

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DE INVENTÁRIO ROTATIVO EM UMA EMPRESA DO SEGMENTO DE BALDES INDUSTRIAIS

Géssica Tais Fogaça

Orientador: José Benedito Silva Santos Júnior
Universidade Estadual de Campinas- UNICAMP
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo- FEC
Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes- LALT

RESUMO

O sistema de inventário rotativo proporciona organização, qualidade de atendimento e resultados precisos no processo de gestão de estoques. O objetivo deste trabalho é desenvolver uma proposta de implementação com esse novo formato de inventário, garantindo que os estoques físicos e contábeis da empresa estejam refletidos. Para demonstrar sua eficácia, utilizou-se o método de pesquisa exploratória com uma aplicação prática de melhorias no armazenamento e na localização de produtos no estoque. A proposta demonstrou que haverá ganhos em qualidade, acuracidade do estoque e com redução de custos. O piloto utilizado durante os testes, comprovou sua viabilidade técnica, obtendo-se um ganho de 52% com relação as horas necessárias para realização do inventário e em 77% de redução de custos com mão de obra, entretanto se fará necessário a adoção de novos conceitos de organização do estoque e aprimoramento de toda a equipe envolvida com a operação.

ABSTRACT

The rotating inventory system provides organization, service quality and accurate results in the inventory management process. The purpose of this paper is to develop an implementation proposal with this new inventory format, ensuring that the company's physical and accounting stocks are reflected. To demonstrate its effectiveness, the exploratory research method was used with a practical application of improvements in the storage and localization of products in stock. The proposal demonstrated that there will be gains in quality, inventory accuracy and cost savings. The pilot used during the tests proved its technical feasibility, obtaining a gain of 52% in relation to the hours needed to perform the inventory and a 77% reduction in labor costs, however it will be necessary to adopt new ones. concepts of inventory organization and improvement of the entire team involved with the operation.

1. INTRODUÇÃO

A empresa em estudo atua na produção de artigos plásticos desde 1978, sendo seus produtos presentes nos segmentos de utensílios domésticos e baldes industriais. Atualmente a empresa utiliza como controle de estoque o inventário periódico, que ocorre anualmente e é validado por uma auditoria independente. O desempenho de sua logística e distribuição é medido através de indicadores de desempenho, entre os quais estão relatórios de estoque disponível, que asseguram o atendimento de pedidos no prazo, indicadores de produtividade da operação, indicadores de desempenho logístico e indicadores de materiais impedidos, sendo que este último informa o custo total de ativos que não existem fisicamente e afetam diretamente seu balanço patrimonial.

Os indicadores dos últimos anos demonstram que o inventário periódico não está suprimindo a necessidade da empresa, pois exige que todos os produtos sejam contados em curto prazo por equipe não qualificada tecnicamente (colaboradores de outras áreas), interrompendo a operação durante sua execução com alto custo para pouca confiabilidade. Controlar a movimentação do estoque é uma atividade complexa e a falta de sistema automatizado faz com que as movimentações sejam feitas diretamente pelos operadores do *buffer*, que apesar de contar com equipe dedicada 24 horas por dia, não conseguem impedir divergências que só são detectadas no ato do carregamento, impactando diretamente o atendimento ao cliente.

A implementação do inventário rotativo a princípio ocorrerá para linha de baldes industriais, com o intuito de controlar e identificar a origem das consecutivas divergências entre seus ativos contábeis e físicos. O sistema será baseado na formação e treinamento de uma equipe dedicada, comprometida e que conheça o material a ser inventariado. Serão realizadas contagens preestabelecidas e ininterruptas diárias, semanais ou mensais, com o intuito de melhorar sua performance e eliminar a necessidade de auditoria externa.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral implementar o sistema de inventário rotativo como projeto técnico, garantindo que os estoques físicos e contábeis da empresa estejam refletidos em um nível de acuracidade que suporte as atividades de atendimento de pedidos de clientes com a qualidade requerida (nível de serviço de atendimento). Será avaliada sua eficiência e eficácia no controle do estoque, seguindo a legislação e com acompanhamento da controladoria interna da empresa, tendo como meta a redução com custos de ajustes no mínimo de 50% do valor atual e reduzir custos com mão de obra durante sua execução.

