

## **SIMULAÇÃO DISCRETA APLICADA À DISTRIBUIÇÃO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR: ESTUDO DE CASO EM UMA ESCOLA PÚBLICA**

### **DISCRETE SIMULATION APPLIED TO SCHOOL FEEDING DISTRIBUTION: CASE STUDY IN A PUBLIC SCHOOL**

**Cibelle Cristina Siqueira Campos, Tecnólogo em Logística - IFSP – Suzano**

cibelle-cristina@hotmail.com

**Elsio da Encarnação, Tecnólogo em Logística - IFSP – Suzano**

elcio10@globomail.com

**Adriano Maniçoba da Silva, Doutor em Administração - IFSP – Suzano**

adriano\_m\_s@hotmail.com

## **Resumo**

A simulação vem contribuindo positivamente em vários setores da economia, principalmente na produção, pois seu papel é fundamental para tomada de decisões e conhecimento sobre os pontos fortes e fracos do processo que está sendo analisado. O gerenciamento da alimentação escolar é atividade fundamental no processo educacional. Este estudo teve como objetivo simular o processo de distribuição de merenda numa escola pública no município de Suzano/SP de forma a comparar cenários de melhoria no atendimento aos estudantes. Os resultados apontaram soluções que indicaram melhorias de forma a otimizar a distribuição de merenda escolar possibilitando redução do tamanho da fila e do tempo de atendimento dos estudantes. Com isso, os cenários simulados permitiram contribuir com soluções de forma a otimizar a distribuição de merenda em escolas públicas.

**Palavras-chave:** Simulação, alimentação escolar, cenários.

## **Abstract**

The simulation has contributed positively in several sectors of the economy, mainly in production, since its role is fundamental for making decisions and knowledge about the strengths and weaknesses of the process being analyzed. School feeding management is a fundamental activity in the educational process. This project aimed to simulate the process of distribution of snacks in a public school in the city of Suzano / SP in order to compare scenarios of improvement in student care. The results indicated solutions that indicated improvements in order to optimize the distribution of school meals, thus reducing the size of the queue and the time of student attendance. With this, the simulated scenarios allowed to contribute with solutions in order to optimize the distribution of snacks in public schools.

**Keywords:** Simulation, school feeding, scenarios.

## **Introdução**

O Plano Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) define alimentação escolar todo alimento oferecido no ambiente escolar, durante o período letivo, onde o termo merenda escolar é utilizado pelos alunos e funcionários para indicar a alimentação escolar (TANAJURA; FREITAS, 2013).

O fornecimento da alimentação escolar é direito de todos os alunos matriculados nas escolas públicas. Para indivíduos em condições socioeconômicas menos favorecidas, a alimentação escolar é de grande importância, já que, muitas vezes é sua principal ou única refeição do dia (MOTA; MASTROENI; MASTROENI, 2013).

Visando contribuir com as necessidades nutricionais, o crescimento, desenvolvimento e aprendizagem dos alunos durante o período de aula, a distribuição do alimento é realizada durante o intervalo das atividades escolares (DANELON; DANELON; DA SILVA, 2006). Nas escolas públicas, a distribuição desses alimentos é realizada por funcionários públicos, mais conhecidos por “merendeira(o)s” que têm a função de cuidar da alimentação escolar durante os intervalos.

Neste contexto, a utilização da simulação pode contribuir para melhorar a eficiência e qualidade de atendimento, diminuição de filas e otimizando o tempo de utilização de cada funcionário, pois caso sendo os merendeiros em números insuficientes, podem haver problemas na distribuição de alimentação escolar.

A simulação é uma técnica capaz de produzir diversos cenários com seus respectivos resultados, sendo uma ferramenta útil para potencializar a tomada de decisão auxiliando os gestores na construção de alternativas em todo o processo e até mesmo nos recursos humanos, na construção de estratégias para otimização dos recursos (SILVA NETO et al., 2016).

Sendo assim, o objetivo geral do presente estudo é analisar o processo de atendimento da merenda escolar com a finalidade de encontrar soluções para diminuir tempo de espera na fila e o tamanho da fila em uma escola pública no município de Suzano/SP.

