

# SIMULAÇÃO LOGÍSTICA EM UMA EMPRESA DO SETOR PÚBLICO

## LOGISTICS SIMULATION IN A PUBLIC SECTOR COMPANY

Leandro Cunha Alvarenga<sup>1</sup>

Alexandre Lyra Lopes<sup>2</sup>

Rogério Custódio Garcia<sup>3</sup>

Rhadler Herculani<sup>4</sup>

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo fazer uma simulação logística em uma empresa pública cuja responsabilidade é a elaboração e emissão de documentos primordiais para o cidadão, buscando com isso uma melhoria para a empresa. O método utilizado foi uma simulação no *software* Arena que nos possibilita observar todos os processos realizados pela empresa e verificar em qual etapa essa melhoria será aplicada. O método é eficaz e eficiente pois ele fornece relatórios precisos do desenvolvimento atual da empresa. Após a coleta de dados e correto abastecimento do sistema, os demonstrativos relataram uma utilização exacerbada do funcionário Caixa. Outro ponto muito importante remete à relação da visibilidade das filas formadas no setor Banco, estas se excedem a um número de 51 usuários, este tipo de atendimento causa nos usuários uma sensação de descredibilidade para com o serviço. Com base nos dados levantados, foi realizada uma simulação de melhoria, em que as medidas tomadas são a contratação de mais um funcionário para Caixa e a abertura de mais um setor Banco, com a finalidade de manter a satisfação do cliente. Dessa forma, chegamos à conclusão que a utilização do *software* foi primordial para identificar a melhoria obtida e que tal procedimento é fundamental para a otimização do serviço na empresa pública citada.

Palavras-chave: Setor Público. Arena. Melhoria.

---

<sup>1</sup> Graduando na Faculdade de Tecnologia de Bebedouro – FATEC. E-mail: leandro.alvarenga2@fatec.sp.gov.br

<sup>2</sup> Graduando na Faculdade de Tecnologia de Bebedouro – FATEC. E-mail: alexandre.lopes12@fatec.sp.gov.br

<sup>3</sup> Graduando na Faculdade de Tecnologia de Bebedouro – FATEC. E-mail: rogerio.garcia@fatec.sp.gov.br

<sup>4</sup> Professor Mestre – FATEC. E-mail: rhadler.herculani@fatec.sp.gov.br; herculani@gmail.com

## **ABSTRACT**

*This work has the objective of making a logistic simulation in a public company whose responsibility is the elaboration and issuance of documents primordial for the citizen, seeking with this an improvement for the company. The method used was a simulation in the software called ARENA that allows us in a real way to observe all the processes made by this company and to verify where this improvement will be made. This method is effective and efficient because it gives us accurate reports of the company's current progress. After collecting all the data of said company and correctly we fed the system The demonstratives reported an exacerbated use of the employee CAIXA. Another very important point is the relationship of the visibility of the queues formed in the BANK sector, which exceeds an expressive number of a maximum of 51 users, this type of service encourages users to disclose the user service. Based on the data collected, a simulation of improvement was carried out, where the measure taken is the hiring of another employee for CAIXA, as well as the opening of one more BANK sector, in order to maintain customer satisfaction, we arrived at Conclusion that the usability of the software was paramount to visualize the improvement obtained and that this improvement is feasible for the mentioned public company.*

*Keywords: Public Sector. Arena. Improvement.*

## **1 INTRODUÇÃO**

Segundo Bandeira (2011), entende-se que a Administração Pública burocrática surgiu em oposição à corrupção e ao nepotismo, predominantes na Administração patrimonialista. Por isso, seus princípios balizam-se na profissionalização dos serviços públicos, na hierarquia funcional, na impessoalidade e no formalismo. O controle administrativo rígido e efetivo sobre os processos e 15 procedimentos visava evitar abusos. Partia-se do pressuposto de que os administradores públicos e os cidadãos não mereciam confiança, e justamente diante disso, os controles rígidos eram legitimados (BRASIL, 1995).

