

EVIDÊNCIAS SOBRE A PREVISÃO  
ORÇAMENTÁRIA DA RECEITA PÚBLICA  
NOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO PARANÁ:  
UM ESTUDO COM A APLICAÇÃO DO  
MODELO DE KOYCK  
*EVIDENCE ON THE BUDGET FORECAST OF THE  
PUBLIC REVENUE IN THE MUNICIPALITIES OF THE  
STATE OF PARANÁ: A STUDY WITH THE  
APPLICATION OF THE KOYCK MODEL*

Clóvis Fiirst<sup>1</sup>  
Edgar Pamplona<sup>1</sup>  
Vinícius Costa da Silva Zonato<sup>1</sup>  
Moacir Manoel Rodrigues Junior<sup>1</sup>  
Nelson Hein<sup>1</sup>

Recebido em: 31/07/2018  
Aceito em: 04/09/2018

[cfiirst@gmail.com](mailto:cfiirst@gmail.com)

**Resumo:** O estudo objetiva identificar o desempenho entre a projeção da receita orçamentária realizada pelos municípios paranaenses e a modelagem estatística *Koyck*. Para tanto, realizou-se pesquisa descritiva, documental e quantitativa. O período analisado foi de 2002 a 2013. Os dados foram disponibilizados por meio do TCE-PR. Os achados demonstraram que o modelo *koyck* possui melhor desempenho em relação ao modelo de projeção utilizados pelos municípios, pois apresenta menores erros percentuais de previsão. Esses resultados contribuem para discussão da eficiência da previsibilidade orçamentária no setor público e gera novas oportunidades para pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** Receita pública. Municípios do Estado do Paraná. Modelo Koyck.

**Abstract:** The objective of this study was to identify the performance between the projection of budget revenue by the municipalities of Paraná and the Koyck statistical modeling. For that, a descriptive, documental and quantitative research was carried out. The period analyzed was from 2002 to 2013. The data were made available through the TCE-PR. The findings showed that the *koyck* model has better performance in relation to the projection model used by the municipalities, since it presents smaller percentage errors of forecasting. These results contribute to a discussion of the efficiency of budget predictability in the public sector and generate new opportunities for future research.

**Keywords:** Public revenue. Municipalities of the State of Paraná. Model Koyck.

---

<sup>1</sup> Universidade Regional de Blumenau – FURB – Blumenau – Santa Catarina – Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

Receitas públicas, de acordo como a Secretaria de Orçamento Federal, são entradas de recursos financeiros ao caixa do tesouro público, e possuem o propósito de fazer frente às funções de governo, como, por exemplo: saúde; educação; segurança; transporte; esporte; dentre outras previstas na portaria 42/1999 (BRASIL, 2015).

A receita pública é prevista nas peças orçamentárias do ciclo orçamentário brasileiro sendo: o plano plurianual (PPA); a lei de diretrizes orçamentárias (LDO) e o orçamento anual (LOA). Esse ciclo orçamentário é definido nas regras legais de finanças públicas (Lei Federal nº 4.320 de 1964 – Lei Federal nº 101 de 2000), como também os mecanismos de previsibilidade da receita.

A eficiência da previsibilidade de componentes do orçamento público, nesse caso como exemplo, a receita é de tal relevância para o controle e planejamento dos ciclos políticos, que diversos pesquisadores nacionais e internacionais dispõem esforços para investigar a temática (LEE; JOHNSON, 1977; CROZIER, 1996; INSTITUTO NACIONAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, 1997; DALLA VECCHIA, 1999; MWITA, 2000; DARMOHRAJ *et al.*, 2001; LOURENÇON, 2001; TOLEDO JÚNIOR; ROSSI, 2001; BEZERRA FILHO, 2002; BREMAEKER, 2002; FIGUEIRÓ *et al.*, 2002; IZAAC FILHO, 2002; RUCKERT; BORSATTO; RABELO, 2002; CAMPELLO, 2003; GUZMÁN, 2003; GUIMARÃES; CAVALCANTI; AFFONSECA, 2004; VARELA, 2004; LÓPEZ; CORRADO, 2005; SACRAMENTO, 2005; STEVEN *et al.*, 2006, SANTOS; ALVES, 2011). Observa-se nesses estudos, que pouco se tem abordado sobre qualidade da previsibilidade de receita, com o uso de modelos estatísticos, portanto, é oportuno investigar o comportamento das previsões por meio outras metodologias.

A administração pública brasileira recomenda o uso do método desenvolvido pela secretaria de orçamento federal, que faz parte do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, porém é mister investigar com outros métodos, com o propósito de comparabilidade, para contribuir no aperfeiçoamento da gestão pública em previsões de receita que impactam diretamente no planejamento e nas decisões de investimento e manutenção das despesas correntes.

O modelo de Koyck apresenta-se como uma das alternativa metodológicas, vários autores (NERLOVE, 1958; ALMON, 1965; JORGENSON, 1966; ZELLNER; GEISEL, 1970; PINEDA, 1999; BENTZEN; ENGSTED, 2001; FRANSES; VAN OEST, 2004; RAVINES; SCHMIDT; MIGON, 2006; MORALLES, 2010, ZONATTO, JUNIOR, FILHO, 2013; LIMA FILHO *et al.*, 2014), utilizaram, para prever comportamentos futuros de variáveis econômicas, estudos recentes como de como de ZONATTO, JUNIOR, FILHO, 2013; LIMA FILHO *et al.*, 2014, adaptaram o modelo para prever comportamento de receitas públicas, essa característica de incorporar experiência do setor privado nos processos públicos é explicado pela “*The New Public Management*”, a nova gestão pública, estudada desde a década de 1980, que visa superar as práticas burocráticas e utilizar técnicas gerenciais, factíveis de bons resultados (HOOD, 1995).

Diante do contexto, com o propósito de contribuir com o melhoramento da previsibilidade da receita pública, pretende -se responder a seguinte questão de pesquisa: Qual o desempenho do

modelo de Koyck na previsibilidade da receita orçamentária comparado com o modelo de previsão adotado pelos municípios paranaenses?

O objetivo do presente estudo é verificar o desempenho do modelo de Koyck na previsibilidade da receita orçamentária comparado com o utilizado pelos municípios paranaenses.

Esse trabalho difere dos que já estudaram a temática (ZONATTO, JUNIOR, FILHO, 2013; LIMA FILHO *et al.*, 2014), no sentido de observar o desempenho do modelo Koyck em amostra estratificada pela eficiência em previsibilidade da receita orçamentária calculado pela técnica estatística TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*), onde definiu-se os 10 municípios melhores em previsibilidade de receita, os 10 intermediários e os 10 com menor eficiência em previsão de receita, além desses 30 municípios, também incluiu-se na amostra os 10 maiores municípios em população. Outra diferenciação dos estudos anteriores é a análise do modelo em outra unidade da federação (Estado do Paraná), ainda não estudada.