1.2. Problema da pesquisa

A empresa atualmente utiliza para inventariar seu estoque o método periódico anual, que consiste em contagens consecutivas de todos os itens do estoque. Durante sua realização, a produção e o faturamento são paralisados até que se finalize o inventário. São realizadas duas contagens para cada item, por colaboradores diferentes e, caso apresente divergência, uma terceira contagem é executada. Para realização desse inventário, utiliza-se a última semana do ano, pois devido ao período de festas as vendas são baixas e não há grandes prejuízos com a paralisação da fábrica.

Geralmente a baixa nas vendas se inicia no final de novembro, com isso a empresa passa a produzir mais do que expedir e, conseqüentemente no período de inventário, o armazém geralmente está com quase 100% de sua capacidade, aumentando o número de contagens no processo de inventário. Além disso, o período determinado coincide com as férias coletivas da empresa, desmotivando a equipe escalada, que prefeririam estar em casa com seus familiares nessa época do ano.

Todos os anos a empresa procura inibir falhas com as contagens, entretanto, os problemas de divergências físicas acabam ocorrendo e impossibilitam o pronto atendimento ao cliente. No geral o custo de ajustes após o inventário dos últimos três anos foi de aproximadamente 1,5% sobre o valor total do estoque. O processo atual utilizado, juntamente com a falta de automatização da movimentação e do armazenamento de materiais, são as principais causas de divergência no estoque.

1.3. Justificativa

A Logística e Distribuição da fábrica ocupa a área de 40.000 m² e conta com 12.650 posições porta-páletes, onde 30% das posições são destinadas ao segmento de baldes industriais. Esse segmento em espaço físico representa menos da metade do armazém, entretanto seu valor agregado é o segundo maior, com faturamento mensal representando 40% da receita da empresa. A meta da empresa é atingir no máximo 0,25% de sua receita total com ajustes de inventário, porém nos últimos anos os ajustes chegaram a 0,3%. Esse resultado acarreta em perdas não só financeira, mas também em qualidade de atendimento.

Os indicadores de desempenho demonstram que o sistema de inventário atual no segmento de baldes industriais apresenta consecutivas falhas, prejudicando seu balanço patrimonial e atrasando o atendimento ao cliente. Além do ajuste realizado após finalizado o inventário anual, a falta de acuracidade torna necessária que alguns saldos sejam bloqueados até que o próximo inventário seja realizado. A proposta do projeto do sistema rotativo, pretende substituir o periódico anual e por consequência a necessidade de auditoria externa.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Movimentação e Armazenagem de Materiais

De acordo com Rodrigues (2017), a movimentação de materiais usualmente ocorre na operação e no processamento de mercadorias, na indústria, na distribuição, na armazenagem e no transporte de mercadorias. De maneira organizada e respeitando os fatores que influenciam no desenvolvimento da empresa como: o tipo da movimentação para cada produto, quais equipamentos utilizar e como armazenar. Sendo seu objetivo principal o de movimentar grandes quantidades de materiais de forma eficaz, garantindo a integridade dos operadores, da empresa e do produto movimentado.

Sua eficácia depende de um estudo de tempos de movimentações, bem como fatores de segurança, com o intuito de melhorar o fluxo da operação. A movimentação de materiais está ligada ao armazenamento e a manutenção do estoque. Esta atividade representa o deslocamento de materiais do recebimento para o local de armazenamento do estoque e deste para o cliente final. A segurança do material movimentado depende do tipo de embalagem de proteção do produto, do local de armazenagem e de dimensões apropriadas a custos reduzidos. Além disso o processo de deslocamento interno de volumes, depende da utilização de equipamentos automatizados, que visam evitar acidentes e reduzir custos operacionais.

A medida que a mão de obra dos operadores é substituída por novos equipamentos, o controle de endereçamento e seleção de mercadorias se torna mais rápido e econômico. Os sistemas de movimentação e armazenagem automatizados possibilitam o manuseio da maior quantidade de produtos com flexibilidade e segurança.

São atividades executadas em depósitos, fábricas e lojas, com o propósito de movimentar com rapidez e baixo custo por repetidas vezes. O uso de equipamentos de movimentação internos adequados é de fundamental importância, sendo os tipos mais comuns:

- Empilhadeiras;
- Paletes;
- Carrinhos hidráulicos;
- Guindastes;
- Comboios;
- Esteira transportadora.