Esse trabalho visa fazer uma simulação logística do atendimento de uma empresa do setor público cuja a responsabilidade é a elaboração e emissão de documentos primordiais para o cidadão tais como o CRLV Certificado Registro Licenciamento de Veículos Automotores, a Carteira Nacional de Habilitação CNH e o Registro Geral RG essa determinada empresa procura atender os cidadãos respeitando as leis e as normas da legislação dando prioridade a pessoas com deficiências, idosos, gestantes, mulheres portando crianças de colo e obsessos conforme lei Nº 10.048 (BRASIL, 2000).

Seguindo ainda as ideias de Bandeira (2011) a empresa pública se encontra dentro de um cenário onde seu engessamento limita as relações de mudanças, suas ações devem sempre seguir uma relação de necessidade pública, onde está deve ser clara e de real visibilidade das hierarquias. Tendo necessidades específicas como a realização de concursos públicos, para a contratação de funcionários e a realização de licitações, com a finalidade de credibilizar os serviços oferecidos.

Com isso o estudo baseado na análise de simulação possibilita a uma visibilidade clara e real sem a necessidade de realizar relações de mudanças concretas e físicas dentro do setores, possibilitando múltiplas ações, onde estas são realizadas dentro de um domínio de possibilidade construindo gamas de ações, todas com o foco na comprovação das reais necessidades do setor, formando dados que quebre as barreiras das restrições públicas, com o foco em desenvolver mudanças.

Hoje a setor encontra-se em um campo onde seu trabalho é primordial, tendo já o caráter de necessidade pública, este caráter agrega as suas ações prestígio e desenvolvimento social, estes atributos desenvolvem a relação única com seu público alvo, onde o mesmo defini a realização dos serviços como sendo de extrema necessidade.

Com a realização deste vínculo de trabalho construído, o poder para mobilizar mudanças fica meramente prezo na relação de visibilidade das problemáticas assim como na relação de uma construção concreta para procedimentos de mudança que se mostrem com eficácia comprovada dentro do setor.

## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO

O estudo evidencia a relevância da aplicabilidade da simulação gráfica em uma organização pública, uma vez que para aderir mudança há a necessidade constatar a real necessidade e suas possíveis soluções, com a base do engessamento público, as ações somente são tomadas a partir da real necessidade de mudanças futuras. Com a finalidade de trabalhar esta ação o sistema de simulação abre precedentes reais para apontamento, assim como desenvolvimento além de dar uma visão ampla da realidade que muitas vezes não são observadas, segundo a Paragon (2005, p. 7), a simulação “é a técnica de estudar o comportamento e reações de um determinado sistema através de modelos, que imitam na totalidade ou em partes as propriedades e comportamentos deste sistema em uma escala menor, permitindo a sua manipulação e estudo detalhado”.

A simulação permite que você experimente no computador um modelo do seu sistema num curto espaço de tempo, propiciando a você uma capacidade de tomada de decisões que é impossível através de qualquer outra tecnologia.

### 2.1 Software Arena

O Arena é uma poderosa ferramenta para análise de cenários e realizar simulações dos seus processos. À medida que aumenta a complexidade, a aleatoriedade passa a ser um componente essencial para entender o desempenho do sistema. Através da utilização de fluxogramas, é muito mais fácil modelar seus projetos, assim não é necessário escrever linhas de código (programação). Um dos diferenciais do *software* Arena é a possibilidade de criação de templates, ou seja, uma coleção de objetos/ferramentas de modelagem, que permitem ao usuário, descrever o comportamento do processo em análise, através de respostas às perguntas pré-elaboradas, sem programação, de maneira visual e interativa.

Os pensamento de Paragon (2017) vem a contemplar a relação onde a simulação implica na modelagem de um processo ou sistema, de tal forma que o modelo imite as respostas do sistema real em uma sucessão de eventos que ocorrem ao longo do tempo.

Como afirma Paragon (2005, p. 33): “O processo de modelagem (construção do modelo) nada mais é do que o ato de explicar ao Arena como funciona o sistema. Essa explicação é feita através de uma linguagem de fácil entendimento, semelhante a um fluxograma.”

