

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE FILAS EM UM TERMINAL RODOVIÁRIO LOCALIZADO NO MUNICÍPIO DE ABAETETUBA/PA

RAUL ALEXANDRE SILVA DOS SANTOS

Este artigo apresenta um estudo de caso realizado no terminal rodoviário do município de Abaetetuba/PA, com o objetivo de analisar o desempenho do sistema de atendimento por meio da aplicação da Engenharia de Métodos, Teoria das Filas e Simulação Computacional. Inicialmente foi realizada uma cronoanálise para determinação do tempo padrão de atendimento, seguida da modelagem do sistema utilizando o software FlexSim. Através do modelo M/M/1 foram calculados indicadores como taxa de ocupação e tempo médio de espera. Os resultados evidenciaram elevada utilização do guichê em horários de pico e formação de filas recorrentes. Como proposta de melhoria, simulou-se a implementação de um guichê eletrônico de autoatendimento, resultando em redução de 46% na demanda do atendimento humano e significativa diminuição do tempo médio de espera. Conclui-se que a aplicação integrada das ferramentas de Engenharia de Produção possibilitou identificar gargalos e propor melhorias viáveis para o sistema estudado.

Palavras-chave: Qualidade no atendimento, Simulação, Cronoanálise, Teoria das Filas.

1. Introdução

A busca por eficiência operacional constitui um dos principais objetivos da Engenharia de Produção, especialmente em sistemas de serviços caracterizados por variabilidade na demanda e limitação de recursos. A Engenharia de Métodos, ao estudar sistematicamente as operações de trabalho, permite identificar desperdícios, padronizar atividades e otimizar processos, contribuindo para o aumento da produtividade e melhoria da qualidade.

Entre as ferramentas utilizadas nesse contexto, destaca-se o Estudo de Tempos e Movimentos, por meio da cronoanálise, que possibilita determinar o tempo padrão das atividades e avaliar a capacidade produtiva dos sistemas. Em ambientes de atendimento ao público, como terminais rodoviários, a eficiência do processo está diretamente relacionada ao tempo de espera dos usuários e à qualidade do serviço prestado. Sistemas de filas surgem naturalmente quando a taxa de chegada de clientes se aproxima ou supera a capacidade de atendimento.

A Teoria das Filas oferece suporte analítico para compreensão do comportamento desses sistemas, permitindo a obtenção de indicadores como taxa de ocupação, tempo médio de espera e tamanho médio da fila. Associada a isso, a simulação computacional possibilita testar cenários alternativos sem intervenção direta no sistema real, reduzindo riscos e custos operacionais.

No terminal rodoviário do município de Abaetetuba/PA, observa-se a ocorrência de filas em determinados períodos do dia, indicando possível desequilíbrio entre demanda e capacidade de atendimento.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar o desempenho do sistema de atendimento de um dos guichês do terminal, por meio da aplicação da cronoanálise, modelagem matemática baseada na Teoria das Filas e simulação computacional, propondo alternativas de melhoria que contribuam para a redução do tempo de espera e aumento da eficiência operacional.

2. Referencial teórico

A realização do “Estudo de Tempos e Movimentos” é de grande importância para a engenharia de métodos, pois se pode fazer uma análise detalhada de todos os processos de trabalho, dando assim uma visão abrangente de todo o processo, permitindo a eliminação de etapas desnecessárias.

Segundo Stead (1972) destaca que o Estudo dos Tempos e Movimentos “é um componente crucial da engenharia de métodos, permitindo a identificação de atividades ineficientes e resultando na redução do tempo de produção e aprimoramento da qualidade”.

Koskela (2000) confirmou que a partir do gerenciamento da produção e redução das atividades que não agregam valor ao cliente final, obteve como resultado a redução de tempo, custo e material. Em suma, entende-se, assim, a importância do estudo de tempos e movimentos, relacionado a engenharia de métodos.

Ademais, ainda, segundo Barnes (1977), a análise de tempos e movimentos é uma ferramenta valiosa para estabelecer o tempo padrão, ou seja, o tempo que um profissional qualificado, treinado e experiente deve levar para realizar uma determinada tarefa de forma normal. Essa técnica é útil para medir o tempo gasto em cada atividade e para identificar possíveis melhorias nos processos produtivos. Essas medições de tempo podem ser estudadas a partir da cronoanálise.

3. Estudo de caso

O presente estudo foi realizado em um terminal rodoviário localizado na cidade de Abaetetuba/PA. Através da cronoanálise verificou-se o processo de atendimento de um dos guichês, sendo ele o que tem maior demanda de passageiros dentre todos os guichês do terminal.

