

## **PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO DO IMPOSTO SOBRE SERVIÇO DE QUALQUER NATUREZA (ISS) A PARTIR DA METODOLOGIA *BOX-JENKINS***

**Dimas Barrêto de Queiroz<sup>1</sup>**  
**Edilson Paulo<sup>2</sup>**  
**Aneide Oliveira Araújo<sup>3</sup>**  
**Lucas Lucio Godeiro<sup>4</sup>**

**RESUMO:** O objetivo dessa pesquisa consistiu em verificar o nível de adequação da metodologia *Box-Jenkins* para prever a série de 12 observações mensais da receita com o Imposto Sobre Serviço de qualquer natureza (ISS) do ano de 2013. Foram selecionados três municípios com dados disponíveis desde 2005 e entre os dez com maiores PIBs do Brasil: Rio de Janeiro, Manaus e Porto Alegre. Os resultados apontaram um modelo autorregressivo integrado de média móvel com sazonalidade (SARIMA) como o mais adequado. Os municípios de Manaus e Porto Alegre seguem um processo de média móvel de primeira ordem - MA (1), enquanto Rio de Janeiro segue um processo de média móvel de segunda ordem - MA (2). As projeções para o ano de 2013 revelaram erros de previsão equivalentes a 1,09%; 2,55% e 1,21% para Rio de Janeiro, Manaus e Porto Alegre, respectivamente. Comparando os valores anuais projetados pelo modelo elaborado e pelas prefeituras para 2013, observou-se que os valores estimados pela metodologia *Box-Jenkins* foram mais precisos nos municípios do Rio de Janeiro e Porto Alegre. A pesquisa concluiu que essa metodologia é adequada para estimar uma série mensal de ISS, podendo auxiliar os gestores no processo de elaboração dos orçamentos públicos.

Palavras-chave: ISS; *Box-Jenkins*; SARIMA.

### **Forecast of tax service revenue (ISS) from de *Box-Jenkins* methodology**

**ABSTRACT:** The aim of this research was to verify the adequacy of the *Box-Jenkins* methodology to predict the series of 12 monthly observations of the revenue from service tax (ISS) of the year 2013. Three municipal districts were selected with available data since 2005 and among the ten with the highest GDP in Brazil: Rio de Janeiro, Manaus and Porto Alegre. The results showed an autoregressive integrated moving average model with seasonality (SARIMA) as the most suitable. Manaus and

<sup>1</sup> Doutorando em Ciências Contábeis pelo Programa Multiinstitucional e Inter-Regional de Pós-Graduação em Ciências Contábeis UnB/UFPB/UFRN. [dimasqueiroz@gmail.com](mailto:dimasqueiroz@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Controladoria e Contabilidade. Universidade Federal da Paraíba (UFPB) [epaulo@uol.com.br](mailto:epaulo@uol.com.br)

<sup>3</sup> Doutora em Ciências Contábeis. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) [aneide2010@gmail.com](mailto:aneide2010@gmail.com)

<sup>4</sup> Mestre em Economia. Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) [lucasgodeiro@ufersa.edu.br](mailto:lucasgodeiro@ufersa.edu.br)

Porto Alegre follow a moving average process of the first order - MA (1), while Rio de Janeiro follows a process moving average of second order - MA (2). Forecasts for the year 2013 revealed errors of prediction equivalent to 1,09%; 2,55% and 1,21% for Rio de Janeiro, Manaus and Porto Alegre, respectively. Comparing annual values projected by the model developed and by municipalities for 2013, it was observed that the values estimated by Box-Jenkins methodology were more accurate in Rio de Janeiro and Porto Alegre. The study concluded that this methodology is adequate to estimate a monthly series of ISS and can assist managers in the drafting process of public budgets.

Keywords: ISS; *Box-Jenkins*; SARIMA.

## 1. Introdução

O federalismo brasileiro consiste em um sistema composto pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, denominado de triplo federalismo. Segundo Arretche (1998), a Constituição Federal (CF) de 1988 fortaleceu a capacidade decisória dos entes subnacionais de governo na medida em que delegou a estes entes a responsabilidade pelo fornecimento de serviços públicos, tais como educação, saúde, saneamento básico, segurança entre outros.

Em função das crescentes competências assumidas após a CF de 1988, os municípios passaram a gerenciar um grande volume de recursos financeiros, humanos e físicos para oferecer diversos serviços à população. Em função da complexidade e diversidade dos recursos gerenciados pelos municípios e da necessidade de aplicá-los de maneira eficiente e eficaz, torna-se imprescindível o planejamento de suas atividades.