O estudo justifica-se e contribui pela relevância do tema em abordar questões de interesse público, em que boas técnicas de previsibilidade orçamentária são fatores que contribuem para eficiência da administração pública em atender suas competências constitucionais de prestação de serviços finalístico à sociedade como exemplo, a atenção básica na saúde, o acesso à educação, dentre outras obrigações, portanto, o aperfeiçoamento da previsibilidade da receita é vital para os municípios no cumprimento de suas obrigações.

O artigo é estruturado na seguinte ordem: inicialmente a introdução, após o referencial teórico da temática, em sequência os procedimentos metodológicos, análises dos resultados, conclusão e as referências.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Previsão da Receita Pública e Modelo Koyck

A previsibilidade da receita pública nos orçamentos brasileiros, seguem os ditames legais da lei de finanças públicas, nº 4.320 de 1964, coadunados com a Lei de responsabilidade Fiscal (LRF – 101/2000), no regime misto, onde o Poder Executivo faz a previsão e o Poder Legislativo discute e aprova as propostas orçamentárias.

Carvalho (2014) chama a atenção para responsabilidade da previsão da receita pública, pois é fundamental para que o Estado democrático de direito cumpra com suas finalidades constitucionais, em promover o bem-estar público e o desenvolvimento da Nação. Nesse sentido, Lima e Diniz (2016, p. 118) explicam que o “*governo deve estimar a arrecadação de receitas para dar cobertura às despesas fixadas, perseguindo o equilíbrio orçamentário*”. Percebe-se que tanto a legislação e a literatura demonstram uma preocupação com a estimação da receita pública, é ela que sustenta todos os serviços essenciais de interesse público fixadas em despesas anuais, nesse contexto essa pesquisa visa corroborar com as previsões orçamentária pública, com o uso de outra metodologia de previsão, em especial o modelo *Koyck*.

O modelo foi desenvolvido em 1954 por Koyck, o objetivo principal era prever fatores econômicos, através de uma regressão linear bivariada que conduz a estimação de resultados econômicos de um período com base nos resultados dos períodos anteriores e no espaço e tempo que este ocupa, que pode-se interpretar como um modelo de previsão autorregressivo (ZONATTO, JUNIOR, FILHO, 2013).

Pineda (1999), afirma que o modelo de Koyck é um poderoso instrumento de previsão orçamentária, considerado uma das técnicas de alto valor na econometria. Lima, Filho *et al.* (2014), reforçam dizendo que o modelo de Koyck demonstra ser uma excelente ferramenta para realização de previsão de receitas públicas que possibilita obter resultados futuros através de cálculos estatísticos.

Na relevante pesquisa realizada por Franses e Van Oest (2004), através da aplicação do modelo de Koyck, procedeu-se uma estimativa sobre os efeitos da publicidade. No entanto, Pereira Júnior (2005), utilizou o método sob outro ângulo, destacando-o como “transformação de Koyck”, utilizado para facilitar a estimação de modelos envolvendo discrepâncias a parâmetros não lineares, resultando em um modelo autorregressivo com parâmetros lineares.

A analogia do método de Koyck segundo Martins (2012) é dado pela simplificação apresentado na Equação 1, em que as variáveis comportam - se da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + \beta_2 Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Onde:

$Y_t$  : valor que se pretende estimar (Receita em Tempo);

$X_t$  : variável do tempo (ano);

$Y_{t-1}$ : Valore da receita defasado (t-1);

Os estudos anteriores que testaram o modelo, (NERVOLE, 1958; ALMON, 1965; JORGENSON, 1966; ZELLNER; GEISEL, 1970; PINEDA, 1999; BENTZEN; ENGSTED, 2001; FRANSES; VAN OEST, 2004; RAVINES; SCHMIDT; MIGON, 2006; MORALLES, 2010, MARTINS, 2012), para estimar o comportamento de investimentos, investigar relações entre vendas e *marketing*, demandas de energia, dentre outros evento, descobriram que tal metodologia pode proporcionar melhoramento em análises de relações e estabelecimento de previsões.

Pesquisa recentes no Brasil, Zonatto, Junior, Filho (2013) e Lima Filho *et al.* (2014), aplicaram o modelo para comparar o desempenho do método utilizado pela administração pública com o do Koyck, na previsibilidade da receita orçamentária. Os resultados dos testes empíricos tanto no Estado do Rio Grande do Sul e Bahia, revelam o modelo Koyck com melhor desempenho nas previsões.

Nesse íterim, destaca-se também estudos que investigaram o comportamento da receita pública (SCARPIN, SLOMKI, 2005; SANTANA, *et al.* 2007; CASTANHO, HESPANHA, SAMOHYL, 2011; PESSOA, CORONEL, LIMA, 2013; ZONATTO, HEIN, 2013). Nota-se, que essa adoção de práticas desenvolvidas no setor privado, é uma característica da nova gestão pública “*The New Public Management*”, que surgiu a partir da década de 1980, para inovar as práticas de gestão pública com experiências do setor privado, a proposta seria o gerenciamento de burocracias públicas, fazendo que o Estado possua eficiência máxima na prestação dos seus serviços (HOOD, 1995).

### 3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A tipologia de pesquisa quanto aos objetivos será do tipo descritivo que segundo Beuren *et al.* (2008) configura-se como um estudo intermediário entre a pesquisa exploratória e a explicativa, ou seja, não é tão preliminar como a primeira nem tão aprofundada como a segunda. Neste contexto, descrever significa identificar, relatar e comparar, entre outros aspectos, para tanto propõe-se a comparabilidade de modelos de previsão para as receitas orçamentárias de municípios paranaenses. Os modelos a serem comparados são o utilizado pelos municípios, apurado pela diferença da receita prevista e arrecadada, com o modelo matemático de Koyck, explicado na equação 1.

A pesquisa definida quanto aos procedimentos caracteriza-se como sendo a documental, por utilizar dados publicados (receita prevista e arrecadada dos municípios) em fontes secundárias. De acordo com Gil (1997) na pesquisa documental baseia-se em materiais que ainda não receberam um tratamento analítico ou que podem ser elaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

Quanto a abordagem do problema é do tipo quantitativa, que segundo Creswell (2003) é aquela em que os dados são coletados em instrumento que mensure atitudes e as informações coletadas são analisadas com uso de procedimento estatístico, portanto, o estudo aderiu a métodos estatísticos para prever e analisar a receita pública, em especial a aplicação da técnica de Koyck.

Os dados foram disponibilizados pelo Tribunal de Contas do Estado do Paraná por meio do pedido de acesso a informação nº 177564/2015, correspondente a receita prevista e arrecadada dos 399 municípios paranaenses entre o período de 2002 a 2014, no entanto, devido a insuficiência de informações o ano de 2014 foi retirado da pesquisa e ainda foram excluídos 16 municípios por falta de dados, restando assim 383 municípios com informações completas sobre receita entre o período de 2002 a 2013.