Os parâmetros utilizados neste estudo foram feitos por meio de observações realizadas no guichê do terminal e entrevista feita com a colaboradora responsável no dia da pesquisa. O tempo de medição foi de uma hora, no dia 15 de outubro de 2025.

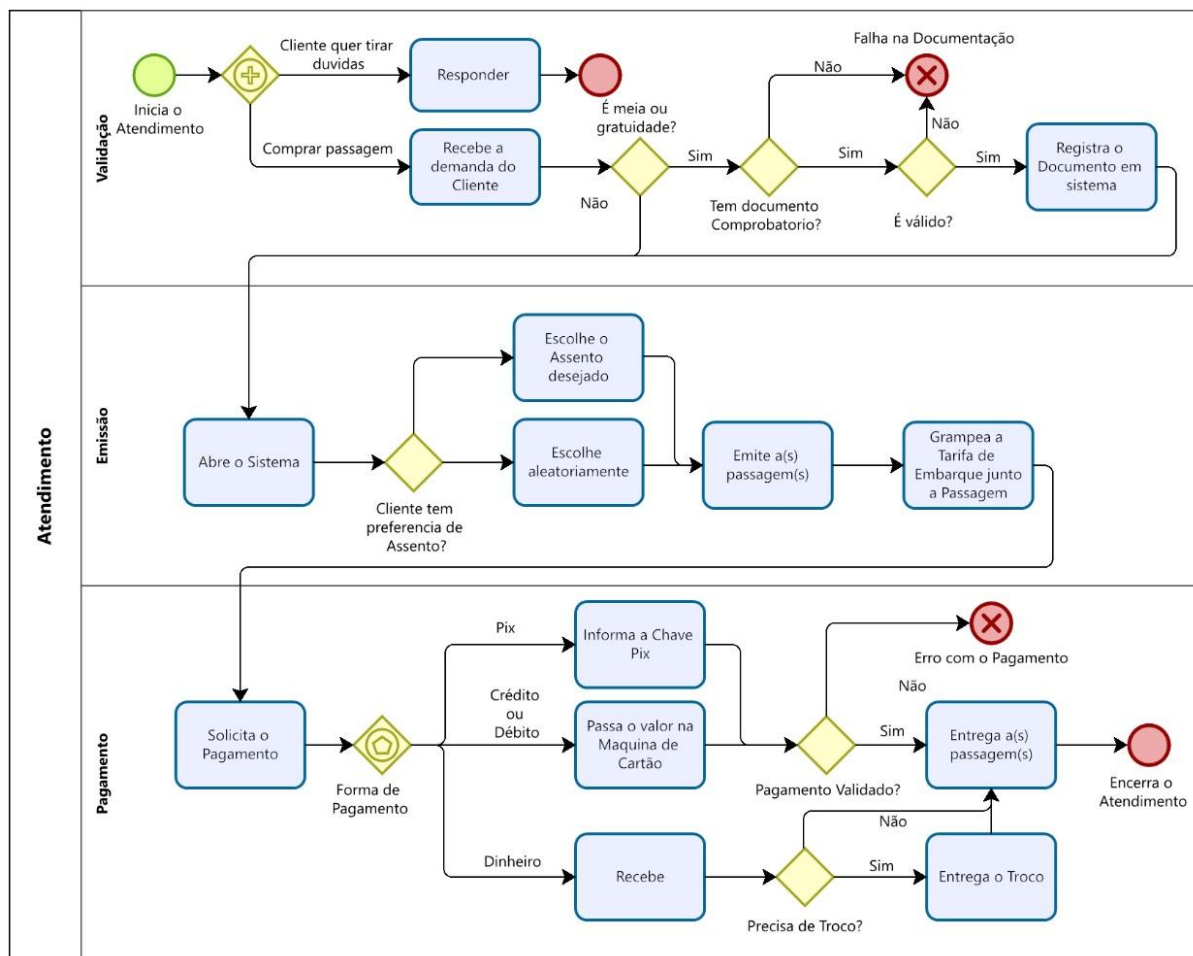
Outra ferramenta que foi utilizada foi a simulação realizada no software flexsim para se ter uma confiabilidade maior, tendo várias versões do mesmo sistema.

4. Métodos e Aplicações

Fluxograma

O fluxograma apresentado na figura 01 apresenta de maneira visual e objetiva todas as etapas do sistema de atendimento do guichê, que foi desenvolvido com base em observações e entrevista realizada com a funcionária do terminal. Com objetivo de fornecer um detalhamento de todo o sistema, auxiliando na tomada de decisão.