Segundo Esposito (2012), a armazenagem no sistema logístico exige rapidez e agilidade para que se consiga atender as exigências e necessidades do mercado, devendo funcionar como estrutura organizada. O sistema logístico só funciona com integração e planejamento, devendo se observar fatores como:

- Etapas de produção;

- Produtos sazonais;
- Custos com mão de obra;
- Avarias de produtos;
- Velocidade de movimentação;
- Congestionamentos durante as movimentações.

Sendo assim toda empresa que preza o atendimento ao cliente como fator estratégico, deve adotar o sistema logístico de movimentação e armazenagem como forma de agregar valor a seus produtos e serviços. Todo investimento com planejamento, tem retorno com a redução de custos, ganhos com produtividade e aumento de qualidade no atendimento e é fundamental antes de se iniciar às operações de movimentação e armazenagem na empresa. Através dele todas as movimentações ocorrem de maneira eficaz, garantindo o armazenamento com qualidade e de fácil visibilidade, evitando o acúmulo de materiais nos corredores do armazém.

2.2. Sistema de Inventário

O conceito de inventário se baseia na contagem de uma lista de bens e materiais estocados no armazém da empresa ou em armazéns externos pertencentes a ela. A produção do inventário no Brasil é regulamentada pelo Conselho Federal de Contabilidade e todas as mercadorias devem estar registradas no livro de registro de inventário para fins do balanço patrimonial anual e suas formas de execução variam de empresa para empresa, basicamente ocorrem de forma periódica ou rotativa.

2.2.1. Inventário Periódico anual

O inventário periódico anual oferece aos acionistas e empresários de uma empresa, a comprovação da existência física de seus bens existentes em seu relatório contábil. Para satisfazer essa necessidade nesse sistema, realiza-se a contagem de todo o estoque e o resultado é confrontado com o existente em sua contabilidade. Ocorrem ao menos uma vez ao ano e nas empresas formadas por ações o acompanhamento é feito por auditores externos.

Esse sistema apesar de ainda ser comumente utilizado na maioria das empresas, apresenta uma série de problemas que inviabilizam a acuracidade do estoque, entre os principais estão:

- Por serem realizados geralmente uma vez ao ano, impossibilita a correção e análise das causas de divergências, permitindo que estas voltem a ocorrer em um curto prazo de tempo;
- Os participantes estão desmotivados durante sua realização devido as contagens ocorrerem entre as festas do final de ano, pois nessa época do ano se situa o fechamento contábil e as empresas têm baixa saída/entrada de materiais;
- Necessidade de paralisação de todas as áreas produtivas durante as contagens, para que nada saia ou entre da empresa, esse fator torna a empresa improdutiva o que representa um alto custo;
- Os erros de contagem são frequentes, pois não se realiza treinamento com a equipe e sujeita-se a utilizar mão de obra oriundos de outros setores da empresa comprometendo ainda mais o resultado final.

Segundo Coelho (2017), empresas de menor porte optam pelo inventário periódico devido à falta de sistemas informatizados de controle de estoques, pois esse método permite quantificar seus custos e saldos. A falta de organização é outro fator relevante em sua escolha, visto que os

produtos geralmente não têm endereçamento fixo e estão espalhados por todo o estoque dificultando sua localização e contagem em outros meios de inventário.

2.2.2. *Inventário Rotativo*

Com a intenção de suprir as deficiências do sistema de inventário periódico, surge o sistema de inventário rotativo, este que tem como principal característica a frequência de contagens, que variam em dias, semanas ou meses. A organização das contagens ocorre de acordo com a demanda e em datas que não afetam a saída/entrada dos itens contados, sendo assim os de maior giro são contados até quatro vezes ao ano, enquanto os de menor giro apenas uma vez.

Segundo Jacintho (2012), assim como o inventário periódico, o inventário rotativo confronta o saldo físico e contábil, porém, com as vantagens abaixo:

- Seu custo é relativamente menor, devido ser necessário apenas uma equipe, que com o treinamento adequado efetua as contagens sem que haja a necessidade de paralisação das áreas produtivas da empresa;
- Possibilidade de se entender os motivos das divergências e conseguir corrigi-las de imediato, inibindo novas ocorrências com divergências;
- Identificar itens obsoletos, lotes antigos e com prazo de validade vencidos;
- Mantém a organização e torna fácil a localização no estoque.