Inicialmente, procedeu-se com a definição da amostra, tendo como base a eficiência da previsibilidade de receita orçamentária (diferença entre o previsto e o arrecadado) de cada município, para essa definição, utilizou-se da técnica TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution*) para *rankear* os 10 melhores municípios em previsibilidade de receita orçamentária, os 10 municípios que possuem previsibilidade intermediária e os 10 municípios que apresentam a menor eficiência em previsibilidade de receita orçamentária. Essa técnica TOPSIS de acordo com Tzeng e Huang (2011) é um modelo de multicritério que classifica componentes em relação à distância entre o com a melhor eficiência e o com a pior eficiência. Além dessa amostra extraída por eficiência na previsão da receita, também inclui-se, na análise, os 10 municípios com maior população do Paraná. A Tabela 1 demonstra os quatro grupos de municípios analisados.

Tabela 1 – Municípios Analisados

10° MELHORES (TOPSIS)	PRT	MUN.	10° INTERMEDIÁRIOS (TOPSIS)	PRT	MUN.	10° INFERIORES (TOPSIS)	PRT	MUN.	10° POPULAÇÃO	HAB.m	MUN.
	1°	Guaporema		186°	Goioxim		374°	Amaporã		1.171	Curitiba
	2°	Altônia		187°	Itaúna do Sul		375°	Nova A. do Ivaí		506	Londrina
	3°	Rio Negro		188°	Ourizona		376°	Braganey		357	Maringá
	4°	Rancho Alegre		189°	Japurá		377°	Mirador		311	Ponta Grossa
	5°	Faxinal		190°	Fênix		378°	Cambira		286	Cascavel
	6°	Barra do Jacaré		191°	Sabáudia		379°	Agudos do sul		264	São J. d. Pinhais
	7°	Apucarana		192°	Ortigueira		380°	Moreira Sales		256	Foz do Iguaçu
	8°	Maringá		193°	Sengés		381°	Renascença		212	Colombo
	9°	Franc. Beltrão		194°	Tomazina		382°	Nova Olímpia		167	Guarapua-va
	10°	Curitiba		195°	Guaraniaçu		383°	Palmas		140	Paranaguá
(...)		(...)									

**Legenda:** PRT: Posição no Ranking TOPSIS – MUN: Municípios – HAB.m: número de habitantes em milhões

Fonte: Dados da pesquisa.

A escolha dos 30 municípios, distribuídos pela eficiência em previsibilidade de receita (melhores-intermediário-inferiores), justifica-se por possibilitar o teste do modelo de previsão Koyck em diferentes ambientes e ainda a justificativa pela escolha dos 10 maiores municípios em população é a influência que os mesmos possuem na política do Estado do Paraná, concentrando 41% da população e por representarem 47% do PIB do Estado e também justificativa pelo fato que estudos anteriores utilizaram os 10 maiores municípios em população em outros Estados do Brasil (ZONATTO, JUNIOR, FILHO, 2013; LIMA FILHO *et al.*, 2014).

O modelo de Koyck, trabalha com dados retroativos ao período temporal (defasagem) no qual se quer prever, portanto com os dados coletados de 2002 a 2013 a previsão da receita foi de 05 anos para cada município analisado, conforme demonstrado na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Vinculação dos anos de predição

Ano de Predição	Receita arrecadada entre os Anos:
2009	2002 a 2008
2010	2002 a 2009
2011	2002 a 2010
2012	2002 a 2011
2013	2002 a 2012

Fonte: Dados da pesquisa.

Para o procedimento da regressão linear bivariada foi utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22®, portanto, foi recalculado as previsões orçamentárias de cada ano de predição apresentado na tabela 2, correspondente aos municípios elencados na tabela 1, utilizando a metodologia Koyck. Com base nas novas previsões geradas pelo método Koyck, comparou-se com as previsões dos municípios. A análise desses resultados (previsões Koyck *versus* previsões dos municípios), permitem a resposta da questão de pesquisa do presente estudo.

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos resultados, elaborou-se uma tabela para cada grupo (melhores-intermediários-inferiores-maiores em população) de municípios analisados, que evidencia o erro percentual da previsão de receita em cada modelo (Koyck e municípios) nos respectivos anos preditos (2009 a 2013).

##### 4.1 Análise de previsibilidade da receita entre os grupos de municípios

A Tabela 3 refere-se ao grupo de municípios com melhor eficiência em previsibilidade de receita, demonstra o desempenho de cada modelo (MUN X Koyck) em cada município do grupo nos anos preditos.

**Tabela 3 – Análise de previsibilidade da receita dos municípios (10 melhores)**

10 – MELHORES DO TOPSIS	MUN.	DESC.	2009	2010	2011	2012	2013	M.5		
	Guaporema	RA (R\$)		6.596.124,64	6.594.627,98	8.165.689,81	9.039.041,90	10.844.934,96	5M x 0K	MUN
		% EPM		1,39%	9,98%	4,89%	4,82%	10,98%		
		% EPK		12,07%	13,31%	8,26%	6,01%	15,04%		
		M.P		MUN	MUN	MUN	MUN	MUN		
	Altônia	RA (R\$)		24.414.967,00	26.947.440,11	31.174.190,40	33.062.583,09	37.939.731,99	3M x 2K	MUN
		% EPM		0,85%	4,27%	0,82%	5,61%	5,63%		
		% EPK		4,15%	1,10%	6,16%	2,68%	6,01%		
		M.P		MUN	KOYCK	MUN	KOYCK	MUN		
	Rio Negro	RA (R\$)		35.517.122,48	40.731.653,44	48.634.374,43	51.737.111,97	58.116.236,85	4M x 1K	MUN
% EPM			1,51%	0,14%	7,31%	1,58%	2,02%			
% EPK			1,13%	3,91%	14,21%	2,70%	5,44%			
M.P			KOYCK	MUN	MUN	MUN	MUN			
Rancho Alegre	RA (R\$)		7.077.476,04	7.274.968,42	9.036.801,66	9.565.883,45	10.260.439,61	1M x 4K	KOYCK	
	% EPM		2,35%	6,73%	12,96%	9,70%	12,69%			
	% EPK		0,58%	4,76%	12,92%	32,18%	2,63%			
	M.P		KOYCK	KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK			
Faxinal	RA (R\$)		17.223.900,91	19.961.659,24	24.347.271,67	25.639.378,93	28.862.634,13	4M x 1K	MUN	
	% EPM		3,81%	6,17%	17,73%	0,39%	0,99%			
	% EPK		2,14%	7,54%	17,81%	8,85%	4,45%			
	M.P		KOYCK	MUN	MUN	MUN	MUN			
Barra do Jacaré	RA (R\$)		6.453.789,15	7.434.362,42	9.162.905,13	9.737.944,75	11.146.927,25	2M x 3K	KOYCK	
	% EPM		9,10%	4,71%	4,72%	4,49%	2,48%			
	% EPK		5,38%	2,30%	19,97%	1,15%	7,32%			
	M.P		KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK	MUN			
Apucarana	RA (R\$)		98.810.631,12	104.824.774,45	126.752.978,35	140.381.876,45	160.725.144,09	3M x 2K	MUN	
	% EPM		5,16%	9,62%	5,28%	4,25%	6,29%			
	% EPK		2,72%	1,03%	14,61%	11,43%	11,03%			
	M.P		KOYCK	KOYCK	MUN	MUN	MUN			
Maringá	RA (R\$)		510.421.020,07	603.116.611,31	680.472.642,45	730.029.528,05	861.497.875,03	5M x 0K	MUN	
	% EPM		0,51%	1,42%	3,77%	0,19%	5,06%			
	% EPK		8,80%	8,07%	8,68%	1,71%	9,90%			
	M.P		MUN	MUN	MUN	MUN	MUN			
Franc. Beltrão	RA (R\$)		98.360.289,85	107.067.034,61	123.724.294,07	142.171.746,03	159.462.216,81	4M x 1K	MUN	
	% EPM		7,74%	3,69%	0,38%	4,81%	3,47%			
	% EPK		9,10%	0,80%	7,14%	9,86%	4,16%			
	M.P		MUN	KOYCK	MUN	MUN	MUN			