O sistema de planejamento de uma organização é uma ferramenta para administrar relações com o futuro. Nele são definidos os objetivos da organização no curto e longo prazo e as estratégias para atingir tais objetivos. Os benefícios do sistema de planejamento não se limitam apenas nas projeções das atividades da organização, Webb (2002) afirma que algumas organizações utilizam os orçamentos como componentes integrais do sistema de controle de gestão, estabelecendo metas para o futuro, avaliando o desempenho das organizações e motivando os funcionários.

As entidades públicas devem elaborar orçamentos em função de exigências legais. A Constituição Federal exige a elaboração do Plano Plurianual (PPA), da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da Lei

Orçamentária Anual (LOA). A Lei 4.320/64 e a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) também estabelecem princípios e procedimentos relacionados aos orçamentos públicos.

No âmbito do orçamento público, a estimativa da receita é essencial não apenas para a programação financeira da entidade pública, como também para fixação das despesas, uma vez que o princípio do equilíbrio orçamentário prevê uma igualdade entre a previsão de receitas e despesas.

As normas brasileiras não especificam uma técnica para estimar as receitas públicas. A Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) cita de maneira genérica que se deve assimilar o comportamento da arrecadação em exercícios anteriores, a fim de projetá-lo para os próximos períodos. Nesse sentido, a LRF determina a utilização, entre outros fatores, das séries temporais das receitas públicas para fins de previsão orçamentária.

Os modelos de séries temporais univariados buscam, justamente, modelar e prever variáveis financeiras utilizando apenas informações contidas em seus próprios valores passados e, possivelmente, em valores passados e atuais de um termo de erro (BROOKS, 2008). Dentre as técnicas de previsão baseadas em séries temporais, destaca-se a metodologia *Box-Jenkins* pela capacidade de captar sazonalidades (TSAY, 2010), característica comum às séries de receitas públicas.

Os impostos sobre serviço de qualquer natureza (ISS) e sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) consistem nas principais receitas derivadas do poder de tributação municipal. Baseado na importância da receita com ISS para os municípios e nas características da metodologia *Box-Jenkins*, sobretudo para estimação de séries temporais com sazonalidade, surge o seguinte questionamento: Qual o nível de adequação da metodologia *Box-Jenkins* para prever o comportamento da receita com o imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS)?

Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa consiste em verificar o nível de adequação da metodologia *Box-Jenkins* para prever uma série de 12 observações mensais de arrecadação com ISS referente ao ano de 2013. Para atingir tal objetivo, três municípios entre os dez com maior PIB municipal, com dados publicados a partir de 2005, foram selecionados e avaliados.

Em função da importância do ISS na matriz de receitas municipais, justifica-se essa pesquisa no sentido de fornecer uma ferramenta gerencial para os técnicos em orçamento dos municípios estimarem receitas públicas com maior nível de precisão. Contribui ainda para expandir a literatura nacional sobre previsão de receitas públicas baseadas em modelos de séries temporais (CAMPOS, 2009; QUEIRÓS, 2012; ZONATTO; RODRIGUES JÚNIOR; TOLEDO FILHO, 2013; DUARTE; SOUZA; GIRÃO, 2014).

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Federalismo Fiscal Brasileiro e Necessidade de Planejamento**

O federalismo fiscal brasileiro é marcado por forte descentralização. Arretche (1998) afirma que a Constituição Federal de 1988 delegou aos governos municipais e estaduais a responsabilidade pela execução de grande parte das políticas públicas, tais como educação básica, saúde, segurança, saneamento básico, entre outros. As unidades descentralizadas gerenciam recursos financeiros, materiais e humanos para fornecer diversos serviços públicos. A aplicação eficiente e eficaz de tais recursos passa impreterivelmente pelo processo de planejamento organizacional, seja ele de curto ou longo prazo.

As razões para elaboração de orçamentos variam na literatura. Hansen e Van der Stede (2004) apontam quatro razões potenciais para o processo orçamentário, das quais duas são de curto prazo e de natureza operacional (Planejamento operacional e Avaliação de desempenho) e duas são essencialmente de longo prazo e de natureza estratégica (Comunicação de metas e Formação estratégica). Merchant e Van der Stede (2012) resumem os propósitos do sistema de planejamento em quatro fatores: (a) Planejamento, (b) Coordenação, (c) Supervisão e (d) Motivação.

