

A utilização do método de regressão linear para previsão das receitas correntes do município de Divinópolis



The use of linear regression to predict current revenues in the municipality of Divinópolis

Lucas Carrilho do Couto lucascarrilho@yahoo.com.br

Mestrando em Administração Pública pela Universidade Federal de Alfenas. Gerente de Orçamento do Município de Divinópolis. Divinópolis, Brasil.

Recebido 22-mar-17 **Aceito** 17-mai-17

Resumo O objetivo deste trabalho é demonstrar como a introdução do método de previsão de Regressão Linear contribuiu na elaboração e execução das estimativas de Receitas Correntes no Orçamento de Divinópolis. Dessa forma, realizou-se uma coleta de dados junto a Secretaria de Planejamento e Gestão do Município estudado, dos quais os referidos números, num espaço de onze períodos, foram tabulados e analisados. Posteriormente às ponderações dos aspectos observados foram elaboradas estimativas, a partir do Método Estatístico de Regressão Linear, dos anos anteriores a 2009, ano em que o método foi introduzido, com o intuito de fazer uma avaliação se a referida metodologia poderia trazer melhores índices nestes períodos. Por fim apresentam-se as considerações pertinentes ao que foi encontrado, através do uso de tal metodologia, de modo a apresentar suas contribuições na configuração de melhores previsões nas específicas receitas.

Palavras-chave Orçamento. Previsão de Receitas. Regressão Linear.

Abstract *The objective of this study was to demonstrate how the introduction of the predicting method of Linear Regression contributed and can contribute to the development and implementation of estimates from Current Revenue Budget. Thus, there was a data collection with the Department of Planning and Management of Divinópolis, including those numbers in the space of eleven periods were tabulated and analyzed. After the considerations of the features observed*

were prepared estimates from Linear regression of the years prior to 2009, the year in which the method was introduced, in order to make an assessment whether this methodology could bring better rates in those periods. Finally presents the considerations pertinent to that found through the use of such methodology in order to present their contributions to the configuration best predictions in specific recipes.

Keywords *Budget. Forecast of Revenue. Linear Regression.*

O Orçamento público é classificado como o principal meio de planejamento das instituições públicas, pois é através dele que se estima receitas e fixa despesas na forma de coordenar por meio de suas peças orçamentárias as ações pretendidas pelos governos. Com esta tônica a Constituição Federal estabelece os instrumentos de planejamento/orçamento da esfera pública, integralizados em três peças, cujo Poder Executivo deve ter a iniciativa de sua confecção. São elas: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Conforme o Manual Técnico de Orçamento – MTO (2016), o Plano Plurianual é o instrumento de planejamento de médio prazo do governo federal, estadual ou municipal, que estabelece de forma regionalizada, as diretrizes, os objetivos e as metas da Administração Pública Federal para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada. Já a Lei de Diretrizes Orçamentárias é o primeiro documento gerado em consequência do Plano Plurianual, que serve como balizador do orçamento anual (QUINTANA et al., 2011), ou seja, faz a ligação entre a peça orçamentária mais estratégica com o plano mais analítico. E a Lei Orçamentária Anual, último instrumento legal do sistema orçamentário, é um documento que apresenta em termos monetários as receitas e as despesas públicas pormenorizadas que o governo pretende realizar no período de um exercício financeiro devendo ser elaborada pelo Poder Executivo e aprovada pelo Poder Legislativo (ANDRADE et al., 2010).

O presente trabalho transcorre em convergência com a Lei Orçamentária Anual, uma vez que é através das estimativas analíticas das receitas nela contidas e da execução de tal peça orçamentária, que se fará a coleta dos dados necessários para as respectivas análises.

A previsão orçamentária não é apenas uma técnica obrigatória no setor público, conforme leis específicas, mas também possui papel fundamental nas tomadas de decisões, pois trazem perspectivas futuras como forma de traduzir a realidade próxima. Dessa maneira, as Receitas Correntes no âmbito gerencial possuem atribuições importantes já que se enquadram como fontes de recursos de característica contínua, ou seja, são arrecadações com tendências lineares de um exercício para outro.

Dado este contexto, surgiu a necessidade no Município de Divinópolis da busca por estimativas mais precisas e reais, com a finalidade de organizar melhor os recursos municipais. Com isso foi-se estudado e posto em prática o método estatístico de Regressão Linear (nas previsões de Receitas Correntes) que busca interpretar dados históricos e computar suas respectivas tendências lineares.

