**A POLÍTICA MONETÁRIA PRATICADA PELO BANCO CENTRAL**

**Victor Henrique Brandão de Souza**

18 de outubro de 2017

**Resumo:** O artigo tem como objetivo analisar a política monetária praticada pelo Banco Central e quais os seus principais instrumentos para que a mesma tenha a eficácia planejada pela instituição; especifica assim em primeiro lugar as bases teóricas para o funcionamento correto da política monetária: Teoria Quantitativa da Moeda, a demanda por moeda em Keynes, além das ferramentas práticas, como os diferentes tipos de moeda e os instrumentos econométricos a disposição do Banco Central.

**Palavras-Chave:** Banco Central; BACEN, moeda.

**1 INTRODUÇÃO**

O Banco Central do Brasil - BACEN- foi criado pela Lei 4.595, de 31 de dezembro de 1964. É o principal executor das orientações do Conselho Monetário Nacional e responsável por garantir o poder de compra da moeda nacional, tendo por objetivos: zelar pela adequada liquidez da economia;manter as reservas internacionais em nível adequado; estimular a formação de poupança; zelar pela estabilidade e promover o permanente aperfeiçoamento do sistema financeiro. (BRASIL,2015)

Dentre suas funções estão: emitir papel-moeda e moeda metálica; executar os serviços do meio circulante; receber recolhimentos compulsórios e voluntários das instituições financeiras e bancárias; realizar operações de redesconto e empréstimo às instituições financeiras; regular a execução dos serviços de compensação de cheques e outros papéis; efetuar operações de compra e venda de títulos públicos federais; exercer o controle de crédito; exercer a fiscalização das instituições financeiras; autorizar o funcionamento das instituições financeiras; estabelecer as condições para o exercício de quaisquer cargos de direção nas instituições financeiras; vigiar a interferência de outras empresas nos mercados financeiros e de capitais e controlar o fluxo de capitais estrangeiros no país.

O Comitê de Política Monetária - Copom - foi instituído em 20 de junho de 1996, com o objetivo de estabelecer as diretrizes da política monetária e de definir a taxa de juros sua criação busca proporcionar maior transparência e ritual adequado ao processo decisório.

Como diretriz de política monetária para sistematizar a meta da inflação, destaca-se a adoção do [Decreto 3.088, em 21 de junho de 1999](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3088.htm). Desde então, as decisões do Copom passaram a ter como objetivo cumprir as metas para a inflação definidas pelo Conselho Monetário Nacional. Segundo o mesmo Decreto, se as metas não forem atingidas, cabe ao presidente do Banco Central divulgar, em Carta Aberta ao Ministro da Fazenda, os motivos do descumprimento, bem como as providências e prazo para o retorno da taxa de inflação aos limites estabelecidos.

Cabe ao Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) medir a inflação acumulada em doze meses, e apresentar impulsão ou desaceleração da meta inflacionária.

O objetivo final da política monetária é o bem estar da sociedade. Embora exista grande divergência entre os economistasde como programa-la na prática. Os monetaristas enfatizam a estabilidade do nível depreços; os economistas keynesianos preferem o nível de emprego. Mas os economistas keynesianos acreditam que mesmo assim o banco central pode contribuir para que a duração de uma recessão seja abreviada com uma política monetária mais expansionista.

**2 REFERENCIAL TEÓRICO**

**A demanda por moeda na Teoria Quantitativa da Moeda**

 A Teoria Quantitativa da Moeda (TQM), desenvolvida por economistas clássicos, inicialmente assume que a moeda possui apenas uma função: meio de troca.

Nesta teoria, a moeda não possui a característica de ser reserva de valor ou capacidade de especulação, mas é somente usada para transacionar bens e serviços na economia. A segunda versão da TQM, conhecida como ‘’abordagem de saldos monetários de Cambridge’’, reconhece que a moeda serve como residência temporária para o poder de compra, de modo que compra e venda não necessariamente ocorrem ao mesmo tempo. Nesta teoria, a quantidade desejada de moeda tem relação direta com a renda: M=kPy, onde k é a constante marshallina, ou a razão de estoque de moeda em relação à renda nominal, e P representa os preços. A demanda por moeda representa um estoque e *Py* um fluxo.

Para a TQM, o equilíbrio monetário se dá quando a demanda por moeda se iguala à oferta de moeda.

**2.1 A demanda por moeda em Keynes**

A análise de Keynes sobre a preferência pela liquidez representa uma alternativa à teoria monetária clássica. Keynes reconhece dois circuitos de circulação da moeda: o circuito industrial e o circuito financeiro.