A metodologia utilizada para execução do inventário rotativo garante que as contagens ocorram com maior velocidade e com menor índice de erros, pois é realizada por equipe treinada que conhece e trabalha diariamente com o material contado. Desta forma erros associados ao inventário se tornam inexistentes, levando a um aumento da acuracidade e reduzindo os custos com ajustes.

As contagens devem ser realizadas preferencialmente quando o item não está em produção, reduzindo-se o risco de erros, para tanto os setores produtivos e de inventário devem manter contato diariamente. Por isso a eficácia desse sistema de inventário está diretamente ligada ao seu planejamento e trabalho em conjunto entre vários setores da fábrica.

2.3. Ferramentas de Qualidade

Segundo Lima (2011), com a facilidade que a globalização oferece ao mercado consumidor, fatores como qualidade, preço e nível de serviço, passaram a contar muito para o cliente. Esse fator aumentou a competitividade entre as empresas, as obrigando a melhorar continuamente seus processos e resultados através de métodos e ferramentas adequados.

Para o planejamento de qualquer empresa é fundamental que se use ferramentas que auxiliem na resolução de problemas e em sua prevenção. Atualmente as empresas têm à disposição vários métodos e sua escolha depende do problema e do processo de trabalho, dois exemplos muito utilizados por grandes corporações é o método PDCA (*plan-do-check-act*) e o Método MASP (Método de análise e solução de problemas).

2.3.1 *Método PDCA*

Aplicado nos processos e atividades da empresa, organizam e facilitam a tomada de decisões e o alcance de metas. Foi criado na década de 20 pelo físico norte americano Walter Andrew Shewart, mas popularizado somente na década de 50 por outro norte americano o professor

William Edwards Deming. Essa metodologia é amplamente utilizada por instituições que querem aperfeiçoar sua gestão, devendo seguir as etapas de:

- Planejamento: estabelecer metas e objetivos;
- Execução: treinar, realizar e avaliar;
- Checagem: análise e ajustes;
- Ação: correção e melhoria.

2.3.2 Método MASP

Pretende corrigir e prevenir problemas em sua origem e inibi-los no futuro, essa metodologia se baseia no planejamento e padroniza procedimentos garantindo resultados de excelência. Foi criado pela JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) no Japão e trazido ao Brasil na década de 80. De acordo com Santos (2018) se constitui no cumprimento de oito etapas:

- Problema: escolha do problema;
- Observação: observar o problema sob várias perspectivas;
- Análise: análise do problema e identificação da causa;
- Plano de ação: definição de estratégias para eliminar o problema;
- Ação: comunicação e execução do plano de ação;
- Verificação: comparação e verificação da eficácia do plano;
- Padronização: definição de novos métodos de trabalho;
- Conclusão: rever e planejar.

2.4. Custos logísticos de armazenagem

Os custos logísticos do estoque estão diretamente ligados ao armazenamento e movimentação de materiais. Neles se enquadram o aluguel do armazém, a mão de obra com colaboradores, a depreciação do imóvel e dos equipamentos, o custo do seguro, entre outros. A demanda geralmente oscila em alguns meses do ano, entretanto a empresa mantém um estoque de segurança no valor aproximado de R\$ 500.000,00 para o segmento em estudo. Existem casos em que o nível do estoque fica bem reduzido, porém a maioria dos custos são os mesmos, pois estão relacionados ao espaço físico, equipamentos, mão de obra e em tecnologia.

Os custos em sua maioria são indiretos, dificultando sua análise e gerenciamento, por isso é de suma importância contabilizá-los de acordo com sua função que pode ser com a movimentação, armazenamento e gerenciamento. São divididos em dois grupos: os custos fixos, que se mantêm independente de sua produção e os custos variáveis que se alteram de acordo com a produção da empresa.

1. Custos fixos:

- Depreciação das instalações;
- Equipe de segurança e vigilância;
- Salário e encargos da mão de obra;
- Transporte e alimentação para funcionários;
- Sistemas automatizados com a operação.