Complementando, Prado (2014, p. 388) enfatiza o Arena como “um conjunto de blocos (ou módulos) que são utilizados para se descrever uma aplicação real”.

Existem dois tipos de módulos no Arena, são eles: Módulos de fluxograma e Módulos de dados.

Os módulos de fluxograma, segundo Prado (2014, p. 686) “são usados para construir o diagrama de blocos ou fluxograma dentro da área de trabalho.”

Dento deste módulos encontramos os seguintes *templates*: *Create*, *Process*, *Decide*, *Batch*, *Separate*, *Assign*, *Record* e *Dispose*. Que serão os trabalhados dentro do estudo do artigo.

## 2.2 Estudo dos Tempos

De acordo com Laugeni (2014) o estudo de tempos, movimentos e métodos aborda técnicas que submetem a uma detalhada análise cada operação de uma dada tarefa, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la.

O estudo de tempos procura encontrar um padrão de referência que servirá para determinação da capacidade produtiva da empresa; elaboração dos programas de produção; determinação do valor da mão-de-obra direta no cálculo do custo do produto vendido (CPV). O estudo de tempos e movimentos, também conhecido como cronoanálise, é uma forma de mensurar o trabalho por meio de métodos estatísticos, permitindo calcular o tempo padrão que é utilizado para determinar a capacidade produtiva da empresa, elaborar programas de produção e determinar o valor da mão de obra direta. O estudo de tempos, movimentos e métodos aborda técnicas que submetem a uma detalhada análise de cada operação de uma dada tarefa, com o objetivo de eliminar qualquer elemento desnecessário à operação e determinar o melhor e mais eficiente método para executá-la.

Para se ter uma ideia sobre a abrangência, importância e simplicidade do assunto, o destaque “Investigações de Taylor sobre o uso da pá” mostra uma transcrição de um trecho do clássico livro “Estudo de tempos e movimentos, projeto e medida do trabalho”, escrito em 1937 por Ralf M. Barnes. Este estudo pioneiro de Taylor também é frequentemente mencionado na literatura referente à Teoria Geral da Administração.

O estudo de tempos, movimentos e métodos mantém estreito vínculo com três importantes definições do vocabulário empresarial: A engenharia de métodos, projeto de trabalho e ergonomia.

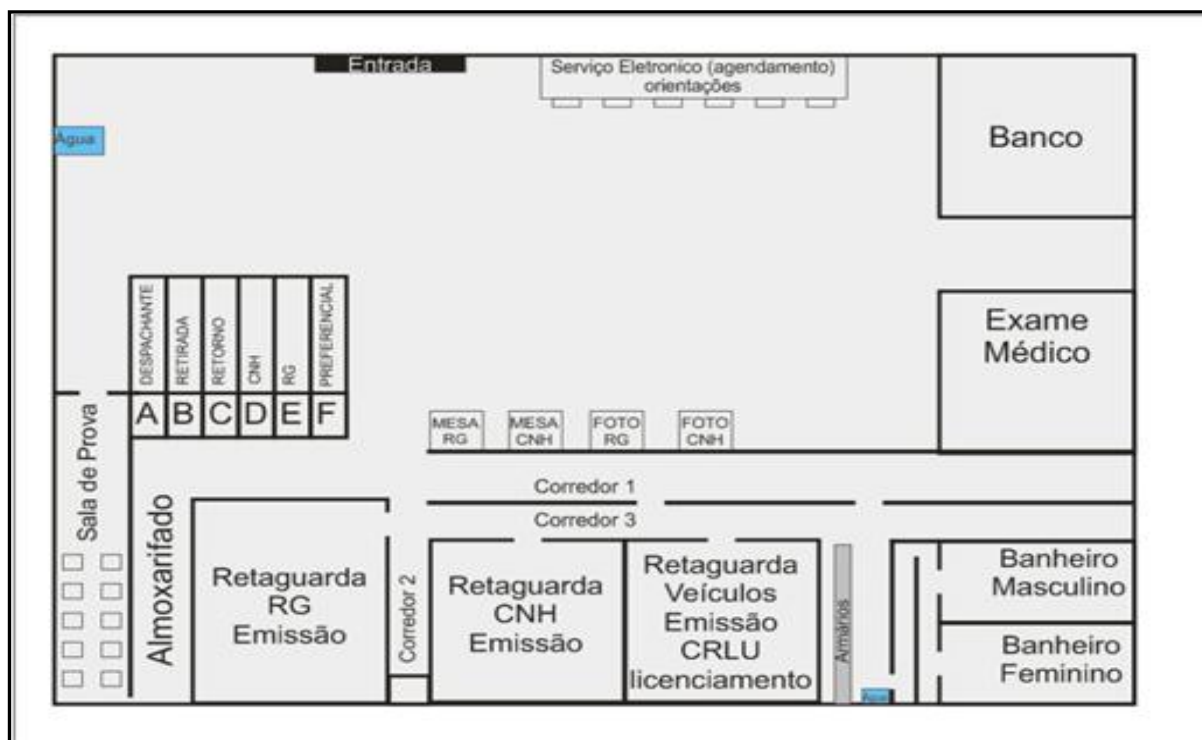
Projeto de trabalho: o projeto de trabalho define a forma pela qual as pessoas agem em relação a seu trabalho. O projeto de trabalho leva em consideração as atividades que influenciam o relacionamento entre pessoas, a tecnologia que elas usam e os métodos de trabalho empregados pela produção.