Figura 01 - Fluxograma do processo em BPMN



Fonte: Autores

4.0 Simulação

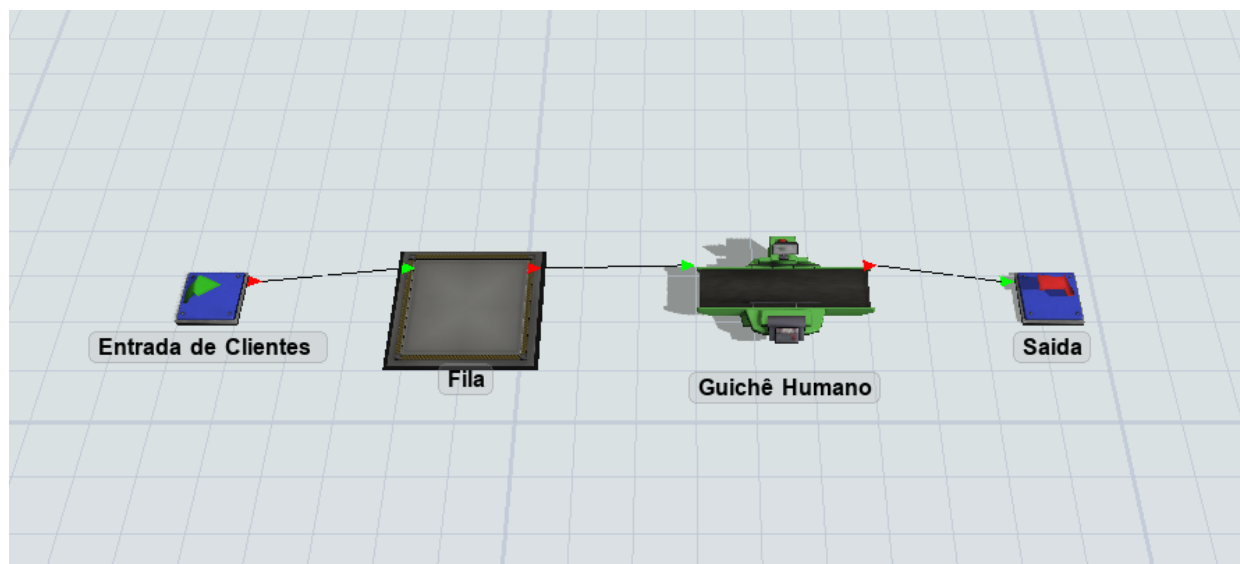
Com o objetivo de desenvolver uma representação do sistema de atendimento do terminal o mais aderente possível à realidade operacional, realizou-se uma simulação em ambiente computacional utilizando o software FlexSim. A ferramenta permite a modelagem de diferentes configurações do sistema, proporcionando uma análise abrangente do fluxo de atendimento. Além disso, possibilita a avaliação de cenários alternativos sem a necessidade de intervenções

no sistema real, contribuindo para a redução de custos operacionais e apoiando a identificação das melhorias mais adequadas ao contexto analisado.

No presente estudo foram conduzidas duas simulações distintas. O primeiro modelo, representado na Figura 02, corresponde ao sistema de atendimento atualmente em operação no terminal, caracterizado pela atuação de uma única atendente no guichê durante todo o período de funcionamento. Os dados utilizados para a construção do modelo foram coletados ao longo de uma hora de observação, no dia 15 de outubro de 2025.

A partir dos dados coletados, realizou-se o tratamento estatístico para adequação às distribuições probabilísticas necessárias à simulação. Para esse procedimento, utilizou-se o software Stat::Fit, responsável pelo ajuste das distribuições aos dados empíricos observados. Como resultado, identificou-se que o processo de chegada de clientes pode ser representado por uma distribuição de Poisson (0,767), enquanto o tempo de atendimento apresentou melhor aderência à distribuição Weibull (18; 2,15; 14,3), parâmetros utilizados na modelagem do sistema no ambiente FlexSim.

