



Revista de Administração da Unimep

E-ISSN: 1679-5350

gzograzian@unimep.br

Universidade Metodista de Piracicaba

Brasil

Fonseca Costa, Daniel; Melo Moreira, Bruno César; Luiza Pinto, Kelly; de Melo Carvalho, Francisval

**PROPOSTA DE UM MODELO DE ORÇAMENTO DE RESULTADO UTILIZANDO  
MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE PREVISÃO**

Revista de Administração da Unimep, vol. 14, núm. 3, septiembre-diciembre, 2016, pp. 1-  
27

Universidade Metodista de Piracicaba  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273749459001>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

## PROPOSTA DE UM MODELO DE ORÇAMENTO DE RESULTADO UTILIZANDO MÉTODOS ESTATÍSTICOS DE PREVISÃO

### ***PROPOSAL OF A MODEL OF BUDGET INCOME USING STATISTICAL METHODS FOR FORECASTING***

**Daniel Fonseca Costa (Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Formiga)** *daniel.costa@ifmg.edu.br*

**Bruno César Melo Moreira (Instituto Federal de Minas Gerais-Campus Formiga)** *bruno.melo@ifmg.edu.br*

**Kelly Luiza Pinto (Instituto Federal de Minas Gerais - Campus Formiga)** *kellylualves@gmail.com*

**Francisval de Melo Carvalho (UFLA)** *francarv@dae.ufla.br*

Endereço Eletrônico deste artigo: <http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/editor/submissionEditing/735>

---

### **Resumo**

O presente trabalho tem como objetivo analisar a utilização dos métodos estatísticos de previsão Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* (aditivo e multiplicativo) na elaboração de um orçamento de receitas e despesas e propor a construção de um modelo de previsão de resultado integrado para uma empresa comercial. A discussão levantada é a de que métodos estatísticos de previsão podem colaborar na projeção dos resultados das empresas e auxiliar na tomada de decisão. No entanto, a construção de um modelo que integrasse vários métodos poderia proporcionar um maior poder preditivo, auxiliando mais efetivamente no processo decisório. Neste sentido, a metodologia proposta é ilustrada através de um estudo de caso, em que dados relativos às demonstrações mensais de resultado foram levantados ao longo do período de quatro anos ( $T_1 - T_4$ ). Os três métodos de previsão definidos foram aplicados no intuito de projetar o resultado para o período  $T_4$ . Em seguida, as projeções por cada modelo foram comparadas com os dados reais através de um índice de variação percentual e as variáveis projetadas que apresentaram menor variação em relação aos dados reais, foram selecionadas para a construção do modelo integrado. O modelo desenvolvido foi utilizado para projetar o resultado para o período  $T_5$ , quando novamente os valores previstos foram comparados com os realizados. Os resultados encontrados indicaram que a criação de um modelo integrado proporcionou uma projeção bem mais ajustada aos

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

valores reais da empresa tanto em T<sub>4</sub> quanto em T<sub>5</sub>, quando comparado aos resultados projetados pelos três métodos individualmente.

**Palavras-chaves:** Orçamento; Resultado; Métodos estatísticos de previsão.

## **Abstract**

This study aims to analyze the use of statistical methods of prediction Weighted Moving Average, Exponential Adjustment, Holt-Winters model (additive and multiplicative) in the preparation of a budget of income and expenditure and propose the construction of a integrated prediction model of result for a commercial enterprise. The argument raised is that statistical methods of forecasting can collaborate on the projection of corporate results and assist in decision making. However, the construction of a model that integrates various methods could provide greater predictive power, helping more effectively in decision making. In this sense, the proposed methodology is illustrated by a case study, in which data on monthly statements of income have been raised over the four year period (T1 - T4). The three prediction methods defined were applied in order to design the result for the period T4. Then, the projections for each model were compared with the actual data through a percentage variation index and the variables that showed less variation compared to the actual data, were selected for the construction of the integrated model. The model was used to project the result for the period T5, when again the predicted values were compared with those performed. The results indicated that the creation of an integrated model provided a projection much more adjusted to the actual values of the company both for T4 and T5 period as compared to projected results for the three methods individually.

**Keywords:** Budget; Result; Statistical methods for forecasting.

Artigo recebido em: 14/09/2016

Artigo aprovado em: 21/10/2016

---

## **1 Introdução**

O atual contexto econômico caracterizado pela alta competitividade no meio empresarial pressiona os gestores a tomarem decisões cada vez mais rápidas, que sejam capazes de definir as melhores estratégias para alcançar os objetivos empresariais e adaptar-se às novas realidades impostas pelo mercado. A qualidade dessas decisões tem relação direta

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

com os dados disponíveis para o gestor e com sua habilidade em extrair destes dados informações relevantes (PELLEGRINI, 2000).

Neste ambiente competitivo, destacam-se as empresas que conseguem realizar projeções significativas dos cenários futuros, que possibilitem antecipar e garantir ações estratégicas que mantenham sua parcela no mercado. O orçamento empresarial é uma das ferramentas mais utilizadas para essa finalidade, pois o processo orçamentário é capaz de demonstrar a previsão detalhada das receitas e despesas da empresa para um determinado período. Para Garrison, Noreen e Brewer (2007) o orçamento é um relevante instrumento contábil utilizado no processo de tomada de decisão, pois apresenta informações importantes para a administração da empresa, permitindo uma visão aproximada da situação futura.

O orçamento ainda auxilia os gestores no processo de planejamento, controle, acompanhamento e avaliação de resultados da empresa e é uma ferramenta que se destaca pela flexibilidade e a capacidade de adaptar-se às mudanças nos ambientes internos e externos. A elaboração do orçamento consiste em uma série de previsões, realizadas com base no que se espera acontecer em cada setor e no mercado em geral. Também deve ser levando em consideração os dados históricos, pois fatos ocorridos no passado podem permitir a previsão para o futuro.

Para Welsch (1983) o sucesso ou fracasso do orçamento depende bastante da previsão correta das estimativas. Sendo assim, os gestores devem abandonar o amadorismo e o improviso, procurando desenvolver ferramentas capazes de inovar o processo orçamentário existente. Neste sentido, Garrison, Noreen e Brewer (2007) afirmam que as ferramentas estatísticas de previsão podem ser usadas durante a elaboração de orçamentos, a fim de analisar os dados passados e construir modelos que sejam úteis na previsão de valores.

Figueiredo e Moura (2001) ressaltam que a utilização de métodos quantitativos na gestão empresarial tem se tornado cada vez mais frequente, decorrente do rápido desenvolvimento da tecnologia da informação e da utilização de computadores. O termo métodos quantitativos nas ciências gerenciais, descreve técnicas estatísticas e matemáticas que são usadas para solução de problemas. Os autores ainda destacam que o uso do instrumental matemático e estatístico tem tornado possível a resolução de grande variedade de problemas, transformando dados em informações que influenciam no processo de tomada de decisão.

Contudo, a previsão do resultado ainda é muito obscura e distante de algumas empresas, principalmente pela dificuldade de se prever os acontecimentos futuros internos e

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

externos. Isso faz com que os esforços despendidos para a produção de ferramentas que auxiliam nas previsões dos resultados futuros das empresas sejam de grande valia e muito úteis.

Sob estes argumentos surge a seguinte pergunta de pesquisa: a utilização de métodos estatísticos de previsão, como o de Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* (aditivo e multiplicativo) pode auxiliar na construção de um modelo integrado de previsão orçamentária?

Neste contexto, emerge o presente trabalho que tem como objetivo analisar a utilização dos métodos estatísticos de previsão Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* (aditivo e multiplicativo) na elaboração de um orçamento de resultado e propor a construção de um modelo de previsão orçamentário integrado para uma empresa do setor comercial.

A necessidade de pesquisas nesta linha, que auxiliem as empresas na obtenção de informações preditivas de seus resultados futuros é latente e a carência de estudos na área é grande (LUNKES et al, 2011; SILVA; LAVARDA, 2014), o que justifica a proposição do presente estudo.