Ergonomia: a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem e vice-versa. A ergonomia parte do conhecimento do homem para fazer o projeto do trabalho, ajustando-o às capacidades e limitações humanas. O instituto *Ergonomics Research Society*, da Inglaterra, define ergonomia como o estudo do relacionamento entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente da aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

### **2.3 Layout da empresa**

Abaixo o layout da empresa pública onde foi realizado o estudo de simulação logística. Com a elaboração deste *layout* foi possível identificar a melhoria proposta neste trabalho.

**Figura 1 – Layout da Empresa Pública**



### 3 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Para a construção deste trabalho foi realizado uma coleta de tempos dentro de um órgão público, onde esta foi dividida por etapas, estas etapas tiveram o tempo de coleta de 9 horas diárias, onde no primeiro momento as análises se basearão na coleta de dados do setor da CHEGADA e TRIAGEM, no segundo momento se basearão dentro do setor de BALÇÃO DE RG E MESA DO RG, em um terceiro momento as análises se basearão dentro do setor de FOTO DIGITAL RG, em um quarto momento as análises se basearão dentro do setor de LICENCIAMENTO, em um quinto momento as análises se basearão dentro do setor de CNH E RENOVAÇÃO e MESA DE CNH, em um sexto momento as análises se basearão dentro do setor de FOTO DIGITAL e EXAME MÉDICO, em um sétimo momento as análises se basearão dentro do setor de BANCO e BALÇÃO DE RETORNO, em um oitavo momento para finalizar as análises se basearão dentro do setor de BALÇÃO DE RETIRADA e SAÍDA.

Com base nos dados colhido foi realizado a alimentação do Programa ARENA que se obteve os seguintes resultados.

Na tabela abaixo (Figura 2), encontram-se alguns dos dados obtidos no levantamento.

