

ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS SOBRE A CONTRIBUIÇÃO FINANCEIRA DE PRODUTOS EM UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA EM ANÁPOLIS/GOIÁS

Analysis of Future Scenarios on the Financial Contribution of Products in a Food
Company in Anápolis/Goiás

Thiago Moura de Morais¹

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (pela PUC-Goiás)
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
eng.thiagomoura@gmail.com

José Elmo de Menezes²

Doutor em Estatística (pela USP)
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
jelmo.maf@gmail.com

Renato de Souza Gonçalves³

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (pela PUC-Goiás)
Pontifícia Universidade Católica de Goiás
renato.admuni@gmail.com

Leonardo Rodrigues de Oliveira Merelles⁴

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (pela PUC-Goiás)
Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Bolsista FAPPEG
merellesleonardo@gmail.com

Hugo Alexandre do Carmo Centeno⁵

Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas (pela PUC-Goiás)
IES: Pontifícia Universidade Católica de Goiás
centeno.hac@outlook.com

RESUMO

Para que as empresas continuem competitivas no mercado, elas precisam realizar suas atividades de forma eficiente. Partindo do princípio de que a modelagem e a simulação são importantes ferramentas para tomada de decisões nas empresas, podendo ser antecipadas inúmeras situações sem a necessidade de intervir na realidade da indústria, ou mesmo trazer prejuízos advindos dessa intervenção. Sendo assim, este artigo visa fazer a previsão de cenários futuros sobre a contribuição dos seis principais produtos de uma empresa alimentícia, analisando a receita total gerada por cada produto, onde poderá se prever o valor de pró-labore a ser pago trimestralmente aos administradores, bem como despesas a serem alocadas. Os dados para simulação foram coletados no período entre agosto de 2013 a junho de 2016, totalizando 35 meses de análise, que foram tratados estatisticamente para dar entrada no *software* de simulação *Crystal Ball*, possibilitando a construção dos cenários futuros, permitindo traçar um olhar pessimista e otimista, onde foi possível observar por meio das simulações, situações favoráveis para a empresa, cuja a probabilidade de o cenário mais otimista acontecer seja de 45,9283%. Desta forma o artigo atingiu seu objetivo de trazer uma

ferramenta aos gestores, dando melhor capacidade de tomar uma melhor decisão com relação as alocações financeiras a serem administradas.

Palavras-chave: *Software Crystal Ball*; Pró-labore; Simulação; Decisões; Sistema produtivo.

ABSTRACT

In order for companies to remain competitive in the market, they need to carry out their activities efficiently. Starting from the principle that the modeling and simulation are important tools for decision making in companies, it may be anticipated many situations without the need for intervention in the reality of the industry, or even bring losses arising from intervention, thus. This article aims to make the prediction of future scenarios on the contribution of the six main products of a food company, analyzing the total revenue generated by each product, where you can predict the value of wage compensation to be paid quarterly to administrators, as well as expenses to be allocated. The data for simulation were collected in the period between August of 2013 to June of 2016, totaling 35 months of analysis, which were treated statistically to give entry into the simulation software Crystal Ball, enabling the construction of future scenarios, allowing you to trace a look pessimistic and optimistic, where it was possible to observe by means of simulations, favorable situations for the company, whose probability of the scenario more optimistic happen is 45.9283%. In this way the article has reached its goal of bringing a tool for managers, giving better ability to make a better decision regarding the financial allocations to be administered.

Keywords: Crystal Ball Software; Wage compensation; Simulation; Decisions; Production system.

1. INTRODUÇÃO

Com a evolução das tecnologias que facilitam a análise dos processos produtivos, a competitividade no mercado tem aumentado cada vez mais, fazendo com que as empresas busquem maior excelência na realização e evolução de seus processos para se consolidarem no mercado. Para Sampaio e Oliveira (2013), a simulação e a modelagem vêm sendo amplamente utilizada em diversas áreas, já que são ferramentas poderosas que permitem a criação de um sistema computacional sem a necessidade de alteração do sistema físico real, possibilitando analisar o sistema como um todo, o que implica em desenvolvimento de sistemas produtivos cada vez mais eficientes.

Ao utilizar simulação, o esperado é que seja gerado situações favoráveis ou desfavoráveis que sirvam de apoio a tomada de decisões, buscando sempre a organização do sistema em análise. O modelo de simulação busca a representação do comportamento próximo do real no sistema, porém deve haver a preocupação em evitar uma complexidade maior que a do próprio sistema, o que acabaria gerando um problema maior que a do próprio sistema em análise (BANKS; CHWIF, 2010).

O objetivo do artigo é fazer uma previsão de cenários futuros sobre a contribuição financeira dos seis principais produtos de uma empresa alimentícia

localizada na cidade de Anápolis/Goiás, analisando a receita total gerada pela empresa e fornecer aos gestores uma ferramenta para tomada de decisões, onde poderá se prever corretamente o valor do pró-labore a ser pago trimestralmente aos administradores da empresa, bem como outras despesas a serem alocadas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Modelagem e simulação

A modelagem e a simulação são os processos de criação e experimentação de um modelo matemático computadorizado de um sistema físico, onde um sistema é a interação de componentes ou processos que recebem uma entrada e oferecem resultados para algum fim determinado (CHUNG, 2004; SARLI; BENEDETTO, 2015). Law (2014) acrescenta que a simulação computacional pode ser um minimizador de tempo e custos, já que traz a vantagem de visualização desse sistema, além do fato de poder ser implementado com testes respondendo questões pressupondo determinadas situações. Com o auxílio da simulação é possível observar o passo a passo das operações, permitindo melhor operacionalização na solução de problemas que possam ocorrer (PEREIRA, 2000). Segundo Pereira (2000), Chung (2004) e Freitas Filho (2008) a simulação apresenta algumas vantagens e desvantagens na sua utilização, como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Vantagens e desvantagens da simulação

