

Simulação com o uso do software Arena: análise do controle de inventário em uma empresa de automação industrial

Simulation using Arena software: analysis of the inventory process in an industrial automation company

Simulación mediante software Arena: análisis del proceso de inventario en una empresa de automatización industrial

Naiara dos Santos Rodrigues,
naiara.dsrodrigues@gmail.com

Perola dos Santos Carvalho
perola.carvalho@fatec.sp.gov.br

Rayane da Silva Rocha
rayanerocha658@gmail.com

Dirceu Eduardo Galvão
dirceu.eduardo.galvao@gmail.com

Roberto Ramos de Morais
roberto.morais@fatec.sp.gov.br

Palavras-chave:

Inventário.

Simulação.

Contagem.

Otimizar.

Keywords:

Inventory.

Simulation.

Counting.

Optimize.

Palabras clave:

Inventario.

Simulación.

Conteo.

Optimizar.

Apresentado em:

05 dezembro, 2024

Evento:

7ª EnGeTec

Local do evento:

Fatec Zona Leste

Avaliadores:

Celso Jacobavicius

Sebastião Marcelo

Fernandes de Azevedo



Resumo:

Este trabalho tem por objetivo identificar e analisar as principais dificuldades relacionadas ao processo de contagem e recontagem de estoque durante o inventário de uma empresa. Por meio de simulação utilizando o software ARENA®, foram identificados problemas como o gerenciamento do tempo nas etapas de contagem e recontagem, além de gargalos operacionais que impactam diretamente a eficiência do processo. A metodologia adotada combinou uma revisão bibliográfica abrangente com um estudo de caso prático. Os resultados obtidos destacaram a necessidade de implementar ações estratégicas para otimizar o processo de inventariar. Entre essas ações, incluem-se a introdução de um sistema de contagem mais preciso e ágil, bem como a redistribuição dos funcionários envolvidos nas operações de inventário. Essas intervenções demonstraram um potencial significativo para melhorar a eficiência operacional, reduzir o tempo dedicado à contagem e equilibrar a divisão de tarefas na equipe, contribuindo para uma maior competitividade da empresa no mercado. Este estudo também oferece uma base sólida para futuras pesquisas e implementações práticas, destacando a simulação como uma ferramenta essencial para aprimorar processos logísticos e operacionais.

Abstract:

This study aims to identify and analyze the main difficulties related to the stock counting and recounting process during a company's inventory. Through simulation using the ARENA® software, issues such as time management in the counting and recounting stages, as well as operational bottlenecks that directly impact the process's efficiency, were identified. The methodology combined a comprehensive literature review with a practical case study. The results highlighted the need to implement strategic actions to optimize the inventory process. These actions include the introduction of a more accurate and agile counting system, as well as the redistribution of employees involved in the inventory operations. These interventions demonstrated significant potential to improve operational efficiency, reduce time spent on counting, and balance the task division within the team, contributing to the company's greater competitiveness in the market. This study also provides a solid foundation for future research and practical implementations, emphasizing simulation as an essential tool for improving logistical and operational processes.

Resumen:

Este estudio tiene como objetivo identificar y analizar las principales dificultades relacionadas con el proceso de conteo y recuento de inventarios en una empresa. A través de una simulación utilizando el software ARENA®, se identificaron problemas como la gestión del tiempo en las etapas de conteo y recuento, así como cuellos de botella operacionales que afectan directamente la eficiencia del proceso. La metodología empleada combinó una revisión bibliográfica exhaustiva con un estudio de caso práctico. Los resultados obtenidos resaltaron la necesidad de implementar acciones estratégicas para optimizar el proceso de inventariado. Entre estas acciones se incluyen la introducción de un sistema de conteo más preciso y ágil, así como la redistribución del personal involucrado en las operaciones de inventario. Estas intervenciones demostraron un potencial significativo para mejorar la eficiencia operativa, reducir el tiempo dedicado al conteo y equilibrar la distribución de tareas en el equipo, contribuyendo a una mayor competitividad de la empresa en el mercado. Este estudio también ofrece una base sólida para futuras investigaciones e implementaciones prácticas, destacando la simulación como una herramienta esencial para mejorar los procesos logísticos y operacionales.

1. Introdução

A qualidade e precisão no controle de inventário são essenciais para os resultados financeiros de uma empresa bem como a sua sobrevivência no mercado. Com os avanços tecnológicos, os estudos de logística tem se mostrado um grande aliado nas melhorias de processos, seja na área operacional ou de planejamento.

