. Assume o valor 0 quando a inflação esperada ultrapassa um desses limites.

– **O Índice de Souza e Mendonça (2006)**

Souza e Mendonça (2006) apresentam um novo índice baseado no de Cecchetti e Krause (2002):

$$IC_{SM} = \begin{cases} 1 & \text{se } \pi_{Min}^* \leq E(\pi) \leq \pi_{Max}^* \\ 1 - [E(\pi) - \pi_{Max}^*]/(0,2 - \pi_{Max}^*) & \text{se } \pi_{Max}^* < E(\pi) < 20\% \\ 1 - [E(\pi) - \pi_{Min}^*]/(-\pi_{Min}^*) & \text{se } 0\% < E(\pi) < \pi_{Min}^* \\ 0 & \text{se } E(\pi) \geq 20\% \text{ ou } E(\pi) \leq 0\% \end{cases} \quad (4)$$

Eles postulam que se a expectativa de inflação se situar entre o limite superior e o inferior, o índice de credibilidade será igual a 1 (credibilidade perfeita). Quando a expectativa de inflação supera algum dos limites, existe perda linear de credibilidade e apenas quando a expectativa de inflação é menor ou igual que 0% ou maior igual que 20% o índice é igual a 0 (nenhuma credibilidade).

#### – O Índice de Nahon e Meurer (2009)

Nahon e Meurer (2009) apresentam uma nova variante dos índices anteriores.

$$IC_{NM} = \begin{cases} 1 & \text{se } E(\pi) \leq \pi^* \\ 1 - \frac{1}{\pi_{MAX}^* - \pi^*} [E(\pi) - \pi_{MAX}^*] & \text{se } \pi_{MAX}^* < E(\pi) < 20\% \\ 0 & \text{se } E(\pi) \geq 20\% \end{cases} \quad (5)$$

Ele assume, de forma parecida ao índice de Souza e Mendonça (2006), que se a inflação esperada estiver abaixo do limite superior, o índice é igual a 1, ou seja, há credibilidade perfeita. Quando a inflação esperada supera o limite superior, mas é inferior a 20%, o índice diminui linearmente com os afastamentos; e igual a 0 apenas quando ela é igual ou maior que 20%.

Contudo, apesar de bons indicadores da credibilidade monetária, identificamos algumas desvantagens desses índices:

- i) Os propostos por Souza e Mendonça (2006) e Nahon e Meurer (2009), são contrários à forma como os bancos centrais funcionam quando existem metas de inflação. Por exemplo, assumamos que a meta de inflação seja de 4,5% com +/- 2%, ou seja, o limite superior é 6,5%. Assim, se a expectativas de inflação forem 6,4%, o regime tem credibilidade perfeita. Isso não condiz com a prática dos próprios bancos centrais que tendem a responder aos aumentos de inflação esperada antes de ela chegar perto do limite superior (ver Roger e Stone, 2005). Também é difícil acreditar que os agentes privados percebam uma inflação esperada de 6,4% como dando credibilidade perfeita ao regime;
- ii) Como assinalado por Mendonça (2003), o índice de Sicsú ( $IC_S$ ) apresenta um limite superior (100 – credibilidade perfeita), mas não um limite inferior;
- iii) Porém, o principal problema é assumir que a perda de credibilidade é linear nos afastamentos da meta central, ou seja, a perda de credibilidade é a mesma tanto para afastamentos pequenos quanto para grandes afastamentos da meta central.

Sendo assim, propomos a seguir um novo índice de credibilidade, não linear nos afastamentos, que denominaremos  $IC_{TRL}$ .

## 2. CREDIBILIDADE NÃO LINEAR

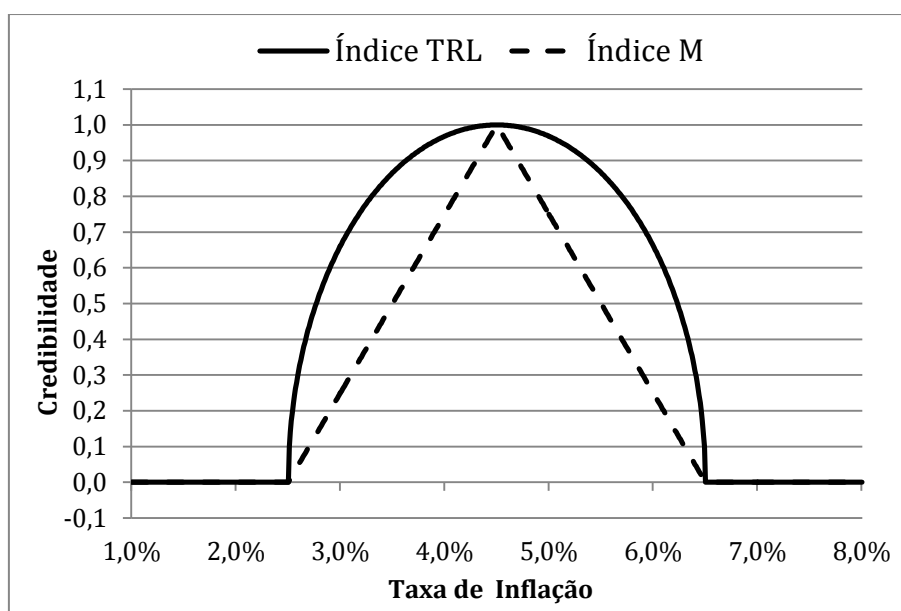
Se os agentes econômicos esperam que a inflação se desvie pouco da meta é porque acreditam na meta. Assim, na vizinhança do centro da meta, pequenos afastamentos implicam em pequenas perdas de credibilidade. Esses desvios podem representar apenas pequenos choques ou ajustes sazonais ou temporários de preços. Entretanto, se os agentes esperam que a inflação se desvie bastante da meta é porque acreditam pouco na meta. Então se supõe uma grande perda de credibilidade quanto mais afastada estiver a inflação esperada do centro da meta, ou seja, mais perto dos limites do intervalo.