A literatura sobre orçamentos é extensa e divergente em diversos aspectos. O orçamento tradicional, baseado em dados passados ajustados ao período corrente, foi considerado “quebrado” (JENSEN, 2001), “morto” (GURTON, 1999) ou um “mal desnecessário” (WALLANDER, 1999).

Apesar das críticas e limitações ao modelo tradicional de orçamento, pesquisas apontam que o sistema orçamentário continua a desempenhar um

papel fundamental nos sistemas de controle das organizações, e que a maioria das empresas não tem planos de abandonar essa prática (OTLEY, 1999; EKHOLM; WALLIN, 2000; LIBBY; LINDSAY, 2010).

A literatura cita diversas técnicas alternativas ao orçamento tradicional, sendo o orçamento base zero, flexível e participativo os mais comuns. Merchant e Van der Stede (2012) citam outras formas de elaboração orçamentária, tais como o contínuo (atualiza o orçamento operacional sucessivamente), por atividades (derivação do custeio ABC e consiste em estimar os custos através de direcionadores típicos desse sistema) e o perpétuo (prevê o uso de recursos baseado nas relações de causa efeito entre os processos correntes).

O orçamento base zero (OBZ) desconsidera os orçamentos passados e exige do gestor uma justificativa detalhada de todas as dotações estimadas, explicando a necessidade dos recursos orçados (LUNKES, 2003). O orçamento flexível caracteriza-se pela flexibilização dos orçamentos tradicionais, tornando-os mais dinâmicos e permitindo a revisão dos planos e realocação dos recursos diante de acontecimentos inesperados (FROW; MARGINSON; OGDEN, 2009). Já o orçamento participativo incentiva a participação da população na elaboração dos planos, sendo uma realidade em diversos estados e municípios.

## **2.2. Planejamento Público**

Na administração pública, o planejamento é exigência legal. A Constituição Federal de 1988 prevê, no artigo 165, a obrigação de elaboração do (a) Plano Plurianual (PPA), da (b) Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e da (c) Lei Orçamentária Anual (LOA). As três peças orçamentárias precisam ser avaliadas e aprovadas pelo poder legislativo correspondente.

O PPA corresponde ao planejamento estratégico da organização pública, possuindo duração de quatro anos. Nele estarão contidas as diretrizes, objetivos e metas da administração pública federal para as despesas de capital, e outras delas decorrentes, e para as relativas aos programas de duração continuada.

A LDO consiste em um elo entre o PPA e a LOA, possuindo vigência de dois anos. A LDO compreenderá as metas e prioridades da administração pública federal, incluindo as despesas de capital para o exercício financeiro subsequente, orientará a elaboração da lei orçamentária anual, disporá sobre as alterações na legislação tributária e estabelecerá a política de aplicação das agências financeiras oficiais de fomento.

Por fim, a LOA consiste no plano que será executado efetivamente pela administração pública no período subsequente. Compreende (a) o orçamento fiscal referente aos Poderes da União, seus fundos, órgãos e entidades da administração direta e indireta, inclusive fundações instituídas e mantidas pelo Poder Público; (b) o orçamento de investimento das empresas em que a União, direta ou indiretamente, detenha a maioria do capital social com direito a voto; (c) o orçamento da seguridade social, abrangendo todas as entidades e órgãos a ela vinculados, da administração direta ou indireta, bem como os fundos e fundações instituídos e mantidos pelo Poder Público.

A Lei 4.320/64 estabelece que a lei orçamentária deva conter a discriminação da receita e despesa e enumera alguns princípios: (a) unidade; (b) universalidade; (c) anualidade e (d) orçamento bruto. O § 8 do artigo 165 da Constituição Federal determina ainda que a lei orçamentária anual não contém dispositivo estranho à previsão da receita e à fixação da despesa, não se incluindo na proibição a autorização para abertura de créditos suplementares e contratação de operações de crédito, ainda que por antecipação de receita, nos termos da lei.

Tratando especificamente da previsão de receitas, objeto de estudo desse trabalho, a Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF) estabelece que constituem requisitos essenciais da responsabilidade na gestão fiscal a instituição, previsão e efetiva arrecadação de todos os tributos da competência constitucional do ente da Federação.

A LRF estabelece ainda que as previsões de receita observarão as normas técnicas e legais, considerando os efeitos das alterações na legislação, da variação do índice de preços, do crescimento econômico ou de qualquer outro fator relevante, e que serão acompanhadas de demonstrativo de sua

evolução nos últimos três anos, da projeção para os dois seguintes àquele a que se referirem, e da metodologia de cálculo e premissas utilizadas.