Justifica-se este estudo pela importância de se aumentar a eficiência da distribuição de merenda escolar e melhor aproveitamento do tempo de estudantes melhorando assim a qualidade do serviço prestado.

O presente estudo se divide da seguinte maneira: na primeira seção está a introdução; na segunda será aprofundado o referencial teórico sobre simulação; na terceira seção se encontra a metodologia utilizada; na quarta é feita a análise e discussão dos resultados e na quinta as considerações finais.

## **Referencial teórico**

### **2.1 Conceito de simulação**

A simulação é o processo de construir um modelo de um sistema real ou abstrato, com o propósito de conduzir experimentos numéricos para prover uma melhor compreensão do procedimento do sistema, dada uma série de parâmetros. A simulação é compreendida por uma geração de história artificial do sistema e a sua observação, para direcionar inferências envolvendo as características do sistema real que estão sendo representadas (SILVA; ALVES; COSTA, 2011).

Compreendida como uma técnica que utiliza um simulador, este é usado para representar um objeto, na sua totalidade ou em partes, constituído por uma tarefa a ser replicada. Dois aspectos podem ser considerados indispensáveis à simulação: o primeiro diz respeito ao processo baseado em tarefas, no qual é parametrizado o que e como deve ser feito para que se chegue ao objetivo proposto; o segundo é a relação das tarefas parametrizadas com o simulador (MELO; FERREIRA; JUSTA, 2017).

A simulação é uma técnica advinda da pesquisa operacional, que envolve a criação de um sistema de computação representando alguma parte do mundo real, de forma que experimentos no modelo original prenunciam o que acontecerá na realidade (SILVA NETO et al., 2016).

Desenvolver um modelo computacional de um sistema real não pode ser visto como algo simples e fácil, pois mesmo não sendo capaz de prever o futuro, o modelo permite, com certo nível de confiança, simular cenários a partir dos dados parametrizados no modelo (PEREIRA et al., 2016).

Visto que a simulação tem vantagens e desvantagens dentro dos limites de suas possibilidades, pode-se afirmar que sua vantagem é a capacidade de utilizar o modelo inúmeras vezes para avaliar projetos e políticas propostas, avaliar sistemas não existentes, assim como a identificação de gargalos. Por outro lado, a necessidade de conhecimento específico do software utilizado, o tempo requerido para elaboração de modelos e a dificuldade em interpretar os resultados dos modelos podem ser apontados como desvantagens do uso da simulação (SILVA; ALVES; COSTA, 2011).

## **2.2 Simulação de Monte Carlo**

O método de Monte Carlo tem essa denominação devido a uma referência à cidade de Mônaco conhecida como capital dos jogos de azar. O termo teve origem no Projeto Manhattan da Segunda Guerra Mundial. Mesmo sendo conhecido há muito tempo, passou a ser utilizado por um longo período após o seu descobrimento devido ao método estar baseado por eventos aleatórios (FERREIRA, 2012).

Santos et al. (2017) relatam que o método de Monte Carlo é utilizado para conferir probabilidades a um sistema, sendo uma ferramenta para diminuir as dúvidas do modelo usando técnicas estatísticas para estimar chances de ocorrência de um evento.

Souza e Peres (1998) descrevem ainda que esse método estatístico faz o uso de uma sequência de números aleatórios para realizar a simulação.

A simulação Monte Carlo também pode ser definida por um método de variáveis aleatórias para definir problemas determinísticos ou estocásticos, que conduzem a uma diretriz na construção de modelagem de um processo até a tomada de decisão. Por outro lado, o uso do método Monte Carlo pode gerar questionamentos sobre possíveis problemas que podem ocorrer durante a pesquisa como a coleta de dados, a construção do modelo, a verificação e validação e a análise dos resultados (PASSOS; LIMA; BAIA, 2018).