O circuito industrial, refere-se à quantidade de moeda necessária para dar suporte ao giro de bens e serviços produzidos na economia, já no circuito financeiro, refere-se à quantidade de moeda necessária para dar suporte as operações com ativos financeiros. Nesse circuito, a moeda não serve apenas como meio de troca, mas também como objeto de reserva de valor. E as taxas de juros, para os Keynesianos é o prêmio que se paga pela renuncia a liquidez. Se as expectativas são de taxas de juros baixas os agentes preferirão reter moeda, caso contrário às taxas de juros estiverem sendo cogitadas como altas, eles comprarão títulos no presente para terem uma recompensa futura. Dado essa característica, torna possível realizar a análise das interações entre o lado monetário e real da economia.

Para Keynes reter moeda era uma alternativa a acumular outros ativos. Para o autor a preferência pela liquidez (ou demanda por moeda) depende de quatro motivos básicos: motivo transação, motivo precaução, motivo especulação e motivo financeiro. Keynes afirma que a moeda possui também a função de reserva de valor e seu retorno é o prêmio pela renuncia à liquidez, o que significa que em uma economia monetária, a moeda é um ativo.

Como em uma economia as incertezas dominam o mercado, ter moeda em mãos tranquiliza os agentes econômicos, logo quanto maior o grau de incerteza, maior será a preferência pela liquidez.

Ao se referir à taxa de juros, Keynes diz que ela é o prêmio que os agentes recebem por abrir mão da moeda líquida. Então a taxa de juros ao invés de ser a recompensa pela “espera” pelo adiantamento do consumo, é a recompensa por não entesourar, ou seja, a taxa de juros é o que se ganha não porque se poupa, mas porque se aplica esta poupança em outros ativos (títulos, títulos de renda fixa,ações, etc), que não a moeda.

Os motivos pelos quais os agentes econômicos demandam moeda são:

1. Motivo transação - Segundo Keynes (1936) o motivo transação relaciona-se à necessidade de moeda para as transações correntes de trocas pessoais e comerciais. Este motivo representa o dinheiro ou a moeda em circulação ativa.Considera-se também a demanda por moeda em sua forma mais liquida. Keynes dividiu o motivo transação em dois:a) o motivo renda;b) motivo giro dos negócios.
2. O motivo renda refere-se à necessidade de demandar moeda para fazer vista a transição entre recebimentos e pagamentos. O principal motivo para demandar moeda, depende principalmente do montante de renda que os indivíduos regularmente recebem e da duração normal do intervalo entre o seu recebimento e os gastos que realizam. Assim, quanto maior for a renda que os indivíduos ganham e maior o intervalo entre os recebimentos e os gastos, maior será a demanda por moeda (saldos reais).
3. Já o motivo giro dos negócios refere-se à quantidade de moeda retida pelas empresas para garantir os pagamentos que se efetuam no intervalo entre as compras de matéria prima, a remuneração dos fatores e as entradas de receitas resultantes das vendas realizadas. A relevância deste motivo depende do volume de produção corrente das empresas.
4. Motivo precaução - O motivo precaução decorre da necessidade de manter moeda para fazer frente a despesas imprevistas e incertas.A principal justificativa deste motivo depende do custo, da segurança e dos métodos para obter moeda em caso de necessidades extraordinárias por meio de alguma forma de empréstimo temporário. Assim, quanto mais difícil e caro for obter moeda rapidamente quando necessário, maior será a demanda por precaução.Keynes acreditava que os saldos precaucionais de moeda mantidos pelos agentes econômicos eram determinados pelo nível de transações que elas esperavam realizar no futuro e que estas transações também são proporcionais ao seu nível de renda.
5. Motivo especulação – O motivo especulação está relacionado às expectativas quanto a mudanças na taxa de juros. Esse motivo esta diretamente associada ao circuito financeiro, ao desejo de conservar [demandar moeda] na forma líquida a fim de tirar proveito das oscilações do mercado de títulos. É essa motivação que envolve a propensão a entesourar.

Com o motivo especulação Keynes (1936) procura mostrar que não é irracional manter ativos monetários para satisfazer a oportunidades especulativas, desde que os agentes econômicos tenham razões para acreditar em mudanças na taxa de juros de mercado. Assim, as expectativas sobre as mudanças nas taxa de juros, situam-se como razão fundamental para demandar moeda para especulação.