O Manual Técnico do Orçamento, elaborado pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão para auxiliar os entes públicos, orienta que a metodologia de projeção de receitas busca assimilar o comportamento da arrecadação de determinada receita em exercícios anteriores, a fim de projetá-la para o período seguinte, com o auxílio de modelos estatísticos e matemáticos. O modelo dependerá do comportamento da série histórica de arrecadação e de informações fornecidas pelos órgãos orçamentários ou unidades arrecadadoras envolvidas no processo.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

#### **3.1. Amostra e Coleta de Informações**

Inicialmente, os dez municípios com maior PIB foram escolhidos para compor a amostra. Porém apenas três municípios divulgaram em seus *websites* o demonstrativo da receita corrente líquida desde o ano de 2005. Nesse sentido, a amostra final foi composta por três municípios: Rio de Janeiro, Manaus e Porto Alegre. Os dados foram coletados exclusivamente através da Internet, por meio da consulta direta ao demonstrativo citado.

O período analisado corresponde aos anos de 2005 a 2013, totalizando 108 observações mensais para cada série temporal. Foram inseridas nos modelos de séries temporais 96 observações referentes ao período de 2005 a 2012. As 12 observações mensais de 2013 foram utilizadas para fins de comparação entre os valores reais e os previstos pelo modelo.

#### **3.2. Teste de Estacionariedade e Transformação das Séries**

Antes de utilizar a metodologia *Box-Jenkins*, é necessário verificar a estacionariedade de uma série. Para este fim, utilizou-se o teste *Dickey-Fuller* Aumentado (ADF), cuja hipótese nula é a existência de raiz unitária, ou seja, o processo é não estacionário.

Baseado em pesquisas passadas (CAMPOS, 2009; QUEIRÓS, 2012) que identificaram indícios de não estacionariedade na série real de receitas



públicas, optou-se pela realização de uma transformação logarítmica nas séries temporais avaliadas, apresentada pela Equação 1.

$$TC = \ln x - \ln(x - 1) \quad (1)$$

A série transformada consiste na taxa de crescimento, obtido mediante subtração do logaritmo natural de uma observação menos o logaritmo natural da observação anterior. Nesse sentido, os testes de raiz unitária foram realizados na série já diferenciada em primeira ordem.

### 3.3. Metodologia *Box-Jenkins*

Brooks (2008) cita que a metodologia *Box-Jenkins* envolve três etapas: (a) Identificação; (b) Estimação e (c) Checagem do Diagnóstico.

A etapa da identificação corresponde à determinação da ordem requerida pelo modelo para capturar as características dinâmicas dos dados, ou seja, busca-se definir os valores apropriados do processo autorregressivo (AR), da integração (I) e da média móvel (MA).

A segunda etapa envolve a estimação dos parâmetros dos termos autorregressivos e dos termos de média móvel do modelo especificado na etapa anterior. Essa estimação pode ser realizada pelo método dos mínimos quadrados ordinários ou qualquer outra técnica, como a máxima verossimilhança.

A última etapa envolve a checagem do modelo, ou seja, determinar se o modelo especificado e estimado é adequado. Brooks (2008) sugere dois métodos: *overfitting* e testes nos resíduos. Esta pesquisa optou pelo teste de *Ljung-Box*, que averigua a existência de dependência linear nos resíduos.

Gujarati e Porter (2011) explicam que a metodologia *Box-Jenkins* é um processo iterativo. Caso a etapa de checagem comprove a inadequação do modelo estimado, deve-se retornar para a primeira etapa e recomeçar o processo de identificação e estimação do modelo.



## 4. Análise e Discussão dos Resultados

### 4.1. Resultados dos Testes de Raiz Unitária

Os testes de raiz unitária são apresentados pela Tabela 01. Para evitar problemas de especificação, optou-se por testar as três possibilidades: (a) Passeio aleatório; (b) Passeio aleatório com deslocamento e (c) Passeio aleatório com deslocamento em torno de uma tendência determinística.

Tabela 01: Testes de Raiz Unitária nas Séries Temporais

Municípios	P. Aleatório (PA)	PA - Deslocamento	PA – Desloc. e Tendência
Rio de Janeiro	-1,636888*	- 10,72624***	- 10,64062***
Manaus	-11,70437***	- 8,379653***	- 8,258278***
Porto Alegre	-10,94832***	- 8,372450***	- 8,406027***

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

O símbolo \*\*\* indica significância ao nível de 1%, enquanto o símbolo \* indica significância a 10%.