Curitiba	RA (R\$)	2.287.139.906,6 3	2.508.375.218,8 4	2.945.514.911,1 1	3.543.108.615,5 8	6.508.610.117,5 2	4M x 1K	MUN
	% EPM	4,22%	1,87%	2,77%	2,04%	14,99%		
	% EPK	8,35%	1,09%	7,58%	14,12%	62,43%		
	M.P	MUN	KOYCK	MUN	MUN	MUN		
RESUMO Mx K	M.10	5M x 5K	4M x 6K	9M x 1K	8M x 2K	9M x 1K	MUN	MUN
	8M x 2K							

**Legenda – DESC:** Descrição – **RA:** Receita arrecadada – **% EPM:** percentual de erro da previsão do Município – **%EPK:** Percentual de erro da previsão do modelo KOYCK – **MP:** Melhor Previsão – **M.5:** Melhor previsão entre os 05 anos – **M.10:** Melhor previsão entre os 10 municípios do grupo - **MUN –** Modelo de previsão utilizado pelos Municípios – **KOYCK:** modelo matemático de previsão que utiliza regressão linear bivariada.- **M x K:** MUN versus KOYCK.

**Fonte:** Dados da pesquisa

Nota-se, na Tabela 3, que o desempenho do modelo Koyck é superior em apenas dois municípios (Rancho Alegre e Barra do Jacaré) do grupo dos 10 melhores em previsibilidade entre os anos preditos (2009 a 2013) e que o modelo MUN possui o melhor desempenho nos 8 municípios restantes (Guaporema - Altônia-Rio Negro – Faxinal – Apucarana – Maringá-Franc. Beltrão – Curitiba) do grupo, desta forma fica evidente a superioridade do modelo MUN no grupo dos municípios com melhor eficiência em previsibilidade.

Observa-se que o modelo MUN é superior também quando analisado por ano predito, entre os municípios e que somente no ano de 2010 o modelo Koyck (4M x 6K) apresenta o melhor desempenho, outra constatação é que em ano de eleição municipal (2012) o melhor desempenho entre os modelos é o MUN (8Mx2K). A seguir, tem-se a Tabela 4, que se refere ao grupo de municípios com eficiência intermediária em previsibilidade de receita.

**Tabela 4 – Análise de previsibilidade da receita dos municípios (10 intermediários)**

10 – INTERMEDIÁRIOS DO	MUN.	DESC.	2009	2010	2011	2012	2013	M.5	MUN KOYCK	
	Goioxim	RA (R\$)		10.564.550,66	12.330.845,84	13.704.675,68	14.675.477,30	16.348.295,62		1M
		% EPM		2,18%	14,17%	26,90%	19,70%	31,21%		x
		% EPK		8,07%	5,08%	4,87%	2,01%	5,06%		4K
		M.P		MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
	Itaúna do sul	RA (R\$)		6.421.246,11	7.536.814,44	9.261.462,62	9.234.449,93	9.952.980,57		1M
		% EPM		15,38%	9,87%	22,73%	4,34%	3,84%		x
		% EPK		17,88%	12,20%	9,64%	1,61%	1,00%		4K
		M.P		KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
	Ourizona	RA (R\$)		7.713.399,19	7.345.504,18	8.807.565,91	10.049.221,60	11.562.655,09		1M
% EPM			20,09%	2,93%	10,85%	20,46%	32,00%	x		
% EPK			10,26%	10,93%	1,60%	11,13%	15,23%	4K		
M.P			KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK			
Japurá	RA (R\$)		10.162.890,64	10.707.877,21	14.019.913,83	16.731.533,54	17.758.793,16	2M		
	% EPM		7,48%	20,68%	1,10%	10,78%	8,27%	x		
	% EPK		2,68%	2,85%	18,54%	25,13%	5,74%	3K		
	M.P		KOYCK	KOYCK	MUN	MUN	KOYCK			
Fênix	RA (R\$)		7.824.406,92	8.898.192,29	10.882.575,00	11.247.938,20	14.266.820,51	2M		
	% EPM		10,77%	13,24%	3,37%	16,03%	4,51%	x		
	% EPK		6,74%	5,21%	14,86%	7,84%	20,62%	3K		
	M.P		KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK	MUN			
	RA (R\$)		10.538.830,25	11.621.549,54	13.964.300,06	16.442.686,48	16.840.849,80	3M	MUN	

Sabáudia	% EPM	27,34%	1,91%	2,12%	17,16%	0,43%	x 2K	
	% EPK	4,95%	4,91%	12,96%	10,01%	11,07%		
	M.P	KOYCK	MUN	MUN	KOYCK	MUN		
Ortigueira	RA (R\$)	29.906.116,56	33.877.268,22	39.410.665,85	40.944.819,93	45.776.440,84	0M	KOYCK
	% EPM	18,21%	7,74%	18,90%	10,37%	13,98%	x	
	% EPK	13,11%	0,93%	8,48%	0,32%	4,49%	5K	
	M.P	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
Sengés	RA (R\$)	23.523.653,66	25.605.961,93	29.825.469,03	28.689.048,59	33.148.833,55	3M	MUN
	% EPM	3,77%	11,95%	15,09%	6,44%	5,55%	x	
	% EPK	8,53%	21,00%	1,03%	8,23%	0,36%	2K	
	M.P	MUN	MUN	KOYCK	MUN	KOYCK		
Tomazina	RA (R\$)	10.104.108,75	14.818.291,03	14.343.149,67	14.421.444,05	15.743.304,77	2M	KOYCK
	% EPM	4,91%	28,51%	24,94%	17,65%	26,09%	x	
	% EPK	22,67%	36,79%	3,53%	5,56%	1,60%	3K	
	M.P	MUN	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
Guaranaçu	RA (R\$)	20.667.898,51	23.486.498,72	25.729.457,86	29.248.470,54	30.620.897,74	1M	KOYCK
	% EPM	13,05%	0,48%	16,14%	20,19%	7,80%	x	
	% EPK	4,06%	1,17%	5,68%	10,06%	1,13%	4K	
	M.P	KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
RESUMO M x K	M.10						KOYCK	
	2M X 8K	3M x 7K	6M x 4K	3M x 7K	2M x 8K	2M x 8K		
		KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK		

