

Estudo de caso para proposta de otimização do tempo de serviço em uma oficina de motocicletas utilizando a plataforma do ARENA

Débora Alves da Silva, FIC/UNIS Cataguases,

deborae@hotmai.com

Marileia Garcia Pinto, FIC/UNIS Cataguases

marileiagarciapinto@yahoo.com

Paula Caetana Araujo, FIC/UNIS Cataguases

Paulacaetana94@gmail.com

Patrícia Pereira Araujo, FIC/UNIS Cataguases

patriciapereira_21@outlook.com

Sanderson Rocha de Abreu, FIC/UNIS Cataguases

sanderson.abreu@unis.edu.br

Resumo: O presente artigo busca identificar a necessidade de melhoria do layout no processo de conserto e manutenção de motos. Para que houvesse uma melhoria no setor, foi realizado um estudo de caso, onde com o auxílio do software Arena Student 12, foram feitas simulações computacionais, para construir um modelo para arranjos físicos, atual e proposto. Foi utilizado também a amostra aleatória simples, para a elaboração do processo estatístico, onde juntando estas ferramentas foram comparados e avaliados esses processos diários realizados pelos mesmos. Este processo em estudo foi realizado em uma empresa na cidade de Cataguases, interior de Minas Gerais, que presta serviços de consertos em motocicletas. A partir disso foram obtidos resultados da análise, onde o melhor cenário obtido foi 12 % de processos concluídos a mais comparado ao atual e com a redução do tempo de 5,55%. Palavras-chave: Arena, Amostra Aleatória Simples, Processo, Layout.

1. Introdução

Diante das exigências de mercado atualmente, a cada dia que passa as empresas tem focado na redução de custos e mantendo sua eficiência, objetivando ter uma margem favorável entre a despesa e a receita de forma a se manter e ser vista no mercado de trabalho.

O processo decisório de uma empresa, geralmente, envolve a análise de variáveis e problemáticas que podem afetar desde os recursos até o processo final. Segundo Rubin (1999 apud Andrade, 2004), um bom processo de decisões é a chave para se obter bons resultados.

Neste contexto, analisa-se a importância de ferramentas que ajudaram na tomada de decisões. Segundo Silva (1998), a Pesquisa Operacional é um método científico de tomada de decisões que, em linhas gerais, consiste na descrição de um sistema organizado com o auxílio

de um modelo, e através de experimentação e simulação com o mesmo, descobrir a melhor maneira de operar um dado sistema.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo geral estudar a aplicação do software de simulação Arena, no setor de oficinas de motos de uma empresa de pequeno porte, no ramo vendas de moto peças.

A simulação será feita dentro dos tempos marcados de cada mecânico na execução de trocas de peças e reparos em uma motocicleta modelo TITAN 150, objetivando analisar qual o melhor tempo de cada mecânico e qual a melhor maneira de realizar as mesmas funções só que em menor tempo, gerando assim maior lucro para a empresa. A partir desta análise, quadros imaginados serão criados e estudados através do Arena.

Para que o objetivo geral do trabalho fosse atingido, foram necessários alguns pontos: Coleta de dados, montagem do modelo, simular através do Arena todo o processo do tempo de cada mecânico em uma determinada função, analisar o tempo de cada mecânico e criar situações.

Sendo assim, pode-se dizer que a pesquisa gira em torno da competência do uso de técnicas de Pesquisa Operacional, com foco em simulação, para auxílio no método decisivo em situações do mundo real. A suposição, nesta situação, emprega as informações e técnicas.

2. MATERIAS E MÉTODOS

No presente artigo foi abordado o método de estudo de caso, que segundo OLIVEIRA (1999) método é um conjunto de processos pelos quais fica possível conhecer uma determinada realidade, produzir determinado objeto ou desenvolver certos procedimentos ou comportamentos.

Foram realizadas pesquisas bibliográficas em meios acadêmicos como o portal Scielo, Google acadêmico, fontes eletrônicas e revistas de artigos.