Assim, este estudo tem como objetivo comparar a precisão das previsões orçamentárias perante suas respectivas arrecadações em exercícios anteriores e posteriores a 2009, ano que o método estatístico de Regressão Linear foi empregado no Município; além de analisar, em exercícios precedentes a 2009, qual seria a mensuração das previsões orçamentárias caso houvesse sido aplicado o método proposto de Regressão Linear.

Planejamento e Orçamento

Um simples conceito de Orçamento pode subtender um mero sistema de previsão de receitas e gastos de tais arrecadações, sem fazer inicialmente qualquer relação com o termo planejamento. Embora tal percepção não esteja inteiramente errada, o Orçamento não se define em apenas estimativas ou composição de documentos. Machado Jr e Reis (2002) afirmam que o Orçamento evoluiu para aliar-se ao planejamento, desmistificando o conceito antigo com explícita ênfase nos gastos ou simplesmente instrumento de coleta de dados estatísticos.

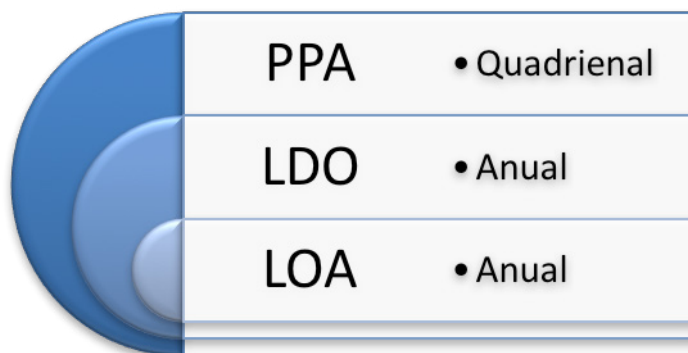
Segundo Jones e Trentin (1978, pág. 2) “orçamento não é uma simples previsão, se por isto entendemos a presciência dos acontecimentos, mas sim um planejamento almejando um determinado resultado e um controle destinado a aumentar as probabilidades de alcançá-lo”.

Campello e Matias (2000, pág. 214) completam que “o orçamento deve ser observado como um instrumento de comunicação, de controle e gestão”.

É um canal de comunicação, pois divulga informações referentes às despesas e aos projetos e atividades, por toda a organização. É um instrumento de controle, pois permite, tanto ao executivo quanto ao legislativo, acompanhar a execução do plano de governo. É ainda, instrumento de gestão, pois permite que cada órgão e unidade administrativa planeje e acompanhe a execução dos projetos e atividades que são de sua responsabilidade (CAMPELLO E MATIAS, 2000, pág. 214).

Com esta tônica de Orçamento ligada ao Planejamento, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 165, estabelece os instrumentos de planejamento e orçamento, que são as três peças orçamentárias existentes para o Planejamento Municipal, cujo Poder Executivo deve ter a iniciativa de sua confecção. São elas: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

Figura 1 - Peças Orçamentárias



Fonte: Elaborado pelo autor

Ainda na Constituição Federal de 1988, o artigo 165 dispõe que o PPA – Plano Plurianual é uma lei com vigência de quatro anos que estabelece as diretrizes, objetivos e metas da administração para as despesas de capital e outras delas decorrentes e para as relativas aos programas de duração continuada. Já a LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias é uma lei de periodicidade anual, que faz o enlaçamento do PPA com a LOA, ou seja, faz a conexão dos objetivos e políticas de médio prazo para as de curto prazo, pois é nela que constam as metas e prioridades da Administração Municipal para o exercício subsequente. E finalmente a LOA – Lei Orçamentária Anual é uma lei de caráter anual que deve discriminar a origem e o montante dos recursos a serem obtidos, ou seja, a estimativa das receitas, além de fixar a natureza e o total das despesas para o período. É importante ressaltar que as três leis devem ser elaboradas em consonância, pois derivam umas das outras, PPA, LDO e LOA respectivamente.

Receitas

De acordo com Campello e Matias (2000, pág. 68), as Receitas Públicas “são constituídas pelos fluxos monetários arrecadados dos vários agentes e formam os recursos financeiros utilizados para o financiamento das despesas públicas”. Assim, as receitas públicas são os recursos utilizados pelo Município para atender as necessidades de despesa no andamento de sua administração.