Como foi visto, esse fenômeno não é captado pelos índices lineares. Assim, propomos o seguinte índice não linear:

$$IC_{TRL} = \begin{cases} 1 & \text{se } E(\pi) = \pi^* \\ (\sqrt{[\pi^* - \pi_{Max}^*]^2 - [E(\pi) - \pi^*]^2}) / (\pi_{Max}^* - \pi^*) & \text{se } \pi^* < E(\pi) < \pi_{Max}^* \\ (\sqrt{[\pi^* - \pi_{Min}^*]^2 - [E(\pi) - \pi^*]^2}) / (\pi^* - \pi_{Min}^*) & \text{se } \pi_{Min}^* < E(\pi) < \pi^* \\ 0 & \text{se } E(\pi) \geq \pi_{Max}^* \text{ ou } E(\pi) \leq \pi_{Min}^* \end{cases} \quad (6)$$

Um exemplo gráfico do índice pode ser vista na Figura 1. Nela temos desenhado também um índice linear (o  $IC_M$ ) para comparação. No eixo horizontal é representada a inflação esperada e no vertical o índice de credibilidade. Assumimos uma meta central de 4,5% e limites de 6,5% e 2,5%.

**FIGURA 1:** Comportamento dos índices de credibilidade  $IC_M$  e  $IC_{TRL}$



Fonte: Elaboração própria

Pela figura percebe-se claramente que na vizinhança do centro da meta de inflação (4,5%) o  $IC_{TRL}$ , em relação ao  $IC_M$ , atribui menor peso aos desvios da inflação esperada em relação ao centro da meta. Enquanto o  $IC_M$  apresenta taxa de variação constante, a taxa de variação do  $IC_{TRL}$  varia de acordo com o afastamento do centro – o uso do cálculo diferencial permite verificar matematicamente as diferenças de variação do índice. Os índices de credibi-



lidade linear não fazem essa distinção, já que a redução da credibilidade é proporcionalmente a mesma, tanto perto quanto longe do centro da meta. Contudo, julgamos que o comportamento não linear reflete melhor as expectativas dos agentes econômicos.

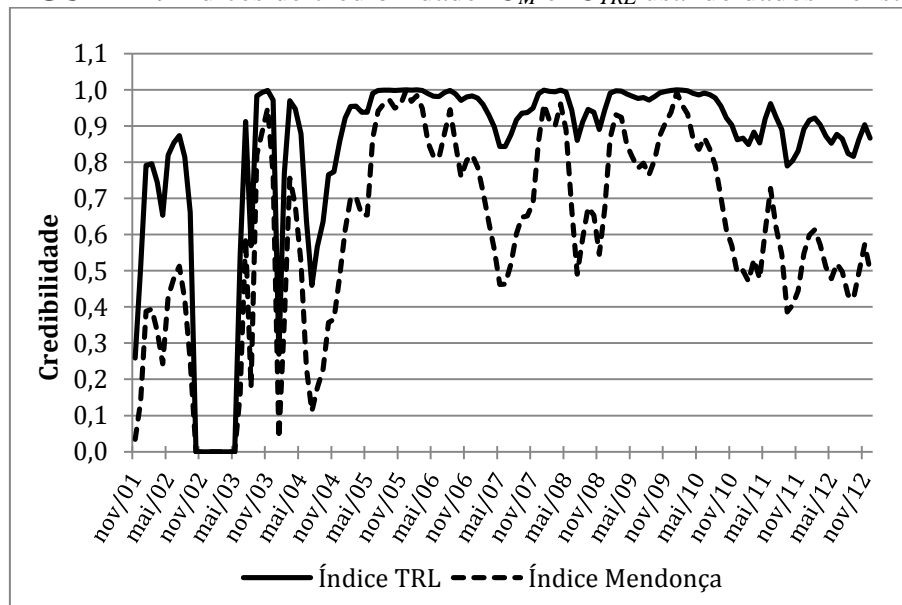
## 2.1. Aplicação usando dados brasileiros

Calculamos a série do novo índice de credibilidade ( $IC_{TRL}$ ), incluindo em uma análise também o  $IC_M$ , como representante dos índices lineares, para fins de comparação e distinção dos atributos do novo índice.