A Tabela 01 revela que as séries são estacionárias, uma vez que se rejeita a hipótese nula de existência de raiz unitária ao nível de 1%, exceto para o município do Rio Janeiro, que é considerado estacionário para o passeio aleatório puro ao nível de 10%. Diante do resultado do teste ADF, consideraram-se as séries estacionárias. Nesse sentido, pode-se utilizar a metodologia *Box-Jenkins* para previsão da receita com ISS.

### 4.2. Aplicação da Metodologia *Box-Jenkins*

A primeira etapa da metodologia *Box-Jenkins* consiste na identificação do modelo. A análise da função de correlação amostral (ACF) e da função de correlação amostral parcial (PACF) das três séries temporais sugere a utilização de um modelo sazonal autorregressivo integrado de média móvel (SARIMA) em função da identificação de um comportamento repetitivo a cada ano. A identificação de um modelo sazonal para séries de receitas públicas é compatível às pesquisas de Campos (2009) e Queirós (2012), que também identificaram modelos SARIMA para séries mensais de receitas públicas.

Adicionalmente à análise dos correlogramas da ACF e PACF, utilizou-se o Critério de Schwarz para seleção do modelo de previsão mais adequado. Segundo Gujarati e Porter (2011), quanto menor o valor do critério de

informação de Schwarz, melhor o modelo. A Tabela 02 apresenta o tipo e os termos dos modelos.

Tabela 02: Identificação dos Modelos

Municípios	Modelos
Rio de Janeiro	SARIMA (0, 1, 2) (1, 1, 0) <sub>12</sub>
Manaus	SARIMA (0, 1, 1) (2, 1, 0) <sub>24</sub>
Porto Alegre	SARIMA (0, 1, 1) (1, 1, 0) <sub>12</sub>

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

O município do Rio de Janeiro apresentou um processo de média móvel de segunda ordem MA (2), enquanto Manaus e Porto Alegre seguem um processo de média móvel de primeira ordem MA (1). Rio de Janeiro e Porto Alegre apresentaram um modelo SARIMA de 12 meses, enquanto Manaus foi controlado pela sazonalidade de 12 e 24 meses.

Após o processo de identificação e estimação, realizou-se o teste *Ljung-Box*, cuja hipótese nula é a ausência de autocorrelação nos resíduos, para validar os modelos elaborados. A Tabela 03 apresenta a estatística do teste e o respectivo *p-value* para 5, 10, 15 e 20 lags.

Tabela 03: Teste *Ljung-Box*

Municípios	Q-Stat (5)	Q-Stat (10)	Q-Stat (15)	Q-Stat (20)
Rio de Janeiro	0,6188 (0,734)	2,3119 (0,941)	20,179 (0,064)	25,849 (0,077)
Manaus	5,5391 (0,063)	10,079 (0,184)	13,909 (0,307)	19,256 (0,314)
Porto Alegre	2,1104 (0,550)	5,6815 (0,683)	9,1472 (0,762)	12,412 (0,825)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

O valor entre parênteses corresponde ao *p-value* associado à estatística.

O teste *Ljung-Box* revela que, para todos os municípios e lags considerados, não se rejeita a hipótese nula de que não há autocorrelação nos resíduos a 5% de significância, ou seja, não existe dependência linear nos resíduos, confirmando, portanto, que os modelos elaborados são adequados para capturar as características dos dados.

Após todas as etapas da metodologia *Box-Jenkins*, os valores mensais de arrecadação com ISS foram previstos pelos modelos estimados. A Tabela

04 apresenta as taxas de crescimento reais e previstas pelo modelo associadas aos respectivos desvios-padrão.