Além disso, observa-se que os modelos estatísticos que utilizam séries temporais buscam auxiliar as previsões e o processo decisório (PANDEY; SOMANI, 2013) e, por consequência, inferir que as previsões desempenhem um papel importante na gestão empresarial, estando amplamente relacionada ao planejamento e ao orçamento empresarial (GUPTA, 2013). Ademais, a adoção de métodos estocásticos na elaboração das previsões pode aumentar a confiabilidade das informações no processo de elaboração do orçamento (EYERKAUFER; POSSAMAI; GONÇALVES, 2014).

Com isso, este estudo pretende colaborar com os debates a respeito do tema e, de forma prática, proporcionar à empresa em questão uma ferramenta que auxilie os gestores nas projeções orçamentárias, contribuindo assim para o processo de planejamento.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Orçamento: definição, objetivos, vantagens e limitações**

O orçamento empresarial vem sendo tratado por diversos autores (HORNGREN, SUNDEM; STRATTON, 2004; HORNGREN; DATAR; FOSTER, 2004; GARRISON; NOREEN; BREWER, 2007; FREZATTI, 2008; ATKINSON et al., 2008; EYERKAUFER;

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

POSSAMAI; GONÇALVES, 2014), que o define, basicamente, como a expressão quantitativa de um plano para períodos futuros.

Para Frezatti (2008), o orçamento auxilia no processo de implantação da estratégia da empresa para um determinado exercício futuro. Além disso, o orçamento deve ajudar a planejar e coordenar as atividades, determinando os meios necessários para atingir os objetivos empresariais (MAHER, 2001), sendo considerado por Padoveze (2003), uma ferramenta de controle de todo processo operacional da empresa.

Segundo Atkinson et al (2008), o orçamento representa as condições quantitativas de como serão alocados os recursos financeiros em cada setor da empresa, baseando-se em suas atividades e nos seus objetivos de curto prazo. Em seu trabalho, Leite (2008) concorda com os autores e complementa, dizendo que o orçamento é um instrumento que formaliza as metas e os objetivos definidos no plano estratégico. Hoji (2010) retrata o orçamento como a tradução do planejamento estratégico em quantidades e valores, facilitando a compreensão e a visualização dos planos para todos os envolvidos neste processo.

Em seu estudo, Fernandes (2001) define o orçamento como sendo uma ferramenta extremamente importante na projeção das operações financeiras e administrativas das empresas, com capacidade de direcionar os gestores quanto às metas e objetivos a serem executados num determinado exercício. Hong (2006) acrescenta que o orçamento é uma ferramenta capaz de auxiliar os gestores em funções de planejamento e controle, assim como na previsão dos resultados operacionais.

Neste sentido, ao se relacionar com o planejamento, o orçamento é construído a partir do processo de previsões de vendas, servindo, assim, como instrumento de controle e de amparo à decisão de como os gastos serão realizados (GUPTA, 2013). Desta forma, para se elaborar o orçamento geral é necessária a elaboração dos orçamentos de vendas, de produção, de custos diretos, da mão-de-obra, dos custos indiretos, dos estoques, das despesas administrativas e de venda; bem como a projeção do fluxo caixa, do resultado do período e do balanço patrimonial (GARRISON; NOREEN; BREWER, 2007; HANSEN; MOWEN, 2001).

Diante disso, o orçamento geral de uma organização deve ser iniciado pelo orçamento de vendas (MAHER, 2001), encerrando-se com a projeção do resultado e do balanço patrimonial (HORNGREN; SUNDEM; STRATTON, 2004).

Diversos autores, como Garrison, Noreen e Brewer (2007), Hoji (2010), Sanvicente e Santos (2009) e Welsch (1983) afirmam que projetar a demonstração do resultado é uma das etapas mais importantes do processo orçamentário, pois essa projeção permite avaliar todo o

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

planejamento que foi realizado, além de atuar como referência para mensurar o desempenho futuro da empresa.

Nesta direção, os estudos de Gava e Stumpf (2003), Bezerra (2010) e Costa (2014) comprovaram vantagens oferecidas pela utilização do orçamento. Gava e Stumpf (2003) concluíram que o sistema orçamentário esclareceu a visão estratégica da empresa tornando as metas claras para todos. De forma semelhante, Bezerra (2010) comprovou que o orçamento influenciava o processo gerencial da empresa estudada desde o planejamento até a tomada de decisões por parte do gestor. Costa (2014) utilizou o orçamento no planejamento tributário e concluiu que o orçamento trouxe diversos benefícios para a empresa estudada, principalmente a redução do ônus tributário.

Almeida et al. (2009) realizaram um estudo para verificar se existe relação entre o porte da cooperativa e a utilização do orçamento e concluíram que existe uma relação significativa entre o porte e a utilização do orçamento como ferramenta de apoio à estratégia e controle. Concluíram, também, que não há relação entre o porte e a interação entre os colaboradores no processo orçamentário. Entretanto, algumas críticas têm sido lançadas em relação ao orçamento empresarial. Hope e Fraser (2003) apontam que o orçamento é um instrumento desgastante, com um alto custo e que agrega pouco valor aos usuários.

Diante dos questionamentos a respeito da validade do orçamento, Frezatti (2004) realizou um estudo com o objetivo de analisar o trabalho de Hope e Fraser (2003), os quais defenderam a eliminação do orçamento anual das empresas, e concluiu que as limitações citadas pelos autores não são ignoradas pelos autores clássicos, visto que essas limitações já foram mencionadas na literatura.

Em sua pesquisa, Hansen, Otley e Stede (2003) apresentaram que o orçamento tornou-se padrão natural de comparação em determinados períodos e que existem grupos que defendem a melhoria do orçamento, bem como grupos que defendem o seu abandono. Portanto, em análise, os autores recomendam aperfeiçoamento e revisões mais frequentes do processo orçamentário, focando a análise de indicadores relativos. Em complemento, Otley (1999) defende que a virtude do orçamento está no controle que ele exerce em toda organização por amarrar as atividades da empresa com o orçamento e manter isso de forma monitorada.

O estudo de Arnold e Gillenkirch (2015) investigou se o conflito existente entre o planejamento e a avaliação de desempenho afeta o comportamento nas negociações orçamentais. Além disso, os autores analisaram se um único orçamento pode ser utilizado

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

tanto para as tarefas de planejamento quanto para a avaliação de desempenho. Os resultados demonstraram um aumento nas propostas de orçamento quando feitas pelo subordinado durante a negociação e uma melhoria no desempenho após a negociação, quando os orçamentos são usadas tanto para planejamento quanto para a avaliação de desempenho. Constataram, ainda, que os efeitos tendem a ser ainda maior quando o superior é restrito a um único orçamento, em vez de orçamentos separados para o planejamento e avaliação de desempenho, especialmente com respeito ao desempenho do subordinado. Por fim, os resultados do trabalho puderam contribuir para explicar por que as empresas costumam usar um orçamento único para várias finalidades.

## **2.2 Utilização de Métodos Estatísticos na Elaboração de Orçamentos**

No contexto das organizações, Silva, Santos e Costa (2016) destacam que as técnicas de previsão devem ser consideradas de maneira a gerar benefícios para a empresa, sempre observando as variações encontradas no mercado para que não distorça os objetivos principais da organização. Os autores ainda ressaltam que os métodos de previsões podem chegar a resultados que não representem exatamente a realidade a ser vivida pela empresa, porém esses resultados podem ser próximos dos reais, auxiliando os gestores na tomada de decisão.

Na área contábil, as ferramentas estatísticas de previsão podem ser utilizadas para os mais variados objetivos, entre eles, analisar os dados e construir modelos que sejam úteis na previsão de valores (GARRISON; NOREEN; BREWER, 2007).

No entanto, os estudos com esta vertente ainda são escassos como é possível observar pelos resultados alcançados no estudo elaborado por Silva e Lavarda (2014). Os autores, por meio de uma revisão bibliométrica, analisaram artigos, publicados em 5 periódicos internacionais, 17 periódicos (Qualis A2, B1 e B2) e em 5 Congressos Nacionais (Qualis E1 e E2), ao longo dos anos de 2006 e 2010, cuja temática era o estudo sobre orçamento. Partindo de um universo de 1456, os autores construíram um portfólio de 48 artigos em que “orçamento” aparece como tema principal dos trabalhos.