Vantagens	Desvantagens
Uma vez criado, um modelo de simulação pode ser utilizado inúmeras vezes para avaliar projetos e políticas propostas.	A construção de modelos requer treinamento especial. Envolve arte e, portanto, o aprendizado se dá ao longo do tempo, com a aquisição de experiência.
A simulação é, geralmente, mais fácil de aplicar do que métodos analíticos e as hipóteses sobre como ou por que certos fenômenos acontecem podem ser testadas para confirmação.	Os resultados de simulação são, muitas vezes, de difícil interpretação por haver processos aleatórios incluídos no modelo.
O tempo pode ser controlado, comprimido ou expandido, permitindo reproduzir os fenômenos de maneira lenta ou acelerada, para que se possa melhor estudá-los.	A modelagem e a experimentação associadas a modelos de simulação consomem muitos recursos, principalmente tempo.
Pelo alto nível de detalhamento o modelo pode substituir o sistema real evitando a sua perturbação	A constituição dos modelos, dependendo de sua complexidade, pode envolver grandes somas monetárias por depender de <i>softwares</i> mais robustos e levar vários meses para sua elaboração.

Fonte: Adaptado de Pereira (2000)

Deste modo, a modelagem e a simulação podem possibilitar a verificação e testes de uma situação sem alteração do sistema físico ou até mesmo sem construí-lo, e analisar suas implicações. A seguir, na Figura 2, é apresentado alguns conceitos de simulação computacional, que podem ser caracterizados pelo tipo de sistema, modelo utilizado e tipo da própria simulação.

Figura 2: Identificação dos principais conceitos de simulação

SISTEMAS	MODELOS		SIMULAÇÃO
DISCRETO	DETERMINÍSTICO	ESTÁTICO	TERMINANTE
As variáveis envolvidas assumem valores finitos ou infinitos numeráveis	As variáveis envolvidas assumem valores exatos, independentemente do número de repetições.	Estuda-se o sistema sem levar em conta sua variabilidade com o tempo.	Há interesse em se estudar o sistema num dado intervalo de tempo da simulação.
CONTÍNUO	ESTOCÁSTICO	DINÂMICO	NÃO TERMINANTE
As variáveis mudam constantemente com o tempo.	Variáveis assumem valores diversos segundo uma determinada distribuição de probabilidades.	Representa o sistema a qualquer tempo.	Há interesse em estudar o sistema a partir de um determinado estado estável, podendo o estudo prolongar-se indefinidamente

Fonte: Adaptado de Pereira (2000)

Para Chwif e Medina (2010) é de fundamental importância a escolha do *software* para aplicar as simulações de um estudo. Levando em consideração alguns critérios como: critérios de entrada dos dados, onde também deve ser levado em consideração os testes e distribuições de probabilidade oferecidas pelo *software*; critérios de processamento; critérios de saída, ou seja, os relatórios fornecidos pela ferramenta de simulação, período de aquecimento, capacidade de manuseio de itens, entre outros fatores; critérios de suporte, como a facilidade de uso, bem como a qualidade da documentação e suporte ao cliente; e critérios de custo, como a aquisição da licença, requisitos de *hardware* e tempo gasto com aprendizagem.

2.2 Simulação pelo método de Monte Carlo

O método de Monte Carlo desenvolveu-se durante a segunda guerra mundial, onde Von Neumann utilizou métodos de amostragem estatística para resolver problemas da difusão de nêutrons em material sujeito a fissão nuclear, utilizando computador, para desenvolvimento da bomba atômica. A característica aleatória desse método foi sugestiva para o nome em analogia ao famoso Cassino de Monte Carlo. De acordo com Fernandes (2005), o método de Monte Carlo possibilita simular processos cujo andamento dependa de fatores aleatórios, podendo também

ser utilizado em problemas matemáticos. Law e Kelton (2002), reforçam que o método emprega a utilização da aleatoriedade para resolver problemas estocásticos, onde a passagem do tempo, não é de primordial importância.

A simulação utilizando o método de Monte Carlo é muito utilizada quando se trabalha com distribuições de dados incertos, ou que trazem uma incerteza em suas probabilidades, esses dados são os que darão entrada no modelo de simulação do *software* (OLIVEIRA; PAMPLONA, 2012). O método é uma importante ferramenta para avaliação ou análise de risco, que consiste no uso de distribuições probabilísticas de variáveis de incerteza ou variáveis de entrada. A simulação utilizando o método de Monte Carlo leva em consideração: a probabilidade de seleção de vários critérios para avaliação; e a possibilidade de se considerar simultaneamente ameaças e oportunidades (REZAIE *et al.*, 2007).

Segundo Bauermann (2014), o método se baseia em calcular um grande número de vezes uma mesma função baseando-se em uma distribuição probabilística, onde se obtém uma distribuição através de um conjunto de dados. Os passos são basicamente: geração de valores para os parâmetros; o modelo determinístico é calculado, repetindo os passos anteriores até a obtenção de uma distribuição que possa ser considerada representativa.

2.3 Simulação utilizando o *software oracle crystal ball*

Existem alguns *softwares* que podem ser utilizados para simulação de Monte Carlo para análise e avaliação de riscos, podendo ser citados os *softwares Oracle Crystal Ball* e o *@Risk*. Neste artigo será utilizado o *Oracle Crystal Ball* versão 11.1.4512.0, sendo este vinculado as planilhas do *Microsoft Excel*. O *software Oracle Crystal Ball* proporciona inúmeros benefícios aos seus usuários, podendo melhorar as previsões da base de dados e também aumentar a qualidade e precisão dos *forecasts* financeiros e operacionais. O *software* comunica os riscos, compartilha descobertas através de gráficos e relatórios para apoiar decisões, ajudando na redução de tempo, além da possibilidade de simulação para identificação de cenários, o que possibilita a visualização dos pressupostos estabelecidos. A escolha dessa ferramenta para simulação neste artigo em particular, baseou-se entre outras coisas, em seus recursos de fácil utilização e entendimento.