Figura 02 - Modelo de Simulação do Software FlexSim

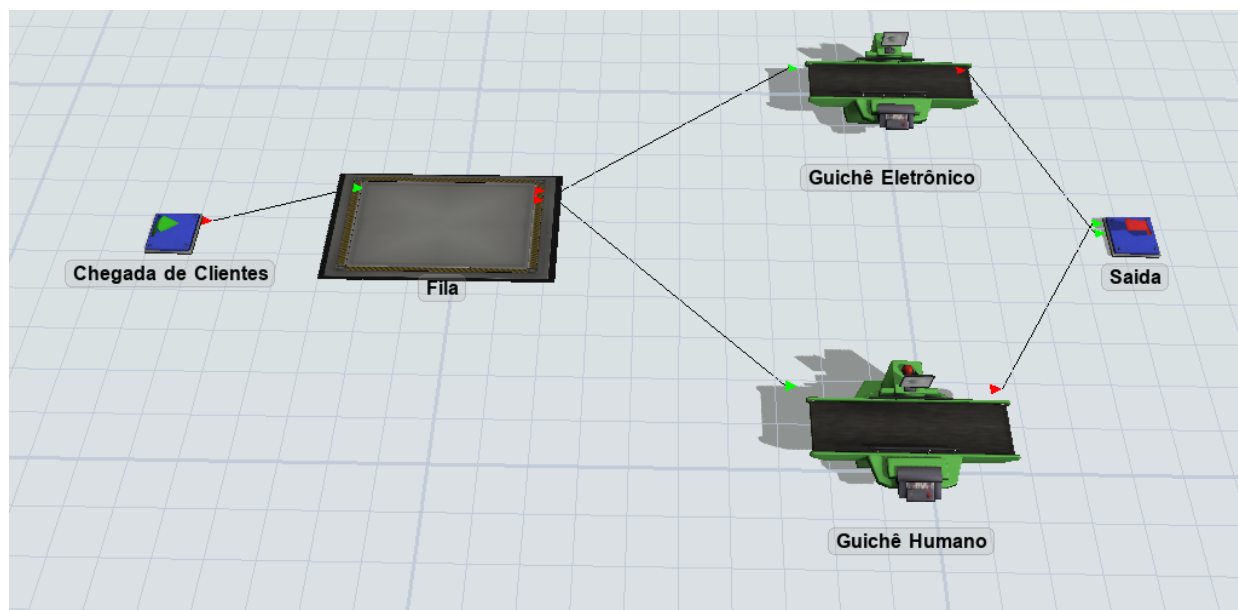


Fonte: Autores

Com base no sistema real de atendimento do terminal, foi proposta uma série de simulações para ver qual as alterações que seriam mais viáveis e que iriam melhorar o sistema do terminal. Então foi proposto a implementação de um guichê eletrônico, similar aos que já são utilizados em grandes centros urbanos, mais especificamente em cinemas, bancos e terminais rodoviários. Os parâmetros de auto atendimento utilizados na simulação tiveram como base tempos de atendimento em terminais rodoviários da cidade do Rio Grande do Sul, ao realizar o tratamento

dos dados obtidos chegou se a uma distribuição probabilística representada por weibull (1.5, 2.0, 0.33). A imagem abaixo representa o sistema de atendimento já com as melhorias propostas.

Figura 03 - Simulação da melhoria no software FlexSim



Fonte: Autores

Cronoanálise

A cronoanálise constitui uma ferramenta fundamental na gestão e melhoria de processos, voltada ao estudo sistemático dos tempos de execução das atividades. Seu enfoque abrange desde a análise de micromovimentos até a avaliação de etapas estruturadas de um processo, compostas por diferentes operações. O principal objetivo consiste na otimização do desempenho operacional, por meio da eliminação de movimentos desnecessários, reconfiguração de layouts e padronização de procedimentos, visando ao aumento da eficiência e da produtividade.

As aplicações da cronoanálise são amplas e adaptáveis a diferentes contextos organizacionais. Em ambientes industriais, pode ser empregada para aprimorar linhas de produção, identificar gargalos, reduzir tempos de ciclo e elevar a capacidade produtiva. Em setores administrativos, contribui para a racionalização de atividades como processamento de documentos e atendimento ao público, reduzindo o tempo despendido em tarefas repetitivas e aumentando a eficiência global. Além disso, a cronoanálise apresenta relevância em setores como saúde, logística e serviços, nos quais a gestão eficiente do tempo impacta diretamente a qualidade do atendimento e a satisfação dos usuários. Ao permitir a identificação de desperdícios e oportunidades de melhoria, a ferramenta auxilia na redução de custos operacionais e na elevação do desempenho organizacional.

Em síntese, a cronoanálise configura-se como um instrumento técnico de elevada

importância para organizações que buscam aprimorar seus processos e alcançar melhores resultados por meio de decisões fundamentadas em dados e análise sistemática do trabalho.

No presente estudo, ao analisar o guichê de atendimento de uma empresa situada no terminal rodoviário do município de Abaetetuba, identificaram-se três etapas principais no macroprocesso de atendimento, conforme representado nas Figuras 01 e 02.