2. Custos variáveis:

- Manutenção e conservação das instalações;
- Serviços de comunicação;
- Mão de obra terceirizada;
- Impostos e outros encargos.

3. MÉTODO

3.1. Abordagem Metodológica

Utilizou-se o método exploratório, que se consiste num estudo detalhado realizado em dimensões reduzidas, para experimentação ou melhor adaptação de processos tecnológicos, servindo de modelo para inovações (PIOVESAN e TEMPORINE, 1995)

De acordo com Köche (2011), o método de pesquisa exploratória pretende investigar e identificar a natureza de fenômenos essenciais das variáveis que se quer estudar.

Através de pesquisa bibliográfica na literatura foram identificadas as vantagens da implementação do inventário rotativo e a aplicação de melhorias no armazenamento e na localização de produtos no estoque.

3.2. Descrição da Metodologia

Cada etapa desenvolvida neste trabalho, está descrita abaixo e ilustrada na figura 1.

1. O problema foi definido ao se constatar que o método de inventário cíclico anual não está sendo eficiente, devido a falhas em seu desenvolvimento e resultado final;
2. A revisão de literatura baseou-se em conceitos de movimentação e armazenagem de matérias, em dois exemplos de inventários, nas ferramentas de qualidade e nos custos logísticos de armazenagem;
3. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica em livros, na internet e em notas de salas de aula;
4. Para a coleta de dados em campo, foi realizado um projeto piloto com intuito de verificar a eficácia do novo projeto e de corrigir possíveis falhas;
5. A aplicação prática permitiu a reestruturação e organização do estoque, aumentando a eficácia do método de inventário proposto;
6. A análise dos resultados foi realizada de forma comparativa entre os inventários anteriores e o piloto apresentado, demonstrando através de dados reais, os ganhos do novo sistema.

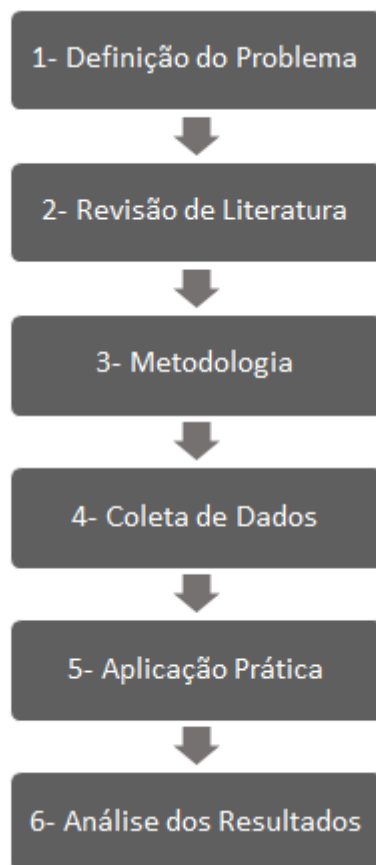


Figura 1: Fluxograma de atividades

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1. Características da Empresa

A empresa em estudo é especializada em produzir e criar artefatos de plásticos e está localizada no interior de São Paulo. Possui uma grande variedade de produtos em diversos segmentos, sendo uma das líderes nacionais do setor. Recentemente mudou-se para um parque industrial, que proporciona maior conforto aos funcionários e qualidade a seus produtos e serviços.

A princípio a empresa só atuava no segmento de utensílios domésticos, mas com o crescimento de mercado, em 1998 deu início ao segmento de baldes industriais, que hoje representa grande parte de seu faturamento anual.

4.2. Coleta de Dados

A implementação do inventário rotativo ocorrerá através da análise da curva ABC. Este princípio facilita processos decisórios ordenando os itens do estoque conforme sua importância relativa. Para sua elaboração se faz necessária a multiplicação entre a demanda de um período por seu valor unitário, sua classificação é de acordo com seu valor e quantidade distribuídos em:

- Classe A: itens de maior importância, correspondendo a 20% do estoque (quantidade de itens);
- Classe B: Itens de importância intermediária, correspondendo a 30% do estoque (quantidade de itens);

- Classe C: itens de menor importância, correspondendo a 50% do estoque (quantidade de itens).

