

Projeto Prático

Modelo de simulação em operações de carga e descarga

Deividi Luiz Pinto da Silva

Hesron Paulo Bressiani

2022

Resumo

A simulação computacional possui grande aplicabilidade para representar o comportamento de sistemas, processos ou projetos de grande escala. Por meio de representações em escala reduzida, podemos replicar o modo de operação dos veículos de carga que realizam procedimentos no interior da empresa, até que todas as etapas sejam concluídas para iniciar o transporte. Utilizando componentes e agentes torna-se possível realizar simulações com diferentes atribuições de tempo para identificar sobrecargas e ociosidades.

Palavras-chaves: modelo. simulação. operações.

Introdução

A simulação é uma estratégia muito recorrente no estudo do comportamento em diversos cenários, onde por estratégias é possível representá-los em ambientes controlados, sem a interferência no modelo real. As ferramentas de simulação geralmente portam características genéricas, possibilitando a diversos segmentos utilizarem.

Problemas na logística impactam diretamente na ociosidade dos veículos que realizam o transporte, bem como, na redução de lucro da empresa. Ferramentas de propósito geral portam de características amplas das quais podem não oferecer suporte adequado a necessidade encontrada, porém para determinados problemas, permitem a utilização de componentes pré-estabelecidos que fornecem apoio a conexão de elementos gerando um comportamento que melhor represente o cenário.

1 Apresentação detalhada do sistema

O modelo proposto tem em vista representar o cenário de carregamento e descarregando em empresas, determinando corretamente os tempos em cada operação realizada.

A utilização da simulação possibilita a análise de dados, evitar possíveis gargalos e otimizar a ociosidade dos transportadores que aguardam atendimento para realizar suas atividades. Assim, o protótipo consiste na definição de balanças (taras) onde veículos realizam a pesagem ao entrar e sair antes de efetuar operações internas.

O principal objetivo é desafogar as operações de carga e descarga em locais selecionados, determinando os seguintes eventos:

- Chegada de veículos na empresa
- Fila para realizar pesagem (tara)
- Tempo para realizar a pesagem
- Tempo de deslocamento até o ambiente de carregamento/descarregamento
- Tempo da operação de carga/descarga
- Tempo para emissão da NF-e
- Saída do veículo da empresa

Através da modelagem adequada o modelo poderá abordar e elaborar melhor a organização do cenário, propondo novas estratégias atribuindo as características mencionadas.

1.1 Apresentação do modelo conceitual

Tendo como base a Figura 1, todo o processo atual é uma fila linear, onde primeiramente os caminhões chegam no pátio da empresa e iniciam o processo. Um por vez encaminha-se para a fila, realizando a pesagem e a tara, após isso, se direcionam para a fila efetuando a carga ou descarga, logo em seguida, é produzido a geração da nota fiscal e só assim os caminhões saem do pátio da empresa.

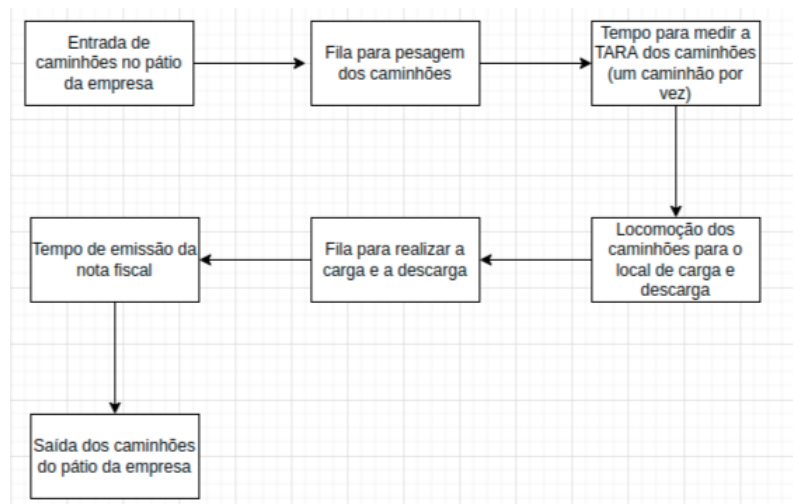


Figura 1 – Modelo conceitual. Elaborado pelos autores

2 Exercício do modelo

O modelo proposto consiste na geração de agentes na entrada do modelo que possuem tempos entre chegadas, estes inicializam as demais operações que serão realizadas no decorrer da simulação. A representação do modelo desenvolvido está ilustrado na Figura 2.

