

SIMULAÇÃO DA OPERAÇÃO NOS PÁTIOS REGULADORES

Murilo Tavares Palos, Bruno dos Santos Brito, Daniel Evaristo dos Santos, Wagner Bastos dos Santos, Cirillo Moreno Tavares Palos, Marcos Vinícius Henrique da Silveira

RESUMO: O transporte de carga, assim como o restante dos aspectos referentes ao sistema de transporte na Região Metropolitana da Baixada Santista, é tema de muitas abordagens acadêmicas e profissionais. Muitos estudos, porém, são em questões específicas. Visam identificar, isolar e propor soluções para gargalos particulares e pontuais. Claro, há tentativas na intenção de agregar meios para elaboração de projetos que deixem de lado a visão simples dos problemas do sistema de transporte da Baixada Santista e possam tratá-los como um problema único. A dificuldade é que, a identificação do transporte de carga na Baixada Santista como único, depende diagnosticar em conjunto os aspectos econômicos, institucionais, administrativos, tecnológicos e operacionais. Uma dessas tentativas para tentar visualizar de forma mais integrada os problemas logísticos da Baixada Santista foi a implementação de um terminal regulador de caminhões na região de Cubatão, tema desse trabalho. A segunda frente tem como objetivo proporcionar ganhos territoriais ao Porto de Santos. Com a grande maioria de seus terminais com capacidade máxima, sem disponibilidade de espaço físico que possibilite uma operação logística eficiente, o Porto de Santos, em eterna e intensa luta contra o ambiente urbano dos municípios que o cercam, busca, desesperadamente por novas áreas para armazenagem. A intenção do terminal regulador é criar um “pulmão” e contribuindo com a manutenção da área contígua ao cais.

Palavras-chave: Simulação. Pátio. Caminhão.

1 INTRODUÇÃO

Dentro dos aspectos logísticos da cadeia de suprimentos, as cargas se encontram sempre em movimento do início até o fim do ciclo produtivo. Dentro desse processo logístico, a carga se desloca envolvendo vários transportes e passa por diversas etapas documentais, com exigências legais e alfandegarias. Todo despacho que envolve essas operações, oneram com taxas, adicionais ou custos extras, de acordo com o tipo de processo e contrato de venda em que a mercadoria está designada.

Como estudado por Gobbetti e Schwenck (2017) “É notável que grande parte dos sistemas logísticos e integrados a formulação dos serviços tem como grande desafio os gargalos, que nada mais são do que falhas de processos onde estes conseguem atrasar e muito os processos como um todo”, assim prejudicando o rendimento e produtividade das empresas do setor estudado, com uma logística aplicada para melhoria do transporte rodoviário com o auxílio de sistemas informáticos e suporte de recursos como um pátio regulador para o controle do fluxo de caminhos nas rodovias o processo de transporte tende a fluir de maneira mais contínua e suave assim minimizando os gargalos e otimizando o processo como um todo para que a produtividade das empresas do setor portuário não seja comprometido e assim possa a haver um melhor índice de produção e menos recursos gastos pelas empresas consequentemente melhorando o faturamento das empresas do setor.

Segundo Gobbetti e Schwenck (2017) “Tendo em vista o estudo direcionado para a resolução dos problemas apresentados pelo artigo é visível o grande impacto que o sistema pode apresentar ao longo de um dia cheio de movimentações e funções dentro da empresa”, o impacto desses gargalos se tornam ainda mais visíveis com a utilização do *software* ARENA, onde tornasse possível um estudo mais aprofundado dos gargalos, já que tendo-se posse dos dados reais de tempo de movimentação, quantidade de entidades que serão estudados e o número exato de processos que serão abordados tornara-se visível os pontos onde existem gargalos e assim tornando possível um estudo focado nas processos chaves que precisarão ser otimizados para que o processo de transporte como um todo pare de ser afetado pelos gargalos que antes não eram visíveis ao gestores do processo.