O ponto fundamental em que se apoia a versão keynesiana está em admitir não ser de modo algum irracional que os agentes econômicos retenham ativos monetários ociosos, esperando que os preços dos títulos se alterem ou que as taxa de juros mudem. A expectativa de mudança da taxa de juros possibilitam ganhos especulativos que podem contribuir positivamente para o aumento da riqueza dos indivíduos que tenham tido a oportunidade de ter adquirido títulos.

**Gráfico 1- A função de demanda por moeda pelo motivo especulação**

Taxa de Juros

 L(r)

D.Moeda

O gráfico relaciona a taxa de juros com a demanda por moeda para satisfazer o motivo especulação. A curva de preferência pela liquidez L(r), que é negativamente inclinada, mostra que a demanda por moeda aumenta à medida que a taxa de juros declina. No entanto, a partir de determinada taxa de juros, a curva é horizontal, ou seja, infinitamente elástica. Este fenômeno ficou conhecido como armadilha da liquidez. Isto significa que os agentes preferirão reter moeda a conservar outros ativos que rendem uma taxa de juros tão baixa.

Keynes também admite o quarto motivo para demanda por moeda, que o mesmo denomina como motivo financeiro que é:

1. Motivo financeiro - A demanda por moeda para satisfazer o motivo financeiro (*finance motive*) resulta da necessidade de alguns empresários para fazer provisão financeira antecipada para a realização de investimentos em capital fixo. Em última instância, este tipo de demanda por moeda resulta da taxa de investimento.

**2.1 Meios de pagamento e o sistema monetário**

Em termos conceituais, considera-se como meio de pagamento o total de ativos que o público possui e que pode ser utilizado para pagar qualquer compromisso futuro ou à vista. Os agregados monetários podem ser divididos em três grandes grupos: meios de pagamento restritos, meios de pagamento ampliados e poupança financeira.

1. Meios de pagamento restrito- Refere-se a somatória de papel moeda em poder do público mais o total dos depósitos a vista dos bancos comerciais.

*M1 = Papel Moeda em Poder do Público (PMPP) +Depósitos a Vista (DVBC)* (1)

1. Meios de pagamento ampliados- Incorpora o M2 que se refere ao somatório de M1 mais depósitos especiais remunerados mais depósitos de poupança mais títulos emitidos por instituições depositárias. E M3 que é o somatório de M2 mais quotas de fundo de renda fixa mais operações registradas no SELIC com títulos federais.

*M2 = M1 + depósitos especiais remunerados + depósitos de poupança + títulos emitidos por*(2)*instituições depositárias*

*M3 = M2 + quotas de fundo de renda fixa + operaçõesregistradas no SELIC com títulos federais*(3)

1. Poupança Financeira - refere-se ao somatório de M3 mais títulos públicos de alta liquidez.

*M4 = M3 + títulos públicos de alta liquidez* (4)

 Os meios de pagamento são ativos altamente líquidos, isto é, desempenham sua função de reserva de valor e podem liquidar as dívidas contraídas no mercado à vista ou futuro. “Todo ativo que possui estas características especiais é considerado moeda. A **liquidez**, portanto, é o atributo que qualquer ativo possui, em maior ou menor grau, de (i) conservar valor ao longo do tempo e (ii) ser capaz de liquidar dívidas” (CARDIM et al., p. 6, 2007).

 No entanto, quando ocorrem processos inflacionários, M1 tende a reduzir-se em relação a M2, M3 e M4, porque o público abandona os depósitos à vista e procura os depósitos que rendem juros, como forma de proteger-se contra as perdas advindas da inflação.

**2.2 Base monetária**

 A base monetária (B) é igual à soma do papel moeda em poder do público (PMPP) e do encaixe total dos bancos comerciais (ET).

 B = PMPP + ET (4)

 Os bancos comerciais fazem encaixes para honrar seus compromissos junto ao público e à autoridade monetária (AM). Os encaixes podem ser *compulsórios* ou *voluntários*. O encaixe total (ET) dos bancos comerciais pode subdividir-se em:

Et – encaixe bancário ou caixa dos bancos comerciais. São as reservas mantidas pelos bancos comerciais em seu caixa para honrar seus compromissos e, assim, gerar confiança no público na conversibilidade de seu depósito em moeda corrente. Essas reservas bancárias são *voluntárias* e decididas pelos próprios bancos comerciais.

Ec – encaixe compulsório dos bancos comerciais junto ao Banco Central. São determinados pela autoridades monetárias eequivalem a um percentual dos depósitos à vista que deve ser depositado no BACEN na forma de moeda.

EV – encaixe voluntário dos bancos comerciais junto aBanco Central.