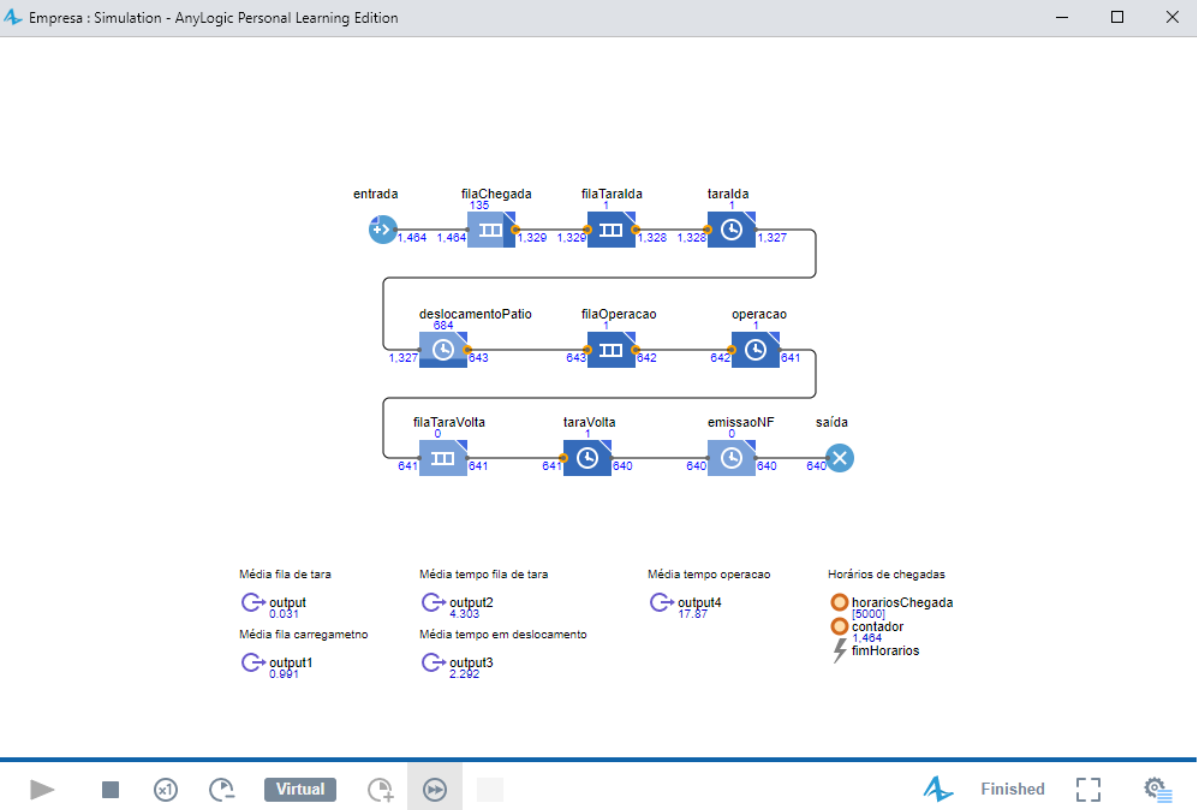


Figura 2 – Modelo desenvolvido. Elaborado pelos autores

A Tabela 1 exemplifica cada um dos componentes utilizados na Figura 2.

Componente	Descrição
Entrada	criação de agentes em horários definidos
Fila chegada	ordenar conforme a chegada dos agentes
Fila tara ida	fila para os agentes realizar a tara nos veículos
Tara ida	tempo consumido na tara
Deslocamento pátio	tempo de deslocamento internamente no pátio da empresa
Fila operação	fila para realizar o carregamento ou descarregamento
Operação	tempo consumido em cada operação realizada
Fila tara volta	realizar a pesagem antes da saída
Tara volta	tempo gasto para efetuar a tara
Emissão NF-e	aguarda a emissão da nota fiscal
Saída	os agentes saem da empresa

Tabela 1 – Tipos de veículos e suas capacidades

3 Análise dos resultados

Esta sessão apresentará os resultados obtidos e comparações para demonstrar a aplicabilidade do modelo proposto.

3.1 Relação inicial de resultados a serem gerados pelo modelo

Devido à chegada dos veículos na empresa, não foi identificado ociosidade entre as filas, devido estarem operando sempre em sua capacidade máxima, para que iniciasse este processo seria necessário reduzir a quantidade de veículos na chegada ou aumentar exponencialmente a quantidade da capacidade, desafogando a fila.

3.2 Tempo médio de espera nas atividades

Para cada operação que possua um *delay* no tempo, foram contabilizados o valor gasto nestas operações, demonstrados abaixo:

- Descarregamento e carregamento: 17,87 minutos
- Deslocamento: 2,292 minutos
- Pesagem (tara): 4,303 minutos

3.3 Quantidade de veículos na fila

Para uma semana de simulação (no tempo do modelo), a quantidade máxima de atendimentos realizados foram de 640, devido à capacidade ser baixa, o que causou uma fila maior, pois, chegaram 1464 veículos neste primeiro momento.

3.4 Horários com maior tráfegos de veículos na fila

A Tabela 2 apresenta os horários que possuem maior tráfego entre as chegadas de veículos, foram considerados os tempos no formato *uniform* de 1 a 10 por hora.

Horário	Quantidade de veículos
16:10:25	9,987609866
05:27:21	9,983743037
01:57:24	9,98209332
16:55:53	9,977769891
17:01:03	9,971537799
22:20:17	9,96454281
13:15:16	9,957004247
15:36:11	9,954076464
14:49:58	9,927696367
21:52:00	9,924653401

Tabela 2 – Horários com maior concentração de veículos

4 Intervenções no modelo

Com o modelo preparado para receber diversas alterações, podemos configurá-lo para analisar impactos ou encontrar melhoras proporcionadas pelos testes.

