



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Simulação do Tempo de Atendimento em uma Agência Bancária Associado ao Máximo Tempo de Permanência do Cliente Utilizando Promodel: Estudo de Caso em uma Agência Varejo

Simulation of Service Time at a Bank Agency Associated with Maximum Customer Stay Time Using Promodel: Case Study at a Retail Agency

MURILLO CALDEIRA DOS SANTOS
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

DOUGLAS HENRIQUE MARINHO DOS SANTOS

Nota de esclarecimento:

Comunicamos que devido à pandemia do Coronavírus (COVID 19), o VIII SINGEP e a 8ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias **01, 02 e 03 de outubro de 2020**.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Simulação do Tempo de Atendimento em uma Agência Bancária Associado ao Máximo Tempo de Permanência do Cliente Utilizando Promodel: Estudo de Caso em uma Agência Varejo

Objetivo do estudo

Verificar se o acréscimo de 1 hora no atendimento da agência pesquisada diminui o tempo médio de permanência de cada cliente.

Relevância/originalidade

O artigo apresenta relevância ao aplicar conceitos e sistemas utilizados em simulação de eventos discretos na resolução de um problema prático e real ocorrido em praça bancária brasileira.

Metodologia/abordagem

Foi realizado estudo de caso em uma agência bancária de município localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista e, após coleta de dados, desenvolveu-se uma simulação com o intuito de observar o comportamento do sistema.

Principais resultados

Verificou-se que o acréscimo de 1 hora no tempo total de atendimento não diminui o tempo médio de atendimento de cada cliente e aumenta o número de clientes na fila.

Contribuições teóricas/metodológicas

Agrega literatura ao tema "simulação" em procedimentos bancários e é inovadora ao apresentar a utilização de um sistema específico para a busca da solução ao problema proposto.

Contribuições sociais/para a gestão

Este artigo foi objeto de estudo pela câmara de vereadores do município onde foi promulgada tal legislação, servindo de subsídio para a decisão de alterar o tempo de atendimento dos bancos da cidade.

Palavras-chave: simulação, tempo de atendimento, tempo de permanência, bancos



VIII SINGEP

Simposio Internacional de Gestao de Projetos, Inovacao e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Simulation of Service Time at a Bank Agency Associated with Maximum Customer Stay Time Using Promodel: Case Study at a Retail Agency

Study purpose

Verify if adding one hour in bank's local branch total operating time reduce each customer length of stay.

Relevance / originality

This article is relevant when applying discrete-event simulation systems and concepts in the search of solution of practical and real problem of a brazilian bank branch.

Methodology / approach

We apply an case study in a bank branch located in the Metropolitan Region of Baixada Santista and, after data collection, we develop a simulation to note the system behavior.

Main results

We verify that adding one hour in the total service time does not reduce the customer's total length of stay and increases the number of customers in the waiting line.

Theoretical / methodological contributions

Add literature at the topic "simulation" in the bank procedures and innovates by show another specific system utilization to search a solution for the problem.

Social / management contributions

This article was object of study of the city's chamber of representatives to decide increase the local bank branches total service time.

Keywords: simulation, service time, length of stay, banks



1 Introdução

No século XXI, as agências físicas de bancos estão deixando de ser essenciais. No Brasil, apesar da crescente adoção de práticas virtuais, muitos clientes ainda procuram as agências físicas para obter serviços bancários. Por isso, as agências continuam com alta demanda, principalmente em dias de pagamento e vencimento de contas. A partir desse cenário, a Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN) criou uma resolução com os limites máximos de tempo de espera nas filas de bancos por todo o país. Caso não haja legislação estadual ou municipal, os bancos devem adotar essa resolução.

Na cidade pesquisada, localizada na Região Metropolitana da Baixada Santista, não existia lei que definisse o tempo máximo de permanência em fila de uma agência bancária para ser atendido no caixa. Sob justificativa de que o aumento em 1 hora no tempo de atendimento total da agência melhoraria o nível de serviço por diminuir o tempo médio que cada cliente aguarda atendimento, a Câmara Municipal da cidade promulgou Lei obrigando os bancos instalados na cidade a abrirem das 10hs às 16hs, contrário do que acontece atualmente, onde as agências funcionam das 11hs às 16hs. Os bancos justificaram a impossibilidade de adotar a medida por entender que o aumento do tempo de atendimento não tem influência no tempo médio de atendimento e que não teriam pessoal para cumprir a medida.

Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é verificar se o acréscimo de 1 hora no tempo de funcionamento de uma agência bancária diminui o tempo médio de atendimento, de forma a atender a legislação que atribui multas a instituição que extrapola o tempo máximo de espera, realizando um estudo de caso em uma agência bancária do município citado e, após coleta de dados, efetuar simulação com os três cenários possíveis de stress. De modo a contribuir com a discussão e a análise do tema proposto, a fundamentação teórica fornece a base para o entendimento dos conceitos empregados neste artigo.

2 Fundamentação teórica

Este item contém o embasamento teórico existente na literatura do tema que sustentam argumentos de resposta à pergunta da pesquisa e o avanço no conhecimento, conceituando a simulação, os processos de modelagem, a relação entre a simulação e os entes e de que forma a tecnologia da informação está inserida nestes meios.

2.1 Simulação

Segundo Harrel et al. (2000) e Law e Kelton (1991), a simulação é a imitação de um sistema real, modelado em computador, para avaliação e melhoria de seu desempenho. Banks (2000) afirma que a simulação envolve a criação de uma história artificial da realidade e, com base nesta história artificial, são realizadas observações e inferências nas características de operação do sistema real representado. Devido ao desenvolvimento de programas/recursos computacionais, a simulação de eventos favorece o processo de análise de vários problemas, podendo ser dos mais simples até os mais complexos; modelos do nosso dia a dia até de uma estação de metrô, indústria, mineração, marítimo, entre outros.

A simulação pode ser analisada como um processo para determinar um modelo de um sistema de concreto e experimental com este modelo, sob o objetivo de compreender e melhorar



o comportamento do sistema analisado (BATEMAN et al, 2013). O processo de simulação pode ser estudado em modelos simples ou complexos. O sistema de fila do sistema bancário é um problema rotineiro na agência bancária. Muitos trabalhos foram realizados para estudar as filas nos bancos, no Brasil e em outros países. A simulação de eventos discretos servirá para analisar o problema de fila. Analisando a agência bancária em um determinado tempo de abertura e fechamento da agência, irá existir alteração do sistema e ocorrências de eventos. De acordo com Law (2010), o processo de simulação é um método utilizado por vários segmentos para o estudo de sistemas complexos, nesses modelos estudados existem várias hipóteses que devem ser consideradas para analisar o modelo atual e o proposto, assim usa-se a simulação. O presente estudo utiliza diferentes cenários para analisar o modelo atual e o proposto.