Do mesmo modo, a simulação e modelagem tem se mostrado ferramentas eficientes no que se refere a análise dos fluxos logísticos, permitindo uma compreensão do sistema em diferentes situações e tem sido amplamente utilizada em diversos setores para simplificar a análise de cenários complexos.

Um dos softwares de simulação mais populares atualmente é o Arena, que foi aplicado neste trabalho com o objetivo de estudar e analisar diferentes cenários e mitigar os gargalos gerados durante a execução do inventário anual de uma empresa de automação industrial, pois em uma produção diária, o tempo e os recursos destinados para essa atividade geram um atraso na rentabilidade dos negócios.

O processo de inventário de estoque na empresa em estudo deste artigo leva em média 4 dias para ser realizado e finalizado. Os recursos disponíveis se contabilizam em: 60 funcionários na contagem e dez aparelhos de lançamento, formando cinco grupos de 12 pessoas, cada grupo com dois aparelhos divididos entre: almoxarifado geral, porta palete, mezanino e o produto acabado.

A contagem é feita em três etapas, após o fechamento do sistema e divisão de recursos, inicia-se a primeira contagem, os funcionários contam manualmente todos os itens localizados em suas praças.

Finalizado a primeira etapa, o valor é lançado através de aparelhos de contagem em um software integrado com o sistema de saldo de peças da empresa, a comparação é feita automática, se os valores são idênticos, aquele item é encerrado, caso contrário ele é destacado para a segunda contagem, se os valores divergirem novamente, é feita a terceira e última contagem e o valor é ajustado no sistema com base na última contagem.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Simulação

A simulação é a criação de um modelo matemático que reproduz o comportamento de um sistema ou fenômeno real. Esse modelo é utilizado para compreender como o sistema opera e prever suas reações em diferentes situações. Ao simular cenários variados, é possível analisar e prever os efeitos dessas alterações antes de implementá-las em um ambiente ajudando a tomar decisões mais eficazes. (SABBADINI, 2019).

2.2. Software Arena©

Lançado em 1993, o Arena é uma evolução do primeiro software de simulação para computadores. Ele se destaca por incluir blocos pré-programados, que facilitam a construção de modelos com uma interface gráfica, o software automatiza o processo e minimiza a necessidade de digitação. No Arena é possível modelar, analisar e otimizar sistemas, como processos de fabricação, serviços e operações logísticas. Também é possível identificar gargalos e testar soluções antes de implementá-las na empresa (SABBADINI, 2019). Desenvolvido pela Rockwell Automation, o ARENA é um software de simulação de eventos discretos que simplifica tanto a criação de cenários empresariais quanto a análise de operações cotidianas. Ao invés de utilizar código de programação, o ARENA adota fluxogramas, o que agiliza o mapeamento de processos e a interpretação de dados (PARAGON, 2023).

2.3. Inventário

Um inventário de estoque nada mais é que uma contagem realizada no material armazenado de uma empresa, podendo ser de matéria prima e produto acabado. Com essa atividade é possível identificar divergências, desperdícios e extravios, (SEBRAE, 2020). É importante para uma empresa realizar corretamente a contagem de seu estoque, pois ao realizar a declaração do imposto de renda da pessoa

jurídica (IRPJ), a quantidade de material declarado deve estar de acordo com as entradas e saídas declaradas em nota fiscal, (Strottmann e Scherer, 2012).

De acordo com a política de inventário da empresa em estudo, esse procedimento tem como objetivo, descrever o processo de inventário físico anual obrigatório das áreas, seguindo as etapas de coordenação operacional de contagens: montar as equipes de contagem e planejar o mapa com roteiros de contagem; requisitar mão-de-obra junto as áreas administrativas em eventuais necessidades; atuar diretamente na operação de contagem, direcionando as equipes e restaurando-as quando necessário; assegurar que as regras estejam sendo cumpridas no decorrer do evento; ser ponto focal para resposta aos questionamentos e dúvidas. Coordenação de apuração e análises: responsável pelas análises dos dados das contagens; disponibilização dos arquivos para auditoria externa; geração dos arquivos finais para os ajustes. Coordenação de auditoria interna: liderar a equipe de auditoria interna durante o evento; a equipe será responsável em analisar os resultados das contagens e solicitar quando achar necessária a contagem de qualquer item para verificação. Após o inventário é feito uma análise de estorno e diferenças (-) para cálculo final do imposto a recolher (redução da base de cálculo, caso haja evidência para tal).