Bieda (2014) apresenta os resultados da aplicação da abordagem estocástica baseada em Monte Carlo com auxílio da ferramenta *Crystal Ball* para simulação do inventário do ciclo de vida para a cadeia de processo de aço. Seu estudo conclui que a abordagem estocástica é um poderoso método para quantificar a incerteza de parâmetros de avaliação do ciclo de vida e pode ser aplicado a qualquer siderúrgica. Ainda aponta que os resultados obtidos, podem ajudar os profissionais na gestão e produção do aço.

Os autores Andrade *et al.* (2013), utilizam o método de Monte Carlo com a ferramenta *Crystal Ball* para analisar o desempenho de operação dos serviços em um Laboratório, utilizando-se da simulação e modelagem nas técnicas de análise Custo-Volume-Lucro. Seus resultados mostram que há priorização de algumas variáveis, de forma que há a sua mitigação para riscos e incertezas, além da sazonalidade da demanda causar no *mix* de vendas dos serviços uma vulnerabilidade ao longo dos meses em estudo, o que acaba gerando o chamado efeito cascata em seus indicadores financeiros.

2.4 Custos e pró-labore

Os custos fixos são fatores de produção que possuem custos independentes do nível de atividade da empresa, ou seja, qualquer que seja a quantidade produzida ou vendida, ainda que o valor não apresente lucro, os custos fixos vão se manter padrões, independentemente da quantidade de vendas da empresa (IUDÍCIBUS, 1993). Os custos variáveis são os advindos de fatores variáveis da produção, sendo esses custos que se alteram conforme a produção e o volume trabalhado, permitindo respostas as decisões gerenciais, pois este não se preocupa apenas com a funcionalidade das despesas (MARTINS, 2003).

O pró-labore nada mais é do que despesas administrativas, que visa rentabilizar sócios, executivos, gerente, entre outros. Funciona como o salário da alta liderança, porém não sendo visto pela lei como salário, sendo a remuneração que a empresa delimita para os sócios pelas suas responsabilidades, e em alguns casos também pode ser visto como a distribuição de dividendos da empresa (ONZI, 2003).

3 METODOLOGIA

3.1 Objeto de estudo e objetivo

A Doçaria Dois Irmãos LTDA, uma empresa alimentícia e objeto deste estudo está em atividade desde 1983, possuindo até a data deste estudo um *mix* com 45 tipos de doce que são comercializados em todo território nacional. Foram escolhidos seis produtos com maior movimentação dentro da empresa para análise, sendo: doce de leite; doce de amendoim; doce de banana; geleia; cocada e doce de amido respectivamente.

O objetivo deste estudo é fazer uma previsão de cenários futuros sobre a contribuição dos seis principais produtos da empresa, analisando a receita total gerada por eles e fornecer aos gestores uma ótima ferramenta de apoio, onde se poderá prever corretamente o valor do pró-labore a ser pago trimestralmente aos administradores da empresa, bem como outras despesas a ser alocadas por eles. Foram definidos pressupostos uma vez identificadas o tipo de distribuição dos dados de entrada para cada linha de produção, onde foram feitas 500.000 simulações com auxílio do *software* de simulação *Crystal Ball*.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para os dados de entrada, foram coletadas as receitas mensais de agosto de 2013 a junho de 2016 para os seis respectivos produtos. Conforme a Figura 3, os valores que compreendem as células 2 a 36 de cada um dos seis produtos, são valores individuais mostrando o lucro ou prejuízo advindo de sua venda total mensal, neste caso o lucro é líquido pois já foi deduzido os custos fixos e variáveis de cada produto, portanto quando um produto em um determinado mês não consegue receita suficiente para arcar com os custos necessários, o seu valor de receita é insuficiente, tornando o valor negativo na planilha. Na célula H1 (soma mensal), é mostrada a somatória mensal dos 35 meses analisados para cada produto, na célula B37 a G37 tem-se a somatória da receita de cada produto, e na célula H37 a somatória da receita total dos produtos.