Nesta analogia o Manual de Receita Nacional (2008, pág. 14), elaborado pela Secretaria do Tesouro Nacional em conjunto com a Secretaria de Orçamento Federal, faz a seguinte arrematação sobre a importância das Receitas no processo orçamentário:

É notável a relevância da receita pública no processo orçamentário, cuja previsão dimensiona a capacidade governamental em fixar a despesa pública e, no momento da sua arrecadação, torna-se instrumento condicionante da execução orçamentária da despesa. (BRASIL, 2008, pág. 14).

A colocação da receita pública como “instrumento condicionante” fixa bem seu intuito dentro de uma Administração Municipal, pois é através de uma arrecadação bem planejada que todas as diretrizes, objetivos e metas de um Governo poderão ser elaboradas e posteriormente executadas. Vale lembrar que uma arrecadação correlata ou até superior a inicialmente prevista, não indica que todos os programas mencionados no orçamento serão executados, uma vez que também dependem de diversos outros fatores variáveis.

As Receitas Públicas são inicialmente classificadas de acordo com seu critério econômico, estabelecendo assim duas categorias econômicas, as Receitas de Capital as Receitas Correntes. De acordo com Rosa:

Receitas de Capital são as provenientes da realização de recursos financeiros oriundos de constituição de dívidas, da conversão em espécie de bens e direitos, recursos recebidos de outras pessoas de direito público ou privado destinados a atender despesas classificáveis em Despesas de Capital (ROSA, 2011, pág. 174).

Para o Manual de Receita Nacional (2008) as Receitas Correntes são os ingressos de recursos provenientes do poder de tributar ou resultantes da venda de produtos ou serviços colocados à disposição dos usuários. Essas receitas financiam as despesas correntes e também as de capital.

Destacam-se como principais receitas analíticas constantes na categoria econômica de Receitas Correntes:

- IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano: é um imposto de caráter municipal cujo fato gerador é a propriedade que deve estar localizado na zona urbana do Município;
- ITBI – Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis: é um imposto de caráter municipal cujo fato gerador é a transmissão da propriedade de bens imóveis;
- ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza: é um imposto de caráter municipal cujo fato gerador é a prestação de serviços de qualquer natureza;
- ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços: é um imposto de caráter estadual cujo fato gerador é a circulação de mercadorias e as prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação; uma parte do total arrecadado deve ser repassada aos Municípios conforme obediência de alguns critérios;
- IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores: é um imposto de caráter estadual cujo fato gerador é a propriedade de veículo automotor onde um percentual do valor arrecadado deve ser repassado aos Municípios onde os veículos estão licenciados.
- FPM – Fundo de Participação dos Municípios: é um repasse do Governo Federal para os Municípios, seu fato gerador está atrelado à arrecadação do IR e do IPI, e o número de habitantes é quem define o quanto cada Município irá receber.

Metodologia

O presente trabalho foi efetuado mediante uma pesquisa descritiva quanto aos objetivos. Segundo Gil (2002) uma das principais características da pesquisa descritiva está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, com o objetivo de descrever traços de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre as variáveis. Beuren (2012) afirma que a pesquisa descritiva se configura como intermediária entre a pesquisa exploratória e a explicativa, pois não é tão preliminar como a primeira e nem tão profunda como a segunda, busca identificar, relatar, comparar, entre outros aspectos.

Quanto aos procedimentos a pesquisa foi delineada como documental. Tal tipo de pesquisa visa selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir algum valor, podendo, desse modo, contribuir com a comunidade científica a fim de que outros possam voltar a desempenhar futuramente o mesmo papel; desse modo, a pesquisa documental vale-se de materiais que ainda não receberam nenhuma análise profunda (SILVA e GRIGOLO, 2002).

Em relação à abordagem, foi aplicada uma pesquisa quantitativa, que conforme Beuren (2012) é frequentemente usada em estudos descritivos que procuram descobrir e classificar a relação entre variáveis de causalidade entre fenômenos. A abordagem quantitativa, ainda segundo os autores, tem sua importância destacada na intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências elaboradas.