**Legenda – DESC:** Descrição – **RA:** Receita arrecadada – **% EPM:** percentual de erro da previsão do Município – **%EPK:** Percentual de erro da previsão do modelo KOYCK – **MP:** Melhor Previsão – **M.5:** Melhor previsão entre os 05 anos – **M.10:** Melhor previsão entre os 10 municípios do grupo - **MUN** – Modelo de previsão utilizado pelos Municípios – **KOYCK:** modelo matemático de previsão que utiliza regressão linear bivariada.- **M x K:** MUN versus KOYCK.

**Fonte:** Dados da pesquisa

Percebe-se que nesse grupo (intermediário) apresentado na Tabela 4, contrariamente ao grupo (melhores) anteriormente analisado (Tabela 3), que o desempenho do modelo Koyck (2Mx8K) é superior em oito municípios (Goixin-Itaúna do Sul–Ourizona-Japurá-Fênix-Ortigueira-Tomazina-Guaraniaçu), contra dois (Sabáudia-Sengés) que apresentaram com melhor desempenho de previsibilidade o modelo MUN, portanto é possível verificar que em municípios que possuem eficiência intermediária em previsão de receita o modelo que melhor contribui é o Koyck.

Quando analisado por ano predito (2009 a 2013), entre os municípios, o modelo Koyck também apresenta o melhor desempenho (1Mx4K) e mesmo em ano eleitoral (2012) o modelo Koyck é superior. A seguir, tem-se a Tabela 5, que demonstra os resultados do grupo de municípios com eficiência inferior em previsibilidade de receita.

Tabela 5 – Análise de previsibilidade (10 inferiores)

10 – INFERIORES DO TOPSIS	MUN.	DESC.	2009	2010	2011	2012	2013	M.5	
	Amaporã	RA (R\$)	8.051.783,99	8.847.342,26	11.307.433,33	13.904.735,50	14.982.168,70	1M x 4K	KOYCK
		% EPM	23,65%	24,58%	9,18%	12,96%	14,87%		
		% EPK	20,35%	16,20%	9,56%	28,09%	9,25%		
		M.P	KOYCK	KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK		
	Nova A. do Ivaí	RA (R\$)	5.355.349,95	5.840.213,86	7.832.266,35	6.724.425,45	8.692.801,59	3M x 2K	MUN
		% EPM	29,63%	6,04%	18,88%	3,71%	17,43%		
		% EPK	6,31%	6,94%	22,19%	7,21%	9,05%		
		M.P	KOYCK	MUN	MUN	MUN	KOYCK		
	Braganey	RA (R\$)	8.851.002,71	11.646.992,22	12.189.855,26	12.105.236,91	14.088.959,61	1M x 4K	KOYCK
% EPM		9,96%	9,85%	15,79%	9,15%	8,12%			
% EPK		6,23%	21,68%	12,46%	6,07%	5,95%			
M.P		KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK			
Mirador	RA (R\$)	6.149.352,14	7.518.420,71	8.944.889,25	9.546.395,99	10.849.226,32	2M x 3K	KOYCK	
	% EPM	31,53%	20,26%	9,65%	8,21%	5,91%			
	% EPK	6,11%	1,40%	20,35%	6,06%	7,24%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK	MUN			
Cambira	RA (R\$)	10.174.379,18	12.252.857,16	14.270.509,14	16.421.380,34	16.581.219,99	3M x 2K	MUN	
	% EPM	18,95%	28,82%	12,59%	0,15%	6,08%			
	% EPK	0,21%	7,46%	21,77%	11,21%	7,89%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	MUN	MUN	MUN			
Agudos do sul	RA (R\$)	8.871.244,05	9.811.584,98	12.047.572,99	14.072.074,98	14.284.250,63	0M x 5K	KOYCK	
	% EPM	22,05%	26,96%	33,40%	16,58%	34,69%			
	% EPK	10,24%	3,14%	14,02%	22,73%	10,42%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK			
Moreira Sales	RA (R\$)	14.760.515,34	15.764.000,97	18.813.748,01	21.599.439,71	24.787.546,00	0M x 5K	KOYCK	
	% EPM	28,03%	36,71%	19,77%	15,30%	17,37%			
	% EPK	7,57%	6,54%	6,38%	11,75%	10,08%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK			
Renascença	RA (R\$)	11.142.328,62	12.217.829,85	16.672.983,28	17.928.224,77	17.655.609,36	1M x 4K	KOYCK	
	% EPM	29,83%	27,56%	14,21%	24,68%	28,43%			
	% EPK	2,16%	1,84%	25,50%	17,76%	7,15%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	MUN	KOYCK	KOYCK			
Nova Olímpia	RA (R\$)	9.662.283,35	9.568.026,21	10.783.252,47	12.144.694,73	15.241.489,04	5M x 0K	MUN	
	% EPM	1,71%	4,80%	4,69%	0,69%	13,47%			
	% EPK	18,17%	33,59%	12,81%	1,13%	16,88%			
	M.P	MUN	MUN	MUN	MUN	MUN			
Palmas	RA (R\$)	43.968.335,87	48.805.888,71	56.052.239,42	62.856.707,65	70.804.180,03	0M x 5K	KOYCK	
	% EPM	53,72%	57,19%	58,90%	54,17%	49,25%			
	% EPK	17,34%	14,90%	1,13%	3,97%	7,91%			
	M.P	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK			
RESUMO M x K	M.10						KOYCK		
	3M x 7K	1M x 9K	3M x 7K	5M x 5K	4M x 6K	3M x 7K			
		KOYCK	KOYCK	-----	KOYCK	KOYCK			

**Legenda** DESC: Descrição – RA: Receita arrecadada – % EPM: percentual de erro da previsão do Município – %EPK: Percentual de erro da previsão do modelo KOYCK – MP: Melhor Previsão – M.5: Melhor previsão entre os 05 anos – M.10: Melhor previsão entre os 10 municípios do grupo - MUN – Modelo de previsão utilizado pelos Municípios – KOYCK: modelo matemático de previsão que utiliza regressão linear bivariada.- M x K: MUN versus KOYCK.

Fonte: Dados da pesquisa.