Figura 3: Dados da empresa referente aos seis produtos em análise

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Meses	Doce de leite	Doce de amendoim	Doce de banana	Gelêia	Cocada	Doce de Amido	Soma mensal	
2	ago/13	-R\$ 1.587,13	-R\$ 155,93	R\$ 2.465,27	R\$ 2.810,73	R\$ 2.848,58	R\$ 543,59	R\$ 6.925,11	
3	set/13	R\$ 3.628,18	-R\$ 190,05	R\$ 3.049,57	R\$ 3.050,55	R\$ 3.913,68	R\$ 815,70	R\$ 14.267,63	
4	out/13	R\$ 2.164,73	R\$ 2.853,93	R\$ 3.160,71	R\$ 1.800,72	R\$ 2.690,73	R\$ 856,85	R\$ 13.527,67	
5	nov/13	R\$ 3.001,44	R\$ 1.523,64	R\$ 2.564,77	R\$ 373,57	R\$ 3.047,82	R\$ 837,71	R\$ 11.148,95	
6	dez/13	-R\$ 1.598,63	-R\$ 688,21	R\$ 2.912,29	R\$ 2.394,75	R\$ 2.869,28	R\$ 782,34	R\$ 6.671,82	
7	jan/14	R\$ 2.564,81	-R\$ 1.441,28	R\$ 3.350,25	R\$ 2.253,52	R\$ 2.484,27	R\$ 798,24	R\$ 10.009,81	
8	fev/14	R\$ 6.077,88	R\$ 6.343,02	R\$ 2.696,79	R\$ 975,78	R\$ 2.234,17	R\$ 811,57	R\$ 19.129,21	
9	mar/14	R\$ 5.088,04	R\$ 1.805,16	R\$ 3.728,69	R\$ 1.748,15	R\$ 1.999,64	R\$ 799,09	R\$ 15.168,77	
10	abr/14	R\$ 8.367,21	-R\$ 219,77	R\$ 3.211,63	R\$ 2.886,98	R\$ 1.667,75	R\$ 888,97	R\$ 16.802,77	
11	mai/14	-R\$ 1.994,28	-R\$ 420,45	R\$ 2.447,24	R\$ 4.094,41	R\$ 1.244,95	R\$ 897,17	R\$ 6.269,04	
12	jun/14	R\$ 4.147,51	-R\$ 989,75	R\$ 2.254,08	R\$ 3.348,91	R\$ 1.485,65	R\$ 635,41	R\$ 10.881,81	
13	jul/14	R\$ 2.186,90	R\$ 491,16	R\$ 2.157,08	R\$ 2.301,58	R\$ 3.334,15	R\$ 539,64	R\$ 11.010,51	
14	ago/14	R\$ 3.019,02	R\$ 3.199,60	R\$ 2.678,99	R\$ 2.210,57	R\$ 3.381,41	R\$ 628,13	R\$ 15.117,72	
15	set/14	R\$ 980,07	R\$ 1.163,26	R\$ 2.817,30	R\$ 388,14	R\$ 1.165,18	R\$ 884,92	R\$ 7.398,87	
16	out/14	R\$ 9.322,51	-R\$ 2.217,07	R\$ 1.784,58	-R\$ 146,39	R\$ 3.171,59	R\$ 733,26	R\$ 12.648,48	
17	nov/14	R\$ 5.411,00	R\$ 1.616,25	R\$ 3.165,70	R\$ 4.434,49	R\$ 2.423,80	R\$ 626,37	R\$ 17.677,61	
18	dez/14	R\$ 3.357,21	R\$ 1.658,88	R\$ 3.187,27	R\$ 2.476,94	R\$ 3.007,79	R\$ 777,16	R\$ 14.465,25	
19	jan/15	R\$ 5.862,50	R\$ 1.709,00	R\$ 3.097,64	R\$ 2.040,13	R\$ 3.354,21	R\$ 747,39	R\$ 16.810,87	
20	fev/15	R\$ 4.894,04	R\$ 421,40	R\$ 3.372,84	R\$ 1.624,62	R\$ 1.547,52	R\$ 867,87	R\$ 12.728,29	
21	mar/15	R\$ 6.135,34	R\$ 4.913,88	R\$ 3.352,84	R\$ 2.932,74	R\$ 3.017,36	R\$ 731,23	R\$ 21.083,39	
22	abr/15	-R\$ 100,45	R\$ 860,68	R\$ 1.905,62	R\$ 2.600,09	R\$ 2.313,34	R\$ 803,42	R\$ 8.382,70	
23	mai/15	R\$ 6.487,21	-R\$ 101,27	R\$ 3.207,05	R\$ 2.187,18	R\$ 2.501,63	R\$ 702,42	R\$ 14.984,22	
24	jun/15	R\$ 655,38	-R\$ 1.563,03	R\$ 2.877,40	R\$ 3.015,88	R\$ 3.036,38	R\$ 894,81	R\$ 8.916,82	
25	jul/15	R\$ 797,87	-R\$ 493,29	R\$ 3.128,71	R\$ 1.722,25	R\$ 1.560,12	R\$ 759,30	R\$ 7.474,96	
26	ago/15	R\$ 8.048,10	-R\$ 84,22	R\$ 2.913,97	R\$ 1.001,44	R\$ 3.703,08	R\$ 846,09	R\$ 16.428,46	
27	set/15	-R\$ 163,77	R\$ 2.491,81	R\$ 2.687,58	R\$ 1.829,96	R\$ 2.627,13	R\$ 803,01	R\$ 10.275,72	
28	out/15	R\$ 8.299,17	R\$ 2.498,52	R\$ 2.454,95	R\$ 4.028,74	R\$ 2.186,15	R\$ 959,02	R\$ 20.426,55	
29	nov/15	R\$ 1.264,61	R\$ 1.081,19	R\$ 3.177,94	R\$ 2.933,78	R\$ 1.804,66	R\$ 741,15	R\$ 11.003,33	
30	dez/15	-R\$ 261,03	R\$ 3.318,78	R\$ 2.738,25	R\$ 170,86	R\$ 4.426,51	R\$ 739,26	R\$ 11.132,63	
31	jan/16	R\$ 514,27	R\$ 653,33	R\$ 2.213,86	R\$ 883,77	-R\$ 672,57	R\$ 915,32	R\$ 4.507,98	
32	fev/16	R\$ 4.581,51	R\$ 2.044,58	R\$ 2.545,10	R\$ 1.771,62	R\$ 2.217,14	R\$ 599,74	R\$ 13.759,69	
33	mar/16	R\$ 5.758,50	-R\$ 565,54	R\$ 2.788,98	-R\$ 100,17	R\$ 2.213,25	R\$ 689,12	R\$ 10.784,14	
34	abr/16	R\$ 3.483,87	R\$ 2.172,36	R\$ 2.851,26	R\$ 3.166,44	R\$ 1.753,02	R\$ 762,17	R\$ 14.189,12	
35	mai/16	R\$ 104,55	R\$ 3.652,18	R\$ 3.264,54	R\$ 1.842,35	R\$ 759,37	R\$ 735,11	R\$ 10.358,10	
36	jun/16	-R\$ 3.308,15	-R\$ 881,55	R\$ 2.739,23	R\$ 2.836,17	R\$ 2.716,67	R\$ 882,29	R\$ 4.984,66	
37	Soma por item	R\$ 107.189,99	R\$ 36.461,20	R\$ 98.739,97	R\$ 73.891,25	R\$ 84.035,41	R\$ 27.034,84	R\$ 427.352,66	
38					Plano de contingência + Reinvestimentos (60%)			R\$ 256.411,60	
39					40% restante do lucro total da empresa			R\$ 170.941,06	

Fonte: Autores (2017).