Os dados utilizados neste artigo foram recolhidos no período de Maio e Junho do ano de 2017.

Para elaboração de uma proposta de otimização do modelo geral atual de entrada e saída de processos de reparo de motocicletas na empresa x, foi utilizado o software Arena student 12, o qual pôde proporcionar uma melhor visão para análise dos dados recebidos. Segue abaixo uma tabela, onde foram recolhidos os dados para o desenvolvimento do artigo.

TABELA 1 – tempo em minutos dos funcionários para a realização dos serviços

| Serviços | Funcionário 1 | Funcionário 2 | Funcionário 3 |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Bateria | 12 | 15 | 17 |
| Cabos de Acelerador | 18 | 25 | 30 |
| Caixa de Direção | 60 | 70 | 90 |
| Carcaça Farol | 18 | 23 | 15 |
| Escapamento | 12 | 20 | 10 |
| Escova de Arranque | 30 | 45 | 50 |
| Guidão | 36 | 40 | 50 |
| Kit Transmissão | 48 | 50 | 45 |
| Lampada Farol | 12 | 10 | 15 |
| Manete | 12 | 11 | 8 |
| Óleo 1L | 18 | 15 | 20 |
| Oleo Bengala | 42 | 45 | 43 |
| Oleo c/ Retentor Bengala | 78 | 75 | 70 |
| Paralama | 12 | 14 | 10 |
| Patim de Freio | 24 | 26 | 20 |
| Pisca Completo | 18 | 15 | 22 |
| Pneu | 40 | 47 | 54 |
| Vela | 6 | 8 | 7 |
| Pedal Partida | 12 | 10 | 11 |
| Cabo de Embreagem | 12 | 11 | 10 |

Fonte: Elaborada pelo próprio autor.

A tabela acima trás dados dos processos realizados por três mecânicos, estes dados foram cronometrados em minutos, em vinte processos.

2.2. Caracterização da empresa

O estudo foi realizado em uma empresa da cidade de Minas Gerais, no ramo de concerto, revisões e revenda de peças e acessórios para motocicletas, com o objetivo de atender ao público cataguasense no setor de serviço moto ciclístico.

Deste modo, ela oferece serviços de conserto em motos, assim como a instalação de qualquer peça adquirida em sua loja, procurando sempre satisfazer o cliente da melhor maneira possível.

Atualmente é uma empresa de médio porte, cuja sede está localizada em Cataguases/MG, consolidada e reconhecida no mercado, o que é fruto da dedicação e preparo de seus servidores. Buscando sempre a melhor qualidade de seus produtos e serviços, realizando um trabalho sério e empenhado.

Conforme solicitado pela empresa, o nome da mesma não será mencionado sendo referenciado, quando necessário, como empresa X.

2.3. Simulação

Como dito por PRADO (1999) simulação é uma técnica de solução de um problema pela análise de um modelo que descreve o comportamento do sistema usando um computador digital. A partir de meados da década de oitenta, a simulação passou a explorar o enorme potencial do computador pessoal e teve-se o surgimento da chamada “simulação visual”.

Existem hoje inúmeros programas com esta habilidade, tais como: ARENA, TAYLOR, PROMODEL, AUDOMOD, SPSS, etc.

Segundo CRUZ et al. (2002) atualmente, com a facilidade na obtenção de software de simulação com interfaces gráficas e analisadores estatísticos, a modelagem por simulação tornou-se uma atividade mais ágil permitindo assim que sejam realizadas análises e alterações em alternativas de simulação com maior rapidez e confiabilidade.

PESSANHA et al. (2011) nos diz que podemos entender a simulação como um processo amplo que engloba não apenas a construção do modelo, mas todo o método experimental que se segue, a fim de descrever o comportamento do sistema além de construir teorias e hipóteses que consideram as observações efetuadas. Ainda segundo o autor outro fator é que ela utiliza modelos para analisar comportamentos do presente, ou ainda, para prever os possíveis comportamentos futuros, isto é, os efeitos produzidos por alterações no sistema ou nos métodos empregados em sua operação.