Em algumas situações, é necessário transferir a mercadoria em um pátio regulador, assim gerando um trânsito. De acordo com o estudo envolvendo o trânsito e o *Software* ARENA em sala de aula, esse projeto visa simular uma operação de trânsito no pátio regulador de um operador portuário para um porto seco e identificar o gargalo de acordo com os dados apresentados. Não menos importante, serão brevemente analisados os principais elementos e critérios envolvidos na operação do pátio regulador. Dessa forma, as empresas conseguem administrar melhor os custos, conectando estrategicamente o nível de serviço ofertado ao cliente, tendo assim uma melhor aproveitamento dos recursos disponíveis a empresa e consequentemente obtendo um lucro mais consistente assim podendo investir em mais tecnologia e mais recursos para melhor atender os seus clientes, melhorando sua visibilidade e atratividade perante empresas que precisem fazer a utilização dos serviços prestados pelas empresas ou até mesmo pelo porto em questão.

1.1 OBJETIVO GERAL

Definir e analisar os procedimentos padrões da operação dos Pátios Reguladores e identificar onde estão os possíveis gargalos do pátio regulador para reduzir congestionamento nas rodovias.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar e identificar os principais órgãos e operadores envolvidos na operação de trânsito aduaneiro;

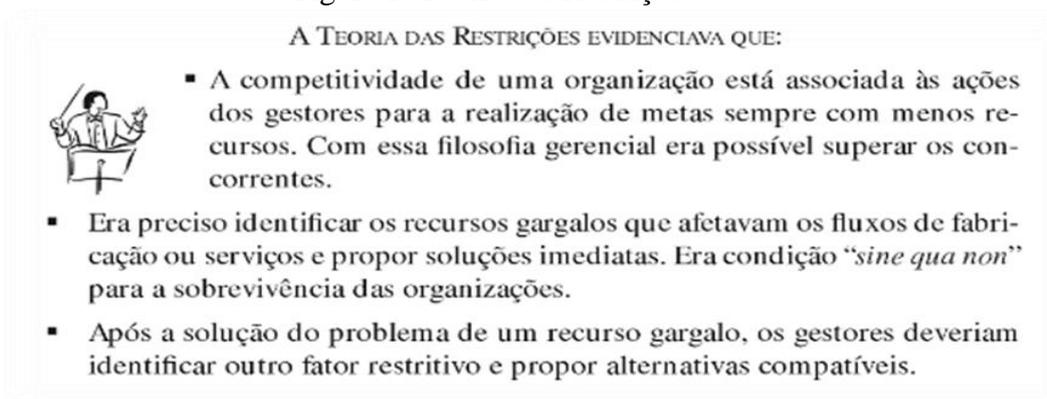
Simular no Software Arena uma operação de trânsito aduaneiro e identificar o principal gargalo no processo, de acordo com os dados estabelecidos

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO (2003) a junção de outros cenários de excelência logística, significa desenvolver relações cooperativas com os diversos integrantes do processo. A junção externa permite eliminar duplicidades, reduzir custos, acelerar o aprendizado e customizar serviços.

Segundo Araujo (2009) " Se a meta de uma empresa é o lucro, ela é produtiva quando conquista a sua meta" e também Araujo (2009) " O aumento da produção em um recurso gargalo possibilitava aumentar o desempenho de toda cadeia de manufatura ou serviços". Sendo assim é imprescindível a argumentação sobre esses problemas que os gargalos causam e consequentemente por sua vez a perda de lucratividade da empresa, podendo afetar os processos futuros como um todo, pois como a lucratividade da empresa estará aos poucos sendo comprometida os processos e recursos da mesma tende a se tornar limitados e podendo consequentemente acarretar em mais gargalos no processo podendo chegar ao ponto de que seja inviável manter a função ou setor em funcionamento assim tornando-se imprescindível o estudo e a resolução de gargalos o mais breve possível para que os processos e recursos da empresa parem de ser gastos de maneira errônea e desnecessariamente e possam ser futuramente utilizados de modo mais logístico e focado no investimento e melhoria dos processos já existentes, visando sempre uma imagem de excelência perante o setor onde exerce suas funções assim se tornando mais competitivo e competente em seus processos.