**Figura 2 – Tabela de Tempos**

TABELA DE TEMPOS															
	ENTRADA	TIRAGEM	TIRAGEM 2	TIRAGEM 3	LICENCIAMENTO	BALCAO DE RETORNO	BALCAO DE RETIRADA	BALCAO RG	MESA RG	FOTO E DIGITAL RG	BANCO	BALCAO CNH	MESA CNH	FOTO E DIGITAL CNH	EXAME MÉDICO
3	1	1,0	1,0	0,5	4	3	2	2	3	3	14	2	5	4	7
4	2	1,0	1,0	1,5	4	6	2	4	3	2	6	3	5	2	9
5	3	0,5	1,5	0,5	4	5	1	3	3	4	10	4	2	4	8
6	3	1,0	1,5	1,0	4	3	1	3	4	4	5	2	2	2	5
7	2	1,0	1,0	1,0	4	8	3	2	3	3	9	2	3	3	9
8	3	1,5	0,5	1,5	4	8	2	3	2	2	8	3	2	4	9
9	1	1,0	0,5	1,0	3	5	3	4	4	4	11	3	3	2	5
10	1	0,5	0,5	0,5	2	5	1	4	2	3	8	4	5	2	8
11	3	0,5	1,0	0,5	2	5	2	2	3	4	14	3	4	3	10
12	3	1,0	1,0	1,0	2	5	2	4	3	3	7	4	3	3	5
13	2	1,5	1,5	1,5	2	4	3	4	4	2	8	3	5	4	5
14	1	1,5	1,5	1,5	4	6	3	4	3	3	6	3	2	4	7
15	3	0,5	1,0	1,0	3	6	3	3	2	3	8	4	3	4	5
16	1	0,5	0,5	0,5	2	5	3	4	2	3	5	3	4	2	6
17	1	1,0	1,0	1,0	3	5	1	4	3	3	7	2	5	4	8
18	2	1,0	0,5	1,0	2	6	3	2	4	2	14	4	4	2	9
19	1	1,0	1,0	1,0	4	7	3	3	4	4	7	3	2	2	6
20	2	1,5	1,5	0,5	4	4	1	2	2	3	13	2	3	4	10
21	2	0,5	1,0	0,5	3	7	1	4	3	4	5	4	3	4	10
22	3	1,0	0,5	1,0	4	6	3	4	2	2	7	3	4	4	9
23	2	0,5	1,0	0,5	4	5	3	2	3	2	11	2	2	4	8
24	2	0,5	1,0	0,5	4	4	1	4	4	4	10	2	3	2	8
25	1	0,5	1,5	0,5	3	8	2	4	3	3	13	3	5	3	10
26	3	1,0	0,5	1,0	2	6	3	4	3	2	10	4	4	4	10
27	2	1,5	0,5	1,0	2	6	1	2	4	4	8	3	5	3	6
28	1	1,5	1,0	1,5	3	4	2	3	3	2	6	4	3	2	8
29	1	1,0	0,5	1,0	3	6	3	4	3	3	9	2	5	2	5
30	1	1,0	1,0	1,0	2	3	2	3	3	3	13	2	2	4	9