2.4. Plataforma Arena

O ARENA é um software estatístico pertencente à empresa Rockwell Software, considerado uma ferramenta poderosa e flexível que permite criar modelos de simulação.

O Arena é composto por um conjunto de blocos (ou módulos) utilizados para se descrever uma aplicação real e que funcionam como comandos de uma linguagem de programação. Os elementos básicos da modelagem em Arena são as entidades que representam as pessoas, objetos, transações, etc. que se movem ao longo do sistema; as estações de trabalho que demonstram onde será realizado algum serviço ou transformação, e por fim, o fluxo que representa os caminhos que a entidade irá percorrer ao longo de estações PRADO (1999).

Segundo FIORONI (2007) o funcionamento conceitual de um modelo no Arena acontece de um jeito muito simples e rápido: o usuário descreve, constrói o modelo, também os elementos estáticos como recursos e outros, e também as regras de comportamento a serem seguidas. Ao se iniciar a simulação os elementos interagem-se com os fatores estáticos e circulam conforme as regras que foram modeladas.

Ao final de cada simulação pode se obter um resultado com o número de processos ou produtos concluídos, tempo gasto, número de falhas, dentre vários outros dados que irão ajudar a fazer um diagnóstico mais preciso do processo em questão.

2.5. Layout

Segundo SLACK et al. (1997), o layout de uma operação produtiva se preocupa com a localização física dos recursos de transformação. Simplificando, definir o arranjo físico é decidir o posicionamento das instalações, máquinas, equipamentos e pessoal da produção. Deste modo, o layout é uma característica visível da operação produtiva determinando sua forma, aparência e a maneira como os materiais, informações e clientes fluem através da operação.

No layout em linha, postos de trabalho estão ordenados, convenientemente, conforme a sequência das operações de montagem. Nesse tipo de layout, cada produto segue um roteiro invariável, definido pelo posicionamento das operações, onde cada uma destas responsáveis pela execução de uma parcela do trabalho, GERHARDT (2005).

2.6. Amostra Aleatória simples

De acordo com SILVA et al. (2007) amostragem simples aleatória é semelhante a um sorteio. A amostragem simples, para uma população finita, pode ser realizada numerando os elementos da população a ser estudada de 1 a n, assim sorteia-se k números dessa sequência,

cada um desses k números corresponde a um elemento da população e constituem a amostra que será usada para a aplicação dos dispositivos estatísticos sendo possível obter informações a respeito da população a qual a amostra pertence. Podemos realizar essa seleção através de um sorteio ou com a ajuda de uma tabela de números aleatórios.

A empresa x não forneceu todos os dados necessários para que a amostra possa ter sido realizada.

3. PESQUISA OPERACIONAL

A Pesquisa Operacional (P.O.) nada mais é que um método científico que servirá para uma tomada de decisão. A P.O. monta processos, onde propõe um conjunto de ações e alternativas, fazendo um prognóstico e a comparação da eficiência, mostrando os valores e custos.

A Pesquisa Operacional foi criada durante a Segunda Guerra Mundial, com o intuito de desenvolver métodos para resolver problemas de operações militares. O processo das aplicações desta área levou o mundo acadêmico e empresarial a procurar utilizar as técnicas, então criadas, em problemas de administração ANDRADE (2004).

Desde este período, a pesquisa operacional disseminou, na qual saiu da área militar e indo para a área civil, passando a ser atualmente um ramo da ciência administrativa. Este avanço deve-se, em grande parte, ao desenvolvimento dos computadores, que “vem tomando cálculos e manipulação de dados cada vez mais velozes. A chegada dos computadores pessoais e ajudou ainda mais a difusão de técnicas de pesquisa operacional” PINTO (2002).

A Pesquisa Operacional, conforme utilizada pelos gerentes e praticantes, tem dois enfoques: o clássico e o atual. O enfoque clássico é proveniente do conceito quantitativo da Pesquisa Operacional que usa modelos matemáticos e estatísticos visando à obtenção de uma solução ótima enquanto o enfoque atual deriva de um conceito qualitativo da área que busca uma compreensão mais profunda do problema a fim de identificar os pontos que precisam de intervenção ANDRADE (2004).