Figura 1- Teoria das Restrições



Fonte: ARAUJO (2009)

3 JUSTIFICATIVA

Apesar do trânsito aduaneiro ter um percurso curto entre a maioria dos terminais, ele precisa ser checado em cada ponto da operação para evitar falhas e gerar custos extras com excesso de tempo de espera.

4 METODOLOGIA

Pesquisa científica, exploratória e bibliográfica, e informações em artigos e/ou sites de órgãos relevantes ao porto, a fim de realizar uma simulação no Software Arena®.

Para MARCONI (2010), a pesquisa exploratória é o primeiro passo de todo trabalho científico, sobretudo quando bibliográfica, proporcionar maiores informações sobre determinado assunto; facilitar a delimitação de um tema de trabalho; definir os objetivos ou formular as hipóteses de uma pesquisa

5 PÁTIO REGULADOR

A utilização de pátios reguladores é apontada pela Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP) como uma saída para minimizar os impactos do deslocamento da safra agrícola pelo Porto de Santos nas cidades da Baixada Santista. A ideia é segurar o grande fluxo de caminhões que vão em direção aos terminais graneleiros antes dos veículos descerem a Serra, para evitar congestionamentos nas estradas que atendem os municípios da região (CODESP, 2016).

Conforme a regra da Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), por exemplo, caminhões com grãos terão de necessariamente passar por esses bolsões de estacionamento e permanecer lá até que haja vagas para descarga nos terminais do cais santista (CODESP, 2016).

Conforme MONTEIRO (2015), os pátios reguladores são localizados na Baixada Santista (Cubatão-SP) aproximadamente 20km dos terminais do Porto de Santos Iniciativas de esforços coordenados para que o escoamento da safra sucedesse sem os transtornos ou impactos negativos na relação Porto-Cidade

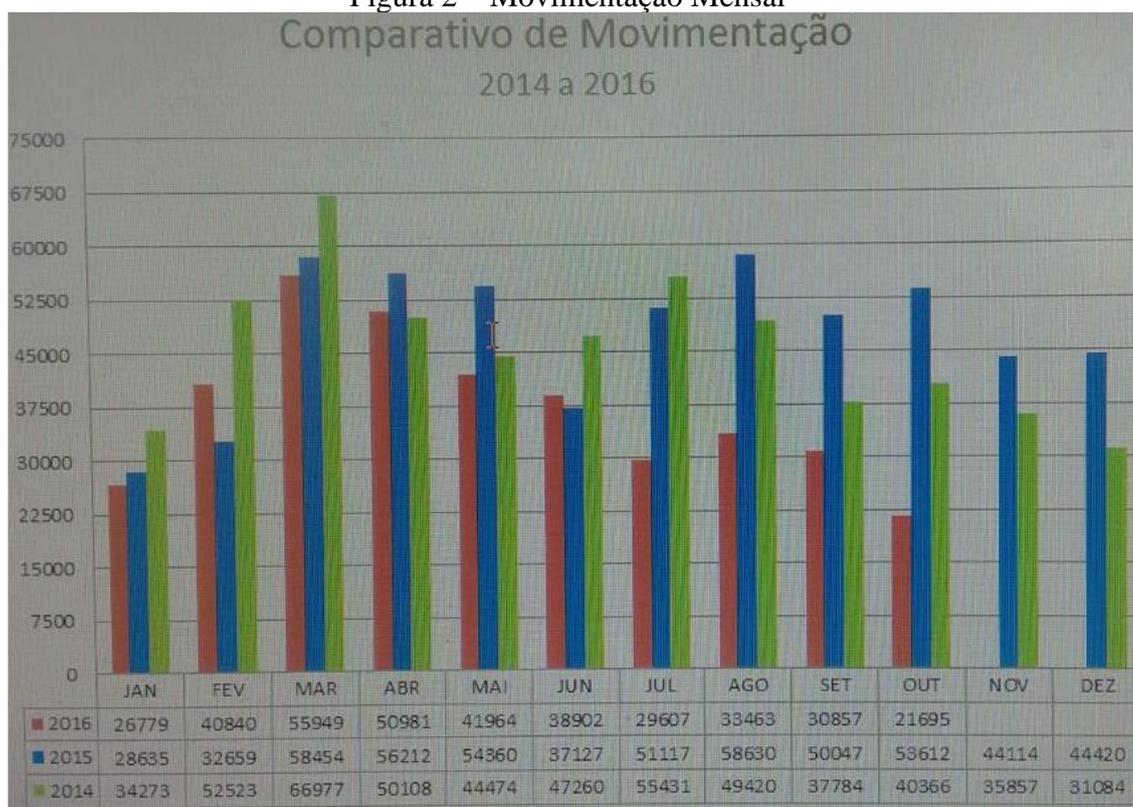
O nome Pátio Regulador não é só um estacionamento, pois não se trata somente de um ponto para estacionamento de veículos e sim um local que sirva de “pulmão” para o Porto, tirando os caminhões estacionados nas vias e mantendo a fluidez do tráfego (PEREIRA, MAIA e PEREIRA 2005)