Tabela 04: Previsões do Modelo

Mês	Rio de Janeiro			Manaus			Porto Alegre		
	Real	Previsto	DP	Real	Previsto	DP	Real	Previsto	DP
Jan	0,2464	0,2059	0,0512	(0,1797)	<b>(0,0482)*</b>	0,0725	0,0695	0,0507	0,0547
Fev	(0,3254)	(0,2916)	0,0723	(0,1155)	(0,1477)	0,0926	(0,1187)	(0,1669)	0,0710
Mar	(0,0435)	<b>0,0772*</b>	0,0699	0,1085	0,1108	0,0926	(0,0582)	<b>0,0949*</b>	0,0683
Abr	0,1197	<b>0,0234*</b>	0,0697	0,0527	0,0312	0,0901	0,1148	<b>0,0115*</b>	0,0674
Mai	0,0041	(0,0103)	0,0697	0,0525	<b>(0,0404)*</b>	0,0904	(0,0112)	0,0151	0,0674
Jun	0,0441	0,0109	0,0697	(0,0436)	0,0101	0,0902	0,0452	0,0299	0,0675
Jul	0,0890	0,0970	0,0700	0,0775	0,0533	0,0903	0,0283	(0,0105)	0,0675
Ago	(0,0939)	<b>0,0050*</b>	0,0697	(0,0125)	0,0334	0,0902	(0,0338)	0,0024	0,0674
Set	0,0161	(0,0523)	0,0699	0,0639	0,0370	0,0906	(0,0099)	0,0200	0,0674
Out	0,0441	0,0569	0,0698	0,1217	<b>0,0045*</b>	0,0920	0,0310	(0,0303)	0,0676
Nov	(0,0182)	(0,0192)	0,0697	(0,1089)	(0,0235)	0,0904	0,0203	0,0374	0,0675
Dez	0,0573	0,0220	0,0697	0,2038	<b>0,0984*</b>	0,0906	0,0344	0,0263	0,0674

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

O símbolo \* identifica os erros mensais de previsão considerando os desvios-padrão.

Os municípios do Rio de Janeiro e Porto Alegre apresentaram comportamento semelhante. No mês de março, houve um decréscimo real em relação ao mês de fevereiro, porém os dois modelos não incorporaram essa tendência e registraram um crescimento em relação ao mês anterior. No mês de abril, as séries reais apresentaram um crescimento de 0,11 em relação ao mês de março, enquanto a taxa de crescimento prevista pelo modelo foi próxima a zero nos dois municípios. Percebe-se, portanto, que no mês de março os modelos erraram para mais as estimativas, enquanto no mês de abril, o erro de estimativa foi para menos.

As séries reais e previstas de Manaus não apresentaram semelhança aos outros dois municípios. Ressalta-se que, apesar de apenas quatro erros de estimativas, esse município apresentou desvios-padrão mensais maiores, flexibilizando a análise de erros de estimativas mensais.

Adicionalmente à análise das taxas de crescimento estimadas, realizou-se a previsão mensal da receita com ISS no ano de 2013 para os três municípios em análise. A Tabela 05 revela os valores reais, previstos pelo modelo e os erros de previsão mensal em percentual.

Tabela 05: Valores mensais reais e previstos pelo modelo (R\$ 1.000,00)

Mês	Rio de Janeiro			Manaus			Porto Alegre		
	Real	Previsto	D (%)	Real	Previsto	D (%)	Real	Previsto	D (%)
Jan	482.417	463.294	- 3,96	37.671	42.965	14,05	58.547	57.458	- 1,86
Fev	348.418	346.101	- 0,66	33.563	37.066	10,43	51.992	48.624	- 6,48
Mar	333.574	373.894	12,09	37.411	41.407	10,68	49.051	53.466	9,00
Abr	376.002	382.737	1,79	39.435	42.718	8,33	55.018	54.085	- 1,70
Mai	377.530	378.801	0,34	41.559	41.027	-1,28	54.407	54.910	0,93
Jun	394.569	382.961	- 2,94	39.785	41.442	4,16	56.925	56.575	- 0,61
Jul	431.289	421.956	- 2,16	42.992	43.710	1,67	58.558	55.985	- 4,39
Ago	392.632	424.077	8,01	42.458	45.192	4,44	56.612	56.119	- 0,87
Set	398.994	402.482	0,87	45.260	46.896	3,62	56.052	57.251	2,14
Out	417.001	426.066	2,17	51.116	47.107	-7,84	57.819	55.545	- 3,93
Nov	409.490	417.984	2,07	45.841	46.013	0,37	59.002	57.660	- 2,28
Dez	433.654	427.286	- 1,47	56.205	50.770	-9,67	61.068	59.198	- 3,06
Erro Médio Mensal			1,35			3,41			-1,09
Desvio Padrão			4,61			7,27			3,94

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

Os municípios do Rio de Janeiro e Porto Alegre apresentaram um bom nível de precisão mensal, confirmando que o modelo estimado é adequado para prever a série de receitas com ISS. Conforme identificado na Tabela 04, o mês de março apresentou o maior erro mensal no Rio de Janeiro e em Porto Alegre. Porém, a baixa taxa de crescimento estimada para o mês de abril compensou o erro de estimativa do mês anterior, ou seja, apesar do erro de estimativa de março, a estimativa de abril aproximou-se do valor real arrecadado. A pesquisa não consultou a legislação do ISS dos municípios para justificar o motivo da baixa arrecadação de março em relação aos demais meses do ano de 2013.