Andrade (2009) cita inúmeras vantagens da utilização da simulação, destacando os seguintes tópicos:

1. Análise de resultados de uma ação executada;
2. Análise de riscos;
3. Avaliação e identificação de problemas antes de suas ocorrências;
4. Redução e eliminação de processos que não agregam valor ao sistema;
5. Análise de sensibilidade;
6. Análise de processos de redução de custos e melhoria do sistema com emprego de recursos;
7. Análise de integridade e viabilidade de um processo/projeto no que diz respeito a especificações técnicas e ambientes econômicos.

O processo de simulação de sistemas analisa as fases de concepção, implementação e análise. De acordo com Chwif (1999), a figura a seguir ilustra esse ambiente e as suas respectivas fases:

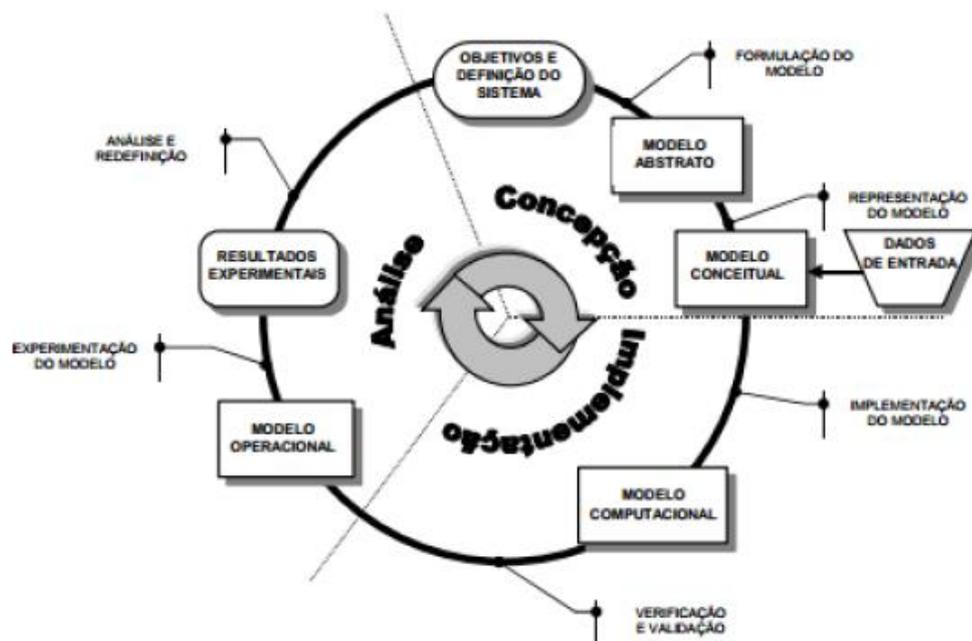


Figura 1: Processo de simulação de sistemas
Fonte: Chwif (1999)



Na fase de concepção, o responsável pela simulação deve compreender claramente o processo a ser simulado e os respectivos objetivos, com base em reuniões com outros membros conhecedores do assunto e/ou especialistas. O modelo deve estar baseado conforme identificado pelo analista ou responsável pela informação (modelo abstrato), onde este deve ser desenvolvido de acordo com alguma técnica de desenvolvimento do modelo de simulação, tornando-se um modelo conceitual, assim outras pessoas poderão entendê-lo. A coleta de dados é fundamental para desenvolvimento do modelo e servirá para análise. Posteriormente, os dados de entrada também devem ser coletados nesta fase. Na segunda etapa, o modelo conceitual é convertido em um modelo matemático através da sua implementação computacional, com a utilização de uma linguagem de simulação ou de um simulador comercial. Na terceira etapa, após a verificação e validação do modelo, este está pronto para a realização dos experimentos, dando origem ao modelo experimental, ou como é chamado, modelo operacional (CHWIF, 1999).

2.2 Elementos de Modelagem

Os elementos de modelagem são as partes de um sistema que foram estudadas e, dessa forma, se fez um modelo. Neste artigo os seguintes elementos foram escolhidos com suas respectivas definições (BATEMAN *et al*, 2013):

1. **Prioridade:** É a situação sobre a ordem de atendimento. Condição de quem chegou primeiro será atendido primeiro. Porém, em nosso estudo temos também a condição do cliente preferencial (idoso, deficiente e gestante);
2. **Fila:** Número de clientes que estão na fila de atendimento. Em um primeiro momento, não carrega a condição do cliente que está sendo atendido. Já no segundo instante, os clientes são classificados conforme suas necessidades e pendências;
3. **Locais:** Destina-se aos locais de atendimento, caixa e local de informação. Lugar móvel de processamento ou armazenamento num sistema, para qual entidades são movidas para serem armazenadas, processadas ou reinseridas, podendo ser simples ou múltiplos, dependendo do estudo do modelo;
4. **Entidades:** São os clientes que utilizam o sistema bancário. Em softwares de simulação computacional, é permitido que sejam aplicadas operações em entidades, cujos resultados são novas entidades. Podem receber atributos, que são testados para a tomada de decisão ou para se obter estatísticas específicas;
5. **Caminhos:** São aplicações lógicas que definem o caminho a ser utilizado pelas entidades e recursos para se moverem no sistema proposto. São constituídas de nós conectados por segmento e de interfaces desses nós com locais. No estudo de simulação, vários caminhos, entidades e recursos podem ser definidos. Os movimentos de entidades e recursos ao longo do caminho são definidos em termos de comprimento da mesma velocidade, ou mesmo pelo tempo de trânsito da mesma. As distâncias são descritas conforme o layout proposto ou definido pelo usuário, ou seja, podem ser colocadas manualmente;
6. **Recursos:** São meios utilizados para transportar produtos, equipamentos, transportes, ou outros meios de transporte entre locais. Nesse processo, podemos informar velocidade, capacidade na condição vazio ou cheio, aceleração, tempos, entre outros;
7. **Chegada:** Analisando o processo da agência bancária, é a taxa (clientes por período) segundo o qual os clientes são atendidos. A distribuição deste valor tem efeito muito grande sobre o modelo matemático;
8. **Processo:** A lógica de um processamento define qual a operação e o roteamento para cada tipo de entidade em todos os locais do sistema.



2.3 Otimização

A utilização do processo de simulação proporciona a resolução de problemas ou questões complexas sem os custos elevados das tentativas da vida real. Aliando a simulação à otimização, pode-se assegurar que as soluções implementadas são ou estão próximas dos resultados ótimos (PINTO, 2001). De acordo com Fu (2002), a otimização deve ser analisada como uma ferramenta para complementar a simulação. Fornecendo as variáveis de uma possível solução (*inputs*) à simulação, e esta última, fornecendo as respostas (*outputs*) para a situação proposta. A otimização gera novas variáveis utilizando técnicas de otimização específicas, que serão novamente testadas pela simulação.