Assim, a Pesquisa Operacional fornece ferramentas matemáticas aplicadas, dando condições para:

- Solucionar problemas reais;
- Tomar decisões baseadas em fatos, dados e correlações quantitativas;
- Formar, planejar, analisar, implementar, operar e controlar sistemas por meio da tecnologia bem como de métodos de outras áreas do conhecimento;
- Minimizar custos e maximizar o lucro;
- Encontrar a melhor solução para um problema, ou seja, a solução ótima.

A modelagem de sistemas é fundamental por representar sistema em estudo, este sistema pode ser um projeto no qual já existe ou um protótipo ainda não implementado. No primeiro caso, o modelo pretende reproduzir o funcionamento do sistema, de modo a aumentar a sua produtividade. No segundo caso, o modelo é utilizado para definir a estrutura ideal do sistema LISBOA (2002). Formatação a ser utilizada

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mesmo modelo foi criado para relatar as situações atuais da empresa x e uma ideal proposta, com a entrada constante de um processo a cada trinta minutos, como ilustrado na figura 1.

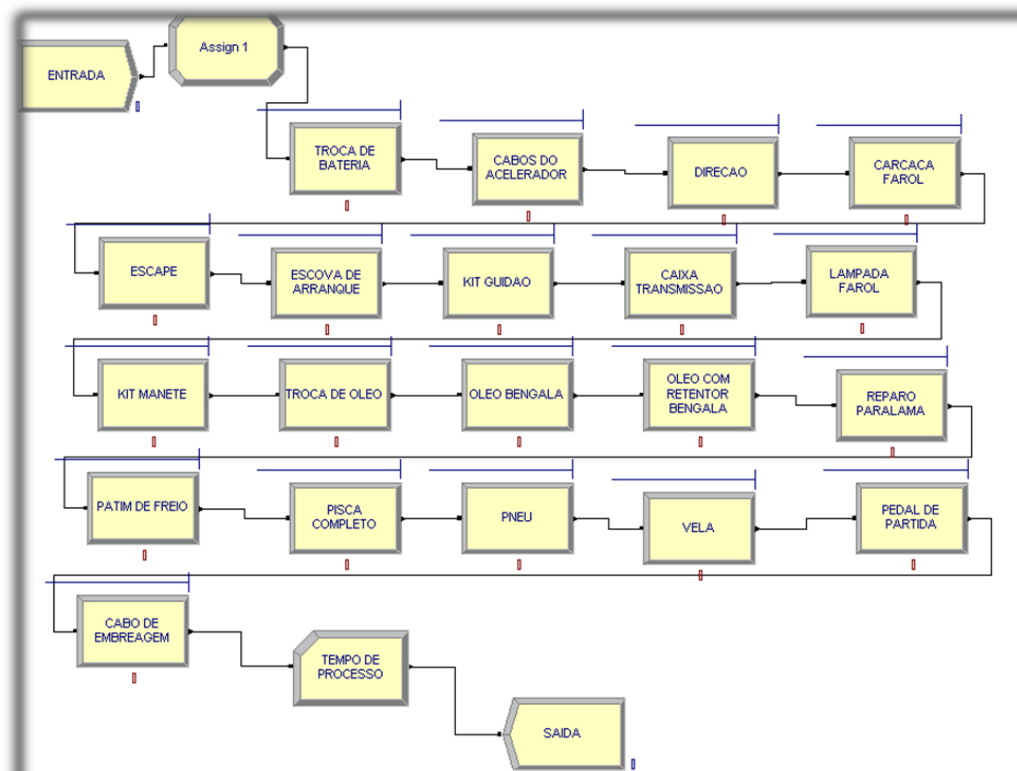


Figura 1: Modelo de simulação Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

No modelo de simulação que pode ser observado acima, foi feita uma entrada de processos a serem realizados, para então adicionar todas as etapas do mesmo, que ao todo foram vinte, ainda foi incluído uma ramificação que fica responsável por fazer a cronometragem do processo completo, depois finalizando a saída que faz a contagem dos que foram concluídos. Foi considerado um turno diário de oito horas com uma jornada de cinco dias, representando os dias de trabalho de segunda a sexta-feira.