O uso do método é recomendado para modelos complexos, ou não lineares, ou até mesmo quando há envolvimento de números como parâmetros de incertezas. Uma das vantagens do uso da simulação Monte Carlo, quando comparada com outras técnicas de pesquisa operacional, é o fato de determinar, por meio da geração de variáveis aleatórias, como a variabilidade afeta o sistema que está sendo modelado (SARAIVA JÚNIOR et al., 2011).

Mendes, Silva e Kawamoto Júnior (2016) aplicaram a técnica de simulação Monte Carlo para analisar a variabilidade no balanceamento de linha causada por fatores humanos. Os autores concluíram que a técnica foi satisfatória para simular a variabilidade analisada.

### **2.3 Simulação Discreta**

A simulação discreta avalia eventos em que há alteração do sistema como decorrência do tempo, ou seja, o tempo decorrido entre alterações do estado e do sistema é relevante para a obtenção dos resultados da simulação. A denominação do termo simulação de eventos discretos decorre do fato de que a discretização ocorre apenas quando os eventos variam ao longo do tempo (SANTOS, 1999).

A simulação de eventos discretos compreende o estudo de modelos de simulação cujas variáveis são alteradas de estado instantaneamente em pontos específicos de tempo, ao contrário que ocorre com modelos contínuos, cujas variáveis podem ser alteradas de estado continuamente no decorrer do tempo. Simulações de eventos discretos compreendem sistemas de médio a alto nível de detalhes, sendo geralmente

aplicadas para modelagem de sistemas com baixo nível de abstração (SAKURADA et al., 2009).

A simulação discreta pode ser considerada uma importante ferramenta de assistência à tomada de decisão utilizada para estudar e analisar, principalmente, sistemas complexos, por meio de um modelo computacional. Esta ferramenta pode apresentar melhorias para o sistema em estudo, sem interferir na realidade efetivamente. Dessa forma, o tomador de decisão pode avaliar e selecionar o melhor plano de melhorias para o aprimoramento de seu sistema (PEREIRA; MONTEVECHI; OLIVEIRA, 2017).

Clementino et al. (2018) aplicaram a simulação discreta no processo produtivo de uma empresa de gás. Os autores utilizaram o software Arena para simulação dos processos. Os resultados apontaram possibilidades de melhoria no processo analisado.

Costa, Lucio e Silva (2017) também analisaram o processo de um fabricante de componentes eletrônicos utilizando a simulação discreta. Com a utilização do software Arena, foi possível propor cenários de melhoria para o processo estudado.

## 2.4 Teoria de filas

Com sua origem no início do século XX, a teoria de filas é estabelecida por aplicações em diversas áreas, incluindo manufatura, transporte, computação, telecomunicações e saúde. É conhecida pelo estudo matemático de linhas ou filas de espera. A teoria das filas trata da análise matemática de vários processos relacionados, incluindo chegar na fila, esperar na fila e ser atendido. Permite assim a derivação e o cálculo de várias medidas de desempenho, contendo o tempo médio de espera na fila ou no sistema, o número esperado do tempo de espera ou cumprimento do serviço e a probabilidade de ter um servidor disponível ou ter que esperar um certo tempo para ser servido (SANTOS et al., 2017).

Pereira et al. (2016) comentam que essa teoria aborda os problemas de congestionamento de sistemas cuja característica principal é a presença de “clientes” requerendo serviços.

A teoria de filas é um procedimento estocástico contínuo ao longo do tempo no qual o sistema tem um estado para todo instante de tempo não negativo, sendo governado pelas três leis do movimento, isto é, pela frequência da taxa de chegada, pela taxa de processamento, e pela relação de independência entre essas duas.

Para isso, a teoria de filas descreve um processo ao qual a sua função, distribuição de chegada e atendimento, mais o número de servidores, capacidade do sistema e o tamanho da população podem ser assim representadas para cada modelo diferenciando em alguns aspectos específicos (MERELLES et. al., 2017).

## Metodologia

Neste trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa-descritiva com base no método de estudo de caso na Escola Estadual Professora Luiza Hidaka, estabelecida na região central da Cidade de Suzano. A escola atende aproximadamente 1260 alunos do Ensino Fundamental II do 6º ao 9º ano e Ensino Médio 1ª à 3ª série, divididos em três turnos: manhã, tarde e noite, com cerca de 420 alunos por período.