Para os cálculos dos dois índices utilizamos os dados da *survey* do Banco Central do Brasil (BCB) a fim de obter as expectativas de inflação do mercado, com periodicidade mensal. A série foi construída com as médias mensais dos dados diários da *survey*, usando a mediana das expectativas de inflação acumulada para os próximos 12 meses (IPCA). Os valores de meta de inflação para 2003 e 2004, devido as alterações nas metas para estes anos, foram ajustados através de médias ponderadas entre meta do ano atual e do próximo ano – aplicou-se o método proposto por Carvalho e Minella (2009):  $\pi_A^* = \frac{(12-j)}{12}\pi_t^* + \frac{j}{12}\pi_{t+1}^*$ . O período analisado é de novembro de 2001 a dezembro de 2012<sup>6</sup>.

Os resultados para os índices de credibilidade são mostrados na Figura 2. Como se esperava, dada a sua não linearidade, o  $IC_{TRL}$  apresenta maiores valores de credibilidade quando há pequenos afastamentos da meta central e credibilidade zero quando os limites são atingidos ou superados. Comparando-o com o índice linear ( $IC_M$ ), ambos os índices variam juntos, na mesma direção e instante, porém com amplitudes diferentes. Contudo, tendo nos dois índices valores flutuantes entre 0 e 1, o  $IC_{TRL}$  sempre apresenta um nível de credibilidade maior ou igual que o  $IC_M$  e, em consequência, já que variam juntos e que  $IC_{TRL}$  varia em menor intensidade, o  $IC_M$  apresenta maior variância.

**FIGURA 2:** Índices de credibilidade  $IC_M$  e  $IC_{TRL}$  usando dados mensais

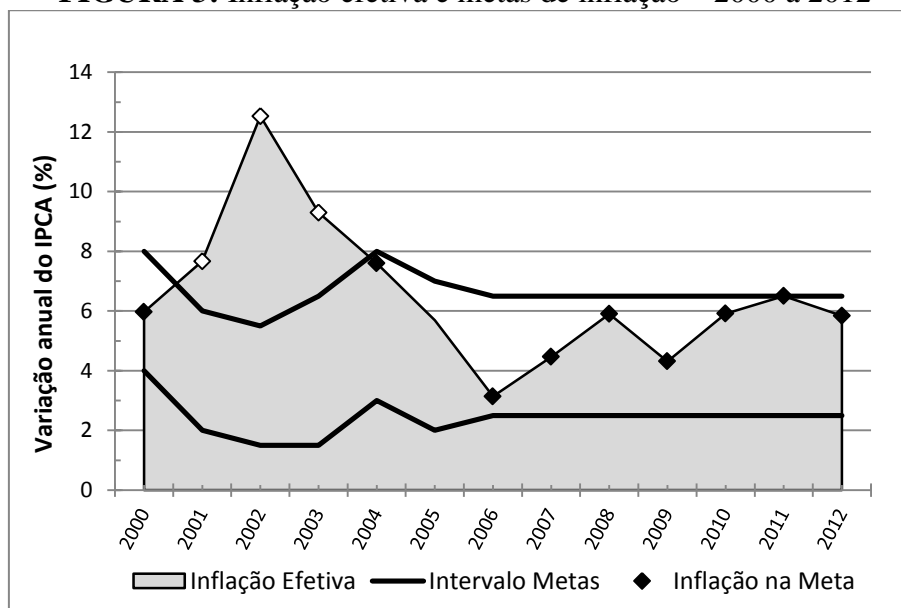


Fonte: Elaboração própria

<sup>6</sup> A série de dados das expectativas de inflação acumulada para os próximos 12 meses está disponível a partir de novembro de 2001, sendo possível, contudo, construí-la para o ano de 2000 e o restante de 2001. Optou-se por utilizar somente a série já calculada, obtendo uma amostra com 134 meses.

Note que  $IC_{TRL}$  apresenta, entre 2001 e 2004, alguns períodos com baixíssimos níveis de credibilidade, concomitantes a eventos que conduziram as expectativas neste sentido: o anúncio do racionamento da energia elétrica, a crise argentina e a queda na atividade econômica mundial após os ataques do 11 de setembro nos Estados Unidos. No início de 2002 houve uma curta recuperação da credibilidade, porém logo as expectativas de estabilidade arrefecem e a conduzem para o menor nível – zero. Na prática, durante os primeiros nove meses de 2002 a inflação realizada superou o limite superior em 1,7% em média, mas depois essa diferença aumentou rapidamente para 6,5%. O Banco Central atribuiu esse fato principalmente a forte depreciação da taxa de câmbio, à evolução dos preços administrados e a deterioração das expectativas de inflação. Os principais choques que dispararam esse estouro foram a forte redução das entradas de capitais e a crise de confiança (aumento do risco político) durante a campanha eleitoral de 2002. O Banco Central aumentou a taxa de juros de 18% para 25% durante os últimos três meses de 2003. A diferença entre a inflação realizada e a meta aumentou para 10,7% em maio de 2003 (a maior diferença entre todos os países que usam metas de inflação no mundo) e diminuiu para 7% no final de 2003. O nível de credibilidade acompanhou este hiato. Na Figura 3 mostramos a inflação efetiva e a metas de inflação estabelecidas entre 2000 e 2009.

