Simulação Monte Carlo aplicada a gestão de atendimentos em um restaurante de um hotel.

Laios Pereira Fraga Tavares de Oliveira (Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Suzano) laiospe@gmail.com

Kevin Willian Matos Paixão (Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Suzano) – paixao-k@hotmail.com

Resumo:
O presente estudo tem como finalidade realizar uma abordagem prática explanando sobre o caso de um restaurante, trazendo estudo sobre tempos, possibilidades de ação e conclusão sobre o referido, usando da ótica e visão holística necessárias de um gestor.

Palavras chave: Artigo, CONBREPRO, Monte Carlo, Restaurante.

Simulation Monte Carlo handled the management of a hotel restaurant.

Abstract:
The objective of this study is to practice explaining the case of a restaurant, bringing the study about the times, the possibilities of action and the conclusion about the subject, using the sight and the holistic vision of a manager.

Key-words: Article, CONBREPRO, Monte Carlo, Restaurant.

1. Introdução

O setor hoteleiro, em contexto mundial, representa a base da indústria do turismo, uma vez que pode atuar como chamariz, no caso de Resorts (Estação Turística), como alocações para visitações a serem feitas, ou até mesmo para fins comerciais como eventos. Consiste em uma modalidade de serviço que tem estado em grande crescente, proporcionando vastas e diferenciadas ofertas.

O Restaurante utilizado para o estudo está situado dentro de um hotel de luxo na zona leste de São Paulo, contando com cerca de 90 colaboradores e um faturamento mensal

aproximado de R$ 800.000,00 somente contabilizando valores obtidos com o restaurante e 2.400.00,00 contabilizando alocações de quartos/salões do hotel.

1.1 Motivação do trabalho

Devido a festividades e eventos do final de ano, o fluxo de pessoas no restaurante mencionado se eleva, porém por se tratar de algo sazonal, não se tem sempre previsão correta da quantidade de pessoas que irão frequentar o ambiente, logo os operadores não estão habituados ao fluxo constante de pedidos, variável que interfere desde os estoques até a preparação dos colaboradores.

1.2 Objetivo do trabalho

O trabalho objetiva avaliar possíveis métodos de atendimento com os colaboradores responsáveis pela entrega de alimentos aos clientes, que mediante a essa situação sazonal do fim de ano acabam sem uma orientação ideal de como realiza-los, sem levar em conta possíveis admissões ou até mesmo demissões que possam vir a ocorrer durante o período da realização do estudo.

2. Revisão da Literatura

2.1 Conceito de simulação

Segundo BOWDEN, ROYCE (2013), a simulação, é a experimentação de um sistema real através de modelos, que dá possibilidade de criar e simular os fenômenos desejados, permitindo realizar conferencia do quão significativa as mudanças podem ser, agregando e dando amparo de maneira impactante com a tomada de decisão final de projetos, sendo uma poderosa ferramenta de análise.

2.2 História da simulação

As primeiras ferramentas de modelagem empregadas em simulação que foram documentadas são a modelagem matemática e modelagem em escala. Os modelos físicos em escala são reproduções de sistemas reais em que características construtivas devem reproduzir em maior ou menor escala em relação ao modelo real, observando-se as mesmas características físicas e estruturais dos mesmos.

2.3. Tipos de simulação

Os modelos matemáticos de simulação podem ser classificados em:

Estático (dinâmico)

Denominam-se como modelos estáticos os que visam representar o estado de um sistema em um instante ou que em suas formulações não se leva em conta a variável tempo, enquanto os modelos dinâmicos são formulados para representarem as alterações de estado do sistema ao longo da contagem do tempo de simulação.

Determinístico (estocástico)

São modelos determinísticos os que em suas formulações não fazem uso de variáveis aleatórias, enquanto os estocásticos podem empregar uma ou mais.

Discretos (contínuo)

São modelos que o avanço da contagem de tempo na simulação se dá na forma de incrementos em que os valores podem ser definidos em função da ocorrência dos eventos ou pela determinação de um valor fixo, nesses casos só é possível determinar os valores das variáveis de estado do sistema nos instantes de atualização da contagem de tempo; enquanto para os modelos contínuos o avanço da contagem de tempo na simulação dá-se de forma contínua, o que possibilita determinar os valores das variáveis de estado a qualquer instante.