Figura 02 - Etapas descritas

1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa
Recepção do cliente	Abertura do Sistema	Solicita o Pagamento
Receber a demanda	Escolha do assento	Escolha da forma de pagamento
Validação	Emissão da passagem	Validação
Registro da documentação	Anexar a tarifa de embarque	Entrega da passagem

Fonte: Autores

E para que fosse possível estimar a quantidade mínima de amostras necessárias à pesquisa, utilizou-se a fórmula proposta por Gil (2008) para determinação do tamanho amostra em populações finitas, conforme apresentado na Figura 03

$$n = \frac{Z^2 \times (p.q) \times N}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times (p.q)}$$

Fonte: A. C. Gil, Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.

onde:

Z = Grau de Confiança

e = Erro relativo Aceitável

N = Número de elementos no Universo

n = Número de elementos na amostragem

(p.q) = grau de homogeneidade das opiniões da população ("split") / probabilidade de ocorrência do evento "respostas iguais"

4.1. Amostragem

Para encontrar o N = quantidade mínima de amostras necessária para atender os critérios

exigidos, como o percentual de erro, grau de confiança, e o coeficiente de homogeneidade adotando um universo estimado informado pela empresa em questão de 400 pessoas por dia, e utilizando os parâmetros conforme figura 04.

Figura 04 - Coeficientes

Erro %	7%
P	10%
Z ou GC = 93%	1,81
(p.q)	0,05
N	400

Fonte: Autores

Foi obtido um valor de N de 31 conforme figura 05.

Figura 05 - Cálculo da Amostragem

Tamanho da Amostragem	
n	n arredondado
30,9225756	31

Fonte: Autores

4.2. Tempo normal

Com o objetivo de garantir uma margem de segurança nos dados, foi coletado 41 amostras, com os seguintes tempos como demonstrado na figura 06, assim como o TN que representa a soma das etapas, também foi estipulado a fila com base na figura xx e calculado a média do tempo de atendimento representado pela fórmula abaixo:

$$\text{Tempo Total} = \text{Tempo Normal Wait (Fila)}.$$

Nº	1ª Etapa	2ª Etapa	3ª Etapa	TN	Wait	Intervalo/Min	Amostra
1	18,04 Sec	5,75 Sec	9,08 Sec	32,87 Sec	0,00 Sec	1	2
2	19,03 Sec	2,51 Sec	9,10 Sec	30,64 Sec	32,87 Sec	2	1
3	12,28 Sec	7,64 Sec	4,91 Sec	24,83 Sec	0,00 Sec	3	0
4	18,24 Sec	4,64 Sec	5,32 Sec	28,20 Sec	24,83 Sec	4	1
5	16,22 Sec	3,06 Sec	12,24 Sec	31,52 Sec	28,20 Sec	5	1
6	12,89 Sec	5,55 Sec	4,63 Sec	23,07 Sec	0,00 Sec	6	0
7	13,46 Sec	6,00 Sec	14,57 Sec	34,03 Sec	23,07 Sec	7	1
8	16,84 Sec	5,59 Sec	8,65 Sec	31,08 Sec	34,03 Sec	8	1
9	19,36 Sec	3,28 Sec	6,29 Sec	28,93 Sec	0,00 Sec	9	0
10	19,60 Sec	3,33 Sec	10,42 Sec	33,35 Sec	0,00 Sec	10	0
11	15,91 Sec	3,70 Sec	6,93 Sec	26,54 Sec	33,35 Sec	11	2
12	17,39 Sec	4,97 Sec	5,32 Sec	27,67 Sec	26,54 Sec	12	0
13	15,69 Sec	3,17 Sec	10,27 Sec	29,13 Sec	27,67 Sec	13	0
14	14,33 Sec	2,50 Sec	12,42 Sec	29,25 Sec	29,13 Sec	14	1
15	16,86 Sec	4,67 Sec	11,14 Sec	32,67 Sec	0,00 Sec	15	0
16	16,09 Sec	5,67 Sec	7,91 Sec	29,67 Sec	32,67 Sec	16	1
17	26,80 Sec	9,25 Sec	6,20 Sec	42,25 Sec	29,67 Sec	17	1
18	19,05 Sec	4,76 Sec	3,83 Sec	27,64 Sec	0,00 Sec	18	0
19	21,20 Sec	4,59 Sec	4,77 Sec	30,56 Sec	27,64 Sec	19	2
20	20,07 Sec	3,90 Sec	9,65 Sec	33,62 Sec	30,56 Sec	20	1
21	10,92 Sec	11,00 Sec	8,48 Sec	30,39 Sec	33,62 Sec	21	0
22	10,01 Sec	8,27 Sec	3,59 Sec	21,86 Sec	0,00 Sec	22	0
23	16,47 Sec	6,48 Sec	5,87 Sec	28,82 Sec	0,00 Sec	23	0
24	17,66 Sec	2,70 Sec	3,53 Sec	23,89 Sec	0,00 Sec	24	2
25	22,62 Sec	4,58 Sec	7,39 Sec	34,59 Sec	23,89 Sec	25	2
26	8,64 Sec	4,25 Sec	5,19 Sec	18,08 Sec	34,59 Sec	26	2
27	18,45 Sec	2,51 Sec	11,56 Sec	32,51 Sec	18,08 Sec	27	2
28	26,33 Sec	7,50 Sec	6,67 Sec	40,50 Sec	32,51 Sec	28	1
29	11,30 Sec	7,17 Sec	4,58 Sec	23,05 Sec	0,00 Sec	29	2
30	24,33 Sec	3,33 Sec	2,33 Sec	30,00 Sec	0,00 Sec	30	0
31	19,15 Sec	6,54 Sec	6,75 Sec	32,44 Sec	30,00 Sec	31	1
32	16,02 Sec	2,92 Sec	10,90 Sec	29,83 Sec	32,44 Sec	32	2
33	17,93 Sec	6,33 Sec	6,40 Sec	30,67 Sec	0,00 Sec	33	0
34	15,45 Sec	5,18 Sec	3,68 Sec	24,31 Sec	30,67 Sec	34	1
35	16,84 Sec	6,65 Sec	3,36 Sec	26,85 Sec	24,31 Sec	35	0
36	20,81 Sec	11,33 Sec	4,43 Sec	36,56 Sec	26,85 Sec	36	1
37	24,29 Sec	5,74 Sec	7,30 Sec	37,33 Sec	0,00 Sec	37	0
38	14,54 Sec	4,77 Sec	10,08 Sec	29,39 Sec	0,00 Sec	38	2
39	22,48 Sec	4,83 Sec	7,16 Sec	34,47 Sec	29,39 Sec	39	1
40	23,78 Sec	3,67 Sec	12,04 Sec	39,49 Sec	34,47 Sec	40	0
41	23,33 Sec	10,77 Sec	7,11 Sec	41,22 Sec	39,49 Sec	41	2
						42	1
						43	1
						44	0
						45	2
						46	1