ET – encaixe total dos bancos comerciais.

**3 METODOLOGIA**

**3.1 Base de Dados**

A coleta das variáveis usadas na análise econométrica foi retirada dos sites do IPEA-data e do Banco Central do Brasil. São elas PIB do IBGE, PIB do BACEN, Índice de preço ao consumidor amplo- IPCA, M1,M2, M3, M4, TAXA SELIC.

PIB - Produto Interno Bruto. Refere-se ao valor do conjunto de todos os bens e serviços produzidos dentro do território econômico de um país em um determinado período;

M1-Papel moeda em poder do público + depósitos à vista;

M2 = M1 + depósitos especiais remunerados + depósitos de poupança + títulos emitidos por instituições depositárias;

M3 = M2 + quotas de fundo de renda fixa + operaçõesregistradas no SELIC com títulos federais;

M4 = M3 + títulos públicos de alta liquidez ;

IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo. É o índice oficial de inflação no Brasil. O Banco Central usa o IPCA como referência para verificar se a meta estabelecida para a inflação está sendo cumprida. Calculado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o indicador reflete o custo de vida de famílias com renda mensal de 1 a 40 salários mínimos, residentes nas regiões metropolitanas de Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, além do Distrito Federal e do município de Goiânia.

 TAXA SELIC - é a média das taxas de juros praticadas nas operações compromissadas de prazo de um dia útil com lastro em títulos públicos federais registrados no Selic, liquidadas no próprio Selic ou em sistemas operados por câmaras de compensação e de liquidação de ativos.

**3.2 Modelo**

Com o intuito de estimar a demanda por moeda, faz-se uso do método de mínimos quadrados ordinais que segundo Gujarati e Porter (2011), possui os seguintes pressupostos: linearidades nos parâmetros, valores de *x* fixos ou independentes do termo de erro *ui*, valor médio do termo de erro *ui* igual a zero, homocedasticidade ou variância constante de *ui*, ausência de autocorrelação entre os termos de erro, número de observações n deve ser maior que o número de parâmetros a serem estimados e variabilidade dos valores de x.

Esses estimadores são conhecidos como MELNV, ou seja, o melhor estimador linear não-viesado, por apresentar as seguintes propriedades: é linear, sendo uma função linear de uma variável aleatória , tal como a variável dependente Y no modelo de regressão. É não- viesado, isto é, seu valor médio esperado, ᶓ(β2), é igual ao valor verdadeiro de, β2.

E possui variância mínima na classe de todos os estimadores lineares não-viesados; um estimador não-viesado com a menor variância é conhecido como estimador eficiente.

Os estimadores por MQO são expressos exclusivamente em termos das quantidades observáveis, ou seja, por amostra. São estimadores de ponto, isto é dada uma amostra cada estimador fornecerá um único valor (ponto) do parâmetro relevante da população.

No que diz respeito ao tamanho da amostra, considera-se relevante garantir a maior quantidade possível de observações. Dado que estimativas oriundas de amostras pequenas são instáveis, é podem apresentar problemas com os graus de liberdade do modelo e apenas relações extremamente fortes serão detectadas. (Filho e outros, pg 62, 2011)

**Teste de significância**

Teste de significância é um procedimento onde os resultados da amostra são usados para verificar a validade ou falsidade de uma hipótese nula ($H\_{O})$. A ideia central é a utilização de uma estatística de teste (estimador) e a distribuição de amostragem dessa estatística de acordo com a hipótese nula. A decisão de rejeição e não rejeição de $H\_{O}$ é tomada com base no valor encontrado da estatística de teste obtida por meio dos dados disponíveis.

Para testar a significância dos parâmetros ou dos coeficientes utilizamos o teste t de Student ou apenas teste t, onde a estatística do teste é dada pela equação:

$t=\frac{\hat{β\_{0}}}{ep(\hat{β\_{0)}}}$ (5)

Testa-se cada parâmetro da seguinte forma:

$H\_{0}$: $β\_{0}$= 0$H\_{0}$: $β\_{1}$= 0$H\_{0}$: $β\_{2}$= 0**....** $H\_{0}$: $β\_{k}$= 0

$H\_{1}$: $β\_{0}$≠ 0$H\_{1}$: $β\_{1}$≠ 0$H\_{1}$: $β\_{2}$≠ 0 **....** $H\_{1}$: $β\_{k}$≠ 0

$$t=\frac{\hat{β\_{0}}}{ep(\hat{β\_{0)}}}t=\frac{\hat{β\_{1}}}{ep(\hat{β\_{1)}}} t=\frac{\hat{β\_{2}}}{ep(\hat{β\_{2)}}} …. t=\frac{\hat{β\_{k}}}{ep(\hat{β\_{k)}}}$$

**Gráfico 2- Teste para significância dos parâmetros- T- Student**



Afirma-se que o parâmetro ou coeficiente é estatisticamente significativo se o valor da estatística de teste estiver na região crítica. Logo a hipótese nula deverá ser rejeitada. Caso a estatística do teste estiver na região de não rejeição, pode-se concluir que o coeficiente é estatisticamente insignificante, ou seja, o parâmetro é igual à zero.