O segmento de utensílios domésticos ocupa a maior parte da classe C, ficando os segmentos de produto dedicado e balde industrial com quase 70% do faturamento anual da empresa e sendo representados pelas classes A e B. A figura 2 ilustra a curva ABC dos três segmentos da empresa em estudo:

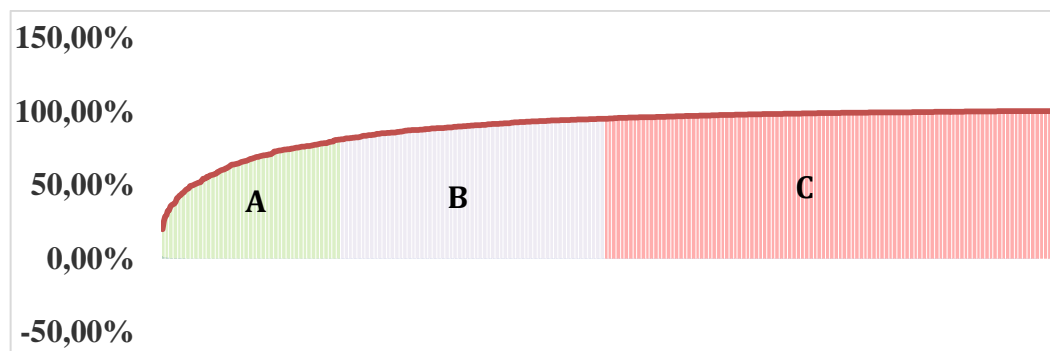


Figura 2: Curva ABC Estoque Total

Diante de uma análise dos dados nota-se que a empresa mantém em seu estoque itens obsoletos, que representam aproximadamente 10% da classe C. Esse problema é consequência da descontinuação de itens que ainda estão disponíveis no estoque. Alguns desses itens se encontram no estoque a mais de 5 anos, porém, devido ao seu custo, nenhum departamento os destina de forma adequada.

O segmento de balde industrial tem valor representativo e é o segundo mais vendido, por isso seus itens estão presentes em sua maioria nas classes A e B da curva ABC. Seu faturamento representa aproximadamente 40% da receita total mensal da empresa. Atualmente esse segmento conta com 680 itens, 30% destes, são de clientes específicos e como a demanda é puxada, a produção ocorre antes de o material ser vendido causando aumento da quantidade armazenada.

A falta de automação no processo de armazenagem e separação de pedidos permite que vários itens e embalagens se tornem obsoletas, e seu prazo de validade de 02 anos acaba não sendo respeitado, impactando a incidência de itens em obsolescência no estoque.

4.3. Histórico de Inventários

O segmento em estudo é inventariado duas vezes ao ano, pois devido seu alto valor, erros de apontamento e recebimento causam grandes transtornos. Esses itens são voltados para indústria e como muitas delas trabalham com sistema *Just in time*, atrasos acarretam em multas e em alguns casos até mesmo quebra de contrato.

O inventário realizado no final de 2017 ocorreu em três dias, dos quais as contagens foram realizadas por dois turnos. Neste ano a empresa estava passando por mudança de galpão e os produtos ainda não estavam bem organizados e categorizados. Dessa forma para inibir atrasos com sua finalização, os turnos tiveram seus horários estendidos, causando desgaste físicos dos colaboradores e menor exatidão nas informações apuradas.

O último inventário ocorreu no final de 2018, seguindo o mesmo cronograma do primeiro realizado no início do ano. Neste, mesmo contendo falhas, sua organização proporcionou maior tranquilidade e conseguiu-se finalizar sem que os colaboradores fossem sobrecarregados com a necessidade de horas extras. O segmento de baldes industriais conta com 2160 posições de porta-páletes, dispostos em 10 ruas com 06 níveis. Durante as contagens nem todas as posições tem mercadoria armazenada reduzindo o número de posições contadas.

4.4. Elaboração de Cenários

Para compreender e analisar cada tipo de sistema de inventário, será descrito de forma breve quais suas principais particularidades.