Do lucro total a empresa disponibiliza 60% desse valor total para reinvestimento e plano de contingência, que são destinados a reforma, manutenções preventivas, adequações a novas normas sanitárias e reserva financeira em caso de dificuldade financeira. O restante do valor da receita, ou seja, 40%, é destinado para o pagamento dos administradores, sendo este o pró-labore, que não é pago somente a cada 35 meses, e sim trimestralmente, sendo que o valor do pró-labore até então era fixado em R\$ 4.000,00 . A empresa se resguardou ao direito de não mensurar os detalhes dessa previsão.

4.1 Construção dos cenários

Para construção dos cenários, foram definidos os pressupostos no software supracitado, derivados dos dados que possuem distribuição normal, conforme Figura

4 onde são apresentados os testes estatísticos, P-valor, média e desvio padrão das amostras.

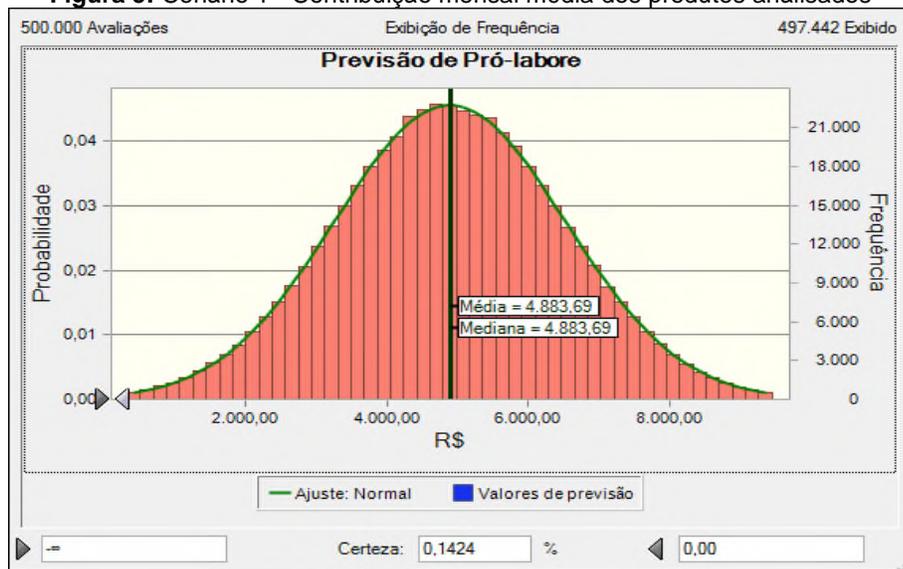
Figura 4: Análise estatística dos produtos analisados

Testes	Doce de Leite	Doce de Amendoim	Doce de Banana	Geléia	Cocada	Doce de Amido
Estatística: Anderson-Darling	0,221957	0,365152	0,383707	0,389525	0,290727	0,427879
P-valor	0,815476	0,417362	0,377146	0,365279	0,589815	0,295131
Média (R\$)	3.062,57	1.041,75	2.821,14	2.111,18	2.401,01	772,42
Desvio Padrão (R\$)	3.247,36	1.886,40	444,84	1.156,86	978,69	104,82

Fonte: Autores (2017)

Após verificação da consistência dos dados, foi dado início das simulações para determinação da previsão do pró-labore para possíveis cenários futuros em função da receita total gerada dos seis produtos utilizando um nível de confiança de 95% e risco aceitável de 5%.

Figura 5: Cenário 1 - Contribuição mensal média dos produtos analisados

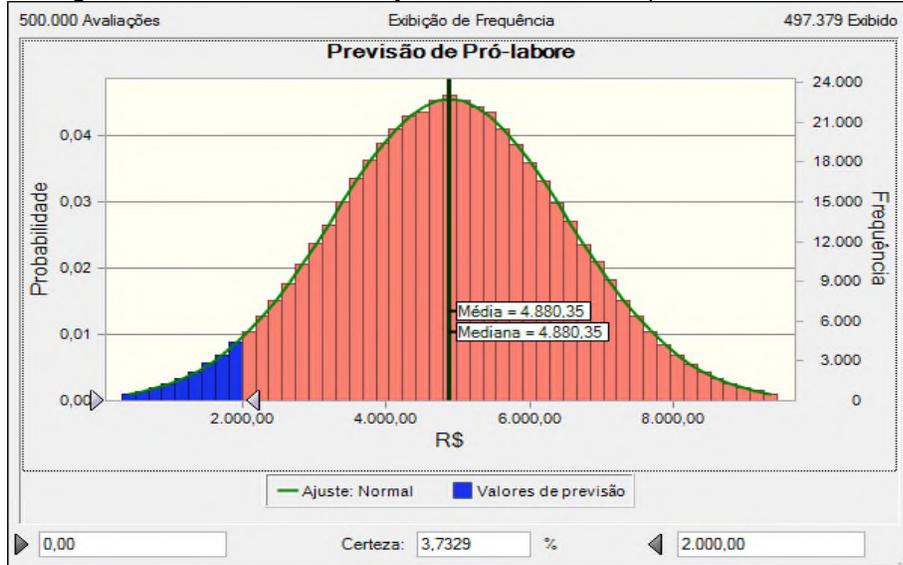


Fonte: Autores (2017).