Gil (2010) comenta que o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa utilizada nas ciências biomédicas e sociais que consiste no estudo intenso um ou poucos objetos, de forma que permite seu amplo e detalhado conhecimento.

As fontes de coletas de dados utilizadas nesta pesquisa foram visitas *in loco* e medidas de tempo de serviço e tempo na fila.

Primeiramente foi demarcado um ponto próximo ao local de refeição dos alunos (merenda), possibilitando assim coletar as variáveis de entrada através do tempo gasto pelo atendimento e o tempo entre chegadas sucessivas dos mesmos. Essas variáveis foram coletadas durante uma semana, de segunda a sexta no período da manhã.

A coleta de tempos foi realizada a partir de um ponto marcado previamente, denominado como chegadas na fila, a partir desse momento foram cronometradas as chegadas uma a uma. Já o tempo de serviço foi medido logo após os que os servidores (merendeiros) começavam a servir.

Foram coletados 222 tomadas de tempo entre chegadas (na fila) e 200 tomadas de tempo de serviço, sendo em dia que o cardápio consistia em quatro /cinco componentes, sendo eles: arroz, feijão, omelete, salada e maçã.

## Análise dos resultados

O histograma do tempo entre chegadas é apresentado no Gráfico 1. O valor mínimo foi de 0 e o máximo de 15. A média foi de 1,87 e o desvio padrão resultou em 1,97.



Gráfico 1 – Histograma do tempo entre chegadas

Fonte: Os autores do estudo

O Gráfico 2 apresenta o histograma do tempo de serviço coletado. O valor mínimo dos dados foi de 2, máximo de 11, média de 5,12 e desvio padrão de 1,76.

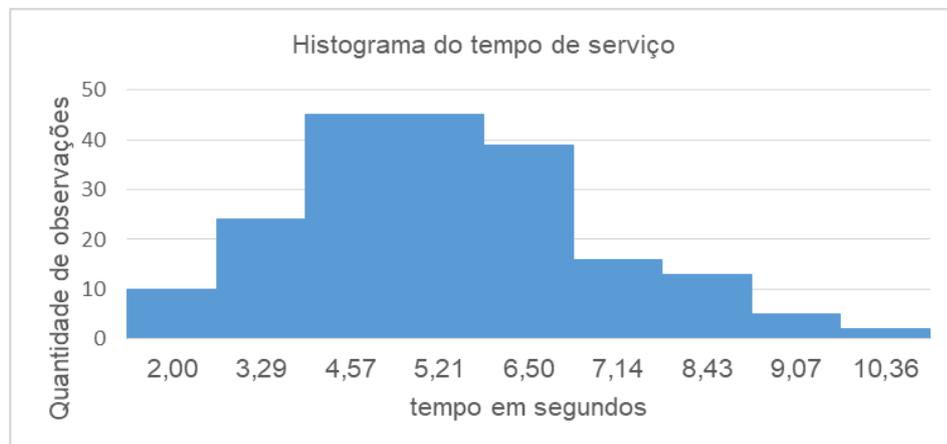


Gráfico 2 – Histograma do tempo de serviço em segundos

Fonte: Os autores do estudo

Inicialmente, procedeu-se com o teste de aderência a distribuições de probabilidade no módulo *Input Analyzer* do software Arena.

O teste de aderência feito pelo método do Qui-Quadrado resultou numa distribuição lognormal com expressão  $[-0,5 + \text{LOGN}(2.4, 2.13)]$ , com erro quadrático de 0.016948. O teste estatística resultou num p-valor menor que 0,05.

O teste do tempo de serviço resultou numa distribuição de Weibull, com expressão  $[1.5 + \text{WEIB}(4.08, 2.16)]$ , com erro quadrático de 0,002629. O teste do Qui-quadrado gerou valor de teste de 3,48 com p-valor de 0,34.