Destaca-se que desta amostra, que compreende 9 artigos de periódicos internacionais, 3 nacionais e 36 de congressos nacionais, 22 foram considerados estudos de caso em que 5 se propuseram a aplicar um modelo de orçamento, 8 analisar o comportamento do orçamento, 5 com foco no orçamento como ferramenta de gestão, 2 foram caracterizados como um estudo teórico-empírico e 2 apresentaram um processo de implantação do orçamento. Explicitamente nenhum trabalho se propõe a apresentar modelos de orçamento de resultado com base em

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

métodos de previsão, o que, de certa forma, demonstra a escassez e necessidade de trabalhos na área.

Mais comumente na literatura, as ferramentas estatísticas de previsão têm sido utilizadas, dentro do contexto das organizações, para a previsão de demanda por produtos, vendas e receitas.

Em seu estudo, Pellegrini (2000) abordou técnicas de previsão de demanda, com o objetivo de elaborar uma metodologia capaz de auxiliar a tomada de decisão das empresas. O autor apresentou os principais modelos estatísticos de previsão que são capazes de projetar, no futuro, padrões e tendências observadas em demandas passadas. Além disto, o autor formulou um procedimento para a estruturação de um sistema de previsão de demanda. No procedimento elaborado são indicadas as diretrizes para a implementação das técnicas de previsão de demanda. Em seguida, o autor realizou um estudo de caso em uma indústria do ramo alimentício, fazendo a integração das técnicas e procedimentos apresentados em um caso real. Ao apresentar os resultados das previsões ao corpo técnico da empresa, observou-se que a resistência à aplicação das técnicas de previsão foi eliminada e houve um empenho por parte da empresa em implementar um sistema de previsão de demanda.

Leite, Clemente e Garcia (2007) utilizaram em seu estudo a análise de regressão como ferramenta para a previsão de vendas do setor de alimentos. Os dados utilizados pelos autores foram a receita bruta de vendas e a receita de exportação de duas empresas desse setor (Sadia e Perdigão), entre os anos de 1991 a 2005, e também utilizaram o tamanho da população nacional. Após a coleta dos dados, os autores definiram que a receita bruta seria a variável dependente, e a receita de exportação e a população nacional seriam as variáveis independentes. Em seguida os autores aplicaram os modelos de regressão linear simples e múltipla, a fim de avaliar as relações existentes entre as variáveis. Os autores chegaram à conclusão que as variáveis independentes (receita de exportação e população nacional) explicam a variável dependente (receita bruta de vendas). Sendo assim, o modelo de regressão desenvolvido é apropriado para a previsão de vendas, porém o modelo não identificou a efetiva contribuição de cada variável.

O trabalho de Alves Júnior (2009) teve como objetivo a construção de um modelo estatístico para o orçamento da receita operacional bruta de um hospital. Para o estudo, o autor utilizou os métodos de previsão de Suavização Exponencial e de *Box-Jenkins* e uma abordagem robusta, proposta por ele mesmo. Os achados mostraram que a abordagem robusta

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

apresentou-se, em alguns casos, mais eficaz em comparação com os outros métodos utilizados.

Khodaparasti e Moslehi (2014) utilizou o modelo VARMA para prever as vendas de uma indústria de cimento e observaram uma relação entre a quantidade de vendas, os custos e as receitas, demonstrando que o modelo foi capaz de prever as vendas, concluindo que a previsão de ganhos é importante para os analistas das demonstrações financeiras.

Com o objetivo de auxiliar na gestão orçamentária de pequenas e médias empresas, Costa et al. (2014) utilizaram o vetor autorregressivo para estimar o orçamento de resultado de um exercício futuro. Conforme resultados apresentados, os autores observaram que o modelo proposto pode auxiliar na elaboração do orçamento de resultado, permitindo que o gestor tenha uma análise do resultado futuro, contribuindo, assim, com o processo decisório nas empresas.

Em seu estudo de caso, Silva, Santos e Costa (2016) aplicaram modelos de previsão de séries temporais com o objetivo de projetar um orçamento de resultado em uma cooperativa de crédito rural. Para realizar a pesquisa, o autor coletou as informações relativas às demonstrações de resultado de exercícios anteriores da empresa e aplicou o modelo estatístico de *Holt-Winters* multiplicativo e aditivo, projetando os resultados e comparando com os valores reais. Os resultados encontrados evidenciaram que os dois modelos não ultrapassaram o valor que representava a realidade da empresa, ao se comparar o previsto com os dados reais, sendo que o modelo aditivo aproximou-se mais do resultado. Assim, o autor concluiu que a aplicação de modelos de previsão é confiável para projetar o resultado, porém é necessário utilizar diversos métodos para minimizar os erros e aproximar-se ao máximo da realidade. O autor também ressalta que a utilização desses métodos, que auxiliam na tomada de decisão, é um investimento relativamente baixo, concentrando-se basicamente na qualificação de seus recursos humanos e no desenvolvimento de pesquisas.

Percebe-se, portanto, que diversos são os métodos estatísticos de previsão que podem ser utilizados dentro do arcabouço contábil com fins a auxiliar a tomada de decisão dentro das empresas. Entretanto, destaca-se, também, que não existe um consenso a respeito da superioridade de nenhum dos métodos, o que reforça a concepção da construção de um modelo integrado de previsão.

Denota-se, no entanto, que “a qualidade do orçamento depende essencialmente da qualidade das previsões” (ALMEIDA; ALMEIDA; CARVALHO, 2013, p.3), e ainda, que a qualidade da previsão orçamentária se mostra elemento essencial para viabilizar o

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

planejamento das atividades da empresa (FIIRST et al., 2015). Neste sentido, tanto para o planejamento de curto e longo prazo da empresa quanto para o monitoramento e controle, a qualidade das previsões de orçamento apresenta-se como elemento essencial.

## **2.3 Métodos Estatísticos de Previsão Selecionados**

Para a consecução do presente estudo três métodos estatísticos de previsão foram considerados: Método de Média Móvel Ponderada, Método de Ajuste Exponencial e o Modelo de *Holt-Winters* (aditivo e multiplicativo).

### **2.3.1 Média Móvel Ponderada**

Os modelos de média móvel utilizam, como previsão para um determinado período no futuro, a média das observações passadas. A técnica de média móvel ponderada permite a atribuição de pesos aos dados ponderados. Nesta técnica a função de previsão é representada por (RAGSDALE, 2009):

$$\hat{Y}_{t+1} = w_1 Y_t + w_2 Y_{t-1} + \dots + w_k Y_{t-k-1} \quad (1)$$

Em que  $w_1$  até  $w_k$  representam os pesos a serem atribuídos a cada observação  $Y$ .

### **2.3.2 Ajuste Exponencial**

O Ajuste exponencial é uma técnica de média que permite que os pesos sejam atribuídos aos dados passados (RAGSDALE, 2009).

Conforme Martins e Laugeni (2002) *apud* Trautwein e Vieira (2005) no método Simples, a previsão  $\hat{Y}(t)$  é calculada a partir da última previsão realizada no período  $(t-1)$ , adicionada ou subtraída de um coeficiente  $\alpha$  (peso) que multiplica o dado real ( $Y$ ) e a previsão no período  $\hat{Y}(t-1)$ , de acordo com a equação 2:

$$\hat{Y}_{(t)} = \hat{Y}_{(t-1)} + \alpha (Y_{(t-1)} - \hat{Y}_{(t-1)}) \quad (2)$$

Sendo que  $\alpha$  normalmente varia de 0 a 1 (geralmente 0,1 ou 0,3) e é um valor de ponderação projetado para permitir que  $\hat{Y}(t)$  aproxime de uma média móvel simples em um período de tempo arbitrário. Em outras palavras, deseja-se minimizar o erro entre o dado histórico e a respectiva previsão.