**FIGURA 3:** Inflação efetiva e metas de inflação – 2000 a 2012



Fonte: Elaboração própria

A credibilidade só é recuperada no início de 2005. A partir desse ano, embora existam algumas quedas da credibilidade, esta se mantém relativamente alta (visível na Figura 2), com média de 0,94 de janeiro de 2005 em diante.

Com a crise financeira americana, e depois mundial, temos uma pequena queda da credibilidade em 2008, logo recuperada no início de 2009, seguida de algumas oscilações a partir de meados de 2010. Observe que as variações na credibilidade da política monetária no período da crise financeira de 2008 são mais bem apreendidas pelo  $IC_{TRL}$  comparativamente ao  $IC_M$ , pois apresentou menores e mais coerentes variações no período, corroborando com os dados empíricos da relativa baixa variação da incerteza sobre a economia brasileira naquele momento. Esta maior aproximação do  $IC_{TRL}$  com a realidade pode ser verificada adiante na Figura 4, que demonstra a relação da credibilidade com o risco país (EMBI+ Brasil), onde é possível verificar que no período o Brasil apresentava baixo risco para os investidores, ou

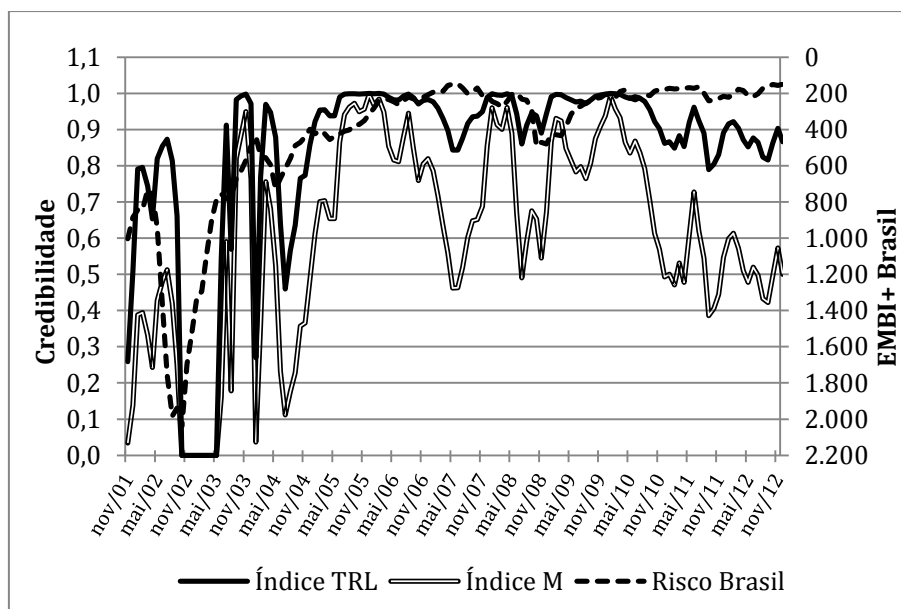
seja, incluía, entre outras, expectativas de estabilidade mais próximo ao nível indicado pelo Banco Central – maior credibilidade.

## 2.2. Análise de correlação entre credibilidade e variáveis selecionadas

Como assinalado, uma das explicações para o não cumprimento das metas de inflação está relacionada a choques externos. Uma forma de pensar nesses choques é olhar o comportamento do risco-Brasil, que busca expressar, de forma objetiva, o risco a que investidores estrangeiros estão submetidos quando investem no país. Teoricamente, variações na incerteza sobre o futuro da economia no país (risco país) implicam em variações nas decisões sobre o investimento e sobre o câmbio, bem como variações nas expectativas de inflação e na confiança de que a política monetária anunciada seja cumprida (credibilidade).

Empiricamente, observamos na Figura 4 a relação entre o EMBI+ Brasil<sup>7</sup> (*spread* soberano), uma medida do risco-Brasil, e os índices de credibilidade TRL e M. Construímos as séries para o período entre novembro de 2001 e dezembro de 2012. Pode-se perceber que há uma relação negativa entre as variáveis.

FIGURA 4: Índices de Credibilidade e EMBI



Fonte: Elaboração própria

Visível no gráfico, no ano de 2002 o risco-Brasil atingiu níveis recordes, paralelamente com o baixíssimo nível de credibilidade, em função das incertezas sobre a transição governamental.

Com a definição da política macroeconômica do novo governo (*e. g.*, manutenção do comprometimento com as metas de inflação), o risco passou a diminuir consistentemente em 2003, atingindo níveis abaixo dos 500 pontos em dezembro de 2003. A partir de setembro de 2004 houve uma queda consistente do risco-Brasil demonstrando a retomada da confiança dos investidores nos fundamentos da economia brasileira.

Calculando o coeficiente de correlação<sup>8</sup> entre as variáveis, obtivemos para o  $IC_{TRL}$  e EMBI o coeficiente de  $-0,66$  e entre  $IC_M$  e EMBI de  $-0,57$ .