Para o referido trabalho somente as Receitas Correntes serão analisadas, por se tratarem de recursos com tendência linear histórica, diferentemente das Receitas de Capital que se caracterizam na maioria das vezes em arrecadações esporádicas. Ressalta-se que nem todas as estimativas de contas constantes nas Receitas Correntes foram elaboradas através do método de Regressão Linear, por terem peculiaridades bem específicas quanto a sua arrecadação. Por isso é importante destacar que em algumas receitas deverão ser realizados ajustes gerenciais pontuais com a finalidade de demonstrar o impacto real.

De acordo com Moore (2006, pág. 476), a “Regressão Linear estuda a relação entre uma variável de resposta y e uma variável explicativa x ”. Através dessas relações é configurada em cada situação uma equação de regressão. Segundo Triola (2008, pág. 430), “dada uma coleção de dados amostrais emparelhados, a equação de regressão de formato $y=a+bx$ descreve algebricamente a relação entre as variáveis”.

Através dos dados históricos, bem como a equação de regressão, é possível a elaboração de uma reta de regressão (tendência):

A Reta de Regressão é uma linha reta que descreve como uma variável de resposta y muda à medida que uma variável explicativa x também varia. Frequentemente utilizamos uma reta de regressão para prever o valor de y a partir de um determinado valor de x (MOORE, 2006, pág. 476).

Neste contexto, através da base histórica, da equação de regressão e da reta de regressão, é possível a mensuração coesa das estimativas pretendidas. Triola (2008, pág. 430) também faz referência que “as equações de regressão são úteis para prever o valor de uma variável, dado algum particular de outra variável”. Para melhor apresentação dos dados referentes à Regressão Linear, bem como melhor precisão nos cálculos, o presente trabalho utilizará das facilidades que o *Microsoft Excel* possibilita em suas funções juntamente com seus gráficos.

Apuração e Análise Histórica

Os dados coletados das Previsões das Receitas Correntes da Prefeitura de Divinópolis foram extraídos da Lei Orçamentária Anual de seus respectivos anos, de 2001 a 2011. Já as arrecadações foram extraídas dos Balanços de Execução Orçamentária fornecidos pela Secretaria de Planejamento e Gestão.

Para efeitos de base histórica para projeção, foram considerados os últimos quatro anos de governo, uma vez que os mandatos dos governantes são de periodicidade quadrienal além de cada ano de mandato ter peculiaridades específicas. Na Tabela 1 estão apresentados os dados históricos referentes ao Orçamento com sua respectiva arrecadação, dos anos 2001 a 2011.

Tabela 1 - Dados Históricos: Orçado e Arrecadado

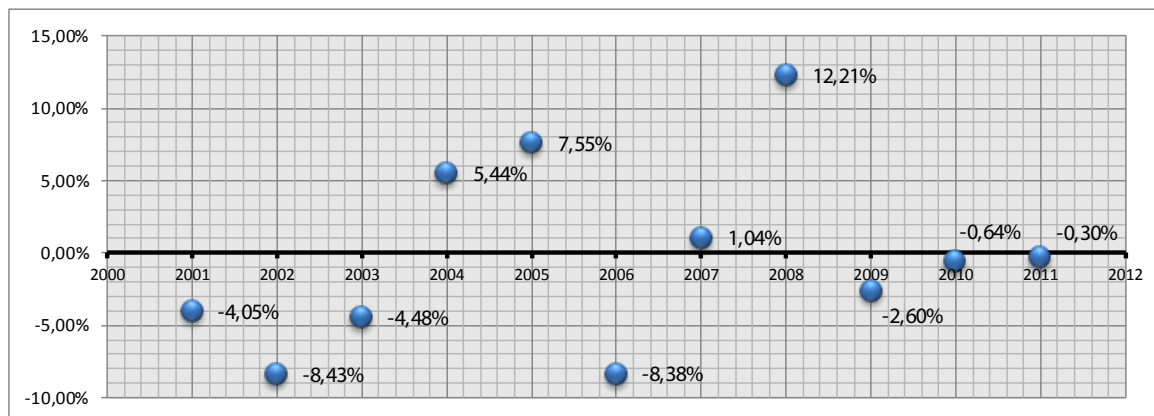
Ano	Orçado (A)	Arrecadado (B)	% ((B / A)-1)*100
2001	67.619.200,00	64.880.575,37	-4,05%
2002	108.763.000,00	99.597.453,99	-8,43%
2003	120.193.300,00	114.805.965,36	-4,48%
2004	137.158.750,00	144.619.549,82	5,44%
2005	156.612.550,00	168.440.470,92	7,55%
2006	204.641.061,00	187.501.622,95	-8,38%
2007	212.174.400,00	214.382.144,26	1,04%
2008	233.552.815,00	262.080.839,86	12,21%
2009	274.136.463,00	266.997.911,46	-2,60%
2010	308.173.450,30	306.199.949,62	-0,64%
2011	335.937.008,56	334.913.711,07	-0,30%