A Figura 5 mostra que a probabilidade da empresa ter um valor (R\$) previsto de pró-labore negativo ou zero decorrente da contribuição dos seis produtos, é de 0,1424%, ou seja, mesmo em um cenário extremamente pessimista, as chances de prejuízo na empresa são praticamente nulas. Já a Figura 6 mostra que a probabilidade da empresa ter um valor (R\$) previsto de pró-labore entre 0 e 2.000,00 decorrente da contribuição dos seis produtos foi de 3,7329%, neste caso

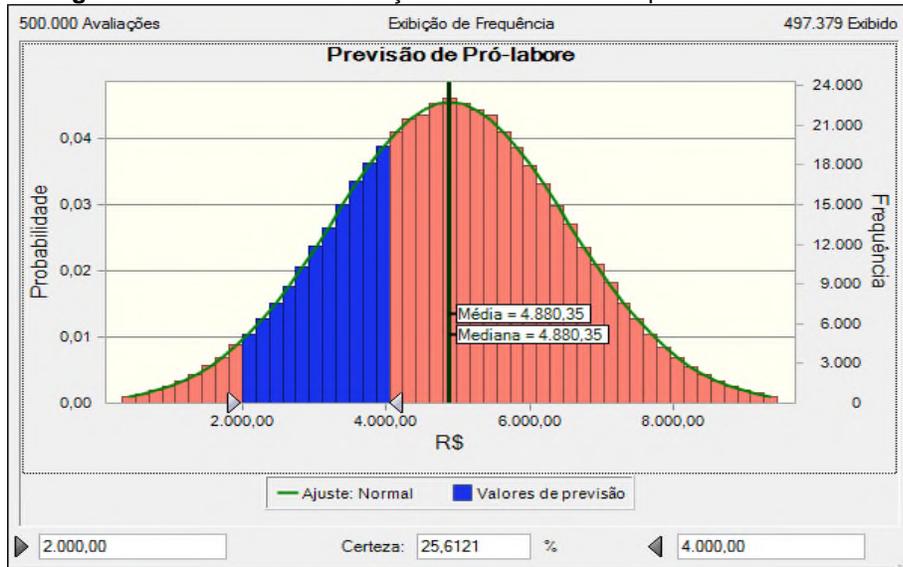
traçando um cenário ainda pessimista, uma vez que o lucro será consideravelmente baixo.

Figura 6: Cenário 2 - Contribuição mensal média dos produtos analisados



Fonte: Autores (2017).

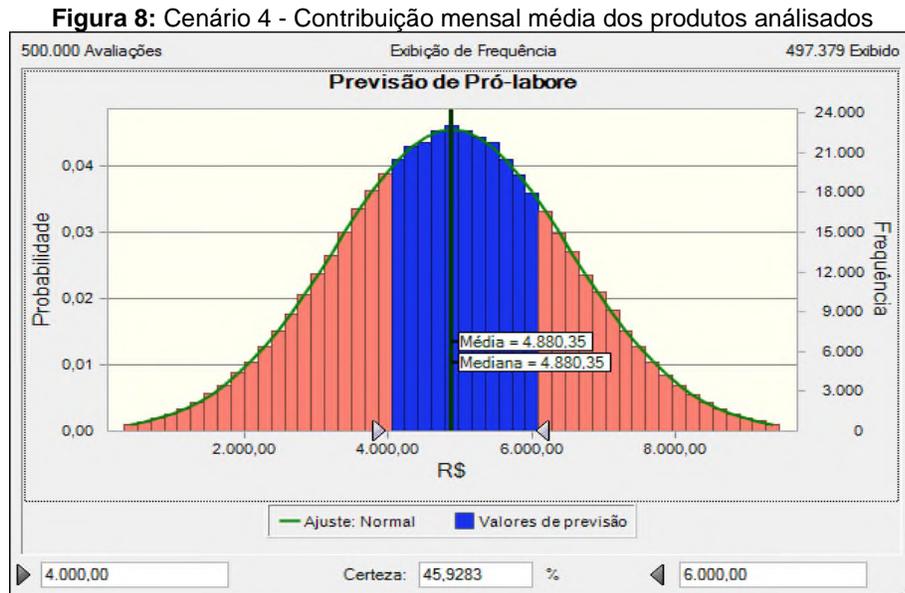
Figura 7: Cenário 3 - Contribuição mensal média dos produtos analisados



Fonte: Autores (2017).

Na Figura 7, tem-se que a probabilidade da empresa ter um valor (R\$) previsto de pró-labore entre 2.000,00 e 4.000,00 decorrente da contribuição dos seis produtos, é de 25,6121%, neste caso traçando um cenário mais otimista em comparação aos anteriores, porém com um valor estimado ainda considerado baixo. A Figura 8 com um cenário bastante otimista, obteve a melhor faixa percentual comparando-se pequenos intervalos de pressupostos, alcançando 45,9283% de

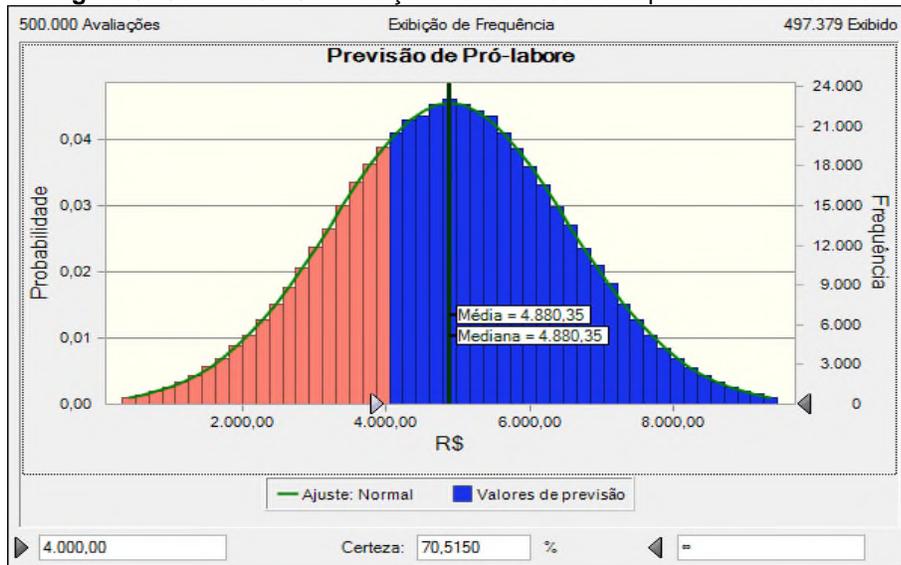
que a empresa obtenha um valor (R\$) previsto de pró-labore entre 4.000,00 e 6.000,00 R\$ decorrente da contribuição dos seis produtos, neste caso traçando um cenário mais realista e otimista e com uma maior certeza dos ganhos reais.



