

# **QUANTIFICAÇÃO DOS PLANOS ESTRATÉGICOS ATRAVÉS DO ORÇAMENTO EMPRESARIAL: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA COM MÉTODOS ESTOCÁSTICOS**

**MARINO LUIZ EYERKAUFER**

Universidade do Estado de Santa Catarina  
marino.lui@udesc.br

**JANAÍNA POFFO POSSAMAI**

Universidade Regional de Blumenau - FURB  
janapoffo@gmail.com

**MIRIAN BUSS GONÇALVES**

Universidade Federal de Santa Catarina  
miriangobus@brturbo.com

**Área temática:** Processo Estratégico nas Organizações

## **QUANTIFICAÇÃO DOS PLANOS ESTRATÉGICOS ATRAVÉS DO ORÇAMENTO EMPRESARIAL: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA COM MÉTODOS ESTOCÁSTICOS**

### **RESUMO**

Tradicionalmente, o processo de estimação das previsões quantitativas dos planos estratégicos através do orçamento se dá a partir de dados determinísticos, aliado à análise de fatores do ambiente interno e externo. A partir dos dados orçamentários, decisões são tomadas muitas vezes antes dos fatos, o que gera incerteza quanto à assertividade das previsões. Aliado a metodologias tradicionais de elaboração de previsões do orçamento empresarial, o estudo apresenta uma aplicação de métodos estocásticos onde o probabilismo se demonstra como alternativa de minimização das incertezas quanto à assertividade das estimativas. O estudo demonstra, a partir de uma aplicação prática, a utilização do método de Monte Carlo na previsão de vendas, ao mesmo tempo, testa a probabilidade destas se concretizarem dentro de determinados intervalos que atendam a expectativa dos investidores, usando o teorema central do limite e, por fim, a matriz de dois estados demonstra o desempenho geral do sistema a partir das entradas e saídas de recursos. O estudo se limitou a uma aplicação básica de métodos estocásticos, no entanto, permitiu concluir que ambos os métodos, no conjunto ou isoladamente, podem minimizar os efeitos de incerteza nas previsões orçamentárias.

**Palavras – chave:** Planejamento e controle. Orçamento. Métodos estocásticos.

### **ABSTRACT**

*Traditionally, the process of estimating the quantitative predictions of the strategic plan through the budget starts from deterministic data, together with the factor analysis of the internal and external environment. From the budget data, decisions are often taken before the facts, which creates uncertainty as to the assertiveness of forecasts. Combined with traditional methods of preparing the corporate budget forecasts, the study presents an application of stochastic methods where the probabilism is demonstrated as an alternative to minimize the uncertainties about the estimates of assertiveness. The study demonstrates, from a practical application, using the Monte Carlo method in forecasting sales, while the probability of these tests are realized within certain ranges that meet the expectations of investors, using the central limit theorem and, finally, the matrix of two states demonstrates the overall performance of the system from input and output resources. The study was limited to a basic application of stochastic methods, however, concluded that both methods in conjunction or separately, can minimize the effects of uncertainty in budget estimates.*

**Key – words:** Planning and control. Budget. Stochastic methods.

## 1. INTRODUÇÃO

Planejar é extremamente importante no processo de gestão estratégica e constitui-se numa das funções mais antigas da administração. O planejamento não é somente o ato de se prever o futuro, mas sim atentar-se ao ambiente, tanto interno como externo e tomar decisões que visem favorecer esse ambiente para a empresa.

A quantificação dos planos estratégicos ocorre a partir do orçamento, que além de exprimir o planejamento em termos monetários, funciona como ferramenta de controle e caracteriza-se como peça estratégica no processo de gestão. É um instrumento de ação que busca visualizar e antecipar os resultados almejados.

Constitui-se numa prática adotada, em geral, pelas grandes organizações e, obrigatoriamente, pelo poder público. Com um ambiente em constante mutação, as empresas precisam incorporar características que as permitam manter-se no meio diante da competição, avanço das tecnologias e abertura de mercado, que são alguns dos fatores que exigem dos gestores maior planejamento, execução e avaliação do desempenho (CATELLI, PEREIRA, VASCONCELOS, 2004).

O artigo apresenta na sua primeira seção uma breve introdução ao tema, na segunda o problema de pesquisa e objetivos, na terceira seção expõe o mapeamento teórico do tema objeto da pesquisa. Já na seção quatro, apresenta-se a metodologia empregada no estudo, seguido da seção cinco onde se demonstra a aplicação de métodos estocásticos na estimação de projeções orçamentárias e, por fim, a seção seis as conclusões do estudo.