O modelo de simulação foi desenvolvido no software promodel tendo como parâmetros de chegada e de tempo de atendimento os identificados nos testes de aderência. A simulação foi executada por um período de 20 minutos, similar ao da escola. O modelo pode ser visualizado na Figura 1.



Figura 1 – Modelo de Simulação no Promodel

Fonte: Os autores do estudo

Foram simulados três cenários para o atendimento na distribuição de merenda. Cada cenário variou o número de atendentes na distribuição da alimentação escolar. Os indicadores de comparação dos cenários são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Indicadores de comparação de cenários

<b>Indicador</b>	<b>Cenário 1</b>	<b>Cenário 2</b>	<b>Cenário 3</b>
Total de atendimentos	308	400	400
Tempo médio no sistema	296,93	30,30	9,70
Tempo médio em operação	8,64	8,66	8,66
Tempo médio na fila	288,29	21,64	1,04
Utilização do servidor	99,51%	96,29%	67,03%
Tamanho médio da fila	116	13	3
Tamanho máximo da fila	204	30	10

Fonte: Os autores do estudo

O cenário 1 simulou o atendimento dos alunos com apenas 1 merendeiro na distribuição de alimentos escolares. Neste cenário foi possível atender 308 estudantes. O tempo médio que cada estudante permaneceu no sistema, ou seja, na fila e sendo atendido foi de 296,93 segundos (4,94 minutos). O tempo médio em de atendimento foi de 8,64 segundos. Com isso, o tempo médio na fila foi de 288,29 segundos (4,80 minutos). Verifica-se que a eficiência do servidor foi de 99,51%. O tamanho médio da fila foi de 116 estudantes e o máximo foi de 204.

Com dois merendeiros na distribuição de alimentos, verifica-se que o número de estudantes atendidos aumentou para 400. O tempo médio no sistema foi reduzido para 30,30 segundos (meio minuto) e tempo médio em operação permaneceu praticamente o mesmo. A utilização dos servidores, tempo que ficaram ocupados reduziu-se para 96,29%. O tamanho médio da fila foi reduzido para 13 e o máximo foi reduzido para 30 estudantes.

Quando a simulação foi realizada com três merendeiros, verificou-se que a quantidade de estudantes atendidos se manteve a mesma do cenário 2. Os tempos médios no sistema e na fila foram reduzidos consideravelmente e a eficiência dos servidores também. Nota-se ainda redução significativa no tamanho médio da fila e no tamanho máximo da mesma.

Analisados em perspectiva, estes resultados apontam que o tempo disponível para intervalo, 20 minutos, não é suficiente para atendimento de todos os estudantes, 420 no total. Isso decorre do elevado tempo de atendimento médio (8,66 segundos) pa-

ra servir alimento a cada estudante. Mesmo o cenário simulado com 3 servidores, o tempo de atendimento não foi suficiente para atender todos os estudantes, mesmo os servidores ficando certo tempo ociosos (32,97%).

Verifica-se assim que o cenário com 2 merendeiros é o mais indicado para o sistema analisado pois possibilita atender quantidade próxima do total de estudantes e mantendo elevado nível de eficiência dos servidores. Neste cenário, conforme pode-se verificar no Gráfico 3, o tamanho da fila se inicia e termina numa quantidade menor e alcança o máximo no minuto 12.