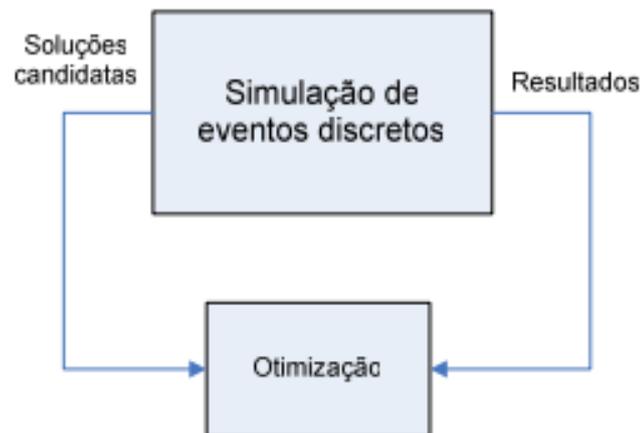


Figura 2: Simulação e otimização
Fonte: Fu (2002)

O processo de simulação não é uma ferramenta mágica que substitui o trabalho de interpretação humano, porém, é um método de análise muito eficaz, capaz de interpretar dados e lógicas, fornecendo resultados para uma melhor interpretação a respeito da dinâmica do sistema. Assim, a simulação permite uma interpretação mais profunda e abrangente do sistema estudado (DUARTE, 2003). Quando o método de otimização é baseado em Algoritmos Genéticos, para cada possível solução é efetuada uma tentativa, ou seja, um ciclo, até a sua parada, conforme exposto na figura 2.

De acordo com Carvalho (1997), as atividades do processo de modelagem e simulação podem ser resumidas conforme esquema mostrado na figura 3, iniciado pela construção do modelo, passando pela transformação de modelo conceitual em modelo computacional e chegando aos testes experimentais (simulação propriamente dita) para a busca das melhores ou da melhor alternativa.



Figura 3: Atividades do processo de modelagem e simulação
Fonte: Bateman et al, 2013



2.4 Construção, Modelagem e Experimentação

O desenvolvimento do modelo de simulação que melhor representa o fluxo de processo do problema em análise é sem dúvida uma das principais etapas do processo de simulação, pois consiste de alto conhecimento de todo processo, sendo importante agregar pessoas conhecedoras do ambiente o qual será analisado (BATEMAN et al, 2013). O processo de modelagem é caracterizado por uma composição de dados empíricos e técnicos, nascendo com um princípio lógico, através de esquemas e representações gráficas. Dessa forma, com o apoio tecnológico fornecido pela ferramenta computacional (*software* de modelagem e simulação), o modelo lógico se torna um modelo para experimentação.

No modelo computacional utilizamos várias ações coordenadamente planejadas para transformar o modelo lógico em um modelo operacional (BATEMAN et al, 2013), tais como:

1. Coleta de dados;
2. Modelagem Estatística;
3. Utilização de software, no caso deste artigo, o PROMODEL; e
4. Análise, verificação e validação do modelo.

2.5 Experimentação e Aplicação da Simulação

Após a construção e validação do modelo computacional, retorna-se à fase experimental, onde são desenvolvidas diversas análises com o objetivo de avaliar o resultado das possíveis alterações antes que ocorram de fato. Portanto, o ponto principal do processo é analisar as possíveis soluções para um determinado problema, antes mesmo que eles sejam implementados, proporcionando assim uma melhor visão do problema e os seus impactos. Dentro nessa análise, podemos verificar a situação dos recursos, todavia, eles serão avaliados depois de várias simulações realizadas, propiciando uma mais profunda, ou seja, verificação do retorno de investimentos e/ou capacidade do sistema com o objetivo da simulação (BATEMAN et al, 2013).

No meio empresarial, a tomada de decisão implica em opções estratégicas com alto impacto financeiro, dessa forma, tais ações nunca foram tarefas fáceis, ainda mais quando as ações são complexas, alto investimento, tempo pré-determinado, poucos recursos e os resultados não são totalmente previsíveis ou o processo não está totalmente claro. Os processos, tanto operacionais como logísticos, possuem alta complexidade devido aos processos e/ou fluxo de informações da cadeia de fornecimento. Decisões de planejamento de produção, estoques, prazos de entrega, movimentação de pessoas ou produtos e políticas internas, devem ser tomadas de forma sistêmica e integrada com sistema de informação. Portanto, o processo de modelagem e simulação são as ferramentas apropriadas para analisar os recursos, caminhos mais apropriados para trazer melhorias do processo atual e conseqüentemente ganhos para o aumento da competitividade perante seus concorrentes e otimização de seus processos (BATEMAN et al, 2013).

O processo de modelagem computacional pode ser aplicado em várias situações, por exemplo (PINTO, 2001):

1. Identificação de gargalo e processos críticos;



2. Ter uma visão mais clara da operação e do processo, para que seja analisado e tomadas as devidas ações, visando sua otimização;
3. Identificar a melhor estratégia de um investimento ou ação a ser tomada para um determinado processo;
4. Dar condições para testar novas alternativas e métodos antes mesmos da sua implementação, para que o mesmo não traga prejuízos para a organização;
5. Analisar sistemas de transportes, tanto interno como externo;
6. Dimensionamento de estocagem de materiais e fluxo de operação;
7. Análise de *layout* de toda operação, centros de distribuição, filiais e posição dos clientes;
8. Análise dos recursos (mão de obra, máquinas, equipamentos, transporte, entre outros).

3 Metodologia

Neste estudo de caso, a agência bancária alvo está localizada em cidade da Região Metropolitana da Baixada Santista, no Estado de São Paulo, e pertence à maior instituição financeira do país em ativos, bem como é a maior filial da empresa no litoral paulista. No atendimento aos clientes que utilizam diariamente seus serviços, a agência disponibiliza um funcionário para realizar a triagem dos clientes, cinco caixas eletrônicos exclusivos para o atendimento interno, três funcionários no atendimento geral e quatro funcionários na bateria de caixas. Cada funcionário trabalha 6h/dia e possui 15 minutos de intervalo de almoço, e sua ausência é compensada com o reposicionamento de funcionário de outro setor temporariamente. No saguão de atendimento, a agência disponibiliza longarinas que permitem 22 clientes sentados no atendimento geral e 15 clientes sentados no atendimento de caixas, sendo que o limite máximo tolerável na fila dos caixas eletrônicos é de 12 clientes na espera.