Na análise do grupo dos municípios com menor (inferiores) eficiência em previsão de receita, conforme demonstrado na Tabela 5, os resultados são semelhantes ao grupo intermediário, sinalizando o Koyck com menor erro percentual de previsibilidade, assim sendo o melhor modelo de previsão entre os 10 municípios (3Sx7K). Os municípios (Amaporã-Braganey-Mirador-Agudos do Sul-

Moreira Sales-Renascença-Palmas) o modelo Koyck foi o que apresentou o melhor desempenho e nos municípios (Nova Aliança do Ivaí-Cambira-Nova Olímpia) foi o modelo MUN.

Entre os anos preditos (2009 a 2013) do grupo em análise e no ano eleitoral (2012) o modelo Koyck também é superior. A Tabela 6 evidencia os dados de previsibilidade do entre os modelos (Koyck *versus* MUN) do grupo dos 10 maiores municípios em população.

**Tabela 6 – Análise de previsibilidade (10 mais populosos)**

MUN.	DESC.	2009	2010	2011	2012	2013	M.5	
Curitiba	RA (R\$)	2.287.139.906,6 <sub>3</sub>	2.508.375.218,8 <sub>4</sub>	2.945.514.911,1 <sub>1</sub>	3.543.108.615,5 <sub>8</sub>	6.508.610.117,5 <sub>2</sub>	4M x 1K	MUN
	% EPM	4,22%	1,87%	2,77%	2,04%	14,99%		
	% EPK	8,35%	1,09%	7,58%	14,12%	62,43%		
	M.P	MUN	KOYCK	MUN	MUN	MUN		
Londrina	RA (R\$)	459.128.457,62	538.391.295,04	642.170.352,52	770.568.425,43	760.000.497,31	3M x 2K	MUN
	% EPM	11,66%	1,21%	0,83%	3,82%	13,37%		
	% EPK	18,32%	0,44%	15,13%	24,16%	7,27%		
	M.P	MUN	KOYCK	MUN	MUN	KOYCK		
Maringá	RA (R\$)	510.421.020,07	603.116.611,31	680.472.642,45	730.029.528,05	861.497.875,03	5M x 0K	MUN
	% EPM	0,51%	1,42%	3,77%	0,19%	5,06%		
	% EPK	8,80%	8,07%	8,68%	1,71%	9,90%		
	M.P	MUN	MUN	MUN	MUN	MUN		
Ponta Grossa	RA (R\$)	304.646.753,12	347.013.006,01	411.154.103,34	491.566.466,09	499.684.231,76	4M x 1K	MUN
	% EPM	12,77%	1,55%	6,39%	7,66%	3,79%		
	% EPK	6,07%	17,49%	11,16%	19,28%	13,15%		
	M.P	KOYCK	MUN	MUN	MUN	MUN		
Cascavel	RA (R\$)	279.931.025,83	328.465.751,06	379.919.426,59	411.037.164,35	471.643.274,04	1M x 4K	KOYCK
	% EPM	11,72%	12,49%	12,32%	18,29%	18,96%		
	% EPK	19,95%	8,34%	12,84%	2,36%	7,24%		
	M.P	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
São J. dos Pinhais	RA (R\$)	410.271.745,90	486.955.328,36	584.561.529,32	670.714.331,51	759.303.338,06	3M x 2K	MUN
	% EPM	4,24%	4,61%	12,34%	9,07%	2,61%		
	% EPK	40,67%	9,16%	9,92%	1,77%	3,65%		
	M.P	MUN	MUN	KOYCK	KOYCK	MUN		
Foz do Iguaçu	RA (R\$)	359.833.685,43	427.011.357,74	477.235.995,23	510.059.743,63	571.100.151,25	2M x 3K	KOYCK
	% EPM	12,57%	2,53%	12,93%	10,05%	12,64%		
	% EPK	0,64%	13,35%	13,51%	2,13%	5,95%		
	M.P	KOYCK	MUN	MUN	KOYCK	KOYCK		
Colombo	RA (R\$)	164.936.929,44	186.742.706,28	212.787.418,99	233.740.237,45	264.143.709,59	2M x 3K	KOYCK
	% EPM	3,09%	6,10%	16,28%	9,82%	17,56%		
	% EPK	11,48%	6,21%	8,61%	4,67%	6,32%		
	M.P	MUN	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
Guarapua -va	RA (R\$)	148.931.343,83	161.925.210,86	194.639.997,56	223.337.718,87	256.287.189,55	1M x 4K	KOYCK
	% EPM	3,01%	2,69%	18,81%	26,34%	35,95%		
	% EPK	4,58%	1,96%	11,37%	18,61%	5,23%		
	M.P	MUN	KOYCK	KOYCK	KOYCK	KOYCK		
Paranaguá	RA (R\$)	166.541.566,55	189.379.619,77	218.536.139,88	254.253.716,54	286.096.201,89	3M x 2K	MUN
	% EPM	17,78%	2,81%	0,36%	3,79%	3,18%		
	% EPK	10,68%	7,44%	9,61%	15,00%	1,67%		
	M.P	KOYCK	MUN	MUN	MUN	KOYCK		
RESUMO M x K	M.10						MUN	
	6M X 4K	7M x 3K MUN	6M x 4K MUN	6M x 4K MUN	5M x 5K -----	4M x 6K KOYCK		

**Legenda – DESC:** Descrição – **RA:** Receita arrecadada – **% EPM:** percentual de erro da previsão do Município – **%EPK:** Percentual de erro da previsão do modelo KOYCK – **MP:** Melhor Previsão – **M.5:** Melhor previsão entre os 05 anos – **M.10:** Melhor previsão entre os 10 municípios do grupo - **MUN –** Modelo de previsão utilizado pelos Municípios – **KOYCK:** modelo matemático de previsão que utiliza regressão linear bivariada.- **M x K:** MUN *versus*

---



---

 KOYCK.
 

---

**Fonte:** Dados da pesquisa

Os resultados apresentados na Tabela 6 do grupo de maiores em população, são análogos aos do grupo de municípios com melhores eficiência em previsão de receita (tabela 3), ou seja, os erros percentuais de previsibilidade do modelo MUN são menores ao comparar com os erros percentuais do modelo Koyck. Dos 10 municípios desse grupo (maiores em população) sete (Curitiba-Londrina-Maringá-Ponta Grossa-São José dos Pinhais- Guarapuava-Paranaguá-) o modelo MUN apresentou o melhor desempenho e três (Cascavel-Foz do Iguaçu-Colombo) o modelo Koyck.

Em comparabilidade com estudos anteriores, os achados desse grupo não ratificam os encontrados nos estudos Zonatto, Junior, Filho (2013) e Lima Filho *et al.* (2014) que utilizaram o mesmo critério da amostra (10 maiores município em população) e constataram que o modelo Koyck apresenta melhor desempenho em relação ao modelo de previsão MUN utilizado pelos municípios.

Na análise dos anos preditos (2009 a 2013) entre os municípios o modelo MUN mostrou-se superior também ao modelo Koyck e no ano de 2012 (eleições) o desempenho dos modelos foram iguais.