Manaus apresentou os maiores erros mensais de previsão, sobretudo nos primeiros meses do ano e em dezembro. A arrecadação real de ISS dos meses de janeiro e março de 2013 não apresentou crescimento em relação ao mesmo período de 2012. Esse fator contribuiu para justificar os erros para mais nas previsões no início do ano. O mês de dezembro de 2013 registrou um crescimento real de mais de dez milhões de reais em relação ao mês de novembro. Esse forte crescimento não foi identificado nos anos anteriores e contribuiu para o erro para menos na previsão de dezembro. A pesquisa também não consultou a legislação do ISS, nem fatores ambientais e econômicos para justificar esse comportamento atípico na série de 2013.

Em função da inexistência de dados públicos sobre a previsão mensal de arrecadação com ISS, realizou-se uma comparação entre os valores anuais previstos pelos municípios e os valores previstos pelos modelos estimados no ano de 2013.

**Tabela 06: Comparação dos Erros Anuais** (R\$1.000,00)

Municípios	Arrecadação Real	Previsão Municipal	Erro (%)	Previsão do Modelo	Erro (%)
Rio de Janeiro	4.795.571	4.943.594	3,09	4.847.641	1,09
Manaus	513.205	520.000	1,32	526.313	2,55
Porto Alegre	675.068	711.339	5,37	666.877	-1,21

Fonte: Dados da Pesquisa, 2014.

A Tabela 06 revela que os valores anuais previstos pelos modelos estimados foram mais precisos que os valores previstos pelos municípios do Rio de Janeiro e Porto Alegre. Já em Manaus, a estimativa gerada pelo modelo foi menos precisa que a estimativa realizada pelos técnicos em orçamento do município.

## 5. Considerações Finais

O objetivo dessa pesquisa consistiu na verificação da adequação da metodologia *Box-Jenkins* para fins de previsão da série mensal da receita com ISS no ano de 2013. Trata-se de uma série temporal univariada, cujo comportamento da variável dependente é exclusivamente explicado pelas informações passadas da série temporal.

Em função da complexidade do imposto sobre serviço de qualquer natureza (ISS) e da diversidade normativa existente entre os municípios, é inviável a elaboração de um modelo padrão para todas as entidades públicas. A especificação do modelo dependerá das características específicas de cada série temporal.

As evidências revelaram que o modelo autorregressivo integrado de média móvel com sazonalidade (SARIMA) foi o mais adequado para estimar as arrecadações mensais com ISS no ano de 2013 para os três municípios avaliados. Manaus e Porto Alegre seguem um processo de média móvel de primeira ordem – MA (1), enquanto Rio de Janeiro segue um processo de média móvel de segunda ordem – MA (2).

As projeções mensais para o ano de 2013 revelaram erros mensais médios de 1,35%; 3,41% e 1,09% para os municípios de Rio de Janeiro, Manaus e Porto Alegre, respectivamente. Tomando como referência o valor anual total, os modelos elaborados estimaram de forma mais precisa que a projeção municipal no Rio de Janeiro e em Porto Alegre. Em Manaus, a projeção realizada pelos técnicos em orçamento foi mais precisa do que a estimada pelo modelo.

A pesquisa concluiu que o modelo SARIMA é capaz de projetar arrecadações mensais da receita com ISS com um bom nível de precisão, tornando-se uma ferramenta a mais para a elaboração do orçamento anual. Esse estudo amplia a literatura nacional (CAMPOS, 2009; QUEIRÓS, 2012) sobre a utilização de modelos de séries temporais para a estimação de receitas públicas.

A ausência de conhecimento sobre as séries de dados foi encarada como um fator limitador. Partindo do princípio que qualquer alteração na legislação tributária pode alterar as características das séries, conhecê-las de forma profunda é fundamental para a correta estimação dos valores.