## 2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVOS

Toda previsão carrega em si certo grau de incerteza devido à imprecisão do estado de natureza e a probabilidade deste ocorrer. É neste contexto que o estudo discute alguns métodos estocásticos, sem a pretensão de esgotar o tema, mas sim, demonstrar alternativas que possam junto de métodos tradicionais, minimizar as incertezas das previsões orçamentárias. É neste sentido que se discute o problema de pesquisa: Quais as contribuições dos métodos estocásticos na quantificação dos planos estratégicos através do orçamento a partir de dados probabilísticos?

O estudo tem como objetivo demonstrar a aplicação de métodos estocásticos para quantificação dos planos estratégicos através do orçamento a partir de dados probabilísticos.

De forma específica pretende-se: contextualizar a intrínseca relação do planejamento e controle, bem como do orçamento nestas funções; ainda demonstrar alguns dos métodos estocásticos capazes de inferir positivamente na quantificação dos planos através do orçamento, a fim de diminuir as incertezas nas previsões.

Justifica-se o tema de estudo pela importância do processo de planejamento e controle para as organizações e, principalmente, pela discussão que o artigo traz sobre a adoção de métodos estocásticos na elaboração das previsões que podem aumentar sobremaneira a confiabilidade das informações do orçamento.

## 3. SUBSÍDIOS TEÓRICOS

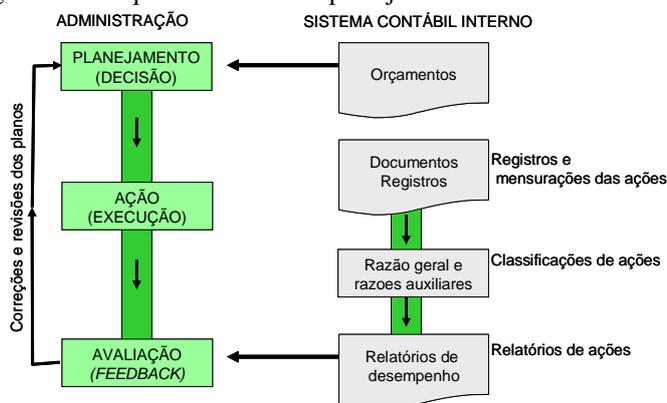
Já elucidados os aspectos precursores ao tema central, discutiremos o planejamento e controle, onde o orçamento, objeto de estudo, figura como ferramenta que quantifica e controla o desempenho dos planos.

### 3.1. Planejamento e controle

Para Li (1977), o Balanço Patrimonial e a Demonstração de Resultado do Exercício são, geralmente, peças adequadas para relatar os resultados da administração para os usuários interessados. No entanto, pelo fato de demonstrarem somente os fatos ocorridos no passado, tais demonstrações precisam ser suplementadas na medida e na hora certa para facilitar a avaliação, seleção e subsequente análise dos planos.

Hornngren (2000) comenta que o núcleo do processo administrativo é a decisão que muitas vezes é o resultado de um planejamento. O planejamento e controle estão tão interligados que parece artificial traçar linhas rígidas de separação, conforme pode ser visualizado na Figura 01.

Figura 01 – Esquema contábil de planejamento e controle



Fonte: Hornngren (1985, p. 6).

Na visão de Oliveira (2004), o planejamento é um conjunto de providências tomadas pelos executivos para as situações em que o futuro tende a ser diferente do passado, nas quais as empresas têm condições de agir sobre as variáveis de modo a alterarem os efeitos. O planejamento é o resultado de decisões presentes projetadas com resultados futuros, tornando-se um plano de ação e que pode ser classificado em três, a saber: Planejamento estratégico de longo prazo; planejamento tático de médio prazo e, ainda, o planejamento operacional ou de curto prazo, que é o detalhamento das metas de longo e médio prazo transformadas em planos de ação e orçamentos anuais.

Para Frezatti (2000), são vários os aspectos a serem analisados no planejamento estratégico: missão; objetivos de longo prazo; análise do ambiente interno e externo; estratégias gerais e específicas. Ainda de acordo com o mesmo autor, uma vez definidas as diretrizes instrumentais para a montagem do plano estratégico, posteriormente trabalha-se o orçamento, que será mais consistente e coerente quanto melhor estiverem estruturadas as etapas supracitadas.

De acordo com Welsch (1996), para o planejamento e controle de resultados serem construídos sobre alicerces firmes, devem estar embasados, entre outros princípios, no envolvimento administrativo, nas expectativas realistas e no acompanhamento.