Para análise da significância global do modelo estimado, utiliza-se o teste F de regressão. A estatística de teste é dada pela seguinte equação:

$F=\frac{\frac{SQE}{p-1}}{\frac{SQR}{n-p}}\~ F\_{p-1};n-p gl$ (6)

Onde S*QE* é a soma dos quadros explicados, *SQR* se refere à soma dos quadrados dos resíduos, *p* o número de parâmetros do modelo e *n* o total de observações. Para testar se o modelo é significativo, utiliza- se as seguintes hipóteses:

$H\_{0}$: $β\_{1=}β\_{2=}…=β\_{K}= 0$

 $H\_{1}$: Pelo menos um dos β´s acima ≠ 0

**Gráfico 3- Teste para significância da regressão- Teste F**



|  |
| --- |
| **Tabela -1-Teste de significância: Regras de decisão** |
| **Tipo de Teste** | $H\_{0}$**: Hipótese nula** | $H\_{0}$**: Hipótese alternativa** | **Regras de decisão: Rejeita-se** $H\_{0}$**se**  |
| **Teste T** | $H\_{0}$: $β\_{0}$= 0 | $H\_{1}$: $β\_{0}$≠ 0 | $\left|T\right|$>$T\_{α}$ |
| **Teste F**  |  $H\_{0}$: $β\_{1=}β\_{2=}…=β\_{K}= 0$ |  $H\_{1}$: Pelo menos um dos β´s acima ≠ 0 |  $\left|F\right|>F\_{α}$ |

Ao analisar a estatística encontrada, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo se o valor da estatística de teste F estiver na região crítica. Logo a hipótese nula deverá ser rejeitada.

A tabela 1 descreve as regras de decisão para o teste t de Student e para o teste de significância global do modelo, teste F. Como visto na tabela acima, rejeitam-se as hipóteses nulas, caso o valor da estatística do teste for superior ao valor critico de rejeição.

A medida de grau de ajuste, ou seja, o quanto a reta de regressão estimada, ajusta-se aos dados, é feita por meio do coeficiente de determinação $R^{2}$. Para Gujarati (2000) o coeficiente de determinação $r^{2}$ para regressão de duas variáveis e $R^{2}$para regressão múltipla, é uma medida sintética que diz quão bem a reta de regressão da amostra se ajusta aos dados, ou seja, quando do modelo e explicado pelos dados estimados. Essa medida é dada pela seguinte equação:

$R^{2}$ =$\frac{SQE}{SQT}$ (7)

A quantidade de $R^{2}$ e dado pela soma dos quadrados explicados (SQE) sobre a soma dos quadrados totais (SQT) e seu resultado varia entre 0$\leq r^{2}\geq 1$. Um $r^{2}$ igual a 1 significa perfeito ajuste, ou seja 100% da variação total em Y é explicada pelo modelo de regressão, se o $r^{2}$ for igual a 0 significa que não existe nenhuma relação entre o regredido e o regressor, independente de quais forem.

Ao incluir variáveis ao modelo, a análise do coeficiente de determinação deverá ser expressa por meio do valor do R² ajustado, que explicará qual a parcela do modelo é explicada pelo modelo do R². Esse valor e dado pela equação:

$\overbar{R}^{2}=\frac{\frac{1-SQR}{(n-p)}}{\frac{SQT}{(n-p)}}$(8)

O R² ajustado é a medida de determinação corrigida pelos graus de liberdade, este valor poderá ser negativo caso R²$≅$0 e p $>1$.