Aplicando a capacidade de balanças e de operação para duas, pode-se observar que houve duas vezes mais atendimentos no período estipulado, apresentado na Figura 3.

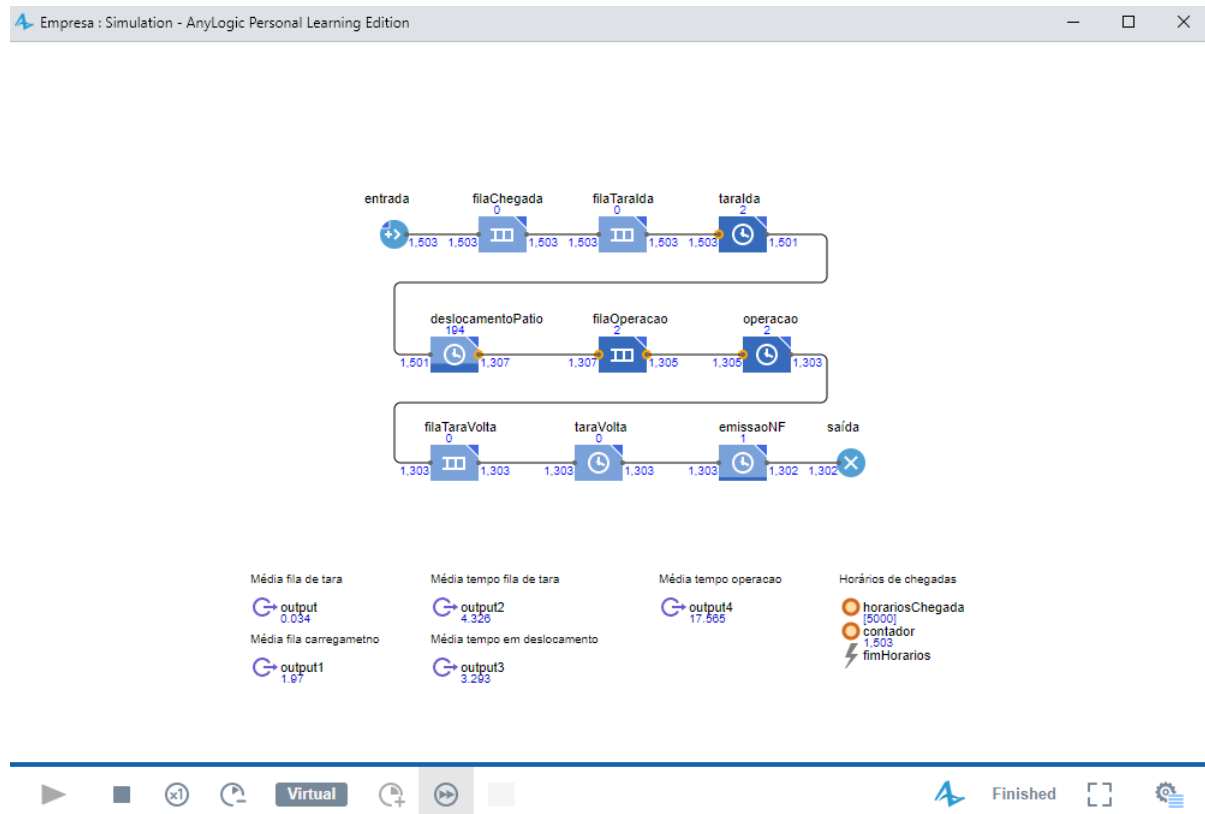


Figura 3 – Aumentando a capacidade das filas. Elaborado pelos autores

Ao realizar esta alteração, foi obtido os seguintes valores:

- Atendimento iniciado: 1503
- Atendimento concluído: 1302
- Descarregamento e carregamento: 17,565 minutos
- Deslocamento: 3,293 minutos
- Pesagem (tara): 4,326 minutos

Realizando o mesmo procedimento, porém para 10 balanças de tara e operações de carga e descarga, temos:

- Atendimento iniciado: 1446
- Atendimento concluído: 1440

- Descarregamento e carregamento: 17,908 minutos
- Deslocamento: 3,481 minutos
- Pesagem (tara): 4,326 minutos

Observando os resultados e comparando-os, podemos notar a contribuição da inclusão de mais balanças para realizar a pesagem dos veículos, visto que, causa um grande impacto acumulando veículos para realizar os demais procedimentos, o mesmo ocorre com os locais para operações de carga ou descarga.

Considerações finais

Este artigo apresentou, por características de ambiente real aplicando em ferramenta de propósito geral, fundamentos e componentes importantes para determinar impactos negativos que tornam o fluxo de serviço mais lento. Aplicando técnicas corretas, novas estratégias podem ser utilizadas e aplicadas ao modelo para encontrar alternativas visando a melhora dos processos envolvidos.

Contudo, os resultados obtidos evidenciam a melhora significativa no atendimento, visto que, ampliando a capacidade de operações que ocorrem, o fluxo de veículos aumenta, tornando o serviço mais eficaz.