Na seção a seguir discute-se o orçamento como ferramenta de controle.

### 3.2 Orçamento

O orçamento empresarial, segundo Zdanowicz (1983), caracteriza-se como um instrumento de ação, usado como auxiliar nas decisões, fazendo com que as empresas ajustem-se, a cada momento, às novas situações enfrentadas. É um modo de conduzir, de

forma ordenada, as ações das empresas para atingir suas metas. Observa, ainda, que o orçamento é um instrumento de gestão empresarial indispensável em todas as empresas, independente de seu porte e tipo de atividade desenvolvida. Esta ferramenta descreve as atividades operacionais e de investimento, bem como controla seus resultados.

Por sua vez, Frezatti (2000) diz que o controle orçamentário é um instrumento que permite à organização avaliar e controlar quão próximo estão os resultados em relação ao que planejou para um determinado período. Permite desenvolver ações corretivas que visam ajudar a se aproximar cada vez mais das metas planejadas.

Para Zdanowicz (1983), o orçamento é um plano administrativo que expressa quantitativamente todas as operações da empresa, num período determinado para o qual algumas técnicas devem ser usadas na elaboração: a tendência; a correlação e o estudo de mercado.

O orçamento pode apresentar várias características. As de maior importância, segundo Zdanowicz (1983), são três: projeção para o futuro, flexibilidade na aplicação e participação direta dos responsáveis.

Apesar das dificuldades de se projetar expectativas realistas em ambientes altamente instáveis como a economia brasileira, há vantagens do planejamento e controle orçamentário.

As principais vantagens são comentadas por Frezatti (2000):

- As atividades da empresa serão desenvolvidas de forma coordenada;
- As decisões serão tomadas antecipadamente;
- Haverá um comprometimento de todos os membros da organização;
- Propicia maior transparência aos seus usuários;
- As responsabilidades estarão definidas e delegadas;
- Haverá mais eficiência nas tarefas;
- Possibilita um maior entendimento mútuo;
- Forçará a autoanálise;
- Permite a avaliação do progresso realizado.

Dentre as limitações do orçamento citadas por Welsch (1996), destacam-se:

- O plano de resultados baseia-se em estimativas;
- um programa de planejamento e controle de resultados deve ser constantemente adaptado às circunstâncias;
- a execução de um plano de resultados não é automática;
- o plano de resultados não deve tomar o lugar da administração.

Em relação à primeira limitação, Welsch (1996) ainda relata que as estimativas devem apoiar-se em todos os fatos conhecidos e em inferências adequadas dos planejadores para que o processo de estimação, apesar de não ser uma ciência exata, esteja apoiado em técnicas estatísticas, matemáticas, entre outras.

Um dos grandes objetivos do orçamento é alcançar a previsão de resultados futuros. O demonstrativo de resultado do exercício projetado, para Zdanowicz (1983), deve ser elaborado a partir dos orçamentos operacionais e deve expressar os possíveis resultados a serem alcançados. “Em síntese, o demonstrativo de resultado do exercício projetado informará a futura situação econômica da empresa, ou seja, a capacidade que a empresa terá de gerar lucro”. (ZDANOWICZ, 1983 p.132).

### 3.3 Métodos estocásticos para orçamento

As ciências do patrimônio, normalmente entendidas como a administração, economia e ciências contábeis, vêm percebendo a necessidade de empregar cada vez mais a matemática e a estatística, dentre outras metodologias, que permitam gerar informações úteis diante dos desafios da gestão moderna.

Para Iudícibus (1998), as possibilidades de aplicação de métodos estocásticos são esplêndidas e cita alguns problemas nos quais podem ser empregados, a exemplo do rateio de custos fixos, distribuição de custos de centros comuns para principais, análise de relações custo/volume/lucro, análise de variações entre orçado e realizado, orçamentos probabilísticos e otimização de utilização de recursos escassos.

Lachtermacher (2004) cita a *Management Sciences* a área que utiliza a informática, estatística e matemática para auxiliar a resolver problemas de negócios que é uma subárea da pesquisa operacional que trata de modelagem matemática aplicada para a área de negócios.

Para Lachtermacher (2004), a *Management Sciences*/pesquisa operacional pode ser utilizada para auxiliar no processo de decisão na resolução de problemas relacionados com a otimização de recursos, localização, roteirização, carteiras de investimento, alocação de pessoas e problemas de previsão e planejamento.