2.4. Recebimento de mercadoria

As Mercadorias não serão recebidas durante o inventário. O recebimento será aceito somente em casos específicos de importação, onde as mercadorias deverão ficar segregadas em uma área identificada, acompanhando da Nota Fiscal de recebimento que não será lançada no sistema até o término do evento.

2.5. Informações gerais

Será inventariado 100% do estoque dos itens ativos da entidade legal que no depósito 01(Almoxarifado Central), tendo como base o saldo de estoque do fechamento do mês de julho/24.

Não deverá haver ordens de produção emitidas em processo, todas as ordens deverão ser encerradas antes do início do evento.

Em casos de embalagens lacradas será assumido o valor indicado na etiqueta da embalagem. Serão aceitas embalagens lacradas tanto pelo fornecedor ou pela logística, desde que não haja indícios de violação.

As contagens serão feitas com auxílio de um aplicativo para celular, os itens de estoque serão identificados com etiqueta com *QRcode* com o código de cada item, as etiquetas serão lidas e registrada a quantidade no aplicativo.

Quando houver a necessidade de alteração da informação lançada nos aplicativos supervisórios poderão lançar os novos dados.

Cada item que for contado deverá ser identificado com etiqueta colorida redonda, que sinalizará que aquele item foi inventariado. As cores de etiquetas que indicarão cada contagem são:

Figura 1: modelo de etiquetas utilizados para identificar contagens nos itens



Fonte: fornecida pela empresa em estudo

Os itens em que a contagem for realizada em balança devem ser identificados com etiqueta com a referência da balança utilizada. Se houver necessidade de outra contagem deve ser feita na mesma balança. (Fonte obtida da empresa em estudo).

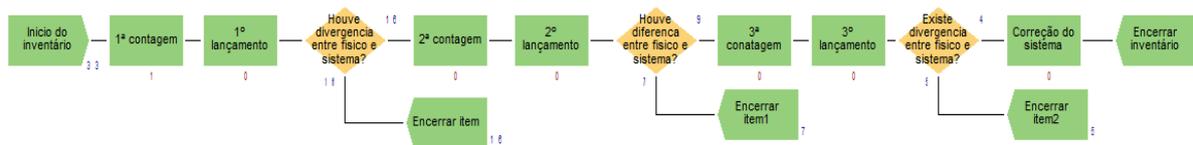
3. Método

A metodologia aplicada neste presente artigo teve como base uma análise qualitativa e quantitativa, com o revisionismo de artigos publicados no *Google Acadêmico* e documentos fornecidos pela entidade. A modelagem e simulação foram feitas através do *software Arena*, a fim de mitigar o tempo demandado pelo inventário, coletando dados que evidenciem os gargalos de recursos. Desta maneira é possível modelar soluções plausíveis para o problema identificado.

4. Resultados e Discussões

Este estudo de caso foi realizado em uma empresa de automação industrial, com foco na diminuição do tempo de contagem no inventário. A empresa está localizada em Barueri, funciona de segunda a sexta com carga horária de 10 horas diárias, e no processo de inventário conta com 60 funcionários responsáveis pela contagem de estoque e de 10 leitores de dados no setor.

Figura 2 - Modelo utilizado no ARENA®



Fonte: Elaborada pelos autores do estudo (2024)

O relatório gerado pelo programa Arena, representado na tabela abaixo:

Tabela 1 – Análise de gargalo com 10 leitores de dados

Recursos	Tempo médio de ocupação	Desvio padrão
Auditoras	0,001777505	0,004107158
Funcionários 1	0,002315894	0,003335405
Funcionários 2	0,000591442	0,000367376
Funcionários 3	0,00868338	0,001444052
Leitor de dados	0,035346306	0,005861576

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo (2024)

Tabela 2 – Análise de gargalo com 10 leitores de dados

Recursos	Tempo médio de ocupação	Desvio padrão
Auditoras	0,001777505	0,004107158
Funcionários 1	0,002315894	0,003335405
Funcionários 2	0,000591442	0,000367376
Funcionários 3	0,00868338	0,001444052
Leitor de dados	0,017673153	0,002930788

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo (2024)

Conforme mostrado na tabela 1, o maior tempo de utilização pertence ao processo de leitura de dados, ou seja, pode-se entender que os processos de lançamentos dos itens no sistema demandam o maior tempo em todo o processo de inventariar, pois dez aparelhos não comportam da melhor maneira a demanda da empresa.