<sup>7</sup> Variável calculada pelo banco JP Morgan; obtida no *site* do Ipeadata.

<sup>8</sup> Coeficiente de correlação de Pearson; indicado aqui e adiante apenas como coeficiente de correlação.

Semelhante ao risco-país, o câmbio também apresenta estreita relação com a credibilidade da política monetária, influenciando-a por vários meios, principalmente devido ao *pass-through* (repass) cambial para a inflação e pela sinalização (variações no prêmio de risco da taxa de câmbio) de incerteza no setor externo (ambos os exemplos de precedência temporal do câmbio). Relacionados a estes motivos, verifica-se a alta correlação entre o câmbio e o risco-país: na amostra para o período estudado obtivemos o coeficiente de correlação de  $-0,81$ . A correlação do câmbio com o  $IC_{TRL}$  foi de  $-0,66$  e com o  $IC_M$  de  $-0,54$ . O gráfico destas variáveis pode ser visualizado na Figura A1, em anexo.

Outra variável conexas à credibilidade é o *coeficiente de variação* das expectativas, *proxy* para a incerteza inflacionária (incerteza dos agentes em relação à inflação futura).

Giordani e Soderlind (2003) estudaram a incerteza inflacionária nos Estados Unidos estimando-a através de uma combinação da incerteza individual<sup>9</sup> quanto à inflação, a partir dos dados da *Survey of Professional Forecasters* daquele país, e da dispersão entre todos participantes da pesquisa. O cálculo é feito através da média dos desvios-padrão das previsões.

Carvalho e Minella (2011) também estimam a incerteza inflacionária para o Brasil de forma semelhante, utilizando no cômputo somente a dispersão entre os participantes, pois as previsões individuais da *survey* no Brasil são pontuais e não probabilísticas. Os autores argumentam que “[...] a dispersão parece capturar em larga medida o grau de incerteza inflacionária, pois ela se move conjuntamente com a incerteza individual na pesquisa para os Estados Unidos (correlação de 0,6)”. Para a estimação da incerteza inflacionária calculam o *coeficiente de variação*, definido como o desvio-padrão dividido pela média das previsões de inflação<sup>10</sup>, vezes cem.

Como a incerteza inflacionária é estreitamente relacionada com a credibilidade da política monetária, pois, quanto maior a incerteza em relação à inflação futura, menor a credibilidade, calculamos o coeficiente de variação para o período do presente estudo a fim de apreender suas relações. A correlação entre o  $IC_{TRL}$  e o coeficiente de variação foi de  $-0,62$ , e entre este e o  $IC_M$  de  $-0,48$ . A Figura A2, em anexo, apresenta o gráfico para as variáveis.

De forma semelhante, a *inflação acumulada de doze meses*, variável sinalizadora da tendência inflacionária, também é relacionada com a credibilidade da política monetária, sendo válido analisa-las conjuntamente para observar o ajustamento entre as séries temporais. Calculando a correlação entre o  $IC_{TRL}$  e a inflação acumulada, obtivemos o coeficiente de  $-0,66$ , e entre esta e o  $IC_M$  de  $-0,54$ . A Figura A3, em anexo, apresenta o gráfico para as variáveis.

A fim de sumarizar estes resultados, a seguir apresentamos as correlações obtidas, sintetizando-os num único quadro e incluindo nele resultados para as correlações com os demais índices de credibilidade explicitados na seção 2.2<sup>11</sup>.

<sup>9</sup> Nesta *survey* os participantes da pesquisa informam suas previsões como probabilidades para diferentes intervalos de inflação.

<sup>10</sup> Os autores utilizam as previsões de inflação das datas críticas – as vésperas das divulgações do IPCA-15; contudo continuaremos utilizando a média mensal para manter a similaridade com os demais cálculos, ademais, as diferenças de valores entre as duas formas estão dispersas em torno de um centésimo.

<sup>11</sup> As séries de dados para o cálculo dos demais índices são as mesmas utilizadas para o  $IC_{TRL}$  e o  $IC_M$ , diferindo os índices apenas em suas fórmulas. Apesar de os tratamentos de dados serem diversos, fizemos esta opção para evidenciar o contraste apenas do modelo, não do tratamento.

**TABELA 1:** Correlação entre credibilidade e variáveis selecionadas

Índice de Credibilidade	Coeficiente de Correlação			
	EMBI	Câmbio	Coeficiente de Variação	Inflação Acumulada
TRL	-0,657*	-0,661*	-0,658*	-0,625*
Sicsú	-0,558	-0,577	-0,637	-0,488
Mendonça	-0,569	-0,544	-0,536	-0,476
Ceccheti e Krause	-0,613	-0,519	-0,482	-0,523
Nahon e Meurer	-0,457	-0,492	-0,572	-0,409

Fonte: Elaboração própria

Obs: (\*) representa a maior correlação da variável selecionada entre os índices de credibilidade

Conforme demonstrado na Tabela 1, a partir das variáveis conexas à credibilidade observa-se que suas correlações com ela são maiores para o índice TRL. O índice de Sicsú é o próximo a apresentar maiores correlações, seguido pelo de Mendonça e o de Ceccheti e Krause. O gráfico agrupando estes índices pode ser visualizado na Figura A4, em anexo<sup>12</sup>.