Figura 05 – Dados coletados
Fonte: Autores

Figura 06 - Chegadas
Fonte: Autores

Com os dados da figura 05, foi obtido as médias para cada coluna seguindo a fórmula: $\mu = \frac{\sum x}{n}$, onde x é os valores de cada coluna e n é a quantidade de valores, conforme resultados na figura 07.

Figura 07 - Médias Calculadas

Nº	1º tempo	2º tempo	3º Tempo	TN total	Fila	Tempo Total
Média ou TC	17,82 Sec	5,39 Sec	7,37 Sec	30,58 Sec	18,79 Sec	49,37 Sec

Fonte: Autores

4.3. Fator de tolerância e tempo padrão

Consequente, por meio da fórmula $FT = \frac{1}{1-P}$, onde P representa a proporção da atividade **estudada** no conjunto de todas as atividades, com isso, foi obtido o Fator de tolerância e Tempo Padrão (em segundos e minutos), conforme figura 08.

Figura 08 - Fator de Tolerância e Tempo Padrão

FT	111,11%
Tempo Padrão	54,86 Sec
Tempo Padrão (Min)	0,914295393

Info: 8 horas de trabalho e 7 dias por semana

Fonte: Autores

Capacidade produtiva

Com base nos dados obtidos do tempo padrão, foi calculada a capacidade diária, mensal e anual respectivamente.

$$Diária = \frac{(8 \times 60)}{Tempo\ Padrão\ (Min)}$$

$$Mensal = Diária \times 30$$

$$Anual = Mensal \times 12$$

Figura 09 - Capacidade de Atendimento

Capacidade de Atendimento	Diária	Mensal	Anual
1 funcionário	524	15720	188640

Fonte: Autores

Por fim, foi constatado o percentual de utilização do guichê conforme figura 10.

Figura 10 - Utilização

Utilização	Percentual
Ocioso	11,08 16,79%
Ocupado	54,92 83,21%

Fonte: Autores

3. Proposta de Melhoria

Para a elaboração da proposta de melhoria no sistema de atendimento do terminal rodoviário, foram considerados os parâmetros obtidos por meio da simulação computacional e da cronoanálise, os quais forneceram subsídios quantitativos para a identificação dos principais pontos críticos do processo. A integração dessas ferramentas permitiu avaliar o desempenho operacional do sistema e fundamentar tecnicamente a proposição de intervenções estruturadas.