Neste estudo, pretende-se utilizar ferramentas no sentido de apoiar o gestor na hora da elaboração do orçamento, a partir de estimativas provenientes de alguma base de informações, denominada de base orçamentária.

### 3.3.1 Método de Monte Carlo

Segundo Yoriyaz (2009), já se tem conhecimento do Método de Monte Carlo (MMC) há séculos. Entretanto, somente na atualidade, com os avanços tecnológicos, vem sendo aplicado efetivamente como uma ferramenta estatística de simulação de sequências aleatórias e que apresentam problemas de situações estocásticas.

Segundo Lieberman (2010), um processo estocástico descreve o comportamento de um sistema operado em um determinado período de tempo. “É definido como um conjunto indexado de variáveis aleatórias  $[X]$ , em que o índice  $t$  percorre dado conjunto  $T$ . Normalmente, admite-se que  $T$  seja o conjunto de inteiros não negativos e  $X$  representa uma característica mensurável de interesses no instante  $t$ ” (LIEBERMAN, 2010, p 713).

Conforme Andrade (2009), o Método de Monte Carlo é associado a técnicas de simulação, empregadas em estudos da pesquisa operacional, originado em 1940. Atualmente, aplicadas em problemas de administração que envolvem uma ou mais variáveis com caráter probabilístico e vem apresentando resultados próximos da realidade.

“O método de Monte Carlo é um processo de operação de modelos estatísticos, de modo a lidar experimentalmente com variáveis descritas por funções probabilísticas” (ANDRADE, 2009, p. 128).

Andrade (2009) acrescenta que o Método de Monte Carlo possui um conceito básico estatístico, constituído por uma variável aleatória  $x$  com distribuição própria e que pode ter as características de  $f(x)$ : função de distribuição de probabilidade ou  $F(x)$  função cumulativa de probabilidade. E mais uma variável aleatória  $y$  com distribuição uniforme em um intervalo fechado, definindo a função:  $y = F(x)$  para uma distribuição de probabilidade cumulativa. Dessa forma, serão gerados intervalos aleatórios (0,1 ou 0 a 100) e determinando se o valor de  $x$  corresponde a algum desses números aleatórios gerados. A geração dos números aleatórios pode ser obtida através de tabela com números aleatórios, com rotinas ou programas e através da utilização do MS-EXCEL ainda com utilização de método aritmético calculado através equações recursivas.

Conforme Andrade (2009), não existe uma regra na determinação de uma simulação e a quantidade de experimentos necessários. Somente existem métodos estatísticos que ajudam nessa determinação. Por isso, é preciso ter conhecimento sobre estatística e também sobre o assunto analisado, se baseando em hipóteses.

### 3.3.2 Teorema Central do Limite

Segundo Rodrigues (2009), o século XVIII foi considerado a era da Matemática Ilustrada através do Iluminismo, dando início às ideias que conduziram ao surgimento do Teorema Central do Limite, diretamente ligado com as ideias da probabilidade.

Cajori (2007) *apud* Rodrigues (2009), Jacob Bernoulli (1654-1705) foi quem aproximou a probabilidade de algum evento, observando a frequência de ocorrência quando algum experimento é repetido um grande número de vezes. Em seguida, Laplace (1749 – 1827) que é considerado o criador do Teorema Central do Limite, mostrou e provou que a distância ou a velocidade média dos planetas é invariável ou somente apresenta pequenas mudanças, não significativas. A partir disso, passou a interpretar as pequenas mudanças como sendo pequenos erros, dando origem a distribuição de probabilidade de variáveis aleatórias independentes. Atualmente, o Teorema Central do Limite é muito usado em situações reais como Astronomia, como inicialmente por Laplace, ou até mesmo nas variações de temperaturas climáticas, nas irregularidades do ar, entre outros.

Segundo Fischer (2000) *apud* Rodrigues (2009), foi Poisson (1781 – 1840) o criador da maior parte dos conceitos do Teorema Central do Limite, apresentando análises matemáticas mais detalhadas do que Laplace. Ele discutiu a validade do Teorema e apresentou uma demonstração para uma variável contínua, partindo das ideias iniciais das variáveis aleatórias.

Entretanto, segundo Rodrigues (2009), somente em meados do século XX que a soma dos erros do Teorema foi concluído, com estudos de Linderberg, Feller e Levy. Este último conseguiu provar as condições necessárias para casos gerais variáveis aleatórias independentes, apesar de ainda não possuir uma fórmula ou lema. E esse lema, segundo Mether (2003), é constituído por duas variáveis aleatórias  $X$  e  $Y$ , que tem distribuição normal, ou seja:  $S = X + Y$ .