Segundo o regimento geral do pátio regulador da CODESP (2016) dentre outros serviços mínimos que os pátios devem ter de ser murado, com altura mínima de 2 (dois) metros, ter vias de circulação com pavimentação dimensionada para tráfego pesado, com drenagem pluvial e dotado de iluminação e instalações sanitárias adequadas, comprove a posse de área superior a 50.000 (cinquenta mil) m², com disponibilidade mínima de 400 (quatrocentas) vagas.

6 DESENVOLVIMENTO DA SIMULAÇÃO

Para a simulação no software ARENA®, foi utilizada como base a operação de chegada de caminhões para o Porto de Santos com passagem obrigatória no Pátio Regulador. Nesse caso utilizamos como fonte uma pesquisa de campo no Pátio Regulador ELOG Cubatão e utilizando informações da figura 2 a seguir, colhidos entre os anos de 2014 e 2016.

Figura 2 – Movimentação Mensal



Fonte: ELOG – Cubatão, 2016

6.1 ROTINA DA MOVIMENTAÇÃO DO PÁTIO

Os caminhões agendados descem a serra com destino ao porto de Santos e fazem uma parada no pátio regulador Elog (Cubatão) onde esse se dá acesso pela rodovia Cônego Domênico Rangoni. A entrada é feita pelos 6 gates de entrada onde o motorista é encaminhado para o lugar reservado no pátio de acordo com a sua mercadoria. Depois o caminhão é encaminhado para as instalações do terminal onde será feito o registro e cadastro de nota, gerando presença do motorista no local ao qual iniciará o laytime com tempo de médio de 6 horas de permanência que aguardará pela liberação do cliente para assim poder se dirigir aos gates de saída com destino ao Porto de Santos.

6.2 O SOFTWARE ARENA®

O Software ARENA foi criado em 1993 pela empresa americana Systems Modeling e foi incorporado pela empresa Rockwell Software em 1998. O ARENA® “visualiza o sistema a ser modelado como constituído de um conjunto de estações de trabalho que contém um ou mais recursos que prestam serviços a clientes (também chamados de entidades ou transações), que se movem através do sistema” (PRADO, 2014)

Através do ARENA, é possível apontar todos os envolvidos em um processo de acordo com a situação a ser analisada, identificar em qual parte deste processo há um gargalo e assim gerar um cenário otimizado com base no relatório que o sistema gera. Para isso, é necessário inserir etapas do processo, números que expressam quantidade e tempo: funcionários,

maquinário, veículo transportador, jornada de trabalho, quantidade de produtos e processos de fabricação são alguns exemplos que podem ser inseridos no software.

Segundo Gobbetti e Schwenck (2017) “As listas de resultado que são geradas pelo Arena têm diversos fatores interessantes tais como o processo gerencial de quanto tempo cada operador leva para executar as operações e até mesmo os tipos de informações de quantidade de filas em cada uma das pontas do processo”, tendo em vista um processo de grande escala isso é muito importante já que muitas das operações contam com diversos operadores e este é um dos grandes pontos positivos do programa.