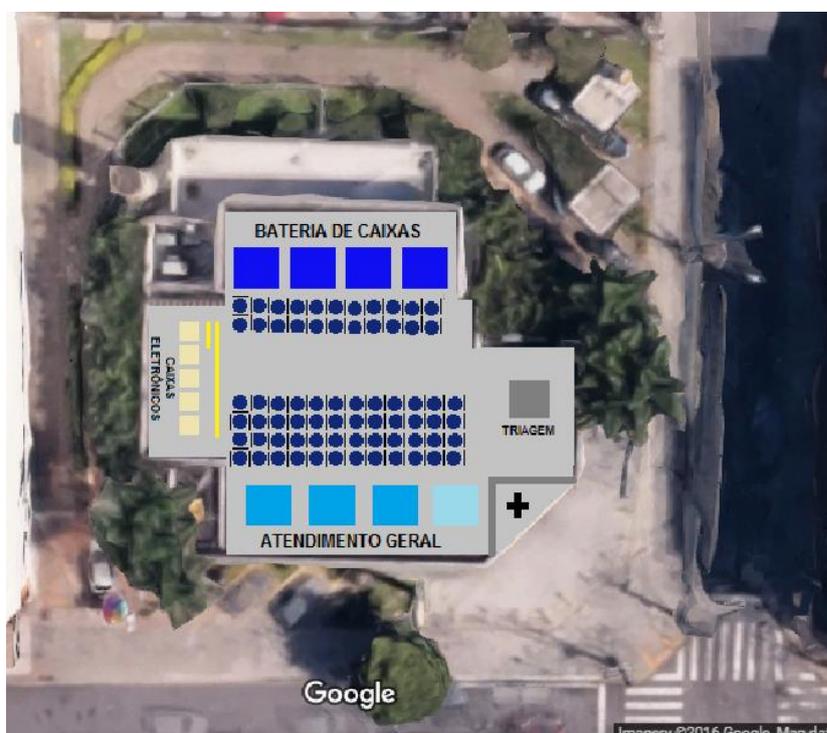


Figura 4: Esquemática da agência pesquisada

Fonte: Autores



A agência inicia seu atendimento às 11hs e encerra às 16hs, de segunda a sexta-feira. No processo, o atendimento geral executa as atividades de abertura de conta, agendamento e comercialização de serviços bancários e governamentais, além da gestão das pendências do setor. Por esse fator, nota-se um tempo maior de atendimento pelo setor geral, uma vez que cada cliente traz uma demanda específica e única. A rotina de atendimento dos caixas é a de pagamento e recebimentos, manuseando valores e executando tarefas mais rápidas e repetitivas.

Sobre o atendimento bancário nessa agência, seu tempo máximo de atendimento é regulado pela resolução 004 da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), a saber:

1. 15 minutos em dias normais;
2. 25 minutos em dias de grande movimento (do dia 01 ao dia 05; do dia 25 ao dia 30);
3. 35 minutos em dias de pico (antes e depois de feriados nacionais e nas datas de pagamento do funcionalismo público).

Sabendo que a agência bancária pesquisada tem dificuldades no cumprimento da legislação citada e atendendo a demanda da comunidade, a Câmara Municipal da cidade, em reunião com os responsáveis das agências instaladas na praça, decidiu promulgar Lei Municipal aumentando em 1 hora o tempo de funcionamento da agência, passando a abrir às 10h, com encerramento igual às 16hs. Conforme justificativa dada pelo poder legislativo municipal, tal movimento diminuiria a fila, uma vez que a agência agora possui 1 hora a mais para processar o volume de atendimentos. Primariamente, a medida não aumenta o número de funcionários no atendimento, pois não há a previsão de contratação de mão-de-obra para 1 hora a mais de atendimento, nem na mudança na jornada de trabalho de cada funcionário. A justificativa da instituição financeira para ser contrária à medida é que o aumento em 1 hora no atendimento aumenta o tempo médio em que cada cliente permanece na fila porque aumenta o número de pessoas atendidas por dia. A medida está suspensa até decisão em nível federal entre a Federação Brasileira de Bancos e o poder legislativo municipal.

Definindo a pergunta de pesquisa e observando a revisão de literatura executada, entendemos que a melhor metodologia para resposta do problema é a abordagem combinada qualitativa-quantitativa, utilizando o estudo de caso e a simulação (CAUCHICK MIGUEL, 2012). Após a coleta dos dados em visita à unidade, foi observado *in loco* o atendimento total em 1 dia de funcionamento da agência, registrando todas as senhas disponibilizadas no guichê de triagem e o processamento de operações e desistências (excetuando-se clientes que eventualmente percorrem mais de um setor da agência pela insignificância do valor), extraindo dados estatísticos que inserimos em modelo criado para simular o atendimento da agência nos três padrões de atendimento definidos em Lei: 15 minutos, 25 minutos e 30 minutos. O simulador utilizado foi o Promodel 7.5 no ambiente Windows 10 e foi realizado teste de validação do modelo antes da projeção dos cenários para responder à pergunta de pesquisa. O teste de validação consistiu em comparar o modelo criado em ambiente virtual com o atendimento do dia de análise e os resultados obtidos foram considerados válidos para a execução da projeção.

Os processos da agência seguem um padrão médio considerado para cada setor. Os clientes levam em média 15 segundos para cruzar a porta giratória da agência, não sendo esse um bloqueio do sistema. O atendimento geral segue distribuição uniforme de 12 minutos com alcance de 2 minutos. O atendimento rápido (composto por clientes com apenas 1 transação)



segue distribuição uniforme de 5 minutos com alcance de 3 minutos. O atendimento na bateria de caixas segue distribuição uniforme de 8 minutos com alcance de 4 minutos. Os clientes foram distribuídos em cliente padrão (entrando na agência sem destinação específica até o acesso à triagem), cliente atendimento padrão, cliente preferencial padrão, cliente atendimento rápido, cliente caixas, cliente caixas padrão, cliente caixas eletrônicos, cliente desistente.

3.1 Caso 1

Na projeção da primeira análise, o cliente não pode permanecer mais que 15 minutos no sistema. O atendimento considerado foi das 11hs às 16hs na primeira análise e 10hs às 16hs na segunda análise. Conforme os dados extraídos em campo, para esse padrão de atendimento, os clientes chegam à agência distribuídos exponencialmente com média 1,99 chegadas/minuto e deslocamento de 1,86. No ambiente dos caixas eletrônicos, os clientes chegam distribuídos exponencialmente com média 1,54 chegadas/minuto e deslocamento 2.11.

3.2 Caso 2

Na segunda análise, o tempo máximo que o cliente pode permanecer no sistema é 25 minutos, mas nesse dia o fluxo de chegada aumenta e a distribuição exponencial assume a média 1,41 chegadas/minuto com deslocamento de 1,22 no atendimento geral e média 1,21 chegadas/minuto com deslocamento de 1,94 no ambiente dos caixas-eletrônicos. O atendimento considerado foi das 11hs às 16hs na primeira análise e 10hs às 16hs na segunda análise.

3.3 Caso 3

Na terceira análise, o tempo máximo de permanência do cliente no sistema deve ser de 35 minutos. Contudo, é o dia com maior fluxo de pessoas, então a distribuição exponencial assume chegadas com média de 1,18 chegadas/minuto e deslocamento de 1,02 no atendimento geral e média 1,20 chegadas/minuto e deslocamento de 1,74 no atendimento dos caixas-eletrônicos. O atendimento considerado foi das 11hs às 16hs na primeira análise e 10hs às 16hs na segunda análise.