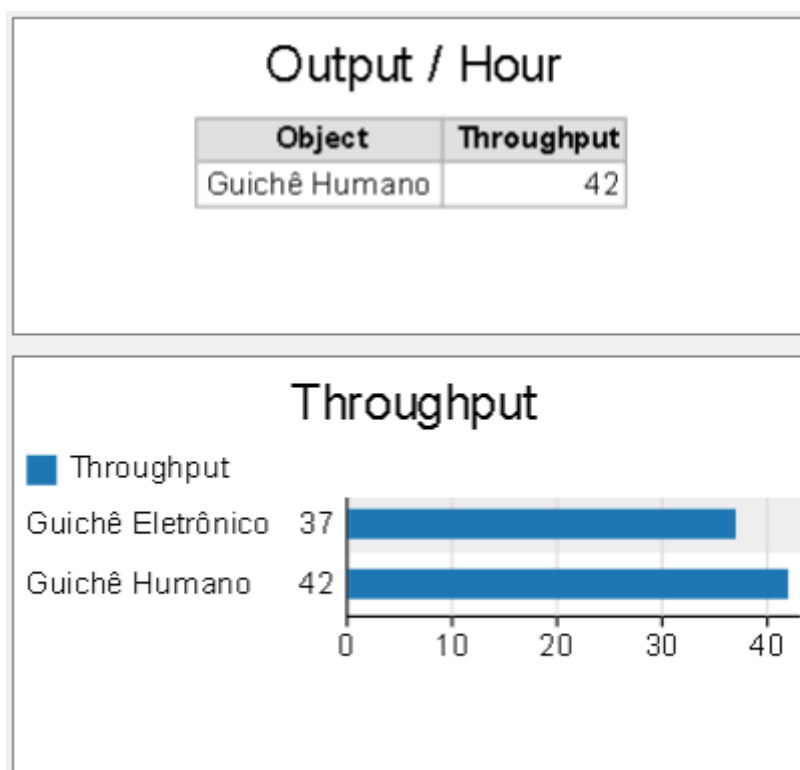
A análise dos dados evidenciou ineficiências no atendimento, especialmente em horários de pico, nos quais se observou aumento significativo no tempo de espera e formação de filas recorrentes ao longo do dia. Diante desse cenário, propõe-se a modernização dos guichês por meio da implementação de tecnologias de autoatendimento com interface touch screen, visando à automatização parcial do processo de compra de passagens e à redistribuição da demanda atualmente concentrada no atendimento presencial.

Estudos em ambientes como cinemas e restaurantes demonstram que a adoção de quiosques de autoatendimento contribui para a redução do tempo de processamento das transações, maior precisão nos pedidos e melhoria da experiência do usuário. De forma análoga, em terminais rodoviários, a introdução de guichês eletrônicos e aplicativos móveis para aquisição de passagens tende a otimizar o fluxo de passageiros, reduzir filas e tornar o processo de embarque mais ágil e organizado.

Os resultados da simulação indicaram que a implementação dessa solução pode reduzir o tempo médio de compra para aproximadamente 1 a 3 minutos, a depender da rota e da forma de pagamento selecionada. Observou-se ainda uma redução estimada de 46% na demanda direcionada ao guichê convencional, refletindo em menor sobrecarga operacional e melhor distribuição do atendimento.

Adicionalmente, a automação do processo de bilhetagem possibilita que os colaboradores sejam realocados para atividades de maior complexidade e suporte ao usuário, aumentando a eficiência global do sistema. As imagens apresentadas a seguir ilustram o fluxo de passageiros por hora, com base nos cenários simulados, evidenciando a diminuição percentual de 46% na utilização do guichê humano após a implementação da proposta.

Figura 11 - Relatório do Software FlexSim



Fonte: Autores

Concluimos que através da implementação de telas touch screen em guichês de terminais rodoviários pode trazer inúmeros benefícios, incluindo a redução do tempo de espera, aumento da satisfação do cliente e maior eficiência operacional. Adotar essa tecnologia é um passo importante para modernizar os serviços e atender melhor às necessidades dos usuários.

5. Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo analisar o desempenho do sistema de atendimento de um terminal rodoviário localizado no município de Abaetetuba/PA, por meio da aplicação integrada de ferramentas da Engenharia de Produção, com destaque para a cronoanálise, a modelagem baseada na Teoria das Filas e a simulação computacional. A utilização dessas metodologias permitiu uma avaliação quantitativa consistente do sistema, possibilitando a identificação de gargalos operacionais e limitações estruturais no processo de atendimento. Os resultados evidenciaram que o modelo atual, caracterizado pela atuação de um único guichê convencional, apresenta elevada taxa de ocupação em determinados períodos do dia, especialmente nos horários de pico, ocasionando aumento no tempo médio de espera e formação recorrente de filas. Tal cenário demonstra um desequilíbrio entre a taxa de chegada de usuários e a capacidade de atendimento disponível, comprometendo a eficiência operacional e a qualidade do serviço prestado. A aplicação da simulação computacional mostrou-se fundamental para a análise de cenários alternativos, permitindo testar intervenções sem a necessidade de modificações imediatas no sistema real. A proposta de implementação de um guichê eletrônico de autoatendimento revelou-se tecnicamente viável e capaz de reduzir significativamente a demanda direcionada ao atendimento humano, com estimativa de redução de 46% na utilização do guichê convencional, além da diminuição expressiva no tempo médio de atendimento. Dessa forma, conclui-se que a adoção de tecnologias de autoatendimento, aliada a uma abordagem sistemática baseada em dados reais e modelos matemáticos, constitui uma estratégia eficaz para a modernização e otimização de sistemas de serviço em terminais rodoviários. Além de contribuir para a redução do tempo de espera e melhoria da experiência do usuário, a proposta possibilita melhor alocação de recursos humanos e aumento da eficiência global do sistema. Como perspectivas para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de análises de custo-benefício da implementação da solução proposta, bem como a ampliação do estudo para diferentes períodos do ano, considerando variações sazonais na demanda. Sugere-se, ainda, a avaliação da percepção dos usuários quanto à qualidade do atendimento após a implementação das melhorias, a fim de mensurar impactos qualitativos complementares aos resultados quantitativos apresentados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. B. A. **A cronoanálise e suas aplicabilidades na indústria têxtil**. Monografia (Engenharia de Produção), Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO, Fortaleza, 2021.

BARNES, R.M. **Estudo de tempos e movimentos: projeto e medida do trabalho**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1977.

CHAGAS, M. G. O.; SABÓIA, D. L.; SILVA, E. F.; CAVALCANTE, M. E. N.; LORDELO, S. A. V. **Aplicação da cronoanálise em uma panificadora localizada no interior do Estado do Ceará**. In: Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza. Ceará. Anais. [...] Fortaleza, Ceará, 2023. p. 2- 15

Costa, E. L.; Teixeira, E. C. **Cronoanálise**: estudo de caso na construção civil para controle de produção. In:

Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza. Anais. [...] Fortaleza, Ceará, 2013. p. 1- 11

FERNANDES, F. C.; MELO, V. A. NASCIMENTO E. M; COSTA L. M. G. COSTA M. M. F. **Balanceamento de linha de montagem utilizando-se cronoanálise:** estudo de caso em uma fábrica de peças metálicas. *In:* Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza. Ceará. Anais. [...] Fortaleza, Ceará, 2023. p. 1- 15

HIN, N. D.; TEIXEIRA, E.P. **Cronoanálise:** estudo em uma indústria química no segmento de materiais. *In:* Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza, Ceará. Anais. [...] Fortaleza, 2023. p. 1- 12.

JUNIOR, B. D. et al. **Os Benefícios da Implantação da Cronoanálise**, XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza-CE, 2015, Disponível em:
https://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_221_28073.pdf

LIMA, A. A. F; SAMPAIO, A. A. R.; XISTO, A. H. P.; GOMES, T. A. **Aplicação da cronoanálise para determinar o tempo padrão no processo de descarregamento de manganês no setor de armazenagem de uma empresa em Vila do Conde, Barcarena-Pa.** *In:* Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza. Ceará. Anais. [...] Fortaleza, Ceará, 2023. p. 2- 13.

MARTINS, V. W. B.; SANTOS, N. C. B.; SILVA, N. C. L.; SOARES, D. C. JÚNIOR, P. S. L. **Análise da capacidade produtiva de uma indústria de blocos pré-moldados utilizando o estudo de tempos cronometrados.** Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, SC, Brasil, 2014, v. 6, n. 11, p. 311-327.

MORI, V. V et al. **Productivity Improvement by use of Time Study, Motion Study, Lean Tool's and Different Strategy for Assembly of Automobile Vehicles.** International Journal for Scientific Research & Development, v. 3, n. 2, p. 2321–613, 2015

MOKTADIR, M. A. et al. **Productivity Improvement by Work Study Technique : A Case on Leather Products Industry of Bangladesh.** Industrial Engineering Management, v. 6, n. 6, p. 1–11, 2017.

PINHEIRO, E. F.; SANTO, F. L; TRINDADE, F.S; LOPES, H. S; DIAS, M. V. V. **Aplicação da Engenharia de Métodos para determinação de possíveis melhorias na capacidade produtiva de cepas em uma empresa do ramo de confecção de vassouras no Município de Abaetetuba/pa.** *In:* Encontro nacional de engenharia de produção. 43, 2023. Fortaleza, Ceará. Anais. [...] Fortaleza, Ceará, 2023. p. 2- 14.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.