2.4 Simulação Monte Carlo

O Método de Monte Carlo (MMC) segundo PRADO (2014) define por uma classe de métodos estatísticos que se baseiam em amostragens aleatórias massivas para obter resultados numéricos, isto é, repetindo sucessivas simulações um elevado número de vezes, para calcular probabilidades, tal como se, de fato, se registrassem os resultados reais em jogos de cassino, origem inclusive de seu nome, o qual é resultado de uma alusão referida a uma singular característica, mas também fundamental, que é à aleatoriedade presente em cassinos cotidianamente, principalmente em jogos como a roleta de Monte Carlo.

Este tipo de método é utilizado em simulações estocásticas com diversas aplicações em áreas como a física, matemática, biologia e Logística. O método de Monte Carlo tem sido

utilizado há bastante tempo como forma de obter aproximações numéricas de funções complexas em que não é viável, ou mesmo impossível, obter uma solução analítica ou, pelo menos, determinística.

Ao usar distribuições de probabilidade, as variáveis podem apresentar diferentes probabilidades de ocorrência de diferentes resultados. As distribuições de probabilidade representam uma forma muito mais realista de descrever incerteza em variáveis de análises de risco.

Sua Primeira aparição se deu durante o projeto Manhattan na Segunda Guerra Mundial, que durante o projeto de construção da bomba atómica, especialistas responsáveis consideraram a possibilidade de utilizar o método, que envolvia a simulação direta de problemas de natureza probabilística relacionados com o coeficiente de difusão do nêutron em certos materiais, e apesar de ter despertado a atenção desses especialistas somente em 1948, a lógica do método já era conhecida há bastante tempo. Por exemplo, existem registros de um artigo escrito por Lord Kelvin dezenas de anos antes, que já utilizava técnicas de Monte Carlo numa argumentação sobre equações.

A simulação de Monte Carlo fornece ao tomador de decisão uma gama de resultados possíveis e as probabilidades de ocorrências desses resultados de acordo com a ação escolhida como decisão, mostrando as possibilidades extremas, partindo dos resultados das decisões mais ousadas passando pelas decisões mais conservadoras ou estacionando dentro de todas as possíveis consequências das decisões mais moderadas FREITAS, (2008).

3. Metodologia

3.1 Estudo de caso do trabalho

A pesquisa visa utilizar do método quali-quantitativo que consiste geralmente em uma forma de aprofundar uma unidade individual, mas ainda assim utilizando os dados obtidos para uma análise, de forma a aproveitar o melhor de ambas as metodologias.

Os dados a serem coletados são: tempo de atendimento médio de cada garçom em alto e baixo fluxo de pessoas, em diferentes turnos e dias, e relatórios de desempenho que são proporcionados pelo próprio sistema do hotel.

3.2 Forma de coleta dos dados

Para realizar a coleta serão cronometrados os tempos individuais dos colaboradores, e utilização de relatórios do sistema que visam verificar e analisar diversos aspectos como a quantidade de pessoas que passaram no dia de análise e relatórios de desempenho.

4. Resultados

Os dados coletados para a realização do presente estudo foram:

Espera de atendimento	Tempo de espera (Até a comida chegar)	Tempo até a conta chegar

Fonte: Autor

Figura 1: Dados Coletados

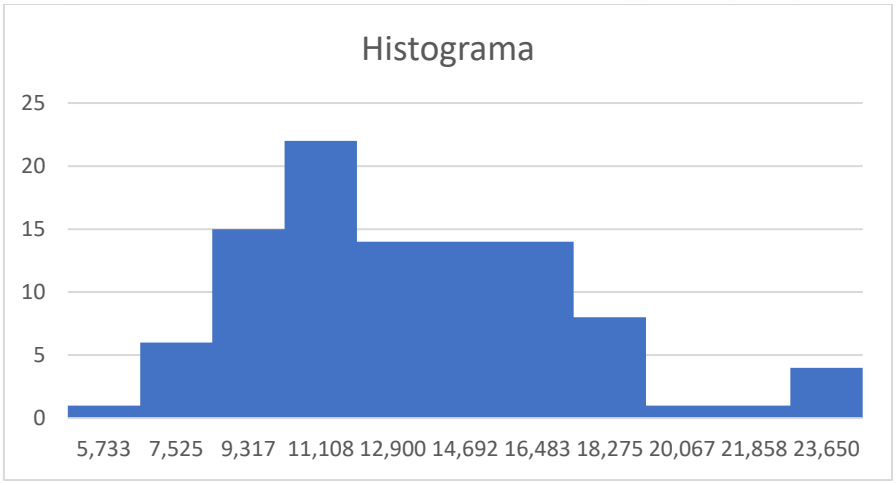
Após a coleta dos dados acima foi feito um novo cálculo, o qual contabilizou o tempo total de atendimento com base na soma destas três fontes, visando unificar o foco do estudo e prover uma solução adequada como um todo.