Tendo em vista a importância do processo de utilização do Arena para simulações de grande porte, podemos citar Neto & Pinto (2004) que fizeram uma análise de transporte e carregamento de uma mina de céu aberto.

Arena surgiu em 1993, da junção de dois outros programas denominados SIMAN e CINEMA. Segundo Prado (1999), o SIMAN é uma linguagem de simulação e, em 1983, deu nome ao primeiro programa de simulação para computadores pessoais (PC). O CINEMA foi o primeiro programa para animação de simulação em PC e surgiu em 1984. O Arena é um ambiente gráfico integrado de simulação, que contém todos os recursos para modelagem, animação, análise estatística e análise de resultados. O Arena usa a abordagem por processos para execução da simulação. (Neto & Pinto, 2004)

O programa tem condições de conseguir analisar a capacidade produtiva e quais operadores e recursos tem maior dificuldade de executar sua tarefa, assim terminando em uma análise de tempo que pode ser modificada para que os mesmos tenham melhor aproveitamento da produtividade de resultados dentro do processo geral, assim tendo uma visão ampla e dinâmica do processo como um todo facilitando o estudo dos processos e recursos com gargalos comprovados pelos relatórios da simulação que possui os dados de tempo de movimentação real que ocorre entre os processos, tempos reais da utilização dos recursos nos processos e sua esperar até ser “atendido” pelo sistema.

6.3 SIMULAÇÃO DO PÁTIO

Foi utilizado como base de simulação as movimentações no pátio no mês de março de 2014 e mês de março de 2016.

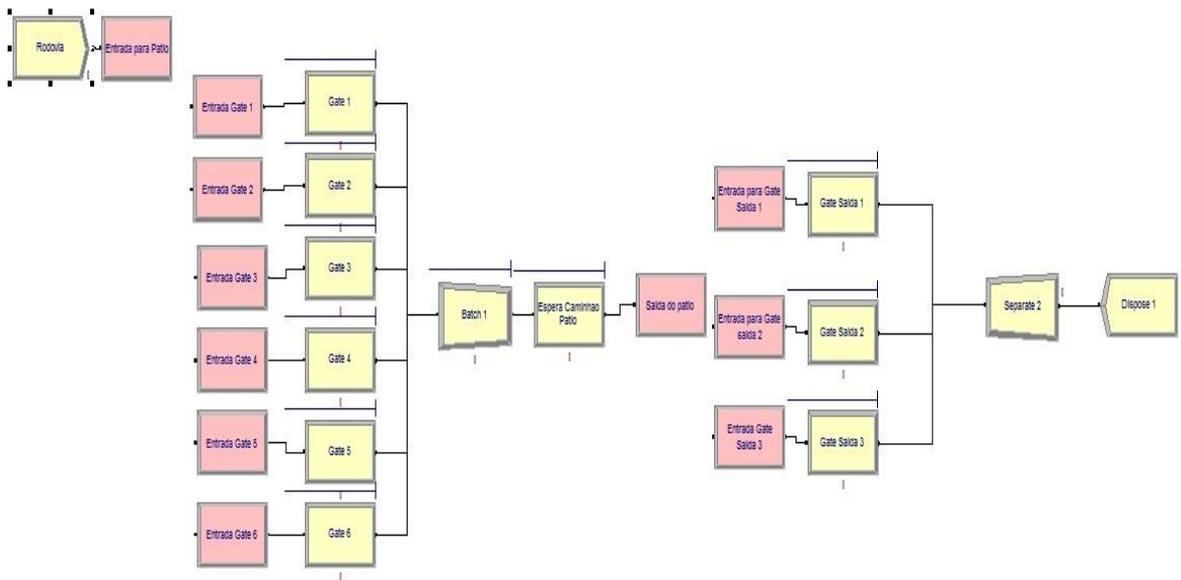
Para a simulação tivemos que trabalhar com os números reduzidos por conta do limite do software utilizando apenas 1/3 da capacidade do pátio.

Com dados da movimentação do mês de março de 2014 observamos que o terminal passou do limite da sua capacidade assim criando um gargalo no pátio e rodovia.