Sugere-se, para pesquisas futuras, o estudo sobre outras séries de receitas, ampliando a literatura sobre o tema. Recomenda-se também, o estudo em pequenos municípios, uma vez que estes nem sempre dispõem de recursos financeiros, técnicos e humanos para elaboração de peças orçamentárias. Por fim, recomenda-se a projeção de valores no longo prazo, uma vez que o Plano Plurianual exige a projeção das receitas por um período de quatro anos, dificultando o processo de estimação em função da própria incerteza relacionada ao futuro.

## 6. Referências

ARRETCHE, M. T. S. *O processo de descentralização das políticas sociais no Brasil e seus determinantes*. 1998. 321 f. Tese (Doutorado em Filosofia e Ciências Humanas) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1998.

BRASIL. Presidência da República. Constituição da República Federativa do Brasil. *Diário Oficial da União*, Brasília, 05 out. 1988. Seção 1, p.1.

BRASIL. Presidência da República. Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 05 mai. 2000. Seção 1, p.1.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 4.320, de 17 de março de 1964. Estatui Normas Gerais de Direito Financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 mar. 1964. Seção 1, p. 2745.

BROOKS, Chris. *Introductory Econometrics for Finance*. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

CAMPOS, C. V. C., *Previsão da arrecadação de receitas federais: Aplicações de modelos de series temporais para o Estado de São Paulo*. 2009. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DUARTE, F. C. L., SOUZA, M. F., GIRÃO, L. F. A. P. Previsão da Arrecadação do ICMS: Uso do Modelo *Holt-Winters* Aditivo na Paraíba. In: XI Congresso USP Iniciação Científica em Contabilidade. *Anais...* São Paulo, 2014.

EKHOLM, B., WALLIN, J. Is the Annual Budget really dead. *The European Accounting Review*. v. 9, n. 4, pp. 519-539, 2000.

FROW, N., MARGINSON, D., OGDEN, S. “Continuous” budgeting: Reconciling budget flexibility with budgetary control. *Accounting, Organizations and Society*. v. 35, pp. 444-461, 2009.

GUJARATI, D. N., PORTER, D. C. *Econometria Básica*. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

GURTON, A. Bye bye budget ... the annual budget is dead. *Accountancy*, (March), pp. 60, 1999.

HANSEN, S. C., OTLEY, D. T., VAN DER STEDE, W. A. Practice developments in budgeting: an overview and research perspective. *Journal of Management Accounting Research*. v. 15, pp. 95-116, 2003.

HANSEN, S. C., VAN DER STEDE, W. A. Multiple facets of budgeting: an exploratory analysis. *Management Accounting Research*. v. 15, pp. 415-439, 2004.

JENSEN, M. C. Corporative budgeting is broken – Let's fix it. *Harvard Business Review*. pp. 94-121, 2001.

LIBBY, T. LINDSAY, R. M. Beyond budgeting or budgeting reconsidered? A survey of North-American budgeting practice. *Management Accounting Research*. v. 21, pp. 56-75, 2010.



LUNKES, R. J. *Contribuição à melhoria do Processo Orçamentário Empresarial*. 2003. 174 f. Tese (Doutorado) em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

MERCHANT, K. A., VAN DER STEDE, W. A. *Management Control Systems: Performance Measurement, Evaluation and Incentives*. 3 ed. Harlow, England: Prentice Hall, 2012.

OTLEY, D. Performance Management: a framework for management control systems research. *Management Accounting Research*. v. 10, n. 4, pp. 363-382, 1999.

QUEIRÓS, E. O. *Modelo de previsão para receita tributária estadual: aplicação da metodologia Box-Jenkins*. 2012. 101 f. Dissertação (Mestrado em Economia Política) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012.

TSAY, R. S. *Analysis of Financial Time Series*. 3 ed. New Jersey: Wiley, 2010.

WALLANDER, J. Budgeting – an unnecessary evil. *Scandinavian Journal of Management*. v. 15, pp. 405-421, 1999.

WEBB, R. A. The impact of reputation and variance investigations on the creation of budget slack. *Accounting, Organizations and Society*. v. 27, n. 4-5, pp. 361-378, 2002.

ZONATTO, V. C. S., RODRIGUES JUNIOR, M. M., TOLEDO FILHO, J. R. Aplicação do modelo de Koyck na previsão de receitas públicas: uma análise das previsões orçamentárias realizadas pelos dez maiores municípios em população no Estado do Rio Grande do Sul. In: VII Congresso ANPCONT. *Anais...* Fortaleza, 2013.

Recebido em 16/11/2014.

Aceito em 16/02/2015.