Conforme Barros (2007), o Teorema Central do Limite é método estatístico de apoio à decisão, fundamental na teoria das probabilidades. Seu resultado é importante, pois diz que as somas de variáveis independentes são aproximadamente normais. E não importa qual a densidade das variáveis que estão sendo somadas.

Rodrigues (2009) defende que o Teorema Central do Limite garante um resultado formado por uma série a partir de um conjunto das médias amostrais convergindo para a média da população, desde que o tamanho da amostra  $n$  seja significativamente grande. Para a compreensão desse Teorema, é necessário conhecimento prévio sobre conceitos das variáveis aleatórias discretas e contínuas médias, variabilidade e erros estatísticos.

Stevenson (1981) define Teorema Central do Limite como uma amostra sobre parâmetros populacionais que depende do conhecimento da distribuição amostral. Para isso, deve se identificar a forma da distribuição amostral para posteriormente identificar a média do desvio padrão. “Uma distribuição amostral de média é uma distribuição de probabilidade que indica quão prováveis são diversas médias amostrais. A distribuição é função da média e do desvio padrão da população e do tamanho da amostra”. Para cada média existirá uma única combinação amostral de médias amostrais.

### 3.3.3 Matriz de dois estados

Ribeiro e Casado (2009) definem um processo estocástico como um conjunto de variáveis randômicas que representa algum estado do sistema, normalmente representado por um período de tempo. Os processos estocásticos podem ser divididos em estados discretos e contínuos, além de outros processos entre eles o Método de cadeia de Markov, que determina a probabilidade de ocorrência de qualquer evento futuro ou passado que depende de um

estado presente e sem fazer a consideração de eventos do estado passado. Esse método se torna uma cadeia quando as variáveis randômicas estiverem em algum espaço do estado discreto.

#### 4. METODOLOGIA

A partir de uma estatística de vendas de 12 meses, utilizou-se o Método de Monte Carlo e com auxílio do MS- Excel, foram gerados os números aleatórios, para projetar as vendas para o próximo exercício de 12 meses.

Ainda testou-se a probabilidade de um possível cenário de vendas, neste trabalho demonstra-se a probabilidade de ocorrência de um cenário otimista.

Por fim, através da matriz de dois estados demonstrou-se o desempenho do sistema.

Os métodos apresentados podem ser utilizados no conjunto ou isoladamente, facilmente adaptáveis a análise temporal de passado e/ou futuro. Contribuem substancialmente com informações quando da elaboração do orçamento, principalmente quando há dados históricos onde a partir destes permite projetar cenários futuros a partir das probabilidades, diminuindo as incertezas em relação aos métodos tradicionais adotados.

#### 5. APLICAÇÃO PRÁTICA DE MÉTODOS ESTOCÁSTICOS NO ORÇAMENTO

A determinação do nível de vendas geralmente se torna tarefa difícil num orçamento e sua importância se acentua a medida que os demais orçamentos parciais derivam deste. A partir das probabilidades de determinados níveis de vendas, o Método de Monte Carlo se mostra eficiente na determinação de previsões futuras.

##### 5.1 Método de Monte Carlo

Independentemente do método de previsão que utilizarmos, é importante levar em conta o desempenho histórico de vendas e suas oscilações devido à sazonalidade, crescimento ou declínio no mercado, entre outros. Nesta simulação com o método de Monte Carlo partiu-se de um histórico de vendas estável, para projetar níveis de venda futuros.

Parte-se de um levantamento histórico de vendas num caso simulado, conforme segue na Tabela 01.

Tabela 01 – Dados históricos de venda do caso simulado

Meses	Vendas (R\$) 2012	Meses	Vendas (R\$) 2012
Janeiro	120.000,00	Julho	119.000,00
Fevereiro	117.000,00	Agosto	122.000,00
Março	119.000,00	Setembro	120.000,00
Abril	121.000,00	Outubro	119.000,00
Maiο	117.000,00	Novembro	122.000,00
Junho	120.000,00	Dezembro	120.000,00
Total			1.436.000,00

Fonte: Dados do estudo

Para a previsão de vendas pelo Método de Monte Carlo, foram usados os dados históricos de vendas de janeiro a dezembro de 2012.

No Quadro 01 são demonstrados os dados para elaboração da previsão de vendas pelo método.