#### 4.5 Comparabilidade dos modelos de previsão (KOYCK X MUN)

A Tabela 7 demonstra a comparabilidade dos modelos de previsão o MUN e o Koyck entre os grupos de município (Melhores-Intermediários-Inferiores-Maiores em população), onde identifica o modelo com melhor desempenho durante os anos preditos (2009 a 2013).

**Tabela 7 – Comparabilidade dos Modelos de Previsão**

Grupos	Melhor modelo em previsibilidade da receita (MUN ou KOYCK) (2009 a 2013)
10 Municípios <b>Melhores</b> em eficiência de previsão de receita orçamentária (Ranking TOPSIS)	MUN
10 Municípios <b>Intermediários</b> em eficiência de previsão de receita orçamentária (Ranking TOPSIS)	KOYCK
10 Municípios <b>Inferiores</b> em eficiência de previsão de receita orçamentária (Ranking TOPSIS)	KOYCK
10 Municípios maiores em <b>População</b>	MUN

**Legenda:** MUN: Modelo de previsão utilizado pelos Municípios – KOYCK: modelo matemático de previsão que utiliza regressão linear bivariada.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

Percebe-se, que no grupo dos 10 municípios melhores em eficiência de previsibilidade da receita e no grupo dos 10 municípios maiores em população, o modelo utilizado pelos municípios, possui melhor desempenho comparativamente ao modelo Koyck, ou seja, os erros percentuais do modelo MUN são menores nesses grupos. Já no grupo dos 10 municípios intermediários em eficiência de previsão de receita e no grupo dos 10 municípios com menor eficiência em previsibilidade o modelo que apresentou melhor desempenho foi o Koyck.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi verificar o desempenho do modelo Koyck na previsão das receitas públicas comparado ao utilizado pelos municípios paranaenses. Os dados relativos a receita arrecadada e prevista dos municípios foram disponibilizados por meio do canal de acesso a informação do TCE-PR, referente aos anos de 2002 a 2013 para predição dos anos de 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, conforme apresentado na Tabela 1. Utilizou-se de técnicas estatísticas para tratar os dados, em especial a regressão linear bivariada. A amostra foi estratificada pela eficiência em previsibilidade de receita, com o auxílio da técnica estatística TOPSIS, onde definiu-se os 10 melhores município em previsibilidade orçamentaria, os 10 intermediários e os 10 com menor eficiência em previsão de receita, além dessa amostra de 30 municípios, inclui-se os 10 maiores municípios em população do Estado do Paraná.

Os achados da pesquisa demonstram que o modelo KOYCK apresenta o melhor desempenho comparado ao modelo MUN, no grupo dos 10 municípios com eficiência intermediária de previsibilidade de receita e também no grupo dos 10 município com menores eficiência em previsão de receita, no entanto, no grupo dos 10 melhores municípios em eficiência em previsibilidade da receita e no grupo dos 10 maiores municípios em população do Estado do Paraná o modelo da MUN apresentou o melhor desempenho em previsão de receita, ou seja, os erros médios de previsibilidade foram menores. Ainda, vale destacar em se tratando de resultados desse estudo, que em ano eleitoral a previsão dos municípios tende ser melhor.

Os resultados desse estudo não convergem com os estudos de Zonatto, Junior, Filho (2013) e Lima Filho *et al.* (2014), quando analisado o grupo dos 10 maiores municípios em população, em que apontaram o KOYCK como melhor modelo de previsibilidade de receita orçamentária. As possíveis implicações para essas evidências podem ser explicadas pela profissionalização da gestão de alguns municípios em melhorar seu método de estimativas, no entanto, ainda existe uma gama de municípios que apresentam deficiência nas previsões orçamentárias de receita, o que remete essa pesquisa em contribuir para o melhoramento das modelagens de previsões.

Outra implicações dos resultados que chama atenção é o melhoramento das previsões por parte dos municípios em ano eleitoral, isso demonstra que o gestor está mais preocupado com as contas públicas nesse período, no sentido, também de estar com melhor visibilidade diante dos *stakeholders*, o que indica um comportamento oportunístico em épocas eleitorais explicado pelos pressupostos da teoria dos ciclos políticos (NORDHAUS, 1975).

As limitações da pesquisa vêm ao encontro principalmente no que se refere ao lapso temporal da amostra, uma vez que os dados disponíveis pelo tribunal de contas do Estado do Paraná são a partir de 2002 e a previsibilidade do modelo Koyck é mais preciso, quando o período para estimar é maior (MARTINS, 2012). Sugere-se para futuras pesquisas a utilização de uma outra metodologia de previsão o ARIMA (modelo auto-regressivo integrado de média móvel) que possibilite a comparabilidade com o modelo Koyck e MUN em uma amostra maior e com período superior e ampliar a discussão com base na teoria dos ciclos políticos.

## REFERÊNCIAS

- ALMON, S. The distributed lag between capital appropriations and expenditures. *Econometrica*, v. 33, n. 1, p. 178-196, 1965.
- BENTZEN, J.; ENGSTED, T. *A revival of the autoregressive distributed lag model in estimating energy demand relationships*. *Energy*, v. 26, n. 1, p. 45-55, 2001.
- BEUREN, M. I. et al. *Como elaborar trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- BEZERRA FILHO, J. E. *Modelo conceitual de decisão e apuração de resultados: uma contribuição para avaliação da eficiência e eficácia na gestão dos recursos públicos*. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BRASIL, Constituição. *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, 1964.
- \_\_\_\_\_. *Lei de responsabilidade fiscal: lei complementar n. 101, de 04 de maio de 2000*. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências, 2000.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria do Orçamento Federal. *Manual Técnico do Orçamento – MTO – versão 2015*.
- BREMAEKER, F. E. J. *Panorama das finanças municipais no período de 1997 a 2000*. Rio de Janeiro: IBAM/APMC/NAPI/IBAMCO, 2002.
- CAMPELLO, C. A. G. B. *Eficiência municipal: um estudo no Estado de São Paulo*. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- CARVALHO, D. *Orçamento e contabilidade pública*. 6ª ed. São Paulo: Elsevier, 2014.
- CRESWELL, J. W. *Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto*. 2. Ed., ARTMED, São Paulo, 2003.
- CASTANHO, B. J. da S.; HESPANHA BRASIL, G.; SAMOHYL, R. W. Previsão de Receitas Tributárias: O ICMS do Estado do Espírito Santo. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 43, 2011, Ubatuba – SP. *Anais...* Ubatuba – SP, 2011.
- CROZIER, M. La transición del paradigma burocrático e una cultura de gestión pública. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DEL CLAD SOBRE A REFORMA DEL ESTADO Y DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Congresso do Clad, 1996.
- DALLA VECCHIA, E. *Orçamento municipal: o caso dos municípios do Planalto Médio do Estado do Rio Grande do Sul – 1989 a 1997*. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.
- DARMOHRAJ, A. et al. *Nuevas tecnologías de información en el sector público*. Buenos Aires: Instituto Nacional de la Administración Pública, 2001.
- FIGUEIRÓ, R. et al. *Municípios: os bons resultados orçamentários se repetem em 2001*. Informe-se BNDES, AFE, n. 49, p. 1-8, dez. 2002.
- FRANSES, P. H.; VAN OEST, R. On the econometrics of the geometric lag model. *Economics Letters*, v. 95, n. 2, p. 291-296, 2007.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GUIMARÃES, T. A.; CAVALCANTI, G. H.; AFFONSECA, M. D. V. Gestão da qualidade e inovações gerenciais em organizações públicas. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Encontro da Anpad, 2004.