Deste modo, identifica-se a superioridade do novo índice de credibilidade ( $IC_{TRL}$ ), revelando sua maior aproximação com a realidade a partir de métodos não lineares para o cálculo ao atribuir menor peso aos desvios da inflação esperada em relação ao centro da meta.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, diversos estudos têm contemplado o tema da credibilidade, imprimindo grandes avanços nas formas de interpretar e conduzir as expectativas; e esforços especiais são voltados para a concepção de indicadores objetivos que possam representar quantitativamente a subjetividade da confiança dos agentes privados na política monetária. Contudo, o método linear para o cálculo, presente na grande parte dos índices então propostos, mostrou-se uma desvantagem comum a eles.

Uma contribuição deste artigo consistiu em desenvolver um novo índice de credibilidade do regime de metas de inflação. O novo método calculado de forma não linear apresentou claramente maior aproximação com os dados empíricos, revelando a superioridade da forma não linear. Espera-se com esta nova proposta contribuir para o entendimento da dinâmica da formação da credibilidade no Brasil. Julgamos que o modelo desenvolvido proporcionará uma ferramenta mais próxima à racionalidade dos agentes, proporcionando aos tomadores de decisões e aos pesquisadores da área mais um instrumento para o uso e estudo em política monetária.

Outrossim, ao construirmos a série histórica para a credibilidade da política monetária brasileira, segundo o novo método, para o período de 2001 a 2012, verificou-se que nos últimos anos a política monetária tem mantido uma alta e sustentada credibilidade junto aos agentes econômicos.

<sup>12</sup> Não incluímos o índice de Nahon e Meurer para facilitar a visualização do gráfico. A série do índice apresenta valor igual a *um* para todos os períodos da amostra, exceto para os meses de outubro de 2002 a maio de 2003 (oito dos 134 meses).

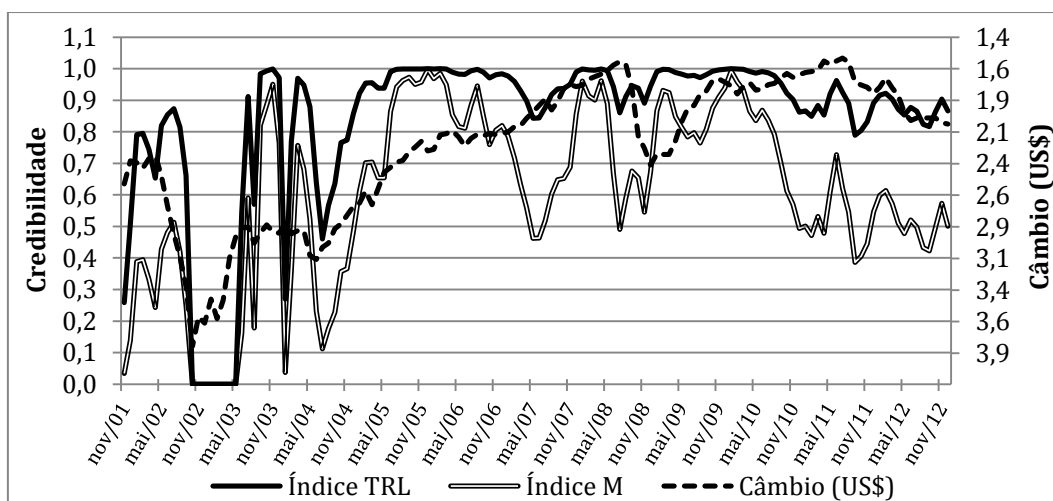
## 4. ANEXOS

TABELA A1: Países sob o regime de metas de inflação

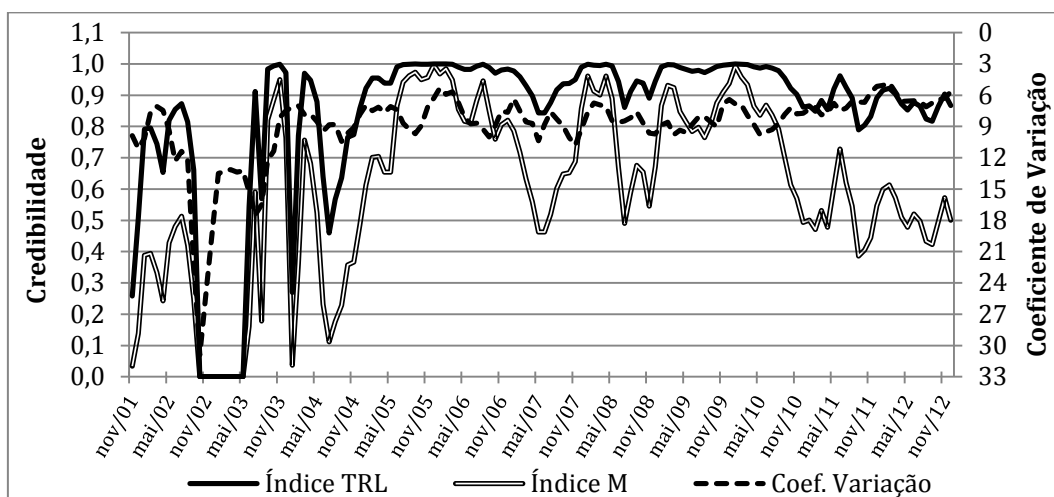
Emergentes			Industrializados		
País	Adoção	Primeira Meta (%)	País	Adoção	Primeira Meta (%)
Israel	1997	[1 , 3]	Nova Zelândia	1990	[3 , 5]
República Checa	1998	4,5 (+/-1)	Canadá	1991	[3 , 5]
Polônia	1998	≤ 9,5	Reino Unido	1992	[1 , 4]
<u>Brasil</u>	<u>1999</u>	8 (+/- 2)	Austrália	1993	[2 , 3]
Chile	1999	[2 , 4]	Suécia	1993	2 (+/- 1)
Colômbia	1999	15	Suíça	2000	≤ 2
África do Sul	2000	[3 , 6]	Islândia	2001	2,5 (-1,5 , +3,5)
Tailândia	2000	[0 , 3,5]	Noruega	2001	2,5
Hungria	2001	7 (+/- 1)			
Coréia do Sul	2001	[1 , 3]			
México	2001	≤ 13			
Peru	2002	2,5 (+/- 1)			
Filipinas	2002	[4 , 5]			