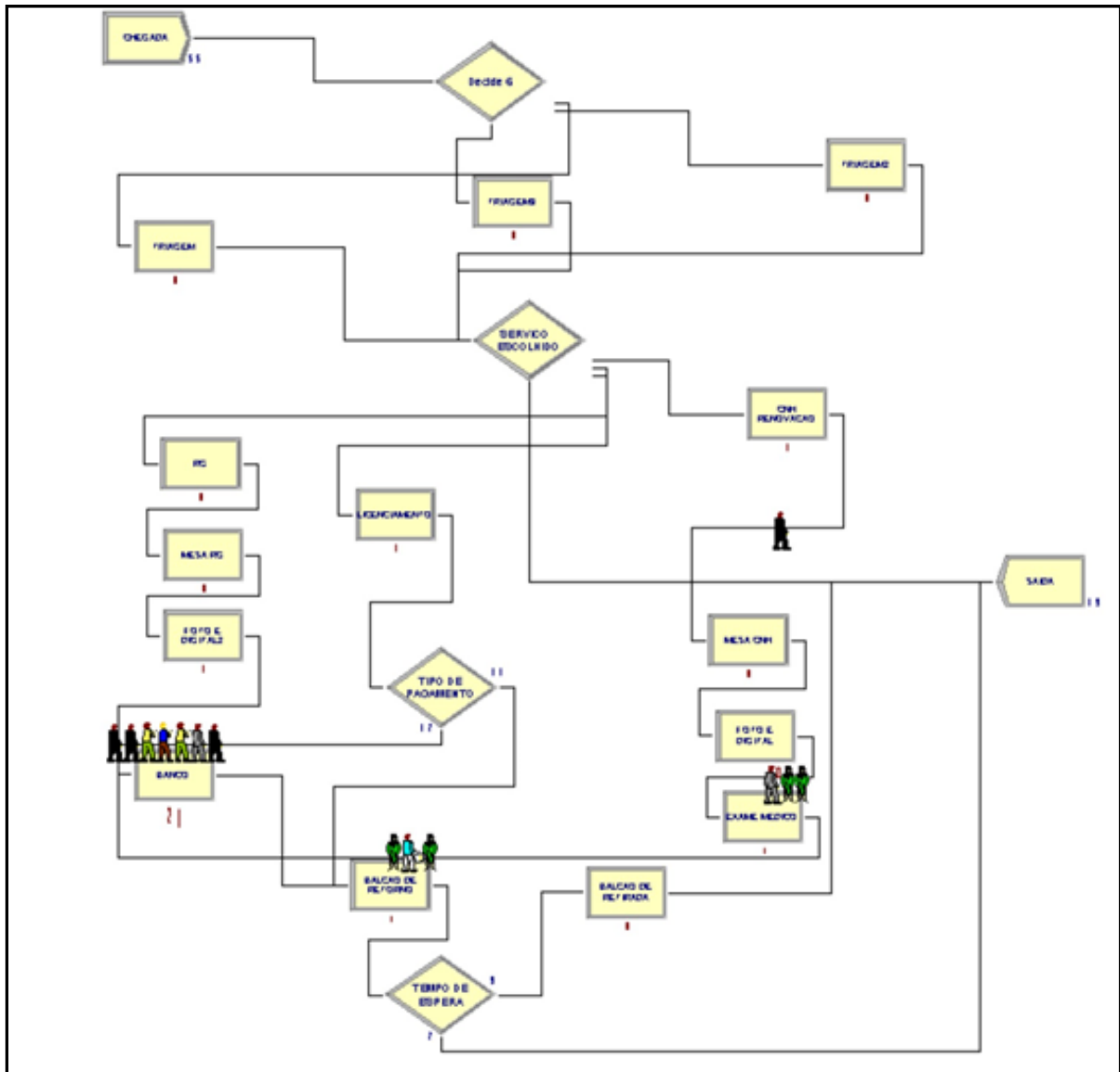
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Desenvolvimento da Simulação

No desenvolvimento do programa a relação de visibilidade que os autores trabalhão é segue o fluxograma da Figura 3.



Figura 3 – Software Arena Simulação 1



Após a utilização do *software* Arena a simulação obteve como resultado a deficiência em fila obtida no setor do BANCO com média de 33 usuários em fila, chegando ao máximo de 51 usuários com mostra o relatório da Figura 4.

**Figura 4 - Relatório Banco 1**

BANCO.Queue				
Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	2.9755	(Insufficient)	0	6.0180
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	33.3746	(Insufficient)	0	51.0000

Obteve-se também a relação da utilização do funcionário em 98,77% uso do atendente isso não é viável, uma vez que o limite de utilização aceitável se encontra dentro da relação de 85%. Segue demonstrativo abaixo:

**Figura 5 –Relatório Caixa 1**

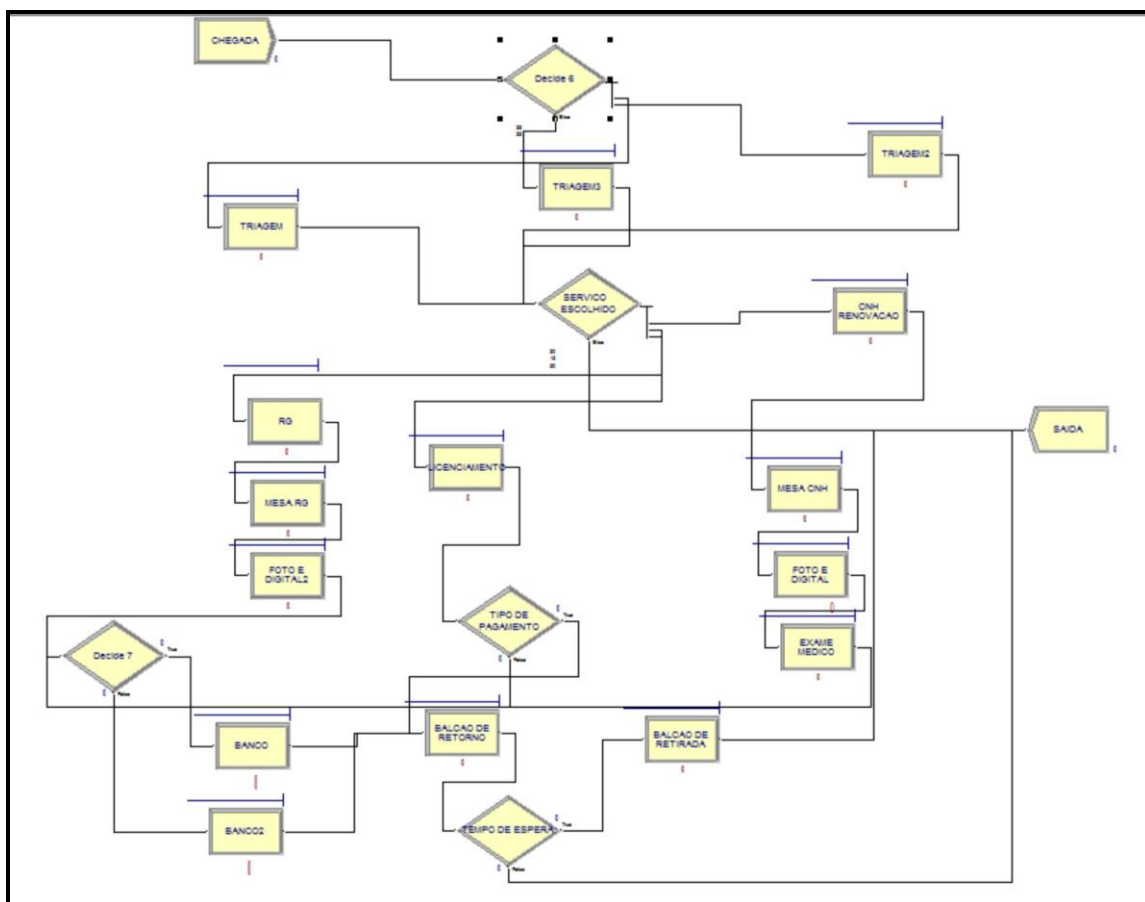
CAIXA				
Usage	Value			
Scheduled Utilization	0.9877			
Total Number Seized	57.0000			
Instantaneous Utilization	0.9877	(Insufficient)	0	1.0000
Number Busy	0.9877	(Insufficient)	0	1.0000
Number Scheduled	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000

Também constou-se que em alguns horários podemos observar pequenas fila no setor do médico e balcão de retorno, mas isso não compromete o tempo de atendimento sendo assim após os estudos e análise com o *software* Arena e a elaboração do input analyzer notou-se que não será necessário realizar tais mudanças, então buscou-se melhoria no setor banco, onde neste realizou-se uma melhoria programada com a finalidade de observar os resultados obtidos.

## 4.2 Demonstrativo de Melhoria

Na aplicação da melhoria realizada pelos autores, a Figura 6 demonstra o fluxograma final.

**Figura 6 – Software Arena Simulação Melhoria**



A melhoria visualizada após aplicação da simulação feita pelo *software* Arena possibilitou observar a relação da diminuição da fila no setor do BANCO, reduzindo da média de 33 usuário para a média de 9 usuário, e houve a redução da fila de 51 usuário para 22 usuários, conforme a Figura 7.