4.4.1 Cenário 1 - Inventário Periódico anual

Neste cenário o inventário ocorre durante dois ou três dias seguidos, nos quais a equipe é dividida em digitadores, contadores de picking, contadores de níveis superiores com auxílio da empilhadeira ou plataforma, monitores de apoio, representante da controladoria e auditores. Para esse segmento se faz necessário o preenchimento de uma ficha que contenha as informações abaixo:

- Código do item;
- Quantidade;
- Grade;
- Data de produção;
- Ordem de produção.

A coleta desses dados permite aferir a quantidade física real do estoque e detectar os itens que ultrapassaram o prazo de validade de dois anos estipulados pelo setor de qualidade. Entretanto, depois do prazo expirado, o produto se torna obsoleto e tem de ser encaminhado ao refugo, gerando grandes transtornos. A tabela 1 apresenta os dados dos últimos dois inventários realizados na empresa:

Tabela 1: Inventário Periódico

Ano	2017	2018
Número Colaboradores	31	31
Número de horas	744h	744h
Número de Contagens	2080	2110
Número de 2ª Contagens	2045	2068
Número de 3ª Contagens	35	42
Ajustes (%)	1,49	1,55
Valor Ajustado	R\$ 43.000,00	R\$ 45.000,00

Conforme observado na tabela 1, os últimos dois inventários realizados obtiveram resultados dentro do estabelecido, com média de 1,5% de saldo ajustado. Entretanto em poucos dias após finalizado o inventário os problemas com divergências de materiais e prazo de validade expirados voltam a ser frequentes. Outro impasse é que a empresa armazena sem sistema automatizado e não mantém posições específicas para cada item, dificultando a localização e o respeito ao FIFO (*First In First Out*).

4.4.2 Cenário 2 - Inventário Rotativo Diário

O cenário 2 inibe as subsequentes faltas durante a separação/carregamento da mercadoria, pois

este sistema organiza o estoque e mitiga possíveis erros com antecedência. Além disso, o estoque passa a ter uma equipe que diariamente realizará as contagens, sem causar transtornos e com maior eficiência, visto que serão treinados e cobrados por resultados. Para início do projeto piloto será necessário:

- Uma plataforma que a empresa já tem disponível, eliminando investimento com equipamento;
- Necessidade de dois operadores em período integral durante no mínimo duas horas diárias para a realização das contagens;
- Contagens de segunda a quinta-feira a partir das 05h da manhã, pois neste horário o fluxo de movimentação do estoque é menor;
- Às sextas-feiras e aos sábados, quando necessário, as contagens seriam suspensas devido ao aumento da demanda de pedidos, evitando erros de contagem e liberando a equipe para outras funções;
- O cronograma deverá ser flexível e com margem de segurança para seu cumprimento anual.

Conforme demonstra a figura 3, as contagens serão realizadas em 171 dias, desta forma se consegue margem contra possíveis atrasos e imprevistos. O uso dos dados de maneira eficiente e com o planejamento prévio tornam o inventário rotativo eficaz e muito mais econômico.

Classe A			Classe B		Classe C
1ª Contagem	2ª Contagem	3ª Contagem	1ª Contagem	2ª Contagem	1ª Contagem
136 itens	136 itens	136 itens	204 itens	204 itens	340 itens
23 dias	23 dias	23 dias	34 dias	34 dias	34 dias
6 semanas	6 semanas	6 semanas	9 semanas	9 semanas	9 semanas

Figura 3: Previsão de Contagens

4.4.3 Comparação entre os Cenários 1 e 2

A tabela 5 faz a comparação entre o cenário do inventário periódico utilizado atualmente e do cenário rotativo que se traz como proposta:

Tabela 2: Comparação de Cenários

	Cenário 1	Cenário 2
Número de Colaboradores	30	2
Número de dias	3 dias	171 dias
Horas diárias de inventário	16h	2h
Total de horas	1440h	704h
Necessidade de horas extra	Sim	Não
Quantidade de equipamentos	6 máquinas	1 máquina
Necessidade de pausa da operação	Sim	Não
Custo hora trabalhada	R\$ 17,09	R\$ 8,14
Custo Total Mão de Obra	R\$ 24.609,00	R\$ 5730,00

A comparação entre os dois cenários deixa claro as vantagens do sistema de inventário rotativo, onde o número de horas dedicados ao inventário é 52% menor, com um potencial de redução de custos associados à operação. Para se chegar ao potencial de redução com custo com mão de obra, levou-se em consideração o custo da hora trabalhada pela quantidade de horas de cada

colaborador, chegando a uma redução de até 77%. Como esse cálculo não leva em consideração o custo com equipamentos os ganhos serão muito maiores, visto que no cenário dois reduziu-se para 16% o número de equipamentos necessários.