4 Análise dos resultados

Os dados coletados através da simulação da agência bancária em estudo apresentam informações relevantes para realizar a tomada de decisão e auxiliam a interpretar e identificar uma possível análise para o objetivo deste artigo. Como mencionado no capítulo anterior, foram realizadas 6 simulações em 3 cenários de demanda dos serviços distintas, para que fosse possível levar o sistema computacional o mais próximo possível da realidade deste objeto em estudo, sendo assim, para facilitar a interpretação, serão mais bem compreendidos se analisados do seguinte modo:

1. Quantidade de entradas e saídas por tipo de cliente;
2. Tempo médio no sistema por tipo de cliente;
3. Tempo médio bloqueado no sistema (aguardando) por tipo de cliente;
4. Percentual de ocupação por posto de atendimento no sistema.

Os quatro pontos de análises serão explorados para os 3 cenários propostos, bem como a consideração do aumento de 1 hora diária no tempo de atendimento, para verificar se há ou



não alteração na qualidade do atendimento. A análise do item 1 demonstra que ocorreu um aumento de 19,7% (caso 1), 21,4% (caso 2) e 21,6% (caso 3) na quantidade de clientes atendidos pela agência de acordo com a simulação realizada, porém a proporção de clientes que ficaram no sistema após o período de atendimento manteve o padrão para ambas as simulações.

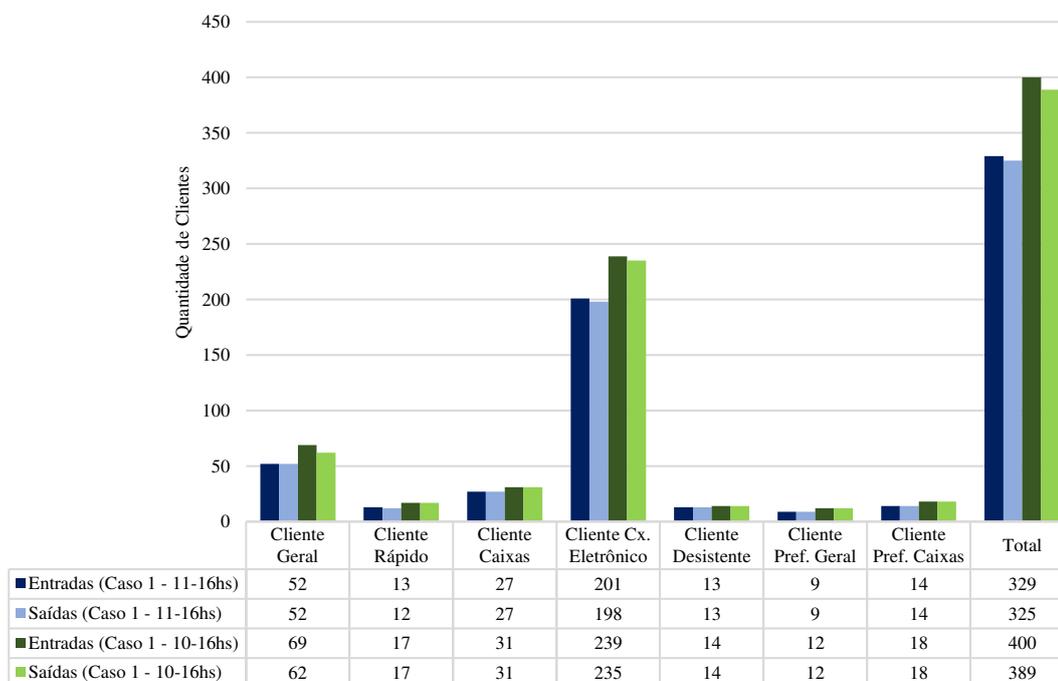


Figura 5: Quantidade de entradas e saídas por tipo de cliente (Caso 1)

Fonte: Autores

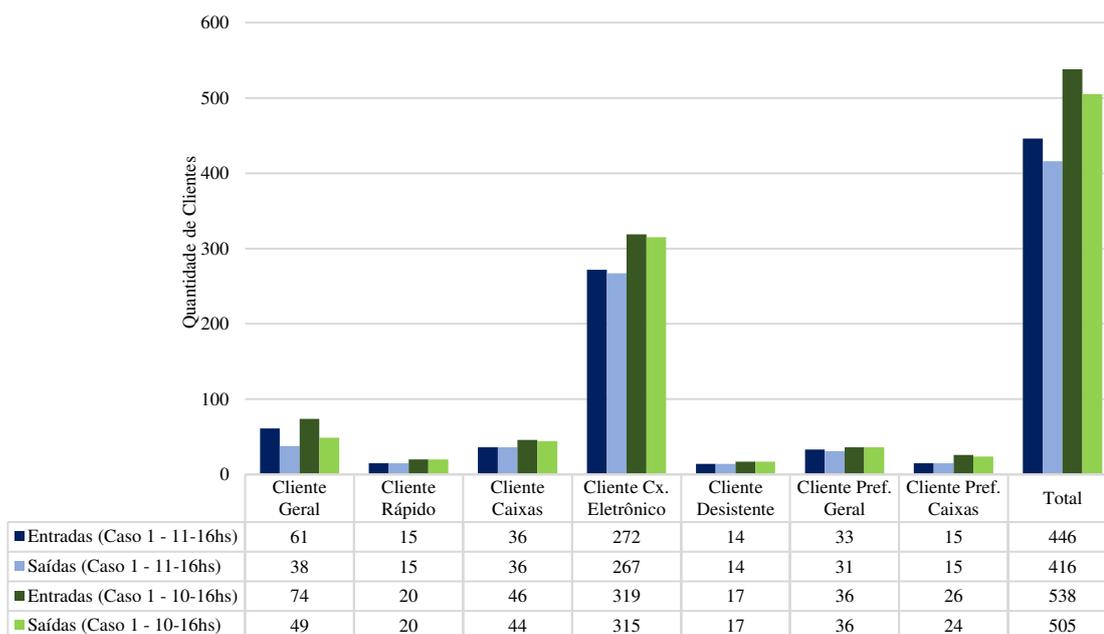


Figura 6: Quantidade de entradas e saídas por tipo de cliente (Caso 2)