Com dados da movimentação do mês de março de 2016 observamos que o pátio conseguiu suprir a demanda de caminhões.

O processo do começo ao fim pode ser visualizado conforme figura abaixo, de acordo com o software:

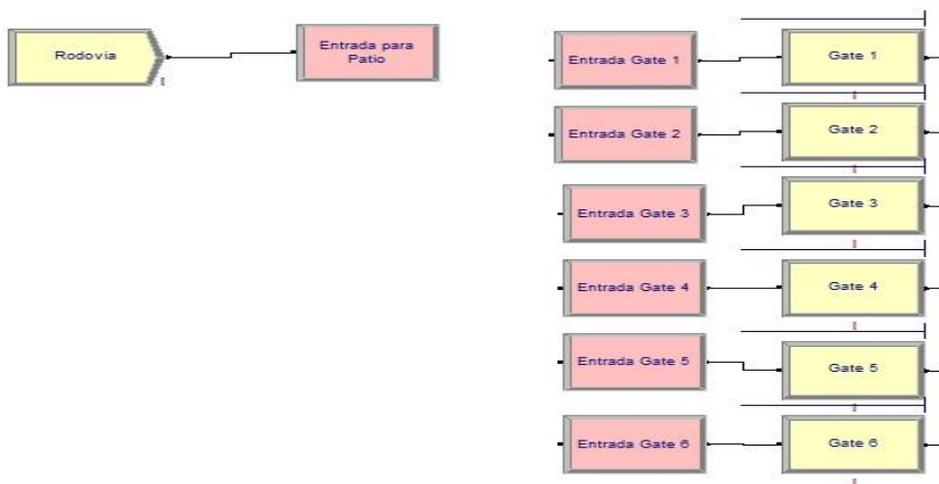
Figura 3 - Simulação do processo no Software Arena®



Fonte: Software Arena®

De acordo com os dados propostos, vemos que o possível gargalo estaria no número de *gates*.

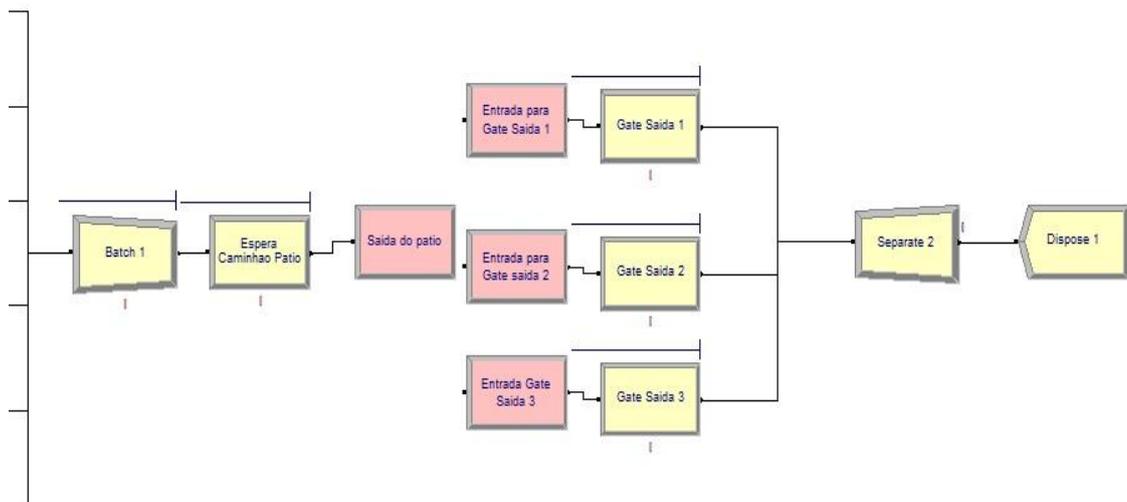
Figura 4 – Número de Gates de Entrada



Fonte: Software Arena®

Ao consultar o relatório de filas no processo, é possível observar que o maior tempo de espera na fila está nos gates de saída.

Figura 5 – Número de Gates de Saída



Fonte: Software Arena®

A seguinte imagem mostra o resultado do processo de saída dos *gates* ao fim do simulado.