Repetindo a simulação com 20 leitores, a tabela 2 ilustra que o tempo de ocupação cai pela metade. Evidenciando como este recurso é o de maior impacto na atividade de inventariar.

5. Considerações Finais (ou Conclusão)

Conclui-se que a adoção de um número maior de aparelhos de contagem no processo de inventário é essencial para aprimorar a eficiência e agilidade nas operações. Através do estudo, verificou-se que a utilização de dispositivos adicionais permite um controle mais preciso e rápido dos estoques, reduzindo o tempo necessário para contagem e recontagem. Isso contribui diretamente para minimizar gargalos operacionais e otimizar o uso do tempo da equipe, tornando o processo mais organizado e produtivo. Além de melhorar a gestão do inventário, essa medida possibilita à empresa responder de forma mais rápida às demandas do mercado, garantindo competitividade e satisfação dos clientes.

O estudo reforça, portanto, a importância de investir em tecnologias que apoiem o controle de estoque, evidenciando como esses recursos agregam valor às operações logísticas e ao desempenho organizacional.

Dessa forma, a pesquisa oferece uma base sólida para futuras implementações, destacando a relevância de estratégias que priorizem a eficiência e a inovação no ambiente empresarial.

Referências

ALTIOK, T. e Melamed, B. (2007). **Modelagem e Análise de Simulação com ARENA**. Imprensa Acadêmica.

ANDRADE, Darly Fernando. **Gestão pela Qualidade - Volume 3**. 1.ed. Belo Horizonte: Poisson, 2018. Disponível em: https://www.poisson.com.br/livros/qualidade/volume3/GQ_volume3.pdf. Acesso em: 24 de ago. 2024.

BACELAR, M. (2023, janeiro 29). **ARENA: o software aliado nas melhores decisões de negócios**. Paragon - Modelagem Matemática e Simulação de Cenários. Disponível em: <https://paragon.com.br/arena/> Acesso em: 24 de ago. 2024.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos**. 4ª ed. Nova Iorque: McGraw-Hill/Irwin, 2013.

DROHOMERETSKI, Everton; FAVARETTO Fabio. **O impacto da contagem cíclica na acuracidade de estoque: múltiplos casos em indústrias do Paraná**. v. 13 n. 2 (2013). Disponível em: <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/1238>. Acesso em: 15 de out. 2024

FREITAS, Neimar. **Desenvolvimento de metodologia computacional para determinação de gargalos produtivos – análise de caso**. Trabalho de conclusão de curso (engenharia mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/24257>. Acesso em: 12 de out. 2024

OLIVEIRA, Alcione; LOPE Jose. **Gestão de estoque: as dificuldades de inventário em uma empresa de logística localizada em Barueri-SP**. 2009. Disponível em: https://uniesp.edu.br/sites/_biblioteca/uploads/20170427123206.pdf. Acesso em: 13 de set. 2024.

SANTOS SABBADINI, F. **Simulação Volume Único**. 2019. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/102020/84fea58100a3802757a40aee651b5b6d.pdf>. Acesso em: 24 de ago. 2024.

SEBRAE, 2020. **Inventário de estoque: como aplicar no seu negócio?** Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pe/artigos/inventario-de-estoque-como-aplicar-no-seu->

negocio,e21d28bdf8575710VgnVCM1000004c00210aRCRD#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20invent%C3%A1rio%20de,pode%20ter%20passado%20da%20validade. Acesso em: 29 de set. 2024.

STROTTMANN, Evandro José; SCHERER, Oscar Luiz da Silveira. **A importância do controle de estoques para as empresas industriais Brasileiras de grande porte.** Disponível em:

<https://seer.faccat.br/index.php/contabeis/article/view/53>. Acesso em: 16 de set. 2024.

"Os conteúdos expressos no trabalho, assim como os direitos autorais de figuras e dados, bem como sua revisão ortográfica e das normas são de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."

"O(s) autor(es) do trabalho declara(m) que durante a preparação do manuscrito foi(foram) utilizado(as) a(s) ferramenta(s)/serviço(s) [CHAT GPT] de Inteligência Artificial (IA) para [TRADUÇÃO PARCIAL DO RESUMO PARA AS LÍNGUAS INGLESA E ESPANHOLA]. Após utilizar esta ferramenta/serviço, os autores editaram e revisaram o conteúdo conforme necessário e assumem total responsabilidade pelo conteúdo da publicação."