### 2.3.3 Modelo de *Holt-Winters*

Os modelos de *Holt-Winters* (HW) descrevem dados em que se verifica a ocorrência de tendências e sazonalidade (PELLEGRINI; FLOGIATTO, 2000).

Esse modelo, de acordo com Morettin e Toloi (2004), possui dois tipos de procedimentos que são baseados em três equações com constantes de suavização diferentes e que são associadas a cada uma das componentes do padrão da série: nível, tendência e sazonalidade. Os dois métodos de *Holt-Winters* que combinam com as técnicas de séries temporais são o Multiplicativo e Aditivo.

O modelo *Holt-Winters* Aditivo é utilizado quando a amplitude da variação sazonal mantém-se constante, ou seja, a diferença entre o maior e o menor ponto de demanda nos ciclos permanece constante com o passar do tempo.

O modelo *Holt-Winters* Multiplicativo é utilizado quando a amplitude da variação sazonal aumenta com o tempo, ou seja, a diferença entre o maior e o menor ponto de demanda nos ciclos cresce com o passar do tempo.

As equações básicas para os modelos Aditivo e Multiplicativo são apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1- Equações do Modelo de *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo**

	Holt-Winters Aditivo	Holt-Winters Multiplicativo
Nível	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$	$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$
Tendência	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$	$b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$
Sazonalidade	$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1-\gamma)S_{t-s}$	$S_t = \gamma \left( \frac{Y_t}{L_t} \right) + (1-\gamma)S_{t-s}$
Previsão	$F_{t+m} = (L_t + b_{t-m})S_{t-s+m}$	$F_{t+m} = (L_t + b_{t-m})S_{t-s+m}$

Fonte: Ragsdale (2009)

Em que:

S – Comprimento da Sazonalidade;

L<sub>t</sub> – Nível da Série;

b<sub>t</sub> – Tendência;

S<sub>t</sub> – Componente Sazonal;

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão  
**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

F<sub>t+m</sub> – Previsão para o período

Y<sub>t-</sub> Valor Observado

Os parâmetros exponenciais suavizadores do nível, da tendência e da sazonalidade, são representados por  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ , respectivamente.

Morettin e Toloi (2004) ressaltam as principais vantagens desse modelo: fácil entendimento, aplicação não dispendiosa, adequado para série com padrão de comportamento mais geral. Os autores também citam as desvantagens: dificuldades de determinar os valores mais apropriados das constantes de suavização e/ou impossibilidade de estudar as propriedades estatísticas, tais como média e variância da previsão e, consequentemente, a construção de um intervalo de confiança.

### **3 Metodologia**

Este artigo procura racionalizar a pesquisa a respeito da utilização dos métodos de previsão no contexto da elaboração de um orçamento de resultado. Para alcançar este objetivo, utiliza-se o apoio da pesquisa exploratória, que mescla a pesquisa documental com a pesquisa bibliográfica, bem como o estudo de caso em uma empresa do setor comercial. Procurou-se, também, suporte na bibliografia correspondente à área de interesse que dessem sustentação às proposições acerca do tema.

#### **3.1 Procedimentos Metodológicos**

O presente estudo foi realizado com base nas Demonstrações Mensais de Resultado de uma empresa do setor comercial da cidade de Formiga, Minas Gerais, referentes ao período de 2007 a 2010, período equivalente ao horizonte temporal de quatro anos (T<sub>1</sub> – T<sub>4</sub>). As variáveis definidas para as projeções foram: a receita bruta, devoluções e vendas canceladas, impostos sobre vendas/serviços, CMV/CSP (custo de mercadoria vendida/ custo de serviço prestado), despesas com pessoal, despesas com ocupação, utilidades e serviços, honorários, retiradas e serviço, despesas gerais, tributos e contribuições, propagandas e publicidade, receitas financeiras, despesas financeiras. As informações foram solicitadas e fornecidas pelo gestor da empresa que disponibilizou as Demonstrações Mensais de Resultado dos referidos anos. Em relação aos dados coletados, foi realizada uma correção acumulada e anual de inflação pelo Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M).

Em seguida foram aplicados, junto aos dados referentes ao intervalo de tempo  $T_1$  a  $T_3$ , os métodos de previsão de séries temporais definidos: Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial e Modelo *Holt-Winters* (Aditivo e Multiplicativo) para cada variável. Com isso, objetivou-se projetar os dados para o período  $T_4$ , de tal forma que fosse possível comparar os dados previstos com os dados reais coletados da própria empresa.

Para realizar a previsão do orçamento do resultado por meio dos referidos modelos, utilizou-se o Excel, bem como o Solver para minimizar os erros quadrados médios (EQM).

Após a comparação entre os resultados previstos pelos métodos de previsão e os resultados reais, definiu-se, para cada variável analisada, o método ideal de previsão, ou seja, o que apresentou o menor índice de variação em relação aos dados reais. Assim foi possível elaborar novamente a DRE de  $T_4$ , utilizando um método de previsão para cada conta da demonstração.

O modelo desenvolvido foi utilizado, então, para projetar o orçamento de resultado para o período  $T_5$  quando, novamente, os valores previstos foram comparados com os realizados.

### **3.2 Parâmetros para Minimizar o EQM (Erro Quadrado Médio)**

O erro quadrado médio (EQM) é uma medida quantitativa de precisão, que representa uma função objetiva não linear, usado nas técnicas de modelagem de série temporal. O valor do EQM representa as diferenças entre os reais valores da série temporal e os valores previstos ou adaptados, gerados pelo método. (RAGSDALE, 2009).

O EQM foi utilizado em todos os modelos de previsão aplicados no presente trabalho, como medida da precisão das previsões e para a definição das ponderações a serem utilizadas em cada método.

Neste sentido, como a definição dos pesos se trata de um problema de otimização não linear, utilizou-se a ferramenta Solver do Excel para minimizar o EQM e desta forma, definir os pesos ( $w_1$  e  $w_2$ ) para o modelo Média Móvel Ponderada, o coeficiente  $\alpha$  (peso) para o modelo de Ajuste Exponencial e os parâmetros exponenciais suavizadores do nível ( $\alpha$ ), da tendência ( $\beta$ ) e da sazonalidade ( $\gamma$ ) para o Modelo de Holt-Winters, conforme proposto por Ragsdale (2009).

## 4 Resultados E Discussões

### 4.1 Calibrando o Modelo de Média Móvel Ponderada

A técnica de média móvel ponderada exige a atribuição de pesos aos dados ponderados. Os parâmetros do Solver foram utilizados para determinar os valores para os pesos  $w_1$  e  $w_2$  que minimizam o EQM (Erro quadrado médio). A Tabela 1 demonstra os valores do peso para cada conta contábil da DRE.

**Tabela 1- Valores dos pesos  $w_1$  e  $w_2$  do modelo Média Móvel Ponderada**

	<b><math>w_1</math></b>	<b><math>w_2</math></b>	<b>EQM</b>
Receita Bruta	0.51	0.49	3.90E+10
Devoluções e Vendas Canceladas	0.33	0.61	2.14E+08
Impostos sobre Vendas/Serv.	0.64	0.33	3.72E+09
CMV/CSP	0.51	0.50	2.05E+10
Despesas c/ Pessoal	0.87	0.15	3.94E+07
Despesas c/ Ocupação	0.62	0.39	1.94E+06
Utilidades e Serviços	0.30	0.68	1.75E+06
Honorários, Retiradas e Serviço	0.48	0.51	1.92E+06
Despesas Gerais	0.52	0.47	6.33E+06
Tributos e Contribuições	0.76	0.24	1.17E+06
Propagandas e Publicidade	0.55	0.45	1.92E+05
Receitas Financeiras	0.55	0.45	3.47E+06
Despesas Financeiras	0.55	0.45	1.94E+06
Resultado Líquido	0.42	0.58	2.21E+09

Fonte: Elaborada pelos autores.

Conforme demonstra a Tabela 1 os valores indicados pelo Solver que minimizam o EQM para  $w_1$  variam de 0,30 a 0,87 e, para  $w_2$ , variam de 0,15 a 0,68. Esses valores foram utilizados para ponderar os dados e fornecer os valores previstos com o menor erro possível.