Logo após fora calculada média e desvio padrão dos dados coletados e elaborado um gráfico de histograma para à análise de qual grupo os dados são pertencentes, posteriormente inseridos no software ARENA para verificação da aderência dos dados quanto a classe.

Média	Desvio Padrão
12,40766667	3,848178804

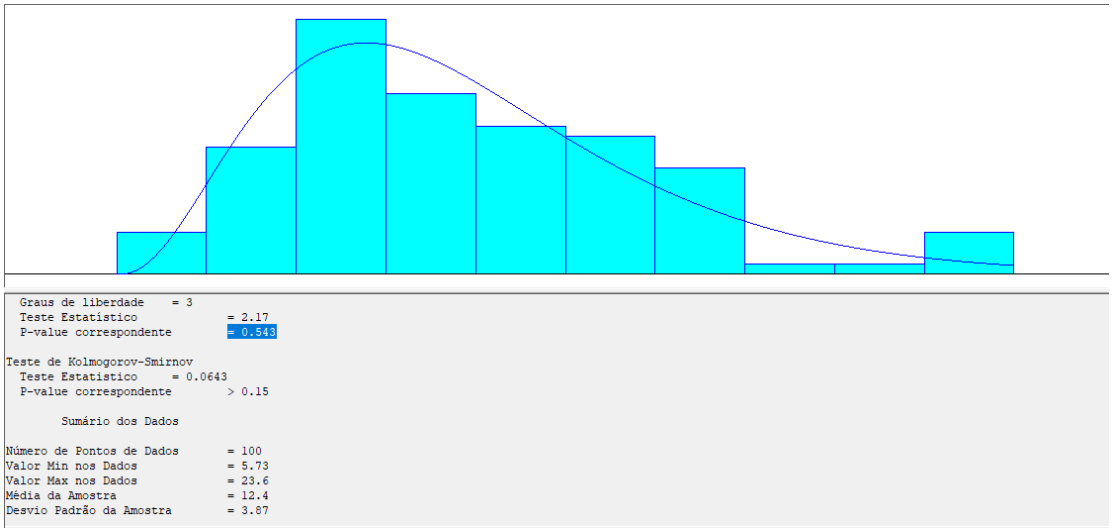
Fonte: Autor

Figura 2: Dados referentes aos coletados.



Fonte: Autor

Figura 2: Histograma dos dados tipo Gamma



Fonte: Autor com Auxílio da Ferramenta Arena

Figura 3: Teste de aderência dos dados Gamma.

Para dar continuidade à análise foi realizado um cálculo buscando o número necessário de replicações a serem introduzidas no software para a realização da simulação, levando em conta a probabilidade de erro desejada (1% utilizado para todos os cálculos), o qual se deu através da seguinte função:

((1,96 * Desvio Padrão dos Dados) / (((0,01/ (1+0,01)) * Média dos Dados))) ^2

Cuja em aplicação ao presente estudo originou o valor de: 3769,512098 onde para a realização dos próximos cálculos foi arredondado para 3770 com fim de aumentar o número de análises buscando melhor precisão.

O número de replicações foi inserido no software para gerar números aleatórios, os quais tem composição estrutural das mesmas especificações dos dados coletados da empresa, porém em maior escala, pois quanto maior o número de dados mais precisa é a simulação. Esses valores foram utilizados para realizar a simulação dos dados, média, desvio padrão, intervalo de confiança, frequência e histograma.