Figura 6 – Relatório março de 2014



Fonte: Software Arena®

Na figura 07, observa-se um resultado menor ao anterior mostrando os efeitos desejados das novas alterações nos processos de saída dos gates.

Figura 7 – Relatório março de 2016



Fonte: Software Arena®

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados fornecidos para a simulação, foi possível observar que o principal gargalo na operação era de fato o número de *gates*, conforme a ideia inicial. Com a otimização nos processos de acesso nos *gates* consegue-se ganhos em tempo e redução de custos confirmados pela simulação da operação.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise feita dos principais elementos envolvidos no pátio regulador, foi possível verificar a importância desse processo em uma operação, pois facilita a movimentação de cargas, reduzindo tempo de espera em algumas situações, ou trazer benefícios ao cliente que deseja redução de custos no trânsito dessa carga. Além desses fatores, ao simular no ARENA®, fica evidente a necessidade de utilizá-lo para analisar os principais gargalos nesta operação, havendo a possibilidade de alterar os dados dentro do sistema para realizar a otimização do processo.

Com isso, conclui-se que o processo realizado no ARENA®, possuía um gargalo nos processos de entrada e saída dos Gates do terminal, conforme foi apresentado no começo, e com a simulação foi possível provar que o gargalo realmente estava nos *gates*. Ao melhorar os processos de liberação, foi possível atingir a meta estabelecida.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. A. *Administração de Produção e Operações - uma abordagem prática.* Brasport. **2009**

CODESP. Companhia Docas do Estado de São Paulo. Estatísticas Disponível em: <<http://www.portodesantos.com.br/historia.php>>. Acessado em: **15/09/2016.**

FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE P. F.; Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos ed. Atlas. UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Rio de Janeiro, 2003.**

GOBBETTI, Matheus Palmieri. SCHWENCK, Viktor Doll. Análise sobre cadeia produtiva de serviços na saída de carga solta em terminal alfandegado. **FATECLOG, 8ª ed. São Paulo/SP, 2017**

LUDOVICO, Nelson. Logística Internacional com enfoque no comércio exterior. 3ª ed. Saraiva. **São Paulo, 2013.**

MARCONI, M. A.; LAKATOS E. M. Fundamentos de Metodologia Científica 5ª ed. Atlas. **São Paulo, 2010.**

MONTEIRO, E.. Avaliação do Processo de Agendamento de Caminhões Transportadores de Granéis Sólidos Vegetais para Acesso aos Terminais Portuários: O Caso Porto de Santos. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, **Brasília, 2015.** 70 págs.

NETO, A. N.; PINTO, L. R. Template do programa Arena para simulação das operações de carregamento e transporte em minas a céu aberto. **2004**

PEREIRA, L.; MAIA, N.; PEREIRA, W. A Importância do Investimento em Pátios Reguladores de Caminhões nos Portos Brasileiros. 15º Congresso Brasileiro de Transporte e Transito. **2005.**

PRADO, DARCI. Usando o Arena em simulação. Nova Lima: Falconi Vol. 03, 5ª edição, p.25-26. **2014.**

RECEITA FEDERAL. Manual do trânsito aduaneiro. Disponível em: <<http://idg.receita.fazenda.gov.br/orientacao/aduaneira/manuais/transito-aduaneiro>>. Acessado em 15 de **Nov. 2016.**

ANEXO A – INFORMAÇÃO DO PÁTIO

Pátio Regulador ELOG- Cubatão.

Dados Técnicos e Serviços:

Total: **446.000 m²**

Área armazéns: **8.000 m²**

Área pátio pavimentado: **440.000 m²**

Principais Distâncias

Porto de Santos | 18 km

Porto de Guarujá | 22 km

São Paulo | 50 km

1 – Capacidade 1500 veículos;

2 – Tempo de permanência no pátio média de 6 horas;

3 – Chegada em média de 200 a 300 veículos por hora em época de safra;

4 – 6 *gates* de entrada com média de 30 a 60 segundos de operação;

5 – 3 *gates* de saída com média de 15 a 30 segundos de operação.