Entre as variáveis, a receita bruta forneceu o maior EQM, enquanto as despesas com propaganda e publicidade apresentam o menor EQM. Isto ocorre, pois conforme discutido anteriormente, a receita bruta apresenta muita variabilidade, que consequentemente eleva o EQM da previsão.

#### 4.2 Calibrando o Modelo de Ajuste Exponencial

Os valores da constante de ajuste  $\alpha$  do modelo de Ajuste Exponencial também foram calculados a partir dos parâmetros do Solver com a mesma finalidade de encontrar os valores que minimizam o EQM. Os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 2.

**Tabela 2- Valores da constante de ajuste  $\alpha$  do modelo de Ajuste Exponencial**

	$\alpha$	EQM
Receita Bruta	0,44	3,68E+10
Devolução e Vendas Canceladas	0,44	2,02E+08
Impostos sobre Vendas/Serv.	0,62	2,02E+08
CMV/CSP	0,47	2,06E+10
Despesas c/ Pessoal	0,73	3,80E+07
Despesas c/ Ocupação	0,42	1,70E+06
Utilidades e Serviços	0,04	1,70E+06
Honorários, Retiradas e Serviço	0,07	1,34E+06
Despesas Gerais	0,29	5,82E+06
Tributos e Contribuições	0,64	1,27E+06
Propagandas e Publicidade	0,15	1,61E+05
Receitas Financeiras	0,14	2,58E+06
Despesas Financeiras	0,29	1,70E+06
Resultado Líquido	0,37	3,38E+09

Fonte: Elaborada pelos autores.

A constante de ajuste para o modelo de previsão Ajuste Exponencial varia de 0,04 a 0,73. Sendo que a variável que possui o maior EQM é a receita bruta e a que possui o menor erro é a despesa com propaganda e publicidade. O mesmo ocorreu com as previsões da média móvel ponderada, a receita bruta que, conforme demonstrado na análise descritiva, a variável receita bruta apresenta alta variabilidade.

#### 4.3 Calibrando Modelo *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo

Os modelos de *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo são baseados em três equações com constantes de suavização diferentes e que são associadas a cada uma das componentes do padrão da série: nível  $\alpha$ , tendência  $\beta$  e sazonalidade  $\gamma$ . Para determinar os valores das constantes de suavização, foram utilizados os parâmetros do Solver, minimizando assim o erro quadrado médio da previsão. A Tabela 3 e 4 demonstram os valores das constantes de suavização determinados para cada variável da DRE.

**Tabela 3 - Constantes de suavização nível  $\alpha$ , tendência  $\beta$  e sazonalidade  $\gamma$  para o modelo de Holt-Winters Aditivo.**

<b>Holt - Winter Aditivo</b>	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	<b>EQM</b>
Receita Bruta	0,0022	0,8848	0,54	4,24E+10
Devoluções e Vendas Canceladas	0,0527	0,0000	0,00	1,71E+08
Impostos sobre Vendas/Serv.	0,5000	0,5000	0,68	5,66E+09
CMV/CSP	0,1327	0,0296	0,61	2,38E+10
Despesas c/ Pessoal	0,0084	1,0000	0,84	3,89E+07
Despesas c/ Ocupação	0,3689	0,0232	0,19	2,02E+06
Utilidades e Serviços	0,0000	0,0791	0,06	2,11E+06
Honorários, Retiradas e Serviço	0,0070	1,0000	0,20	1,38E+06
Despesas Gerais	0,5000	0,2000	0,20	2,05E-01
Tributos e Contribuições	0,1815	0,1000	0,67	1,16E+06
Propagandas e Publicidade	0,1121	0,2800	0,39	2,01E+05
Receitas Financeiras	0,0099	1,0000	0,19	2,83E+06
Despesas Financeiras	0,0000	0,6807	0,44	1,86E+06
Resultado Líquido	0,0000	0,5400	0,35	2,10E+09

Fonte: Elaborada pelos autores.

Analizando as constantes de suavização exponencial representadas na tabela 4, de cada componente da DRE, e o erro quadrado médio, evidenciamos que a receita bruta, seguindo o mesmo padrão da média móvel ponderada e ajuste exponencial, apresentou o maior erro quadrado médio, evidenciando a sua variabilidade já constatada. Enquanto nesse modelo a variável que apresentou o menor erro quadrado médio foram as despesas gerais. Assim como a propaganda e publicidade obteve o menor erro nos outros modelos apresentados, a despesa geral, conforme análise descritiva, possui pouca variabilidade.

**Tabela 4 - Constantes de suavização nível  $\alpha$ , tendência  $\beta$  e sazonalidade  $\gamma$  para o modelo de Holt-Winters Multiplicativo.**

<b>Holt - Winter Multiplicativo</b>	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	<b>EQM</b>
Receita Bruta	0.50	0.10	0.00	4.20E+10
Devoluções e Vendas Canceladas	0.40	0.02	0.18	2.27E+08
Impostos sobre Vendas/Serv.	0.64	0.10	0.00	4.66E+09
CMV/CSP	0.13	0.03	0.61	2.38E+10
Despesas c/ Pessoal	0.01	1.00	0.84	3.89E+07
Despesas c/ Ocupação	0.37	0.02	0.19	2.02E+06
Utilidades e Serviços	0.00	0.02	0.06	2.11E+06
Honorários, Retiradas e Serviço	0.01	1.00	0.20	1.38E+06
Despesas Gerais	0.50	0.20	0.20	8.03E+06
Tributos e Contribuições	0.43	0.00	0.00	2.36E+06
Propagandas e Publicidade	0.11	0.28	0.39	2.01E+05
Receitas Financeiras	0.01	1.00	0.19	2.83E+06
Despesas Financeiras	0.00	0.00	0.00	3.36E+06
Resultado Líquido	0.06	0.01	0.03	4.91E+09

Fonte: Elaborada pelos autores.

As constantes de suavização exponencial representadas na tabela 4, de cada componente da DRE e o erro quadrado médio evidenciam a receita bruta, novamente apresentando o maior erro quadrado médio, e a propaganda e publicidade, o menor erro.

#### **4.4 Previsão e Comparação entre os Modelos Aplicados**

Os modelos de previsão foram aplicados, utilizando os dados mensais das contas contábeis definidas, referentes ao período de  $T_1$  a  $T_3$ . Com isso foi possível projetar a DRE relativa ao exercício de  $T_4$ . Os dados reais da DRE de  $T_4$  foram utilizados como parâmetro de comparação, tornando possível analisar qual o método apresentou valores mais próximos dos dados reais de  $T_4$ .

A Tabela 5 demonstra a previsão anual da DRE projetada por cada modelo em comparação com a DRE realizada em  $T_4$ .