Com o desenvolver do estudo, fora também necessário a realização de um cálculo que consiste em atribuir intervalo de confiança aos dados, a fim de discernir qual a exatidão dentro da análise, o qual se deu pelas formulas:

Limite Superior: ((1,96*Desvio Padrão) / Raiz do número de Replicações) + Média dos dados

Limite Inferior: ((1,96*Desvio Padrão) / Raiz do número de Replicações) + Média dos dados

Intervalo de confiança	
Limite Superior	12,54073199
Limite Inferior	-12,21963053
Média	12,38018126
Desvio padrão	4,996731889

Fonte: Autor

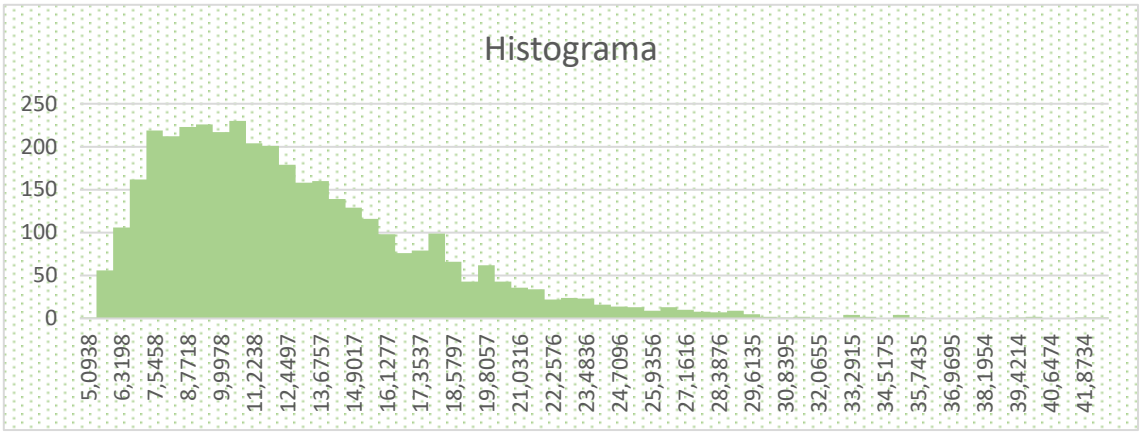
Figura 4: Dados Referente as replicações obtidas

E por fim, fora elaborado o histograma dos dados obtidos, através das classes, intervalos e frequências calculadas com base nos dados abaixo:

Tamanho da amostra	Máximo	Mínimo	Amplitude	N° intervalos
3770	42,4864	5,09383	0,61299301	61

Fonte: Autor

Figura 5: Dados utilizados para o Histograma



Fonte: Autor

Figura 6: Histograma dos dados.

5. Discussão e Conclusão

Levando em conta todos os aspectos analisados dentro do presente estudo, podemos ver que caso a organização tangente ao restaurante continue desta forma, o período de atendimento das pessoas continuará elevado tendo em vista o padrão exigido de satisfação dos clientes pelo coorporativo da empresa, isto quando analisado todo o retrospecto em ampla escala.

A empresa, prezando pela qualidade e normas internas deve intervir e aplicar alguma medida administrativa, seja treinamento aos colaboradores a fim de reduzir tempos ou até mesmo uma análise Dive Deep, a qual é utilizada em grandes empresas mundo afora, pode ser realizada posteriormente para encontrar a(s) causa(s) centrais do valor elevado de tempo.

Também fora verificado durante os estudos que durante o horário de pico do restaurante, o gestor da área não se encontra presente nas partes mais afetadas pelo alto fluxo de clientes, assim quando qualquer imprevisto acontece o colaborador tem um grande tempo improdutivo em busca do mesmo para solucionar o ocorrido.

Referências Bibliográficas

CESAR, Luís. – Simulação de Processos – http://www.agais.com/simula.htm – *acesso em:* 13/08/2018.

BOWDEN, ROYCE *et al.*, Simulação De Sistemas: Aprimorando Processos de Logística, Serviços e Manufatura. 1º edição São Paulo: Elsevier, 2013.

CORPORATION, PALISADE – SIMULAÇÃO DE MONTE CARLO – http://www.palisade-br.com/risk/monte_carlo_simulation.asp – *acesso em:* 12/09/2018.

HAMMERSELEY, JOHN., Monte Carlo Methods. 1º edição, Suíça: Springer Netherlands, 1964.

FREITAS, PAULO JOSÉ. Introdução a Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações em Arena. 2º edição, Florianópolis: Visual Books, 2008.

PRADO, DARCI. Teoria das Filas e da Simulação. 5º edição, São Paulo: Editora Falconi, 2014.