Fonte: Roger e Stones (2005); Batini e Laxton (2006).

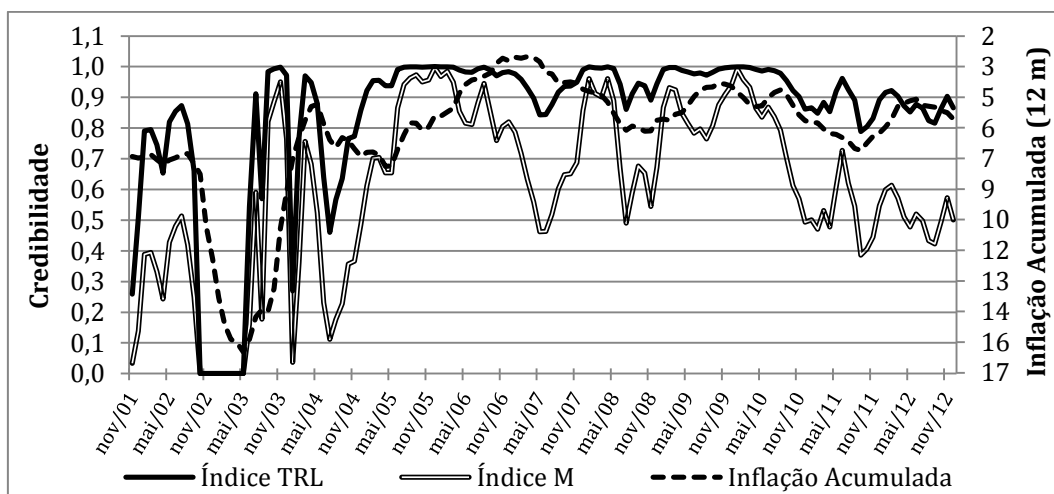
FIGURA A1: Índices de Credibilidade e Câmbio



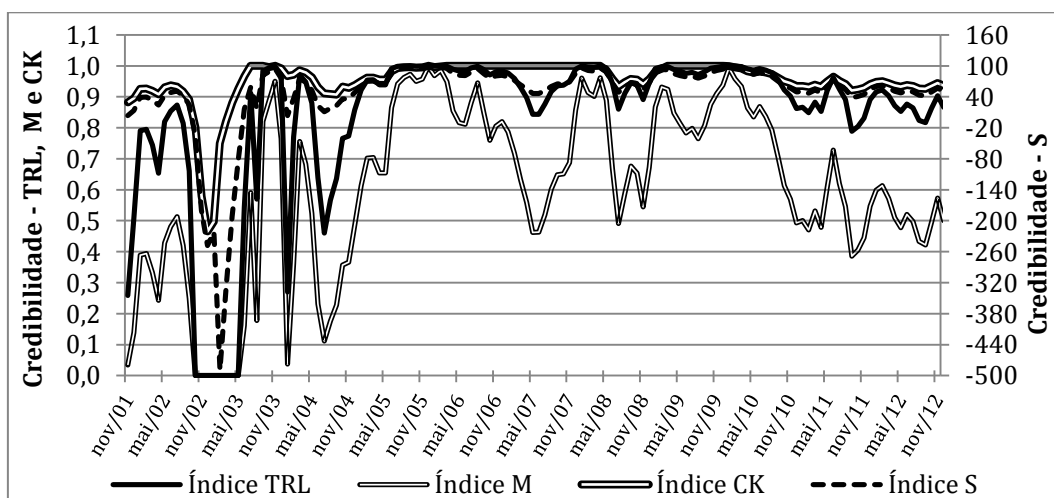
Fonte: Elaboração própria

**FIGURA A2: Índices de Credibilidade e Coeficiente de Variação**

Fonte: Elaboração própria

**FIGURA A3: Índices de Credibilidade e Inflação Acumulada**

Fonte: Elaboração própria

**FIGURA A3: Índices de Credibilidade TR, M, CK e S**

Fonte: Elaboração própria

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATINI, N.; LAXTON, D. (2006). Under what conditions can inflation targeting be adopted? The experience of emerging markets. **Central Bank of Chile Working Papers**, n. 406.