Quadro 01 – Dados para elaboração da previsão de vendas pelo Método de Monte Carlo

Vendas em R\$	117.000	119.000	120.000	121.000	122.000
Frequência	0,17	0,25	0,33	0,08	0,17
FDA	0,17	0,42	0,75	0,83	1
NA	0,01	0,18	0,43	0,76	0,84
	0,17	0,42	0,75	0,83	1

Onde:

FDA = Função de densidade acumulada

NA= Intervalo dos números aleatórios

Fonte: Dados do estudo

A frequência em cada nível de venda foi identificada pelos meses em que cada um foi atingido em 2012. Já a função de densidade acumulada - FDA foi obtida pela soma das frequências cumulativamente.

Na Tabela 02 apresenta-se a previsão de vendas a partir dos números aleatórios gerados pelo MS-Excel.

Tabela 02 – Previsão de vendas pelo método de Monte Carlo

Mês/Ano	NA	VENDAS	ACUMULADO
jan/13	0,86	122.000	122.000
fev/13	0,77	121.000	243.000
mar/13	0,63	120.000	363.000
abr/13	0,60	120.000	483.000
mai/13	0,92	122.000	605.000
jun/13	0,15	117.000	722.000
jul/13	0,50	120.000	842.000
ago/13	0,67	120.000	962.000
set/13	0,39	119.000	1.081.000
out/13	0,84	122.000	1.203.000
nov/13	0,94	122.000	1.325.000
dez/13	0,29	119.000	1.444.000

Fonte: Dados do estudo

Nota-se que a partir de cada número aleatório gerado, buscou-se o enquadramento no intervalo NA do Quadro 01 e o correspondente nível de vendas.

Conhecendo a previsão de vendas para os próximos meses do orçamento, parte-se para o teste de intervalos de faturamento desejados por um tomador de decisão, para o qual se utilizou o Teorema Central do Limite.

## 5.2 Teorema Central do Limite

O Teorema Central do Limite pode revelar informações importantes nas diferentes fases do planejamento e controle. O teste de intervalos de faturamento, custos, despesas e resultados permite ao gestor determinar a *priori* limites mínimos e máximos aceitáveis.

Os dados da Tabela 03 foram utilizados para o teste de intervalo, onde no simulado demonstramos uma intenção de testar a probabilidade otimista de vendas mensais entre R\$ 120.000,00 e R\$ 122.000,00.

Tabela 03 – Dados para teste de intervalo pelo Teorema Central do Limite

Mês/Ano	Vendas	Média	$\Sigma$	$\sigma^2$
jan/13	122.000	120.500	(167)	27.778
fev/13	121.000	121.500	(1.167)	1.361.111
mar/13	120.000	120.500	(167)	27.778
abr/13	120.000	120.000	333	111.111
mai/13	122.000	121.000	(667)	444.444
jun/13	117.000	119.500	833	694.444
jul/13	120.000	118.500	1.833	3.361.111
ago/13	120.000	120.000	333	111.111
set/13	119.000	119.500	833	694.444
out/13	122.000	120.500	(167)	27.778
nov/13	122.000	122.000	(1.667)	2.777.778
dez/13	119.000	120.500	(167)	27.778
<b>Total...:</b>	<b>1.444.000</b>	<b>1.444.000</b>		<b>9.666.667</b>

Fonte: Dados do estudo

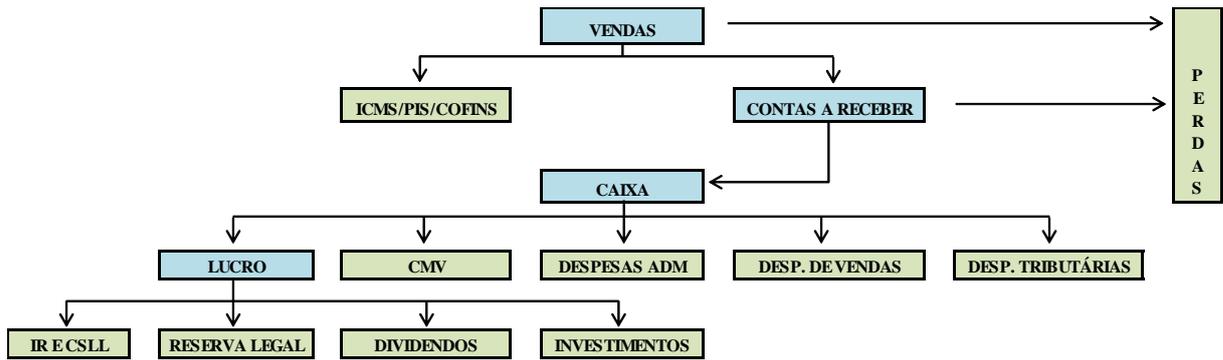
A probabilidade das vendas se confirmar no intervalo esperado é de 90%, resultado que foi obtido através de  $Z = (x_1 - \text{média}) / \sigma$ .