Fonte: Elaborado pelo autor

A diferença percentual representada na tabela acima tem como objetivo demonstrar a variação que a arrecadação figura com referência ao inicialmente orçado. Esforça-se para que esta porcentagem esteja o mais próximo de 0,00%, pois quanto mais perto deste valor mais acurada a estimativa se configura. Dessa forma, apesar de uma Receita com uma arrecadação muito superior a sua previsão ser considerada atrativa para o erário público, ela também é errônea igualmente a aquela realizada abaixo na mesma proporção.

De forma sistemática é possível observar através da Tabela 1 que os três últimos anos de arrecadação, 2009, 2010 e 2011, têm a primeira, a segunda e a quarta melhor previsão dos onze anos apresentados respectivamente. Destaca-se ainda que nos anos de 2010 e 2011 se conseguiu estimativas muito bem acuradas, com percentuais muito próximos de 0,00%, o que configuram as melhores previsões orçamentárias de receitas correntes dos onze períodos estudados. Tal demonstração pode ser melhor observada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Índices Percentuais 2001-2011



Fonte: Elaborado pelo autor

Outra consideração importante mostra que nos anos anteriores a 2009 se tem uma média de variação, da arrecadação contraposta à previsão, de 6,45%, enquanto os períodos posteriores que utilizaram a Regressão como método de previsão, tiveram uma média de 1,18% de variação, bem mais apropriada.

Comparativo dos Resultados de Regressão Linear

Com o objetivo de demonstrar que o método de Regressão Linear é coerente no que tange as estimativas de Receitas Correntes, serão demonstrados a seguir quais seriam as previsões desta conta nos períodos anteriores a 2009, caso houvesse sido utilizada tal metodologia. Porém ressalta-se que somente serão possibilitadas estimativas referentes aos exercícios de 2005 a 2008 uma vez que são necessários quatro intervalos para as referidas projeções. Neste sentido chegou-se aos resultados expostos na Tabela 2.

Tabela 2 - Equações de Regressão

Ano	Equação da Regressão	Projeção R.L. (y)
2005	$y = 25.442.543,47x + 42.369.527,45$	169.582.244,80
2006	$y = 23.634.263,53x + 72.780.201,21$	190.951.518,86
2007	$y = 24.190.789,39x + 93.364.928,80$	214.318.875,75
2008	$y = 22.834.893,54x + 121.648.713,15$	235.823.180,85

Fonte: Elaborado pelo autor

Considera-se para substituição da variável de x o valor de representatividade 5 (cinco), uma vez que a fórmula leva em consideração os quatro exercícios anteriores de forma a projetar o quinto exercício.

Com as projeções calculadas, é possível elaborar um quadro comparativo que evidenciará as variações de resultados de um método para o outro. A Tabela 3 apresenta tais distorções.

Tabela 3 - Quadro Comparativo

Ano	Orçado (A)	Arrecadado (B)	% ((B / A)-1)*100
2005	156.612.550,00	168.440.470,92	7,55%
2006	204.641.061,00	187.501.622,95	-8,38%
2007	212.174.400,00	214.382.144,26	1,04%
2008	233.552.815,00	262.080.839,86	12,21%
Ano	Projeção R.L. (C)	Arrecadado (D)	% ((D / C)-1)*100
2005	169.582.244,80	168.440.470,92	-0,67%
2006	190.951.518,86	187.501.622,95	-1,81%
2007	214.318.875,75	214.382.144,26	0,03%
2008	235.823.180,85	262.080.839,86	11,13%

Fonte: Elaborado pelo autor

Com os resultados obtidos, pode-se observar que em todos os exercícios os percentuais se apresentaram mais convergentes com as estimativas de Regressão Linear. Em realce, o ano de 2007 se apresentou com um índice quase nulo, o que caracteriza estatisticamente uma excelente projeção. Mesmo no período de 2008, onde o índice se apresentou bastante alto, se obteve melhor resultado comparado ao orçamento daquele ano. Destaca-se ainda uma variação média de 3,41% na segunda tabela analisada, pouco menos da metade da primeira, que apresentou uma média de 7,30% de variação nos períodos.