GUZMÁN, C. A. El logro del value for money en la gestión pública: consideraciones en torno a los indicadores de eficiencia, eficacia y economía. *Revista Contabilidad & Finanzas*, v. 14, n. 32, p. 99-110, maio/ago. 2003.

HOOD, Christopher. The "New Public Management" in the 1980s: variations on a theme. *Accounting, organizations and society*, v. 20, n. 2, p. 93-109, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. *Evaluación en la gestión pública: conceptualización, modalidades y nuevas perspectivas*. Buenos Aires: Instituto Nacional de la Administración Pública, 1997.

IZAAC FILHO, N. R. Construção de indicadores da execução orçamentária para a gestão pública do Estado de São Paulo. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, Salvador. *Anais...* Salvador: Encontro da Anpad, 2002.

JORGENSON, D. Rational distributed lag functions. *Econometrica*, v. 32, n. 1, p. 135-139, jan. 1966.

KOYCK, L. *Distributed lags and investment analysis*. Amsterdam: North Holland, 1954.

LEE, R. D.; JOHNSON, R. W. *Public budgeting systems*. 2. ed. Baltimore: University Park Press, 1977.

LIMA, S.C. de.; DINIZ, J.A. *Contabilidade Pública, Análise Financeira Governamental*. 1ed. São Paulo: Atlas, 2016.

LIMA FILHO, R. N. et al. The Koyck Model in Predicting Public Revenues of the Most Populous Districts in the State of Bahia, Brazil. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v. 8, n. 15, p. 381-390, 2014.

LÓPEZ, A.; CORRADO, A. *Indicadores de gestión para el monitoreo de las políticas de modernización en el sector público: revisión teórica y propuesta para su elaboración*. Buenos Aires: Instituto Nacional de la Administración Pública, 2005.

LOURENÇON, C. *O orçamento municipal como elo de ligação entre o planejamento operacional e as finanças*. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

MARTINS, P. A. R. et al. *Gestão da capacidade nas aplicações da direcção de sistemas de informação da Sonae*, 2012.

MORALLES, H. F. *A influência das variáveis de gerenciamento, P&D e treinamento diferido na função de produção de empresas do setor de bens de capital brasileiro*. 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

MWITA, J. I. A systems-based approach to public service quality. *The International Journal of Public Sector Management*, v. 13, n. 1, p. 19-37, 2000.

NERLOVE, M. *Distributed lags and demand analysis*. Agricultural Handbook, 1958.

NORDHAUS, W. D. The political business cycle. *The review of economic studies*, v. 42, n. 2, p. 169-190, 1975.

PEREIRA JUNIOR, J. A. *Teoria da renda permanente: uma aplicação do modelo de MQO para o Brasil (1995-2004)*. 2005.

PESSOA, F. de M. C.; CORONEL, D. A.; LIMA, J. E. de. Previsão de arrecadação de ICMS para o estado de minas gerais: Uma comparação entre modelos ARIMA e ARFIMA. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, Taubaté – SP, v. 9, n. 2, p. 47 – 64, maio/ago. 2013.

PINEDA, O. L. *Métodos y modelos econométricos: una introducción*. México: Limusa, 1999.

RAVINES R. R.; SCHMIDT, A. M.; MIGON, H. S. Revisiting distributed lag, models through a bayesian perspective. *Applied stochastic models in business and industry, Special Issue: Bayesian Models in Business and Industry*, v. 22, n. 2, p. 193-210, mar./apr. 2006.

RUCKERT, I. N.; BORSATTO, M. L.; RABELO, M. As finanças municipais e os gastos sociais no Rio Grande do Sul – 1995-99. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, *Documentos FEE* n. 50, 2002.

SACRAMENTO, A. R. S. Contribuições da lei de responsabilidade fiscal para o avanço da accountability no Brasil. *Cadernos Gestão Pública e Cidadania*, v. 10, n. 47, p. 21-50, jul./dez. 2005.

SANTANA, Wilson Fernandes de et al. Eficácia Orçamentária Municipal: Os Impactos produzidos pela Lei de Responsabilidade Fiscal. In: EnANPAD, XXI., 2007, Rio de Janeiro. *Anais...*, Rio de Janeiro: ANPAD, 2007.

SANTOS, A. R. T.; ALVES, T. W. O impacto da lei de responsabilidade fiscal no desempenho financeiro e na execução orçamentária dos municípios no Rio Grande do Sul de 1997 a 2004. *Revista de Administração Pública*, v. 45, n. 1, p. 181-208, jan./fev., 2011.

SCARPIN, J. E.; SLOMSKI, V. Acurácia da previsão de receitas no orçamento antes e após a Lei de Responsabilidade Fiscal: um estudo de caso. *Revista Universo Contábil*, v. 1, n. 2, p. 23-39, maio/ago, 2005.

STEVEN A. G. et. al. A multiobjective optimization model for project selection with probabilistic considerations. *Socio-Economic Planning Sciences*, v., Dec. 2006, p. 297-313.

TZENG, G.-H.; HUANG, J.-J. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. *CRC Press*, 2011.

TOLEDO JÚNIOR, F. C.; ROSSI, S. C. O processo orçamentário municipal à vista da Lei de Responsabilidade Fiscal. *Revista do Direito Administrativo*, n. 224, p. 169-182, jan./jul. 2001.

VARELA, P. S. *Indicadores sociais no processo orçamentário do setor público municipal de saúde: um estudo de caso*. 2004. Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

ZELLNER, A.; GEISEL, M. Analysis of distributed lag models with application to the consumption function. *Econometrica*, v. 38, n. 6, p. 865-888, 1970.

ZONATTO, V. C. da S.; HEIN, N. Eficácia da previsão de receitas no orçamento dos municípios gaúchos: uma investigação empírica dos exercícios de 2005 a 2009 utilizando a análise de clusters. *Revista Estudos do CEPE*, Santa Cruz do Sul, n. 37, p.102-131, jan./jun. 2013.

ZONATTO, V. C. da S.; JÚNIOR, R.M. M.; FILHO, J. R. de. 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: CONGRESSO ANPCONT, 7., 2013, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: FURB, 2013.