Uma das hipóteses do modelo de regressão é a falta de multicolinearidade entre as variáveis explicativas. Ou seja, ausência de correlação entre as variáveis X`s do modelo. As consequências da multicolinearidadesde acordo com gujarati ( 2000) são:

Se houver uma colinearidade perfeita entre os Xs, seus coeficientes de regressão serão indeterminados e seus erros-padrão não definidos. Se a colinearidade for alta, porém não perfeita, a estimativa dos coeficientes de regressão será possível, mas seus erros-padrão tenderão a ser grandes. Como resultado, os valores dos coeficientes na população não podem ser estimados precisamente. Porém, se o objetivo for estimar as combinações lineares desses coeficientes, *as funções estimáveis*, isto pode ser feito mesmo na presença da multicolinearidade perfeita. (GUJARATI, 2000,pg.344).

Para detectar a presença de multicolinearidade, observa-se o valor e resultado encontrado no coeficiente de determinação e nas estatísticas de teste, caso o modelo apresente R² alto, F significativo e estatísticas de teste t não significativos, pode haver indicio de multicolinearidade. Em modelos de regressão simples, o indicio pode estar na elevada correlação entre as variáveis explicativas.

Para correção do modelo, quando possível, utiliza-se meios como a conversão de dados em diferença ou taxa de crescimento, aumento do tamanho da amostra, transformação da amostra populacional por per capita e a possibilidade de exclusão da variável que mais se correlaciona.

Outra hipótese do modelo clássico de regressão estabelece a ausência de autocorrelação ou correlação serial, entre os erros ou perturbações $u\_{t}$ presentes no modelo de regressão populacional. Essa violação é típica de series temporais. As causas mais comum são a má especificação da forma funcional do modelo, a inercia das series temporais e a omissão devariáveis explicativas. Como consequência o método de mínimos quadrados não gera estimadores eficientes ou com variância mínima, o que implicará na incorreção dos testes de hipótese e dos intervalos de confiança.

O método mais conhecido para detectar a presença de autocorrelação foi desenvolvido pelos estatísticos Durbin e Watson e é conhecido como estatística dw, ou teste de Durbim- Watson, definida como:

$d=\frac{\sum\_{t=2}^{t=n}(\hat{u}\_{t}-\hat{u}\_{t-1})^{2}}{\sum\_{t=2}^{t=n}\hat{u}\_{t}^{2}}$(9)

Gujarati (2000), observa as hipóteses que fundamentam a estatística de Durbin e Watson:

O modelo de regressão inclui um termo de intercepto. Se tal termo não estiver presente, como no caso da regressão que passa pela origem, é importante rodar novamente a regressão incluindo o termo de intercepto para obter a SQR; As variáveis explicativas, os Xs, são não-estocásticas, ou fixadas em amostragem repetida; As perturbações $u\_{t}$ são geradas pelo esquema auto-regressivo de primeira ordem $u\_{t}$=$ρ.u\_{t-1}+ε\_{t}$; o modelo de regressão não inclui valor(es) defasado(s) da variável dependente como uma das variáveis explicativas. Assim, o teste *não é aplicável* a modelos auto-regressivos. (GUJARATI, 2000,pg.344).

Para testar se o modelo possui autocorrelaçãoutiliza- se as seguintes hipóteses:

$H\_{0}$: $ρ=0\rightarrow $ não há autocorrelação

 $H\_{1}$: $ρ $≠ 0$\rightarrow $ há autocorrelação



Se o < d <$d\_{l}$,rejeita-se a hipótese nula onde há ausência de autocorrelação positiva. Caso o valor encontrado estiver entre $d\_{l}\leq d\leq d\_{u}$ ou entre $4-d\_{u}\leq d\leq 4-d\_{l}$ nenhuma decisão poderá ser tomada uma vez que esta na zona de indecisão. Para valores entre $4-d\_{l}\leq d\leq 4$ rejeita-se a hipótese nula onde há ausência de autocorrelação negativa. No caso de não rejeição o valor estimado deverá estar entre $d\_{u}\leq d\leq 4-d\_{u}$.

 **Heterocedasticidade**

A última hipótese do modelo de regressão é a de que as perturbações $u\_{i}$ têm a mesma variância $(σ^{2})$ ou variância constante, caso este pressuposto seja violado, incorre no problema de heterocedasticidade.

4 TESTES REALIZADOS

Teste de raiz unitária

Ao aplicar o teste Dickey-Fuller Ampliado (ADF), de forma isolada em cada uma das variáveis estudadas e como critério utilizou-se 5% de significância os resultados estão apresentados na tabela 2:

Tabela 2–Resultado dos testes ADF (P- valor)



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

De acordo com os resultados obtidos para a PIB IBGE,PIB BACEM, IPCA, M1, M2, M3, M4, Taxa SELIC a hipótese nula é aceita, dessa forma os dados das séries PIB IBGE,PIB BACEM, IPCA, M1, M2, M3, M4, Taxa SELIC não são estacionários. Assim o teste de raiz unitário foi feito novamente utilizando a primeira diferença dos dados e nos resultados apresentados a hipótese nula é aceita, dessa forma os dados das séries PIB IBGE,PIB BACEM, IPCA na primeira diferença também não são estacionários. Porém para os dados de M1, M2, M3, M4 e Taxa SELIC rejeitadas as hipóteses nulas, sendo os dados estacionários, pois o p-valor e menor que 0.05.