Fonte: Autores (2017).

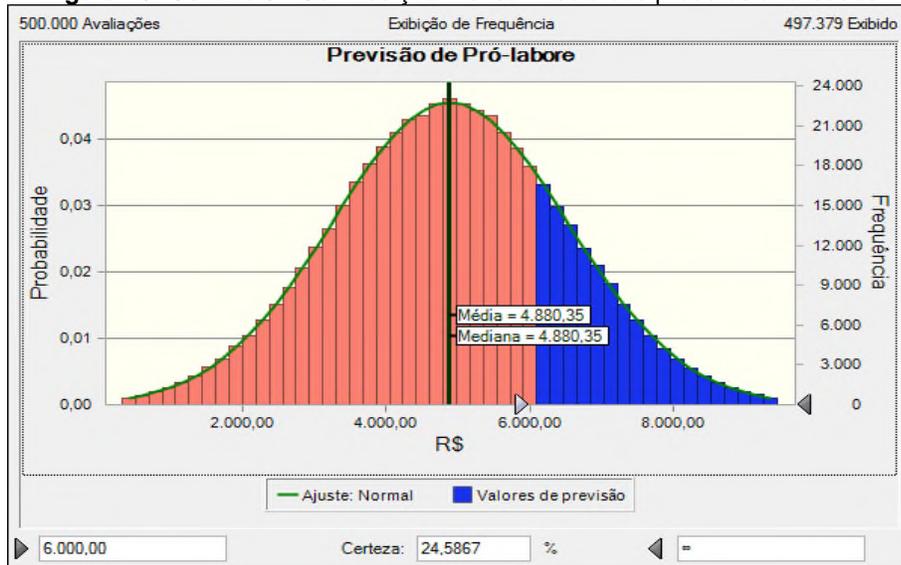
O cenário 5 (ver Figura 9) foi gerado com intuito de constatar a probabilidade de ganhos acima de R\$ 4.000,00 conforme apresentado no cenário 4 que foi bastante satisfatório. Conforme pode ser observado, a probabilidade do valor (R\$) de pró-labore ser superior a 4.000,00 decorrente da contribuição dos seis produtos, apresenta um valor bastante otimista com um percentual de 70,5150% de probabilidade, o que reafirma que as chances da empresa ter lucros de pró-labore acima de R\$ 4.000,00 sejam altos.

Figura 9: Cenário 5 - Contribuição mensal média dos produtos analisados



Fonte: Autores (2017).

Figura 10: Cenário 6 - Contribuição mensal média dos produtos analisados

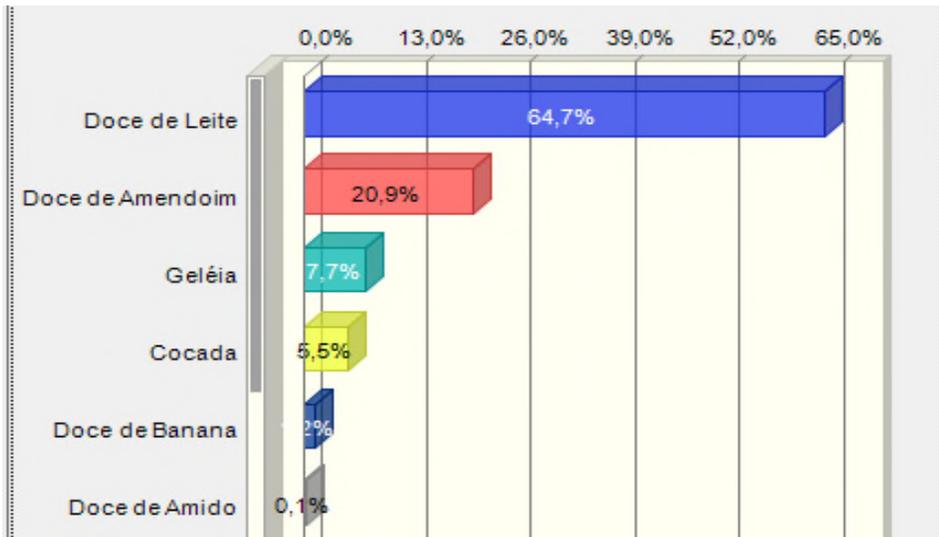


Fonte: Autores (2017).

No cenário 6 (Figura 10) apresenta a probabilidade da empresa ter um valor (R\$) previsto de pró-labore acima de 6.000,00 que foi de 24,2867% neste caso podendo ainda ser considerado um cenário otimista, uma vez que se considera valores acima de 6.000,00. Desta forma podemos concluir que provavelmente a empresa terá lucros de pró-labore entre 4.000,00 e 6.000,00 uma vez que foi o cenário com mais percentual, se compararmos valores intervalares.

Na análise de sensibilidade (ver Figura 11) foi possível observar a contribuição que cada produto tem sobre as previsões que foram realizadas, sendo que o doce de leite traz a maior sensibilidade nos cenários observados, totalizando 64,7%, seguido do doce de amendoim com 20,9% a geleia com percentual de 7,7%, a cocada com percentual de 5,5%, o doce de banana com 1,2% e o doce de amido com 0,1% de percentual.

Figura 11: Gráfico de sensibilidade da previsão de pró-labore



Fonte: Autores (2017).

Figura 12: Valores estatísticos obtidos após simulação com o *Crystal Ball*

500.000 Avaliações		Dividir Exibição	497.483 Exibido
Estatística	Ajuste: Normal	Valores de previsão	
Avaliações	---	500.000	
Caso Base	---	0,00	
Média	4.886,18	4.886,18	
Mediana	4.886,18	4.887,49	
Moda	4.886,18	---	
Desvio Padrã	1.629,60	1.629,60	
Variância	2.655.599,88	2.655.599,88	
Obliquidade	0,00	-0,0035	
Curtose	3,00	3,00	
Coefficiente d	0,3335	0,3335	
Mínimo	=	-3.666,42	
Máximo	=	12.494,99	
Erro Padrão	---	2,30	

Fonte: Autores (2017).