Fonte: Autores

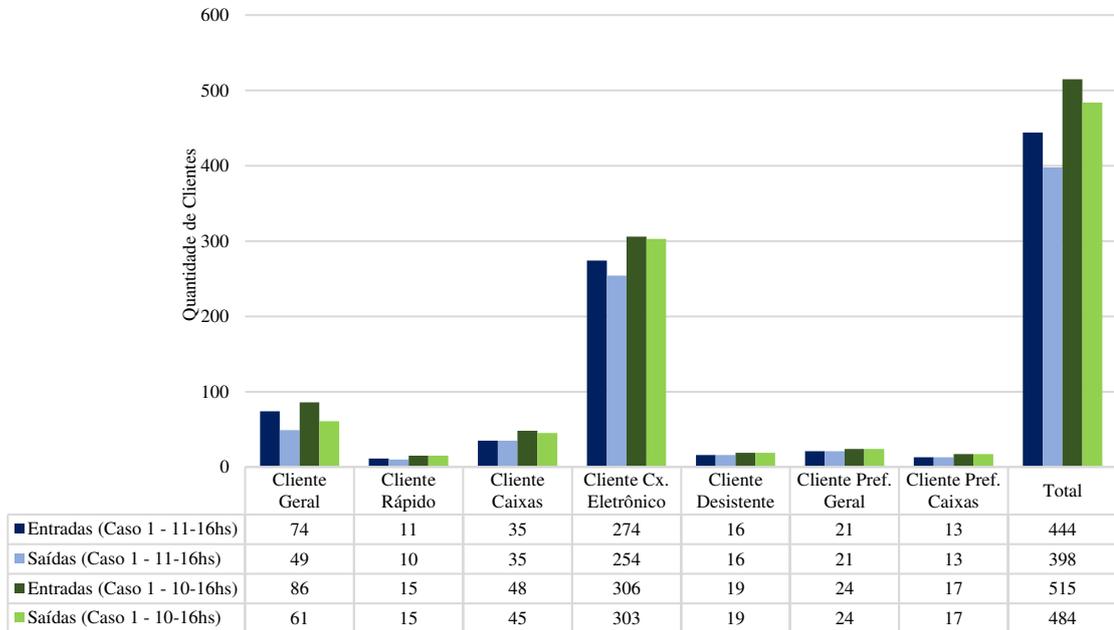


Figura 7: Quantidade de entradas e saídas por tipo de cliente (Caso 3)

Fonte: Autores

A análise dos itens 2 e 3 demonstram que para o caso 1, cujo o qual é um cenário de atendimento normal em períodos não críticos, quando há o aumento de 1 hora no período de atendimento, há uma redução no tempo de espera para os clientes, porém, para os períodos mais críticos, caso 2 e caso 3, ao acrescentar 1 hora no período de atendimento há um aumento significativo no tempo de espera para os clientes, pois, o aumento de entradas sobrecarrega os postos de atendimento, aumentando assim a fila neste período. Identifica-se também que em ambos os casos simulados, o sistema não atende a legislação quanto ao tempo de atendimento para os clientes.

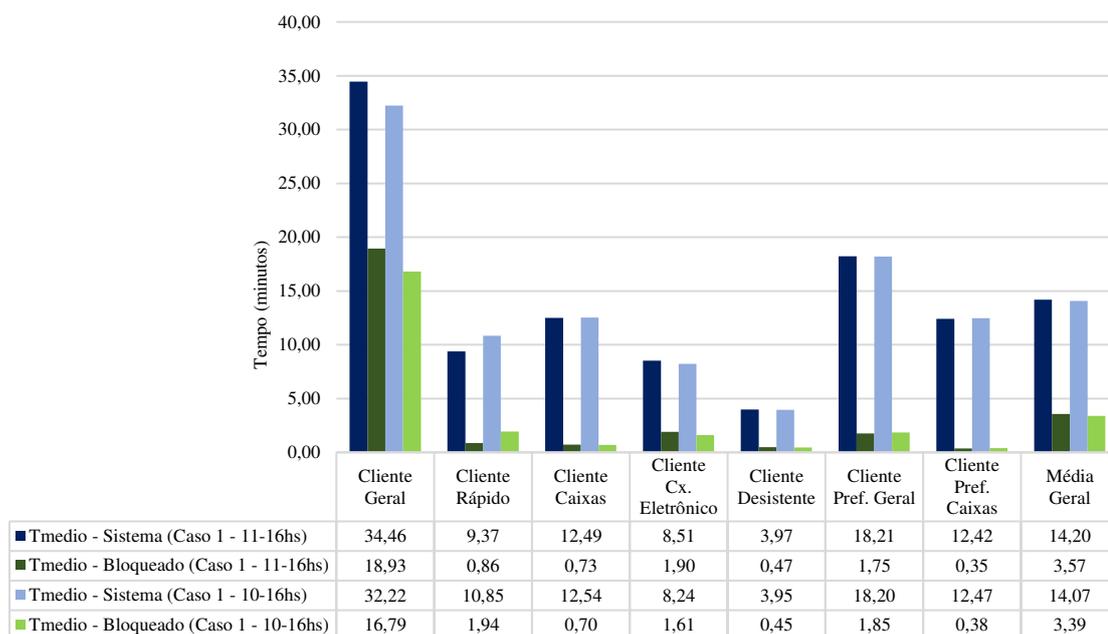


Figura 8: Tempo médio no sistema / Tempo médio bloqueado no sistema (aguardando) por tipo de cliente (Caso 1)

Fonte: Autores

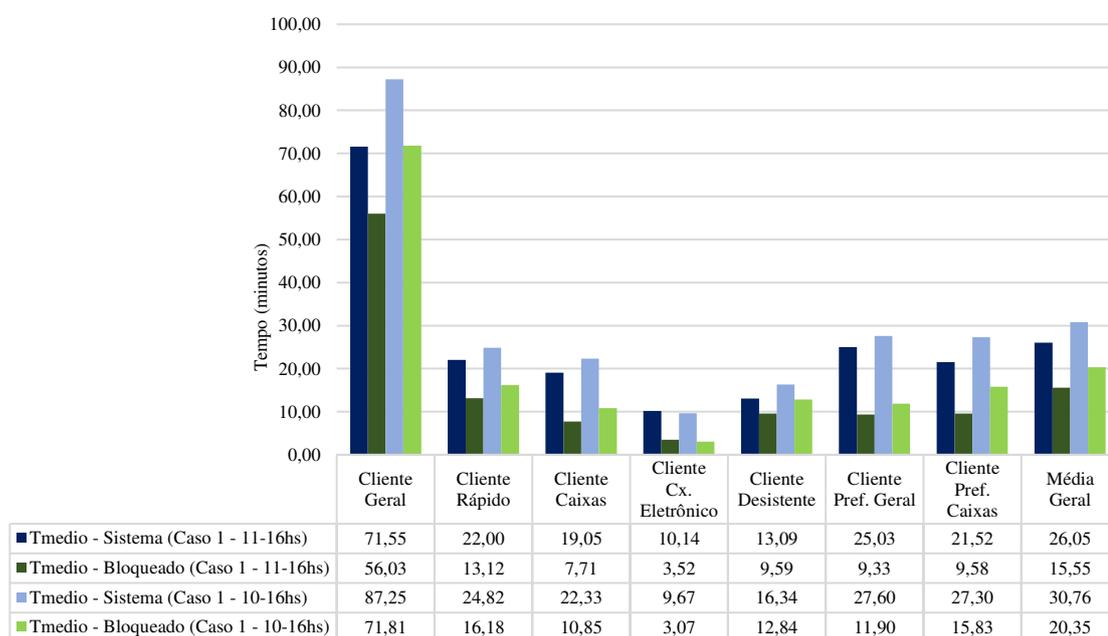


Figura 9: Tempo médio no sistema / Tempo médio bloqueado no sistema (aguardando) por tipo de cliente (Caso 2)