O teste ADF foi feito novamente utilizando dessa vez a segunda diferença dos dados e os resultados na segunda diferença rejeitam a hipótese nula, sendo os dados de PIB IBGE,PIB BACEM e IPCA estacionários, na segunda diferença.

**EQUAÇÃO ESTIMADA**

Para dar ênfase à hipótese da demanda por meios de pagamento, a amostra foi constituída a partir de dados que apresentam uma relação com as variáveis dependentes, PIB IBGE,IGP-DI,IPCA,Taxa SELIC.

Dessa forma, foi realizada nesse estudo uma análise de dados de série temporal. As variáveis foram coletadas ao longo de um período compreendido entre 1996- quarto trimestre e 2015 quinto trimestre.A estimação foi baseada no modelo definido anteriormente. Utilizou-se para tal o software Eviews 7.0.

Os modelos estimados podem ser, portanto, expressos pelasseguintes expressões:

*MI*= $β\_{0 }$ + $β\_{1}PIB IBGE$ + $β\_{2}IPCA$ + $β\_{3}SELIC$++ $ε\_{i}$

*MI*= $β\_{0 }$ + $β\_{1}PIB BACEN$ + $β\_{2}IPCA$ + $β\_{3}SELIC$++ $ε\_{i}$

**5 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

**PIB BACEN**

O modelo de regressão múltipla no Eviews 7.0 para a equação demanda por moeda (M1), utilizou do método dos mínimos quadrados ordinários, cujos resultados estão descritos na saída abaixo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DependentVariable: TCM1 |  |  |
| Method: LeastSquares |  |  |
| Date: 11/16/15Time: 08:20 |  |  |
| Sample: 1996Q3 2015Q2 |  |  |
| Includedobservations: 76 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| C | 2.615432 | 0.781260 | 3.347711 | 0.0013 |
| TCIPCA | 0.010979 | 0.005257 | 2.088309 | 0.0403 |
| TCPIBBACEN | 0.007684 | 0.002505 | 3.066906 | 0.0030 |
| TCTXJUROS | -0.029047 | 0.055130 | -0.526886 | 0.5999 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| R-squared | 0.152888 |     Meandependent var | 1.638822 |
| Adjusted R-squared | 0.117591 |     S.D. dependent var | 6.490320 |
| S.E. ofregression | 6.096786 |     Akaikeinfocriterion | 6.504597 |
| Sum squaredresid | 2676.298 |     Schwarz criterion | 6.627267 |
| Log likelihood | -243.1747 |     Hannan-Quinn criter. | 6.553621 |
| F-statistic | 4.331546 |     Durbin-Watson stat | 1.825953 |
| Prob(F-statistic) | 0.007289 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Com isso, a partir dos coeficientes obtidos pelo software é possível definir a equação e seus respectivos erros- padrão como:

*MI* = 2.615432+ $0.007684PIB BACEN$ + $0.010979IPCA$ - 0.029047$SELIC$+ $ε\_{i}$

 (0.781) (0.002) (0.005) (0.055)

O modelo acima pode ser interpretado da seguinte maneira: Caso não ocorra nenhuma variação nos parâmetros PIB BACEN, no IPCA e na Taxa de juros SELIC, a demanda por moeda M1, ira variar em 2,614. Dado um aumento de um na taxa de crescimento do PIB do Banco Central a demanda por moeda apresentará um acréscimo de 0,007684, já caso ocorra o incremento de uma unidade na taxa de crescimento do IPCA, a demanda por moeda se elevará em 0,010979. Desse modo, caso haja um acréscimo de um na taxa de crescimento da taxa de juros SELIC , haverá uma redução de 0,029047 em M1.

Obteve-se um valor de 0.152888 do R², mostrando que o modelo é capaz de explicar 15,29% da variação na variável dependente. Tem-se também um valor do R² ajustado de 0.117591, significando que 11,76% das variações na demanda por moeda podem ser explicadas pelas variações simultâneas das variáveis independentes estabelecidas.