Os valores estatísticos provenientes do *software Crystal Ball* posteriores a simulação, estão detalhados e se encontram-se na Figura 12, onde podemos observar valores de mediana, média, desvio padrão, erro padrão da simulação da amostra, coeficiente de ajustamento, além dos valores de previsão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apresentado neste artigo, uma previsão de cenários futuros sobre a contribuição dos seis principais produtos da empresa alimentícia, onde diversas situações foram simuladas com o auxílio do *software Crystal Ball*, visando trazer aos administradores a antecipação dos eventos que podem acontecer na empresa. Analisou-se também a receita total gerada por esses produtos, com o fim de fornecer aos gestores uma ferramenta onde se possa prever corretamente o valor do pró-labore a ser pago trimestralmente aos administradores da empresa, bem como outras despesas a ser alocadas por eles. Observou-se os lucros advindos dos seis produtos, em um período de 35 meses onde os valores são dispostos em uma planilha de Excel (2016).

A simulação pelo método de Monte Carlo é muito utilizada quando se trabalha com distribuições de dados incertos, ou que trazem uma incerteza em suas probabilidades, como no caso da empresa em estudo. Os resultados mostram que existe uma probabilidade mínima de ocorrer valores negativos sobre o pró-labore conforme o cenário 1 (Figura 5), já no cenário 4 (Figura 8) que apresentou maior relevância em comparação com o valor até então fixado pela empresa de R\$ 4.000,00 sendo este o mais otimista e com a melhor faixa percentual (45,9283%) da empresa obter um valor (R\$) previsto de pró-labore entre R\$ 4.000,00 e R\$ 6.000,00 decorrente da contribuição dos seis produtos e considerando-se valores intervalares. A simulação apresentou que a probabilidade do valor de pró-labore ser acima de R\$ 4.000,00 é de 70,5150%, neste caso se tem o cenário mais realista e bastante favorável para a empresa, reafirmando as observações realizadas no cenário 4. Sendo assim com os diversos cenários antecipados aos gestores da empresa, o artigo atingiu o seu objetivo de trazer uma ferramenta para auxílio, dando melhor capacidade na tomada de decisões com relação as alocações financeiras a serem administradas.

Para novas pesquisas tem-se a oportunidade de se avançar sobre estudos de simulação, criando novos cenários, observando novas intervenções ou mudanças nos processos que envolvem análise de produtos no que se refere a custos, contribuições financeiras em pró-labore e outras formas de administração financeira, podendo também contemplar as outras linhas de produção, para melhor análise da situação real da empresa.

6 REFERÊNCIAS

- ANDRADE, D. S.; DANTAS, M. E. F.; OLIVEIRA, L. F. A.; OLIVEIRA, I. M. P. Simulação de Monte Carlo e análise de sensibilidade na gestão de custos em um laboratório. **XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**. Salvador, Bahia, 2013.
- BANKS, J.; CHWIF, L. “Warnings about simulation”, *Journal of Simulation*. Tecnológico de Monterrey, Monterrey, NL, México and Escola de Engenharia Maua, São Caetano do Sul, São Paulo, Brazil, 2010.
- BAUERMANN, B. G. Estudo de viabilidade Econômica na Construção Civil: Análise de Risco utilizando o método de Monte Carlo, 2014.
- BIEDA, B. Application of stochastic approach based on Monte Carlo (MC) simulation for life cycle inventory (LCI) to the steel process chain: Case study. *Science of the Total Environment*. Vol. 481, pp 649-655, 2014.
- CHUNG, C. A. *Simulation modeling handbook: a practical approach*. Florida: CRC Press, 2004.
- CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e Aplicações**. 3. Ed. rev. São Paulo: Ed. do Autor, 2010.
- FERNANDES, C. A. B. A. Gerenciamento de Riscos em Projetos: Como usar o *Microsoft Excel* para realizar a Simulação Monte Carlo, 2005.
- FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena**. 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.
- IUDÍCIBUS, S. **Contabilidade gerencial**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1993.
- LAW, A. *Simulation Modeling and Analysis*. 5. Ed. Estados Unidos da América: McGraw Hill, 2014.
- LAW, A. M.; KELTON, W. D. *Simulation Modeling & Analysis. Third Edition*, McGraw Hill, 2000.
- MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 9a. ed. São Paulo. Atlas, 2003.

OLIVEIRA, R. J.; PAMPLONA, E. O. **A volatilidade de projetos industriais para uso em análise de risco de investimentos.** *Gestão e Produção*, Vol. 19, pp337-345, 2012.

ONZI, S. M. D. Qual a melhor opção de tributação: Destinação de lucros, pagamento de juros sobre o capital próprio ou pró-labore. **Monografia**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2003.

PEREIRA, I. C. Proposta de sistematização da simulação para fabricação em lotes. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UNIFEI, Itajubá/MG, 2000.

REZAIE, K.; AMALNIK, M.S.; GEREIE, A.; OSTADI, B.; SHAKHSENIAEE, M. Using extended Monte Carlo simulation method for the improvement of risk management: consideration of relationships between uncertainties. *Appl Math Comput*, 190: 1492-1501, 2007.

SAMPAIO, P. G. V.; OLIVEIRA, S. D. Estudo de modelagem e simulação de filas num supermercado associado à análise de cenários. **XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP**. Salvador, Bahia, 2013.

SARLI, V. D.; BENEDETTO, A. D. *Modeling and simulation of soot combustion dynamics in a catalytic diesel particulate filter.* *Chemical Engineering Science*, Vol. 137, pp 69 – 78, 2015.