**Tabela 5- Comparaçao dos modelos de previsão com os dados reais referentes a T4**

DRE	Realizado T4	Previsto - Média Móvel Ponderada	Previsto - Ajuste Exponencial	Previsto - Holt Winter Aditivo	Previsto - Holt Winter Multiplicativo
<b>Receita Bruta</b>	<b>15.752.998,12</b>	<b>15.728.090,70</b>	<b>15.361.642,46</b>	<b>12.122.224,62</b>	<b>15.291.842,04</b>
Desvolumens e Vendas Canceladas	342.134,29	331.003,86	256.258,72	328.303,50	218.351,45
Impostos sobre Vendas/Serv.	1.489.729,01	1.603.528,47	1.912.570,28	1.617.476,88	1.367.575,06
<b>Receita Operacional Líquida</b>	<b>13.921.134,83</b>	<b>13.793.558,37</b>	<b>13.192.813,46</b>	<b>10.176.444,24</b>	<b>13.705.915,53</b>
CMV/CSP	11.976.210,62	12.870.503,18	11.806.617,21	9.720.081,26	9.739.946,08
<b>Resultado Bruto</b>	<b>1.944.924,21</b>	<b>923.055,19</b>	<b>1.386.196,26</b>	<b>456.362,98</b>	<b>3.965.969,45</b>
Despesas c/ Pessoal	680.549,45	868.858,65	527.249,23	468.491,33	609.297,13
Despesas c/ Ocupação	137.074,58	128.403,65	123.288,24	114.274,40	93.994,13
Utilidades e Serviços	62.957,81	50.630,28	62.629,91	61.412,20	61.664,88
Honorários, Retiradas e Serviço	62.229,55	78.297,70	65.069,60	64.009,37	64.796,75
Despesas Gerais	181.664,78	179.005,79	150.516,11	188.851,29	152.893,62
Tributos e Contribuições	8.798,74	1.091,94	4.542,72	7.961,44	2.867,80
Propagandas e Publicidade	9.059,47	3.414,85	4.544,96	3.811,19	6.282,93
<b>Resultado antes do Resultado Financ.</b>	<b>802.589,84</b>	<b>-386.647,68</b>	<b>448.355,49</b>	<b>-452.448,24</b>	<b>2.974.172,21</b>
Receitas Financeiras	31.852,93	3.585,72	31.118,99	37.509,22	27.308,93
Despesas Financeiras	67.048,88	37.785,55	46.208,54	49.576,22	59.236,82
<b>Resultado Líquido</b>	<b>767.393,89</b>	<b>-420.847,51</b>	<b>433.265,94</b>	<b>-464.515,23</b>	<b>2.942.244,31</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

Analizando os valores apresentados na Tabela 5, inicialmente é possível identificar quais modelos apresentaram valores próximos dos reais, porém para uma análise mais eficaz, foi realizado o cálculo do índice percentual de variação.

A partir deste cálculo de variação do previsto com o realizado, conforme demonstra a Tabela 6, foi possível determinar o modelo que mais se ajustou à série histórica de cada variável da DRE.

**Tabela 6- Índice de variação de cada modelo com os dados reais.**

DRE - Variação - T4	Previsto - Média Móvel Ponderada	Previsto - Ajuste Exponencial	Previsto - Holt Winter Aditivo	Previsto - Holt Winter Multiplicativo
<b>Receita Bruta</b>	<b>-0.16%</b>	<b>-2.48%</b>	<b>-23.05%</b>	<b>-2.93%</b>
Devolução e Vendas Canceladas	<b>-3.25%</b>	<b>-25.10%</b>	<b>-4.04%</b>	<b>-36.18%</b>
Impostos sobre Vendas/Serv.	<b>7.64%</b>	<b>28.38%</b>	<b>8.58%</b>	<b>-8.20%</b>
<b>Receita Operacional Líquida</b>	<b>-0.92%</b>	<b>-5.23%</b>	<b>-26.90%</b>	<b>-1.55%</b>
CMV/CSP	<b>7.47%</b>	<b>-1.42%</b>	<b>-18.84%</b>	<b>-18.67%</b>
<b>Resultado Bruto</b>	<b>-52.54%</b>	<b>-28.73%</b>	<b>-76.54%</b>	<b>103.91%</b>
Despesas c/ Pessoal	<b>27.67%</b>	<b>-22.53%</b>	<b>-31.16%</b>	<b>-10.47%</b>
Despesas c/ Ocupação	<b>-6.33%</b>	<b>-10.06%</b>	<b>-16.63%</b>	<b>-31.43%</b>
Utilidades e Serviços	<b>-19.58%</b>	<b>-0.52%</b>	<b>-2.45%</b>	<b>-2.05%</b>
Honorários, Retiradas e Serviço	<b>25.82%</b>	<b>4.56%</b>	<b>2.86%</b>	<b>4.13%</b>
Despesas Gerais	<b>-1.46%</b>	<b>-17.15%</b>	<b>3.96%</b>	<b>-15.84%</b>
Tributos e Contribuições	<b>-87.59%</b>	<b>-48.37%</b>	<b>-9.52%</b>	<b>-67.41%</b>
Propagandas e Publicidade	<b>-62.31%</b>	<b>-49.83%</b>	<b>-57.93%</b>	<b>-30.65%</b>
<b>Resultado antes do Resultado Financ.</b>	<b>-148.18%</b>	<b>-44.14%</b>	<b>-156.37%</b>	<b>270.57%</b>
Receitas Financeiras	<b>-88.74%</b>	<b>-2.30%</b>	<b>17.76%</b>	<b>-14.27%</b>
Despesas Financeiras	<b>-43.64%</b>	<b>-31.08%</b>	<b>-26.06%</b>	<b>-11.65%</b>
<b>Resultado Líquido</b>	<b>-154.84%</b>	<b>-43.54%</b>	<b>-160.53%</b>	<b>283.41%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

De acordo com os índices calculados na Tabela 6, é possível definir qual o melhor método para cada variável da DRE, ou seja, o que apresentou a menor variação percentual em relação ao realizado em T<sub>4</sub>. Para a receita bruta, as devoluções e vendas canceladas e os impostos sobre venda, o método mais próximo de real é o Média Móvel Ponderada, pois apresentou índices pequenos de variação -0,16%, -3,25% e 7,64%, respectivamente. A receita operacional líquida, o resultado bruto, o resultado antes do Resultado Financeiro e o resultado líquido, não foram encontrados utilizando os métodos e, sim, das deduções normais da DRE. Para o CMV/CSP o método mais adequado foi o Ajuste Exponencial que resultou em um índice de variação de -1,42%. Para a despesa com pessoal o melhor método foi o *Holt-Winters* Multiplicativo com -10,47% de variação. A despesa com ocupação e as despesas gerais se adequaram mais à Média Móvel Ponderada, com -6,33% e -1,46%, respectivamente. Utilidades e serviços com -0,52% e as receitas financeiras com -2,30% são melhores previstas pelo Ajuste Exponencial. Honorários, retiradas e serviço, Tributos e contribuições devem ser previstas pelo *Holt-Winters* Aditivo, apresentando 2,86% e -9,52% de variação. E por último

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão  
**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**  
as despesas com propagandas e publicidades e despesas financeiras devem ser previstas pelo *Holt-Winters* Multiplicativo.

Diante da determinação de qual modelo deve ser aplicado para cada variável foi possível projetar novamente a DRE de T<sub>4</sub>, minimizando as variações encontradas nas primeiras previsões. A Tabela 7 apresenta a projeção da DRE pelo Modelo Integrado após a definição do melhor modelo de previsão para cada variável.

**Tabela 7- Projeção da DRE em T<sub>4</sub> a partir do Modelo Integrado.**

Projeção DRE - T4	Resultado Real - T4	Previsão Resultado - T4	Variação	Método
<b>Receita Bruta</b>	<b>15.752.998,12</b>	<b>15.728.090,70</b>	<b>-0,16%</b>	Média Móvel
Devolução e Vendas Canceladas	342.134,29	331.003,86	-3,25%	Média Móvel
Impostos sobre Vendas/Serv.	1.489.729,01	1.603.528,47	7,64%	Média Móvel
<b>Receita Operacional Líquida</b>	<b>13.921.134,83</b>	<b>13.793.558,37</b>	<b>-0,92%</b>	
CMV/CSP	11.976.210,62	11.806.617,21	-1,42%	Ajuste Exponencial
<b>Resultado Bruto</b>	<b>1.944.924,21</b>	<b>1.986.941,17</b>	<b>2,16%</b>	
Despesas c/ Pessoal	680.549,45	609.297,13	-10,47%	HW Multiplicativo
Despesas c/ Ocupação	137.074,58	128.403,65	-6,33%	Média Móvel
Utilidades e Serviços	62.957,81	62.629,91	-0,52%	Ajuste Exponencial
Honorários, Retiradas e Serviço	62.229,55	64.009,37	2,86%	HW Aditivo
Despesas Gerais	181.664,78	179.005,79	-1,46%	Média Móvel
Tributos e Contribuições	8.798,74	7.961,44	-9,52%	HW Aditivo
Propagandas e Publicidade	9.059,47	6.282,93	-30,65%	HW Multiplicativo
<b>Resultado antes do Resultado Financ.</b>	<b>802.589,84</b>	<b>929.350,94</b>	<b>15,79%</b>	
Receitas Financeiras	31.852,93	31.118,99	-2,30%	Ajuste Exponencial
Despesas Financeiras	67.048,88	59.236,82	-11,65%	HW Multiplicativo
<b>Resultado Líquido</b>	<b>767.393,89</b>	<b>870.114,12</b>	<b>13,39%</b>	

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 7 apresenta a projeção da DRE de T<sub>4</sub>, utilizando para cada conta contábil o método definido na análise dos índices de variação. Utilizando a média móvel, projetou-se a receita bruta, devoluções e vendas canceladas, impostos sobre vendas, despesa com ocupação e despesa geral. Pelo método de Ajuste Exponencial, projetou-se o CMV/CSP, utilidades e serviços e as receitas financeiras. O *Holt-Winters* Aditivo foi utilizado para projetar tributos e contribuições, honorários, retiradas e serviços. Já o *Holt-Winters* Multiplicativo projetou as despesas com pessoal, propagandas e publicidades e despesas financeiras.