Com maior confiança em determinado nível de vendas, a empresa pode determinar outras previsões, a exemplo dos investimentos. A partir da probabilidade de vendas para o ano de 2013, após teste de intervalo dentro de um grau de confiabilidade, pretende-se ainda demonstrar o desempenho do sistema de orçamento integrado, para o qual utilizou-se a matriz de dois estados.

## 5.3 Matriz de dois estados

O orçamento integrado consiste num conjunto de orçamentos parciais. O sistema de integração dos orçamentos parciais pode ser demonstrado conforme Figura 2.

Figura 02: Sistema integrado de orçamento



Fonte: Dados do estudo

Nota-se o fluxo de recursos a partir do orçamento de vendas, o que pode ser traduzido por uma matriz de dois estados, conforme segue no Quadro 02.

Quadro 02 – Matriz de dois estados para o sistema integrado de orçamento

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	VIX	X	XI	XII	XIII	XIV
I	0	0,7	0,15	0	0,14	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
II	0	0	0,97	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0
III	0	0	0	0,25	0	0,64	0,02	0,05	0,04	0	0	0	0	0
IV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,24	0,03	0,23	0,5
V	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VI	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
VII	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
VIII	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
IX	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
XI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
XII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
XIII	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
XIV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Legenda		N	A
VENDAS	I	O	I
CONTAS A RECEBER	II		
CAIXA	III		
LUCRO	IV		
ICMS/PIS/COFINS S/VENDAS	V		
CUSTO DAS MERCADORIAS VENDIDAS	VI		
DESPESAS ADMINISTRATIVAS	VII		
DESPESAS DE VENDAS	VIII		
DESPESAS TRIBUTÁRIAS	IX		
PERDAS (ESTOQUE, INADIMPLÊNCIA)	X		
IR E CSLL SOBRE LUCRO	XI		
RESERVA LEGAL	XII		
DIVIDENDOS ACIONISTAS	XIII		
INVESTIMENTOS FIXOS	XIV		

Fonte: Dados do estudo

O resultado da equação  $(I-N)^{-1}.A$  pode ser visualizado no Quadro 03.

Quadro 03 - Resultado da equação  $(I-N)^{-1}.A$

	V	VI	VII	VIII	VIX	X	XI	XII	XIII	XIV
I	0,14	0,5306	0,0166	0,0415	0,0332	0,031	0,0497	0,0062	0,0477	0,1036
II	0	0,6208	0,0194	0,0485	0,0388	0,03	0,0582	0,0073	0,0558	0,1213
III	0	0,64	0,02	0,05	0,04	0	0,06	0,0075	0,0575	0,125
IV	0	0	0	0	0	0	0,24	0,03	0,23	0,5

Fonte: Dados do estudo

Com os resultados é possível, dentre várias aplicações, testar a capacidade do sistema para investimentos da distribuição de dividendos.

Para uma venda de R\$ 1.000,00, por exemplo, o gestor pode verificar o desempenho do sistema conforme Quadro 04.

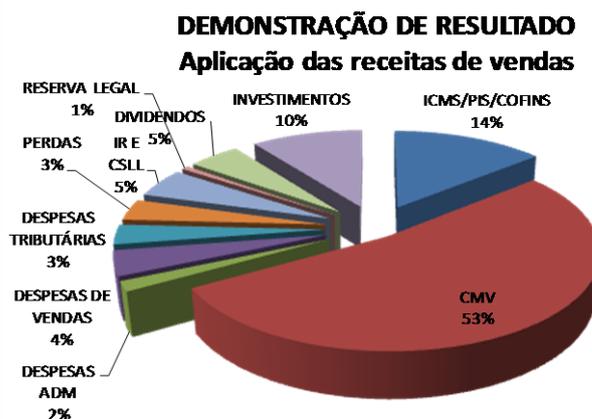
Quadro 04- Desempenho do sistema para uma venda de R\$ 1.000,00

V	140	14%
VI	530,56	53%
VII	16,58	2%
VIII	41,45	4%
IX	33,16	3%
X	31	3%
XI	49,74	5%
XII	6,22	1%
XIII	47,67	5%
XIV	103,63	10%
	1.000,00	100%

Fonte: Dados do estudo

No Gráfico 01 pode-se visualizar o desempenho do sistema através dos percentuais correspondentes a cada elemento de entrada ou saída. Normalmente, o desempenho de um sistema é dado pela demonstração de resultado do exercício, que parte da receita de vendas ao lucro.