Deve-se ainda considerar que tal projeção apresentada foi elaborada de maneira global, ou seja, foi construída através do montante das Receitas Correntes. Isso significa que, com um estudo mais minucioso das contas constantes nesta categoria econômica (como o FPM, ICMS, IPTU, IPVA, dentre outros) atreladas a ajustes pontuais, tais índices podem ser ainda melhores.

Considerações Finais

Para contribuir com uma melhor programação dos recursos públicos, este trabalho teve como principal objetivo comparar a precisão das previsões orçamentárias perante suas respectivas arrecadações em exercícios anteriores e posteriores a 2009, ano que o método estatístico de Regressão Linear foi empregado no Município de Divinópolis; além de analisar, em exercícios precedentes a 2009, qual seria a mensuração das previsões orçamentárias caso houvesse sido aplicado o método proposto de Regressão Linear.

No intuito de interessada, obteve-se grande apoio e incentivo por parte da Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão de Divinópolis, que com ponderações e abertura dos balanços do Município

fizeram com que este trabalho fosse ainda mais valorizado. Baseado nos dados coletados junto ao Município, foram realizadas apurações e análises que tentaram de maneira clara e objetiva propor uma leitura simples e coesa dos resultados obtidos.

Com os cálculos e apreciações atribuídas, foi possível observar certa coerência nas estimativas propostas através do método de Regressão Linear. Inicialmente em um trabalho de verificação dos modelos empregados, antes e após 2009, foi-se verificado que os índices mais acurados eram os propostos através do método implantado a partir daquele ano, consolidando assim os melhores indicadores nos últimos onze anos. Com arrecadações muito próximas do inicialmente orçado, os referidos números chamaram a atenção positivamente.

Posteriormente, foram elaboradas projeções através da Regressão Linear, dos exercícios anteriores a 2009, com o objeto de compará-las com as estimativas das receitas presentes nos orçamentos da época. Com os números calculados e exibidos verificou-se também que todas as arrecadações se apresentaram mais convergentes com as previsões instituídas pela Regressão, o que fortalece ainda mais o modelo já padronizado no Município. Dessa maneira, os gestores municipais podem trabalhar com estimativas próximas a realidade, além de evitar possíveis questionamentos futuros referentes a não realização da programação orçamentária, seja da população, do Legislativo ou mesmo Tribunal de Contas.

Por fim pode-se concluir que o método de Regressão Linear se mostra bastante útil na percepção das Receitas Correntes, o que possibilita maior confiança quanto à previsão orçamentária municipal. Também fica o referido estudo como indicativo para sugestões de que novas pesquisas possam ser elaboradas, visando o aprofundamento de outras receitas e variáveis contribuindo com novas discussões e complementos acerca do tema.

Referências

ANDRADE, Nilton de Aquino et al. **Planejamento governamental para municípios**: plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e lei orçamentária anual. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BEUREN, Ilse Maria (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade**: teoria e prática. 3. ed. atual. São Paulo: Atlas, 2012

BRASIL. **Constituição Federal**, 1988.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Secretaria do Tesouro Nacional. **Manual de Receita Nacional**, 2008.

BRASIL. Secretaria de Orçamento Federal. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Manual técnico de Orçamento 2017**: 1ª versão, 2016. Brasília.

CAMPELLLO, Carlos Alberto Gabrielli Barreto; MATIAS, Alberto Borges. **Administração Financeira Municipal**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JONES, Reginald L.; TRENTIN, H. George. **Orçamento: a chave do planejamento e controle**. São Paulo: Mcgraw-hill, 1978.

MACHADO JR, José Teixeira; REIS, Heraldo da Costa. **A Lei 4320 Comentada**. 31. ed. Rio de Janeiro: IBAM, 2002.

MOORE, David S. **A prática da estatística empresarial: como usar dados para tomar decisões**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

ROSA, Maria Berenice. **Contabilidade do setor público**. São Paulo: Atlas, 2011.

SILVA, Marise Borba; GRIGOLO, Tânia Maris. **Metodologia para iniciação científica à prática da pesquisa e da extensão II**. Caderno Pedagógico. Florianópolis: Udesc. 2002

TRIOLA, Mario F. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2008.