Como forma de validar os parâmetros individualmente, utilizou-se o teste do t, que valida à significância dos parâmetros, rejeitando-se apenas a variável Taxa de juros, que não apresentou estatística significativa . Já para testar a significância global do modelo foi realizado o teste F. Ao analisar a estatística encontrada, conclui-se que o modelo é estatisticamente significativo, pois o valor da estatística de teste F se encontra na região crítica, logo a hipótese nula deverá ser rejeitada.

Para verificar a presença ou não de autocorrelação, utilizou-se primeiramente o teste Durbin-Watson, que leva em conta os valores estabelecidos **dl**, que é o limite inferior, e **du,**que se constitui no limite superior. Para se fazer a análise, faz-se a comparação do valor encontrado para Durbin-Watson com os valores especificados dos limites descritos anteriormente.

Conforme descrito na saída anterior, obteve-se um valor da estatística de Durbin-Watson de 1.825953, logo pressupõe que o modelo não possui autocorrelação.

**PIB IBGE**

O modelo de regressão múltipla no Eviews 7.0 para a equação demanda por moeda (M1), utilizou do método dos mínimos quadrados ordinários, cujos resultados estão descritos na saída abaixo.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DependentVariable: TCM1 |  |  |
| Method: LeastSquares |  |  |
| Date: 11/16/15Time: 08:30 |  |  |
| Sample: 1996Q3 2015Q2 |  |  |
| Includedobservations: 76 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.   |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| C | 1.711733 | 0.761961 | 2.246483 | 0.0277 |
| TCIPCA | 0.009281 | 0.005559 | 1.669373 | 0.0994 |
| TCPIBIBGE | -0.211376 | 0.240100 | -0.880367 | 0.3816 |
| TCTXJUROS | -0.016159 | 0.058212 | -0.277583 | 0.7821 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| R-squared | 0.052423 |     Meandependent var | 1.638822 |
| Adjusted R-squared | 0.012941 |     S.D. dependent var | 6.490320 |
| S.E. ofregression | 6.448188 |     Akaikeinfocriterion | 6.616671 |
| Sum squaredresid | 2993.697 |     Schwarz criterion | 6.739341 |
| Log likelihood | -247.4335 |     Hannan-Quinn criter. | 6.665696 |
| F-statistic | 1.327763 |     Durbin-Watson stat | 1.854150 |
| Prob(F-statistic) | 0.272057 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Com isso, a partir dos coeficientes obtidos pelo software é possível definir a equação e seus respectivos erros- padrão como:

*MI* = 1.711733$-0.211376PIB IBGE$ + $0.009281IPCA$ - 0.016159$SELIC$+ $ε\_{i}$

(0.761) (0.240) (0.005) (0.058)

O modelo estimado com os dados de PIB disponíveis no site do IBGE pode ser interpretado da seguinte maneira: Caso não ocorra nenhuma variação nos parâmetros PIB IBGE, no IPCA e na Taxa de juros SELIC, a demanda por moeda M1, ira variar em 1.711. Dado um aumento de um na taxa de crescimento do PIB do Banco Central a demanda por moeda apresentará um decréscimo de $0.211$. Para analisedo IPCA caso ocorra o incremento de uma unidade na taxa de crescimento, a demanda por moeda responderá positivamente em $0.0092$. Porém, caso haja um acréscimo de um na taxa de crescimento da taxa de juros SELIC, haverá uma redução de 0.016 em M1.

O R² apresentou um valor de 0.052423, mostrando que o modelo é capaz de explicar somente 5,24% da variação na variável dependente. Tem-se também um valor do R² ajustado de 0.012941, significando que 1,29% das variações na demanda por moeda podem ser explicadas pelas variações simultâneas das variáveis independentes estabelecidas.

Como forma de validar os parâmetros individualmente, utilizou-se o teste do t, que rejeitou à significância de todos os parâmetros analisado.

Já para testar a significância global do modelo foi realizado o teste F. Ao analisar a estatística encontrada, conclui-se que o modelo não é estatisticamente significativo, pois o valor da estatística de teste F não se encontra na região crítica, logo a hipótese nula deverá não ser rejeitada.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

* Banco central do Brasil. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx><acesso em 15 de novembro de 2014>.
* IPEA – Data. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/><acesso em 15 de novembro de 2014>
* PINDYCK, R. S.; RUBINFIELD, D. L. **Econometric models and economic forecast.**4. ed. Nova Iorque (EUA): Irvin/ McGraw-Hill, 1998.
* http://www.ppge.ufrgs.br/giacomo/arquivos/esp207/aula021.pdf