Gráfico 01: Demonstração do desempenho do sistema



Fonte: Dados do estudo

Também é viável a identificação da capacidade de investimentos para uma venda de R\$ 1.000,00 num determinado período, onde há saldo inicial de contas a receber de R\$ 800,00 e caixa de R\$ 300,00.

Quadro 05: Simulação de capacidade de pagamento

	CAP. INVEST.	PREVISÕES	PREVISÃO PARA INVESTIMENTO	ACUM
I	0,1036	1.000,00	103,63	103,63
II	0,1213	800	97	200,63
III	0,125	300	37,5	238,13

Fonte: Dados do estudo

Nota-se que o sistema demonstra capacidade para investimento de R\$ 238,13, que foram obtidos pelos índices do Quadro 03. De igual forma, a facilidade de prever outros

elementos do sistema a título de tributos, ou mesmo o lucro, se torna tarefa fácil a partir do momento que a matriz estiver elaborada.

## 6. CONCLUSÃO

Falar do futuro das organizações é tarefa relativamente mais difícil do que falar do passado ou do presente e requer técnicas arrojadas, pois inclui um nível de incerteza significativo nas variáveis ambientais que alteram constantemente os cenários. Por outro lado, toda organização precisa conhecer seu possível (*ou*) provável futuro para decidir antes dos fatos e poder controlá-los.

Os métodos utilizados inicialmente permitiram simular a partir de dados históricos a probabilidade de realização de novos níveis de vendas, usando números aleatórios do método Monte Carlo. Com os níveis de venda projetados, usou-se uma simulação a partir do teorema central do limite para identificar a probabilidade de realização de vendas num intervalo que representa um cenário otimista. Por fim, através de uma matriz de dois estados representou-se a integração de orçamentos que permite visualizar o desempenho do mesmo, servindo ao tomador de decisão como simulador nas fases de planejamento e controle.

Conclui-se que a adoção de métodos estocásticos, no conjunto ou isoladamente, é relevante na elaboração de projeções orçamentárias à medida que permitem realizar simulações a partir de dados determinísticos e probabilísticos de forma combinada, da mesma forma que estes métodos podem ser empregados junto das técnicas tradicionais de previsão para orçamentos.

## BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, E L. **Introdução a pesquisa operacional**. 4. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- BARROS, M. **Métodos estatísticos de apoio á decisão**. 2007. Disponível em: [http://www.mbarros.com/documentos/upload/BI\\_Master\\_Monica\\_Barros.pdf](http://www.mbarros.com/documentos/upload/BI_Master_Monica_Barros.pdf). Acesso em 10/10/2013.
- CATELLI, Armando; PEREIRA, Carlos Alberto; VASCONCELOS, Marco Tullio de Castro. **Processo de gestão e sistemas de informações gerenciais**. In: Controladoria: Uma abordagem da gestão econômica. CATELLI, Armando (Coord.). 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- FREZATTI, Fábio. **Orçamento Empresarial Planejamento e Controle Gerencial**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- HORNGREN, Charles T. **Introdução à contabilidade gerencial**. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.
- IUDICIBUS, Sérgio de. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 1998.
- LACHTERMACHER, G. **Pesquisa operacional na tomada de decisões: Para cursos de Administração, Economia e Ciências Contábeis**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- LACHTERMACHER, Gerson. **Pesquisa operacional na tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- LI, David H. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 1977.
- LIEBERMAN, G. J. HILLER, F. S. **Introdução a pesquisa operacional**. Tradução: Ariovaldo Griese. 8. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Planejamento Estratégico**. 21. Ed. São Paulo: Atlas, 2004
- RIBEIRO, J. A. V.L. CASADO, L.J. D. **Teoria ergótica, sistemas dinâmicos e medidas invariáveis**. Departamento de Matemática. 2009.

RODRIGUES, C. K. **O Teorema central do limite**: um estudo ecológico do saber e do didático. São Paulo: PUC, 2009.

STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. Tradução: Alfredo Alves de Farias. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1981.

WELSCH, Glenn A. **Orçamento Empresarial**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 1986.

YORIYAZ, H. **Método de Monte Carlo**: Princípios e aplicações em física médica. São Paulo: Revista Brasileira de Física Médica, 2009.

ZDANOWICZ, José Eduardo. **Orçamento Operacional uma abordagem prática**. 2. Ed. Porto Alegre: Sagra, 1983.