Fonte: Autores

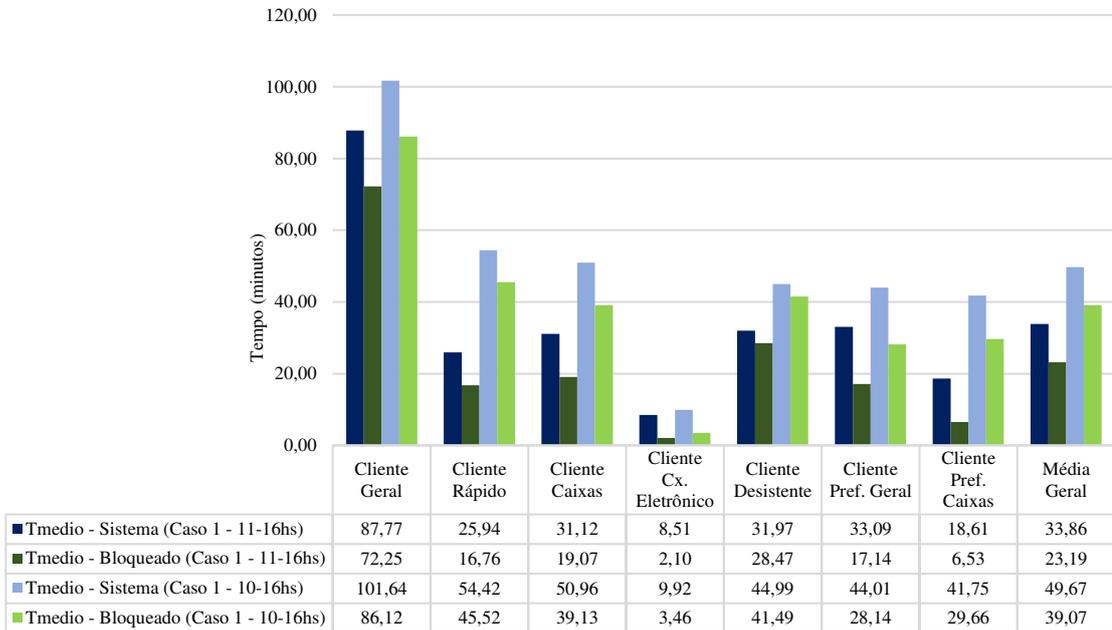


Figura 10: Tempo médio no sistema / Tempo médio bloqueado no sistema (aguardando) por tipo de cliente (Caso 3)
Fonte: Autores

A análise do item 4 demonstra que alguns postos de trabalho estão operando próximos a sua capacidade total, o que por sua vez se aumentarmos a abrangência da análise podemos verificar que quando este tempo de utilização do posto se encontra em nível elevado a probabilidade de aumentar o tempo de filas no sistema é altamente correlacionada. Em todos os casos da simulação, quando houve o acréscimo de 1 hora no período de atendimento os postos de trabalho tiveram seu percentual de utilização elevado devido a entrada de mais clientes no sistema. Outro ponto que pode ser identificado que há três locais mais sensíveis ao aumento da entrada de clientes, são eles o atendimento geral, a triagem e o caixa eletrônico.

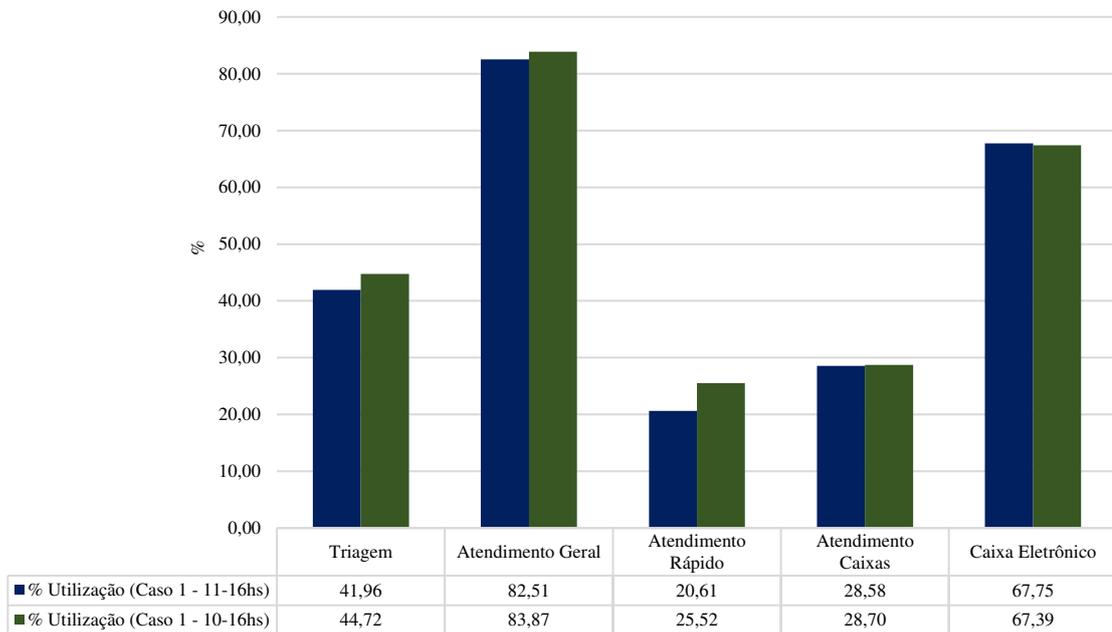


Figura 11: Percentual de ocupação por posto de atendimento no sistema (Caso 1)
Fonte: Autores