Ao comparar o resultado auferido pela empresa (Tabela 5), com o resultado projetado (Tabela 7), verifica-se que o resultado líquido foi suavizado, diferindo do resultado real de T<sub>4</sub>

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

em 16,39%. Ao comparar o resultado bruto, percebe-se que a diferença do previsto para o realizado foi de apenas 2,16%, o que tende a validar o método, pela proximidade dos resultados, uma vez que, ao utilizar os modelos de forma isolada, as variações são bem mais relevantes, como se pode observar na tabela 7.

#### **4.5 Projeção do resultado de T<sub>5</sub>, utilizando os melhores métodos de previsão.**

Para projetar a DRE referente ao exercício de T<sub>5</sub>, utilizou-se o modelo desenvolvido integrando os modelos de previsões, conforme estabelecido na Tabela 6. O resultado para T<sub>5</sub> pode ser observado na Tabela 8.

**Tabela 8 - Projeção da DRE pelo Modelo Integrado para o exercício de T<sub>5</sub>.**

<b>DRE</b>	<b>Resultado real - T<sub>5</sub></b>	<b>Resultado previsto- T<sub>5</sub></b>	<b>Variação</b>	<b>Variação (%)</b>
<b>Receita Bruta</b>	<b>13.062.467,46</b>	<b>15.899.425,66</b>	<b>-2.836.958,20</b>	<b>-21,72%</b>
Devolução e Vendas Canceladas	151.503,08	326.304,88	-174.801,80	-115,38%
Impostos sobre Vendas/Serv.	1.258.969,74	1.414.059,76	-155.090,02	-12,32%
<b>Receita Operacional Líquida</b>	<b>11.651.994,64</b>	<b>14.159.061,02</b>	<b>-2.507.066,38</b>	<b>-21,52%</b>
CMV/CSP	9.687.482,32	12.182.689,24	-2.495.206,92	-25,76%
<b>Resultado Bruto</b>	<b>1.964.512,32</b>	<b>1.976.371,78</b>	<b>-11.859,46</b>	<b>-0,60%</b>
Despesas c/ Pessoal	828.422,83	596.364,61	232.058,22	28,01%
Despesas c/ Ocupação	154.667,72	164.852,17	-10.184,45	-6,58%
Utilidades e Serviços	66.192,57	65.880,52	312,05	0,47%
Honorários, Retiradas e Serviço	73.663,39	61.389,73	12.273,66	16,66%
Despesas Gerais	151.210,66	219.681,83	-68.471,17	-45,28%
Tributos e Contribuições	27.001,97	9.232,40	17.769,57	65,81%
Propagandas e Publicidade	2.538,00	6.481,60	-3.943,60	-155,38%
<b>Resultado antes do Result. Financeiro</b>	<b>660.815,18</b>	<b>852.488,93</b>	<b>-191.673,75</b>	<b>-29,01%</b>
Receitas Financeiras	30.879,19	14.204,13	16.675,06	54,00%
Despesas Financeiras	105.994,78	71.306,19	34.688,59	32,73%
<b>Resultado Líquido</b>	<b>585.699,59</b>	<b>795.386,87</b>	<b>-209.687,28</b>	<b>-35,80%</b>

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Tabela 8 demonstra o resultado projetado para o período T<sub>5</sub>. É possível observar que, nesta projeção, o resultado líquido variou em 35,80% em relação ao resultado real apresentado pela empresa no mesmo período. Apesar da variação de T<sub>5</sub> ter sido maior que a variação apresentada pela projeção do modelo integrado em T<sub>4</sub>, nota-se que ela ainda se apresenta mais eficiente em termos preditivos quando comparado às projeções individuais cuja variação mínima em relação ao resultado real, foi apresentado pelo modelo de Ajuste

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

Exponencial de aproximadamente -43,5%. Ressalta-se, no entanto, que em T<sub>5</sub> a empresa estudada passou por uma reformulação interna, alterando sua política de vendas e diminuindo o escopo de mercadorias, o que alterou a realidade das receitas e despesas no referido período, como pode ser observado ao se comparar os resultados reais de T<sub>4</sub> e T<sub>5</sub> (Tabela 7 e Tabela 8), o que contribuiu para a queda no poder de predição do modelo integrado.

Diante dos resultados encontrados após a comparação dos resultados previstos com os resultados reais das demonstrações dos resultados de T<sub>4</sub> (Tabela 7) e T<sub>5</sub> (Tabela 8), as projeções para ambos os exercícios podem ser levadas em consideração para os gestores da empresa na tomada de decisão, visto que, para cada variável, optou-se pelo modelo mais próximo do real.

Além disso, o modelo proposto, integrando os métodos estatísticos de previsão Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo, mostrou-se eficiente para projetar o resultado da empresa e auxiliar no processo de tomada de decisão.

Contudo, destaca-se que, para dar mais validade ao modelo, o mesmo precisa ser revisto e atualizado anualmente pela empresa.

## **5 Considerações Finais**

O objetivo do presente trabalho foi analisar a utilização dos métodos estatísticos de previsão Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* (aditivo e multiplicativo) na elaboração de um orçamento de resultado e propor a construção de um modelo de previsão orçamentário integrado para uma empresa do setor comercial.

Ao aplicar e analisar os métodos de previsão verificou-se, através do índice de variação percentual entre os dados reais e os dados previstos, que cada variável da DRE obteve um método que melhor ajustou-se a sua série histórica.

A média móvel foi o melhor método para projetar a receita bruta, devoluções e vendas canceladas, impostos sobre vendas, despesa com ocupação e despesa geral. O Ajuste exponencial foi mais adequado para projetar: CMV/CSP, utilidades e serviços e as receitas financeiras. O *Holt-Winters* Aditivo foi o melhor método para projetar tributos e contribuições, honorários, retiradas e serviço. O *Holt-Winters* Multiplicativo projetou melhor as despesas com pessoal, propagandas e publicidades e despesas financeiras.

Os resultados encontrados confirmam que é possível elaborar o orçamento de resultado de uma empresa utilizando os métodos de previsão referenciados, principalmente

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão

**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**

quando esses são utilizados em conjunto. O modelo integrado de previsão proposto apresenta-se como uma ferramenta estatística mais eficiente, possibilitando minimizar a diferença entre o orçado e o realizado.

Desta forma, conclui-se que o modelo proposto, integrando os métodos estatísticos de previsão Média Móvel Ponderada, Ajuste Exponencial, Modelo de *Holt-Winters* Aditivo e Multiplicativo, mostrou-se eficiente para projetar o resultado da empresa e auxiliar no processo de tomada de decisão.

O presente trabalho caracterizou-se como um estudo de caso em uma empresa comercial na cidade de Formiga/MG. Para estudos futuros, sugere-se a aplicação desse modelo com diferentes empresas, de setores diversos, assim como a utilização de outros métodos de previsão.