No modelo geral elaborado as etapas foram especificadas como triangulares, ou seja, considerando o tempo dos três funcionários sem especificar qual deles irá realizar a tarefa, os resultados estão especificados na figura 2.

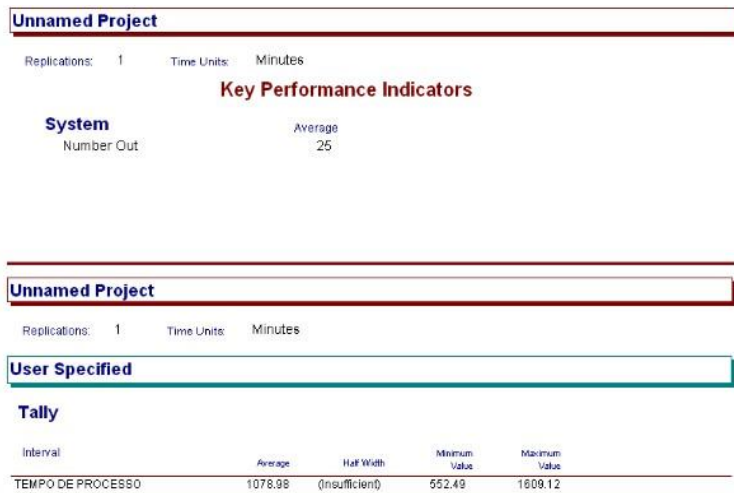


Figura 2: Resultados do modelo geral atual Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Nesta figura podemos observar que o número de saída (Number out) foi de 25 processos devidamente concluídos, ainda é possível observar que o tempo necessário para a realização do mesmo foi de 1078,98 minutos, ou seja, aproximadamente 18 horas.

Para melhor entender o cenário atual, foi feita uma simulação para cada funcionário, contando que o seu tempo seja sempre constante.

Os resultados do funcionário 1 pode ser observado na figura 3.



Figura 3: Resultados de tempo do funcionário 1 Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Analisando os resultados ilustrados na figura acima se tem que para que o funcionário 1 leva 1096.00 minutos para realizar todas as etapas, ou seja, aproximadamente 18 horas e 15 minutos.

Os resultados de tempo do funcionário 2 se encontram na figura 4.

| Unnamed Project | | | | |
|-------------------|---------|---------------------|---------------|---------------|
| Replications: 1 | | Time Units: Minutes | | |
| User Specified | | | | |
| Tally | | | | |
| Interval | Average | Half Width | Minimum Value | Maximum Value |
| TEMPO DE PROCESSO | 1113.00 | (Insufficient) | 573.00 | 1653.00 |

Figura 4: Resultados de tempo do funcionário 2 Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A figura retrata que o funcionário em questão leva 1113.00 minutos para realizar todas as etapas, ou seja, aproximadamente 18 horas e 33 minutos.

Os resultados de tempo do funcionário 2 se encontram na figura 5.

| Unnamed Project | | | | |
|-------------------|---------|---------------------|---------------|---------------|
| Replications: 1 | | Time Units: Minutes | | |
| User Specified | | | | |
| Tally | | | | |
| Interval | Average | Half Width | Minimum Value | Maximum Value |
| TEMPO DE PROCESSO | 1082.00 | (Insufficient) | 562.00 | 1602.00 |

Figura 5: resultados de tempo do funcionário 3 Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A figura acima mostra que o funcionário 3 leva 1082.00 minutos para realizar todas as etapas, ou seja, aproximadamente 18 horas.