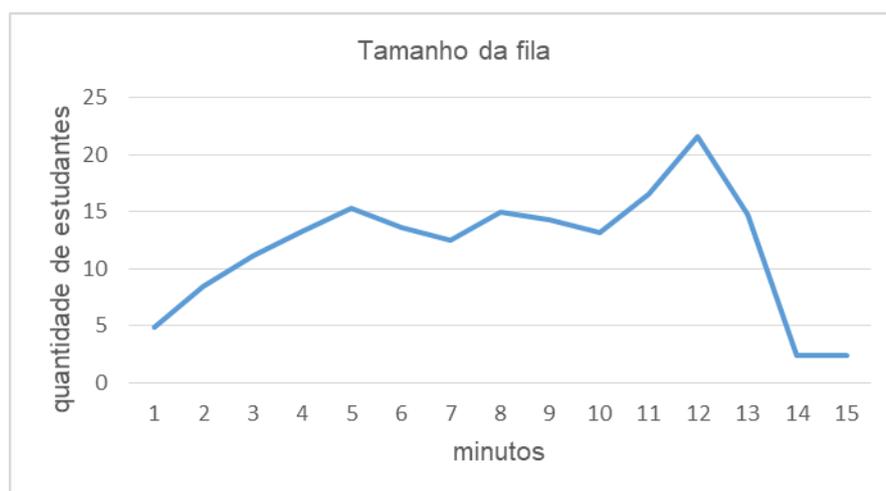


Gráfico 3 – Evolução do tamanho da fila

Fonte: Os autores do estudo

## Discussão

Com os resultados analisados verificou-se que o melhor cenário para escola pesquisa é o que simula dois servidores na distribuição de alimentação escolar. Este cenário permitiu o atendimento da mesma quantidade de estudantes que a simulação com três servidores, mantendo elevada a eficiência das merendeiras.

Cabe salientar que, mesmo sendo indicada a utilização de dois servidores para escola, devido ao fato do tempo de atendimento ser elevado, não foi possível atender a totalidade de estudantes no período analisado. A abstenção diária de estudantes pode

explicar o fato de que dois atendentes na cozinha consigam distribuir diariamente a alimentação escolar.

Este estudo apresenta desta forma uma discussão sobre a utilização de recursos na distribuição de alimentação escolar. Converte com isso com estudos recentes que buscam alternativas mais efetivas, rápidas e com uma postura diferente frente a situações mais complexas, dinâmica e diversificada. Entende-se assim que mudanças propostas pela simulação são necessárias para atender as exigências diárias das organizações (PEREIRA et al., 2016).

Assim, este estudo alerta para o sistema em questão que se busque diminuir o tempo de atendimento de forma que todos os estudantes possam ser adequadamente atendidos.

Visto que, excesso de trabalho ocorrido por números insuficientes de funcionários para realização de diversas atividades do dia a dia dentro do setor ou fora, pode ser considerado um trabalho desgastante e prejudicial, pois as diversas atividades que são atribuídas às merendeiras, onde seu excesso pode prejudicar as condições de saúde do profissional (TANAJURA; FREITAS, 2013). Neste sentido, a diminuição do tempo de atendimento poderia prover maior tempo para reduzir o excesso de trabalho das merendeiras.

Por fim, este estudo mostrou que a simulação é uma ferramenta adequada para a tomada de decisões em sistemas que contenham metas de atendimento e restrições de recursos. Assim a simulação tem sido adequada como uma técnica preditiva e preventiva (SANTOS et al., 2017).

## **Conclusão**

Conclui-se que a simulação é uma importante ferramenta para se aplicar em qualquer setor onde há dificuldade de obter dados concretos sobre sua eficiência nos processos, pois sem os resultados reais o processo pode estar ocorrendo com um grau de ineficiência.

De acordo com a pesquisa, os testes realizados com 1, 2 e 3 servidores na distribuição de alimentação escolar mostrou que somente com 1 servidor não é possível

atender a demanda de 420 alunos no período de vinte minutos de intervalo. Verificou-se ainda que a quantidade adequada de servidores é de 2 para que seja atendido uma quantidade satisfatória de estudantes e os servidores não fiquem ociosos.

A pesquisa se limitou apenas a uma unidade escolar da cidade de Suzano objetivando entender o processo de atendimento na alimentação escolar, sendo necessário ampliar a pesquisa em outras unidades maiores e menores para verificar a eficácia da simulação.

## Referências

CLEMENTINO, M. R.; SILVA, T. T.; SILVA, A. M.; TANAKA, W. Y. ; ZAMPINI, E. F . Discrete simulation applied to a gas appliance company. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, v. 9, p. 699, 2018.

COSTA, L. S. ; LUCIO, W. S. ; DA SILVA, A. M. ; FERREIRA, W. P. . Discrete simulation applied to the production process of electronic components. **Independent Journal of Management & Production (IJM&P)**, v. 8, p. 596-613, 2017.