**Figura 7– Relatório Bancos Melhoria1**

BANCO.Queue				
Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	0.8704	(Insufficient)	0	1.6434
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	3.7715	(Insufficient)	0	11.0000
BANCO2.Queue				
Time	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Waiting Time	1.8415	(Insufficient)	0	3.5158
Other	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Waiting	9.6167	(Insufficient)	0	22.0000

Com um acréscimo de mais um Setor nomeado de BANCO, há também o acréscimo de mais um operador chamado de CAIXA, onde nestes, as observações vão para a relação do uso de sua produtividade, pois, como falado acima, o uso excessivo do funcionário causou desgaste e foge do padrão de qualidade, uma vez que se toma como base a utilização do funcionário aceitável até 85% de sua produtividade. Os resultados obtidos foram de CAIXA 1 67% e CAIXA 2 86%, uma vez que o primeiro estudo deu um total de 98,77% da utilização de produção do funcionário. Segue na Figura 8 o demonstrativo do programa.

**Figura 8– Relatório Caixas Melhoria**

CAIXA				
Usage	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Busy	0.6739	(Insufficient)	0	1.0000
Instantaneous Utilization	0.6739	(Insufficient)	0	1.0000
Scheduled Utilization	0.6739			
Total Number Seized	39.0000			
Number Scheduled	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
CAIXA2				
Usage	Average	Half Width	Minimum	Maximum
Number Busy	0.8646	(Insufficient)	0	1.0000
Total Number Seized	47.0000			
Number Scheduled	1.0000	(Insufficient)	1.0000	1.0000
Scheduled Utilization	0.8646			
Instantaneous Utilization	0.8646	(Insufficient)	0	1.0000

Conforme mencionado na literatura, o programa trabalha com uma relação real de visibilidade, onde neste foram coletados dados que demonstram a ineficiência do setor analisado. Os demonstrativos relataram uma utilização exacerbada do funcionário CAIXA, onde seu rendimento dentre sem a fadiga e decadência com o passar do tempo de trabalho, fora as inúmeras possibilidades de transtornos clínicos, como doenças e apatia. Outro ponto muito importante remete a relação da visibilidade das filas formadas no setor do BANCO, estas se excede a um número expressivo de no máximo 51 usuários, este tipo de atendimento fomenta nos usuários a relação da descredibilidade com relação a eficácia e eficiência que o serviço está sendo realizado.

Com base nos dados levantados foi realizada uma simulação de melhoria, onde a mesma após analisada influencia diretamente nas relações levantadas com sendo negativas, o trabalho veio a melhorar a relação do funcionário CAIXA e também a relação das filas no setor BANCO, a medida tomada é a contratação de mais um funcionário para CAIXA, assim com a abertura de mais um setor de BANCO, com a finalidade de manter a satisfação do cliente atendido.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho atendeu o objetivo de realizar uma simulação computacional do atendimento de uma empresa do setor público, cuja a responsabilidade foi a elaboração e emissão de documentos primordiais para o cidadão. Conclui-se que após a usabilidade do *software* Arena, foi possível identificar uma ineficiência no tempo de atendimento da empresa pública estudada.

A solução viável foi acrescentar mais um caixa e um atendente no setor BANCO consequentemente obtivemos uma melhoria sustentável para a empresa, com a finalidade de manter a satisfação do cliente atendido, chegamos à conclusão que a usabilidade do *software* foi essencial para visualizar a melhoria obtida e que essa melhoria é viável para a empresa pública citada.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.

BANDEIRA DE MELLO, Celso Antônio. **Curso de direito administrativo**. 31 ed. São Paulo: Malheiros, 2014.

CLRB – CONSELHO DE LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL. **Logística Reversa**. Disponível em: < <http://www.clrb.com.br/site/clrb.asp>>. Acesso em: 18 set. 2015. 17h40.

LAUGENI, F.P; MARTINS, P.G **Administração da produção**. 3ª ed. Saraiva. 2014

PARAGON. **Introdução à Simulação**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Porto Alegre, 2005.. Anais.... Porto Alegre: ENGENEP, 2005.

\_\_\_\_\_. **O que é simulação**. Disponível em: <<http://www.paragon.com.br/academico/o-que-e-simulacao/>> Acesso em: 06 mai. 2017.

*Recebido em 17/08/2017*

*Aprovado em 06/12/2017*