Depois de analisado todos os cenários acima retratado, foi feita uma simulação com um modelo ideal proposto, que ao invés de as etapas sejam atendidas aleatoriamente, os melhores tempos são escolhidos para ficarem responsáveis pela sua realização, os resultados estão retratados na figura 6.

| Unnamed Project | | | | |
|----------------------------|---------|---------------------|---------------|---------------|
| Replications: 1 | | Time Units: Minutes | | |
| Key Performance Indicators | | | | |
| System | | Average | | |
| Number Out | | 28 | | |
| User Specified | | | | |
| Tally | | | | |
| Interval | Average | Half Width | Minimum Value | Maximum Value |
| TEMPO DE PROCESSO | 1017.00 | (Insufficient) | 477.00 | 1557.00 |

Figura 6: Resultados obtidos com o modelo proposto Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Na figura pode-se observar que o número de saída (Number out) foi de 28 processos devidamente concluídos, ainda é possível ver que o tempo necessário para a realização do mesmo foi de 1017.00 minutos, ou seja, aproximadamente 17 horas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de softwares de simulação como o Arena, podem vir a ser de grande ajuda para empresas ou pessoas que procuram de algum modo otimizar um processo realizado, tudo pode ser simulado pelo programa que vai fornecer os dados necessários para a avaliação do modelo pretendido. Com isso pode-se reduzir tempo e custos na análise e execução do processo avaliado.

Depois de recolher os dados necessário na empresa, os mesmos são incluídos no software escolhido, o Arena student 12, para que deste modo os resultados pretendidos possam ser obtidos.

Com todas as simulações feitas, e resultados devidamente analisados, foi possível concluir que se o modelo ideal proposto fosse implementado, haveria uma alta no número de processos concluídos de vinte e cinco para vinte e oito saídas dentro do turno especificado, um aumento de 12%. Houve também uma diminuição no tempo necessário para concluir tais processos, de aproximadamente dezoito horas para dezessete horas, ou seja, o tempo foi otimizado em 5,55 %.

Pode ser observado também que entres os funcionários o que tem melhores resultados e se destaca é o terceiro, sendo assim uma análise mais profunda pode ser realizada para entender o porquê, assim cria uma possibilidade de ajudar a melhorar os resultados dos demais. Contando tudo isso, em um longo prazo pode vir a beneficiar a empresa, trazendo mais lucro e até mesmo satisfazendo mais os clientes, com um processo mais rápido e eficaz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. L. Introdução à Pesquisa Operacional: Métodos e Modelos para análise de Decisões. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004. 192p.

PRADO, D. Usando o Arena em Simulação. Editora DG, Belo Horizonte. 1999.

CRUZ, M. M. C. et al. Modelo de Simulação para controle das Construções. In: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba. 2002.

LISBOA, E. F. A. Pesquisa Operacional. Rio de Janeiro, 2002. (Apostila do Curso de Pesquisa Operacional). Disponível em: <www.ericolisboa.eng.br>. Acesso em: 08 jun. 2010.

PESSANHA, A. M. B. et al. Estudo da Aplicação do Software Arena em um Contrato de Prestação de Serviço de Manutenção de Instrumentação. Campo dos Goytacazes. 2011.

PINTO, L. R. Programação matemática, teoria das filas e simulação. Ouro Preto (MG), 2002. (Apostila do Curso de Pesquisa Operacional Aplicada à Mineração – Departamento de Engenharia de Minas da UFOP).

OLIVEIRA, S. L. Tratado de metodologia científica. São Paulo: Pioneira. 1997. PINTO, C. V. - Organização e Gestão da Manutenção. 2. ed. Lisboa: Edições Monitor, 2002.

FIORONI, M. Simulação em ciclo fechado de malhas ferroviárias e suas aplicações no Brasil: avaliação de alternativas para o direcionamento de composições. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

SLACK, N., CHAMBERS, S., HARLAND, C., HARRISON, A. e JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 1997.

GERHARDT, M. P. Sistemática para Aplicação de Procedimentos de Balanceamento em Linhas de Montagem Multi-Modelos> Dissertação de Mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2005.

SILVA, P. B. et al. Amostragem Aleatória Simples. Curitiba. 2007.