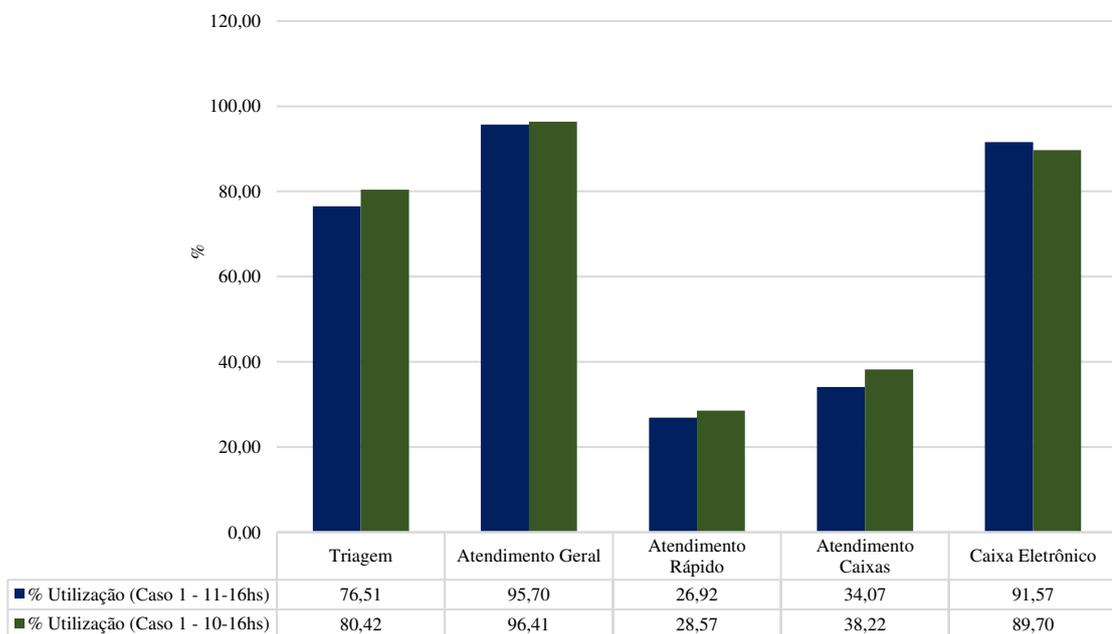


Figura 12: Percentual de ocupação por posto de atendimento no sistema (Caso 2)
Fonte: Autores

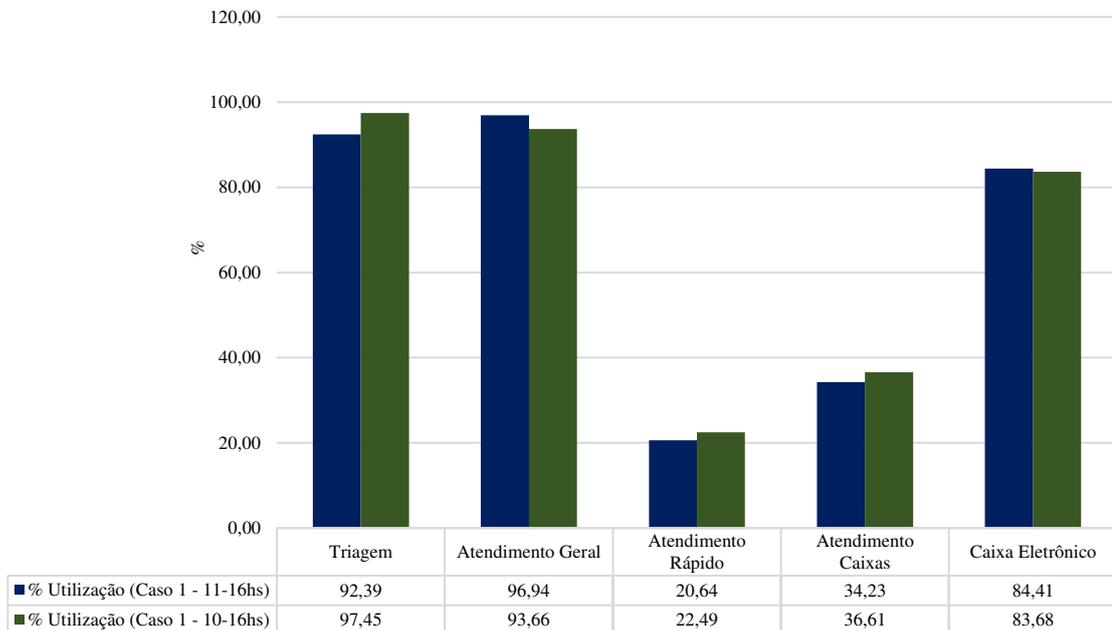


Figura 13: Percentual de ocupação por posto de atendimento no sistema (Caso 3)

Fonte: Autores

5 Conclusões

O serviço bancário está passando por revolução acentuada nos últimos anos. As principais instituições participantes desse mercado estão entre as mais listadas nos índices de reclamação do Banco Central do Brasil, onde o principal item de divergência na relação com os clientes é o atendimento presencial. De forma a mitigar a extrapolação do atendimento, várias Leis municipais foram promulgadas para estender o tempo de abertura, visando a redução das filas, assim sendo, o objetivo desse trabalho foi de verificar a efetividade da adoção da medida através de um modelo de simulação computacional. Nesta análise, pode-se argumentar que o acréscimo de 1 hora no período de atendimento desta agência bancária não terá como efeito a redução do tempo em filas, pois a simulação nos mostra que o ponto gargalo deste sistema está nos postos de serviço, que por sua vez necessitam de um estudo aprofundado para quantificar e definir a melhor distribuição de atividades para atender ao perfil de clientes e sua distribuição de demanda.

Esta pesquisa possui limitações. Os dados coletados foram disponibilizados por uma única agência de praça específica. Não foi analisado o impacto dos canais de autoatendimento, bem como a complexidade de serviços adicionais. Futuras pesquisas podem abordar tais limitações, assim como testar o modelo em outras instituições ou em outros cenários, comparando os dados e identificando padrões.



VIII SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability
ISSN: 2317-8302

8TH INTERNATIONAL CONFERENCE



Referências

- BANKS, J. (1999) **Introduction to Simulation**. Proceeding of the Winter Conference, Atlanta, 1999.
- BANKS, J. (2000) **Introduction to Simulation**. Proceedings of the Winter Simulation Conference. Atlanta, 2000.
- BATEMAN, R. E. BOWDEN, R. GOGG, T. HARRELL, C. MOTT, J. **Simulação de Sistemas: Aprimorando Processos de Logística, Serviços e Manufatura**. Editora Campus. São Paulo: 2013.
- CARVALHO, L. S. **Modelagem e simulação: poderosa ferramenta para a otimização de operações logísticas**. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Administração). UFBA, 1997.
- CAUCHICK MIGUEL, P.A. (org). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão e Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- DUARTE, R. N. (2003) **Simulação computacional: análise de uma célula de manufatura em lotes do setor de auto-peças**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UNIFEI, 2003.
- FEBRABAN. Federação Brasileira de Bancos. **Legislações e regulamentos**. Disponível em: <www.febraban.org.br/leg>
- FU, M. C. (2002) **Optimization for simulation: theory vs. practice**. Journal on Computing, vol. 14, n 3, 2002.
- LAW, M. A. MCCOMAS, M. G. (1999) **Simulation of manufacturing systems. Proceedings of the Winter Simulation Conference**. Tucson, 1999.
- LONGMAN Dictionary of Contemporary English. (2003) 3ª Edição, Pearson Education do Brasil LTDA, 2003.
- PINTO, J.; ORLANDO, P. F. **Simulação e otimização: desenvolvimento de uma ferramenta de análise de decisão para suprimento de refinarias de petróleo através de uma rede de oleodutos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). UFSC, 2001.
- TORGA, B. L. M.; MONTEVECHI, J. A. B.; PINHO, A. F. de. **Modelagem, simulação e otimização em sistemas puxados de manufatura**. XIII SIMPEP - Bauru/ SP, Brasil, 2006.