## **6 Referências**

**ALMEIDA, Lauro Brito et al. A utilização do Orçamento como ferramenta de apoio à formulação de estratégia, de controle e de interatividade:** Um estudo exploratório nas Cooperativas Agropecuárias da Região Sul do Brasil. Revista Contabilidade Vista & Revista. v. 20, n. 3, p. 65-99, 2009.

**ALMEIDA, J. J. M.; ALMEIDA, B. J. M.; CARVALHO, P. M. T.** As técnicas orçamentais na construção da informação financeira prospetiva: uma abordagem geral. In: **XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS GESTÃO PELOS CUSTOS, 2013. Anais** ... Porto: Ordem dos Contabilistas Certificados, 2010.

**ALVES JÚNIOR, Antônio de Assis.** **Modelo Estatístico para Elaboração do Orçamento da Receita Operacional de um Hospital utilizando Métodos de Previsão de Séries Temporais.** 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática e Computacional) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

**ARNOLD Markus C.; GILLENKIRCH, Robert M..** Using Negotiated Budgets for Planning and Performance Evaluation: an experimental study. **Accounting, Organizations and Society**, v. 43, p. 1-16, 2015.

Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão  
**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**  
ATKINSON, Anthony A. et al. **Contabilidade Gerencial**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BEZERRA, L. A. M. L.. **O uso do Orçamento como ferramenta de apoio ao processo gerencial**: um estudo de caso em uma empresa Atacadista da Paraíba. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO, 2010. Anais... Ponta Grossa: ADMPG, 2010.

COSTA, Daniel F. Utilização do Orçamento no Planejamento Tributário de uma Pequena Empresa. **Revista Brasileira de Contabilidade**, v. 43, n. 206, p. 27-39, 2014

COSTA, D. F., PRADO, J. W., CASTRO JÚNIOR, L. G.; CARVALHO, F. M.. Estimando o Orçamento de Resultado em uma Empresa Varejista: uma abordagem por meio de vetor autorregressivo – VAR. **Exacta – EP**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 279-191, 2014.

EYERKAUFER, M. L.; POSSAMAI, J. P. ; CONCALVES, M. B. . Quantificação dos planos estratégicos através do orçamento empresarial: uma aplicação prática com métodos estocásticos. **Future Studies Research Journal**, v. 6, p. 187-207, 2014.

FERNANDES, Mário Rogério. **A integração entre o orçamento empresarial e o ERP – A criação de um simulador orçamentário**. 2001. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FIGUEIREDO, S.; MOURA, H. **A utilização dos Métodos Quantitativos pela Contabilidade**. Revista Brasileira de Contabilidade, Brasília. v 30 (127), p. 51-61, jan/fev 2001.

FIIRST, C.; PAMPLONA, E.; HEIN, N.; ZONATTO, V. C. S. . Eficiência de previsibilidade orçamentária da receita pública: um estudo em municípios do Estado do Paraná entre os exercícios de 2002 a 2013. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22, 2015. Foz do Iguaçu: CBC, 2015.

FREZATTI, Fábio. **Além do orçamento: existiria alguma chance de melhoria do gerenciamento?**. Brazilian Business Review. v. 1, n.2, p. 166-184. 2004.

FREZATTI, Fábio. **Orçamento Empresarial: Planejamento e Controle gerencial.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GARRISON, Ray H.; NOREEN, Eric W.; BREWER, Peter C. **Contabilidade Gerencial.** 11<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: LTC, 2007.

GAVA, A. M.; STUMPF, E.C. **Tempos turbulentos impedem previsões?** O papel da tecnologia da informação e do orçamento na modelagem empresarial. In: CONVENÇÃO DE CONTABILIDADE DO RIO GRANDE DO SUL, 9, 2003. Gramado: CRC- RS, 2003.

GUPTA, A.. Sales forecasting & market potential: best practices in India. **International Journal of Advanced Marketing and Research**, v. 1, n. 1, p. 1-7, 2013.

HANSEN, Don R.; MOWEN, Maryanne M. **Gestão de custos:** contabilidade e controle. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

HANSEN, Stephen C.; OTLEY, David T.; VAN DER STEDE, Win A.. **Practice developments in budgeting:** an overview and research perspective. *Journal of Management Accounting Research*, v. 15, p. 95-116, 2003.

HOJI, Masakazu. **Administração Financeira e Orçamentária: matemática financeira aplicada, estratégia financeiras, orçamento empresarial.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

HONG, YunChing. **Contabilidade gerencial.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

HOPE, J.; FRASER, R. **Beyond Budgeting: How Managers Can Break Free from the Annual Performance Trap.** Boston: Harvard Business School Press, 2003.

HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant M.; FOSTER, George. **Contabilidade de custos.** 11<sup>a</sup> ed. v 1. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

- Proposta de um modelo de orçamento de resultado utilizando métodos estatísticos de previsão  
**Daniel Fonseca Costa, Bruno César Melo Moreira, Kelly Luiza Pinto, Francisval de Melo Carvalho**  
**HORNGREN, Charles T.; SUDEM, Gary L.; STRATTON, William O..Contabilidade Gerencial.** 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: PrenticeHall, 2004.
- KHODAPARASTI, R. B.; MOSLEHI, S.** Application of the VARMA model for sales forecast: case of Urmia Gray Cement Factory. **Timisoara journal of Econocics and Business**, v. 7, n. 1, p. 89-101, 2014.
- LEITE, Rita Mara.** **Orçamento Empresarial:** Um estudo exploratório em indústrias do Estado do Paraná. 2008. 237 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade). Curso de Pós-graduação em Contabilidade, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- LEITE, Rita Mara; CLEMENTE, Ademir; GARCIA, Regis.** **Análise de Regressão: uma ferramenta para a previsão de vendas.** CONGRESSO USP – CONTROLADORIA E CONTABILIDADE, 7, 2007. São Paulo: FEA/USP, 2007.
- LUNKES, R.J.; FELIU, V.M.R.; ROSA, F.S.** Pesquisa sobre orçamento na Espanha: um estudo bibliométrico das publicações em contabilidade. **Revista Universo Contábil**, v.7, n.3, p. 112-132, 2011.
- MAHER, Michael.** **Contabilidade de custos:** criando valor para a administração. São Paulo: Atlas, 2001.
- MORETTIN, Pedro Alberto; TOLOI, Clélia Maria de Castro.** **Análise de séries temporais.** São Paulo: Edgard Blucher, 2004.
- OTLEY, David.** **Performance Management:** a framework for management control systems research. *Management Accounting Research*, v 10, p 363-382, 1999.
- PADOVEZE, Clóvis Luís.** **Controladoria estratégica e operacional:** conceitos, estrutura, aplicação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.
- PANDEY, A.; SOMANI, R. K..** System for small and medium scale têxtil industries. **International Journal of Engineering and Innovative Technology**, v. 3, n. 4, 2013.

PELLEGRINI, Fernando Resende. **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda.** 2000. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. **Estudo comparativo entre modelos de Winters e de Box-Jenkins para a previsão de demanda sazonal.** Revista Produto & Produção, v. 4, p.72-85, 2000.

RAGSDALE, Cliff T. **Modelagem e análise de decisão.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

SANVICENTE, Antônio Zoratto; SANTOS, Celso da Costa. **Orçamento na administração de empresas: planejamento e controle.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, M. Z.; LAVARDA, C. E.. Orçamento empresarial: estudo comparativo entre publicações nacionais e internacionais. **BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 11, n.3, p. 179-192, 2014.

SILVA, Davy A.; SANTOS, Maria E.; COSTA, Daniel F.. A utilização do modelo de Holt-Winters na elaboração de um orçamento de resultado de uma cooperativa de crédito rural. **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (online)**, v. 21, n. 1, p. 39 – 56, 2016.

TRAUTWEIN, Breno; VIEIRA, Guilherme Enan. **Análise de modelos de ajuste exponencial para previsão de consumo de curtíssimo prazo como apoio no planejamento da operação de um sistema de distribuição de água.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23, 2005. Campo Grande: ABES, 2005.

WELSCH, Glenn Albert. **Orçamento empresarial.** 4 ed. São Paulo, 1983.