CARVALHO, F. A.; MINELLA, A. (2011). Previsões de mercado no Brasil: desempenho e determinantes. In: **Dez Anos de Metas para Inflação – 1999-2009**. Brasília: Banco Central do Brasil.

CECCHETTI, S.; KRAUSE, S. (2002). Central bank structure, policy efficiency, and macroeconomic performance: exploring empirical relationships. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, july/august, 47-59.

CÉSPEDES, L.; SOTO, C. (2006). Régimen de metas de inflación y credibilidad de la política monetaria en Chile, **Economía Chilena**, v. 9, n. 3, 53-71.

CUKIERMAN, A.; MELTZER, A. (1986). A theory of ambiguity, credibility and inflation under discretion and asymmetric information. **Econometrica**, v. 54, n. 1, 1099-10128.

De MENDONÇA, H. F. (2004). Mensurando a credibilidade do regime de metas inflacionárias no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 3, 344-350.

De MENDONÇA, H. F.; dos SANTOS, M. (2006). Credibilidade da política monetária e a previsão do *trade-off* entre inflação e desemprego: uma aplicação para o Brasil. **Economia**, v. 7, n. 2, 293-306.

De MENDONÇA, H. F. (2009). Output-inflation and unemployment-inflation trade-offs under targeting inflation: Evidence from Brazil. **Journal of Economic Studies**, v. 36, n. 1, 66-82.

DRAZEN, A. (2000). **Political economy in macroeconomics**. Princeton: Princeton University Press.

FAUST, J.; SVENSSON, L. E. O. (2001). Transparency and credibility: monetary policy with unobservable goals. **International Economic Review**, v. 42, n. 2, 369-397.

HUH, C. (1996). Some evidence on the efficacy of the UK inflation targeting regime: An out-of-sample forecast approach. **International Finance Discussion Paper**, n. 565.

GIORDANI, P.; SÖDERLIND, P. (2003). Inflation Forecast Uncertainty. **European Economic Review**, v. 47 (2003), 1037, 1059.

GUILLÉN, D. (2008). **Ensaio sobre a formação de expectativas de inflação**.

JOHNSON, D. (1997). The credibility of monetary policy: international evidence based on surveys of expected inflation. In: **Price Stability, inflation targets and monetary policy**, Proceedings of a Conference, Bank of Canada, may.

JOHNSON, D. (1997). Expected inflation in Canada 1988-1995: an evaluation of Bank of Canada credibility and effect of inflation targets. **Canadian Public Policy**, v. 23, n. 3.



JOHNSON, D. (2002). The effect of inflation targeting on the behavior of expected inflation: evidence from an 11 country panel. **Journal of Monetary Economics**, v. 49, 1521-1538.

JOHNSON, D. (2003). The effect of inflation targets on the level of expected inflation in five countries. **Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 4, 1076-1081.

KYDLAND, F.; PRESCOTT, E. (1977). Rules rather than Discretion: The inconsistency of optimal plans. **Journal of Political Economy**, v. 85, n. 3.

LAXTON, D.; N'DIAYE, P. (2002). Monetary policy credibility and the unemployment-inflation tradeoff: some evidence from 17 industrial countries. **IMF Working Paper**, WP/02/220.

NAHON, B. F., MEURER, R. (2009). Measuring brazilian Central Bank credibility under inflation targeting. **International Research Journal of Finance and Economics**, n. 27, 72-81.

PERRIER, P. (1998). Un examen de la crédibilité de la politique monétaire au Canada. **Bank of Canada Working Paper**, n. 98-12.

ROGER, S.; STONE, M. (2005). On the target? The international experience with achieving inflation targets. **IMF Working Paper**, n. WP/05/163.

SCHMIDT-HEBBEL, K.; WERNER, A. (2002). Inflation targeting in Brazil, Chile, and México: performance, credibility, and the exchange rate. **Central Bank of Chile Working Papers**, n. 171.

SICSÚ, J. (2002). Expectativas inflacionárias no regime de metas de inflação: uma análise preliminar do caso brasileiro. **Economia Aplicada**, v. 6, n. 4.

SOUZA, G.; De MENDONÇA, H. F. (2006). Mensuração e análise da credibilidade do regime de metas inflacionárias no Brasil. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**.

St-AMANT, P.; TESSIER, D. (1998). Résultats empiriques multi-pays relatifs à l'impact des cibles d'inflation sur la crédibilité de la politique monétaire. **Bank of Canada Working Paper**, n. 98-23.

SVENSSON, L. (2000). How should monetary policy be conducted in a era of price stability? **NBER Working Paper Series**, Cambridge.

TELES, V.; NEMOTO, J. (2005). O regime de metas de inflação do Brasil é crível? **Revista Brasileira de Econometria**, v. 59, n. 3, 483-505.