DANELON, Maria Angélica Schievano; DANELON, Mariana Schievano; DA SILVA, Marina Vieira. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. **Segurança alimentar e nutricional**, v. 13, n. 1, p. 85-94, 2006.

FERREIRA, Ricardo Poley Martins. O método de Monte Carlo e a simulação de sistemas multiagentes. **Abakós**, v. 1, n. 1, p. 89-99, 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas** . 5ª ed, São Paulo: Atlas, 2010.

MELO, Joseana Vinhote; FERREIRA, Juliana da Silva; JUSTA, Marcelo Augusto Oliveira. Modelagem e simulação com o Arena para reduzir filas em um restaurante Self Service. **Revista Gestão Industrial**, v. 13, n. 2, 2017.

MENDES, A. S. ; SILVA, A. M. ; KAWAMOTO JUNIOR, L. T. . Balance capacity with variability caused by human factor: An application in a line with monte carlo simulation. **Independent Journal of Management & Production**, v. 7, p. 627-642, 2016.

MERELLES, L. R. O., et al. Aplicação do controle de qualidade para determinar o período de aquecimento em simulação de filas. **Anais do XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, Blumenau-SC, 27 a 30 de Agosto de 2017.

MOTA, Cristiane Herbst; MASTROENI, Silmara Salete de Barros Silva; MASTROENI, Marco Fabio. Consumo da refeição escolar na rede pública municipal de ensino. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 236, 2013.

PASSOS, Thiago Ruela; LIMA, Leonardo Parma; BAIA, Joas Weslei. Simulação Monte Carlo: sistema de apoio à tomada de decisão em vendas. **Revista Científica FAGOC-Multidisciplinar**, v. 2, n. 2, 2018.

PEREIRA, Adan Lucio et al. Análise dos Problemas de Congestionamento dos Refeitórios de Uma Usina Siderúrgica. **Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE**, v. 2, n. 1, p. 53-71, 2016.

PEREIRA, Tábata Fernandes; MONTEVECHI, José Arnaldo Barra; OLIVEIRA, Mona Liza Moura. Proposta de um PMBOK simplificado para a simulação a eventos discretos por meio da análise da gestão de manufatura de alta tecnologia. **Anais do XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional Blumenau-SC**, 27 a 30 de Agosto de 2017.

SAKURADA, Nelson et al. Aplicação de simuladores de eventos discretos no processo de modelagem de sistemas de operações de serviços. **Gestão & Produção**, v. 16, n. 1, p. 25-43, 2009.

SANTOS, Mauricio Pereira. Introdução à simulação discreta. **Rio de Janeiro: UERJ**, 1999.

SANTOS, Paulo Henrinque et al. Análise sobre o carregamento de caminhões de um centro de distribuição em Anápolis/GO: Um estudo sobre modelagem e simulação de sistemas de filas M/M/1, comparando o modelo analítico com o modelo simulado. **Anais do XLIX Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional Blumenau-SC**, 27 a 30 de Agosto de 2017.

SARAIVA JÚNIOR, Abraão Freires et al. Simulação de Monte Carlo aplicada à análise econômica de pedido. **Produção**, v. 21, n. 1, p. 149-164, 2011.

SILVA NETO, Antonio Rodrigues et al. Modelagem e simulação para análise de operações em sistemas de telecomunicações. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 8, n. 15, p. 176-191, 2016.

SILVA, J. E. A. R.; ALVES, M. R. P. A.; COSTA, M. A. B. Planejamento de turnos de trabalho: uma abordagem no setor sucroalcooleiro com uso de simulação discreta. **Gest. Prod., São Carlos**, v. 18, n. 1, p. 73-90, 2011.

SOUZA, S. A. V.; PERES, F. C. Programa computacional para simulação da ocorrência de veranicos e queda de rendimento. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.33, n.12, p.1951-1956, dez. 1998.

TANAJURA, Indira Menezes Pinto de Castro; FREITAS, Maria do Carmo Soares de. O relevante trabalho das merendeiras escolares de escolas públicas de Salvador, Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 36, n. 4, p. 919, 2013.