Não há a necessidade de pausa de qualquer operação para sua realização e como necessita-se de apenas um equipamento, nenhum setor é afetado e a eficácia dos resultados devido a equipe ser dedicada é incomparável. Além disso o cenário 1 exige um maior número de horas trabalhadas e muitas vezes com custos com horas extras por ocorrer aos finais de semana, fato que encarece ainda mais este sistema de inventário.

4.5 Piloto - Análise de Resultados

Utilizou-se um item piloto, de classe A da curva ABC e com constantes divergências de saldo, com o objetivo de verificar se as premissas de operação (dimensionamento do tempo e recursos) definidas para o inventário rotativo eram válidas. Através desse piloto foi possível demonstrar que as ações corretivas poderiam ser implementadas imediatamente após a identificação da divergência, eliminando problemas futuros com a utilização do ciclo PDCA (FIGURA 4).



Figura 4: Ciclo PDCA

A contagem desse item foi realizada pelo 1º turno as 5h da manhã, horário de menor movimentação de mercadoria no estoque. O item escolhido foi o 087716 na grade BRA, contou-se 08 posições e identificou-se que um pátete foi armazenado fisicamente sem que seu saldo contábil o acompanhasse. A operação durou aproximadamente 20 minutos e não afetou o faturamento ou qualquer outra operação logística, todos os dados coletados através do piloto estão descritos na tabela 3.

Tabela 3: Resultado do piloto

Inventário Rotativo	
Número de Colaboradores	2
Número de dias	1 dia
Horas diárias de inventário	2h
Necessidade de horas extra	Não
Quantidade de equipamentos	1 máquina
Necessidade de pausa da operação	Não
Custo hora trabalhada	R\$ 8,14
Custo semanal mão de obra	R\$ 130,24

Com a análise do piloto, identificamos falhas no armazenamento do item inventariado, onde o material foi armazenado sem que seu saldo contábil o acompanhasse. Identificou-se o responsável pela falha, o qual foi orientado do procedimento correto, desta forma a causa raiz pode ser tratada e corrigida de forma rápida e sem que afetasse o cliente final.

Além disso é esperada uma redução significativa no valor de ajuste de inventário, dado que com o processo diário, os eventuais desvios serão apontados e ajustados imediatamente. Some-se a isso o benefício de sempre ter um estoque acurado, evitando atrasos no processo de separação de pedidos de clientes.

4.6 Proposta de Implementação

A proposta de implantação do sistema de inventário rotativo trará ganhos para a qualidade de atendimento, acuracidade do estoque e principalmente reduzirá custos.

4.6.1 Premissas Planejamento Inventário Rotativo

A eficácia deste sistema está diretamente relacionada com suas premissas, cada etapa deve ocorrer em sincronia com toda a equipe. Para isso serão realizadas reuniões que discutam além do processo de inventário, a correção de falhas em sua execução. Segue abaixo as principais características de cada etapa:

1. Gerenciamento

- Organizar as contagens de acordo com a classe do item;
- Realizar treinamento com a equipe de inventário;
- Definir o cronograma das contagens;
- Realizar reuniões quinzenais com todos os envolvidos;
- Realizar plano de ação na causa raiz das divergências.

2. Execução Operacional

- Identificar movimentações pendentes do dia anterior;
- Verificar a organização do estoque através de um checklist;
- Realizar as contagens.

3. Controladoria

- Definir o responsável pelos ajustes;
- Estipular horário limite para envio dos itens a serem ajustados;

- Realizar auditorias mensais.

4.6.2 Cronograma de Contagens

O cronograma de contagens foi elaborado de acordo com a necessidade da classe de cada item durante 12 meses, seu intuito é de que as contagens comecem sempre em janeiro de cada ano e finalizem em dezembro. O calendário não contém pausas (FIGURA 5), entretanto as contagens ocorrerão somente em 4 dias da semana, evitando problemas com o aumento da demanda do final de semana.

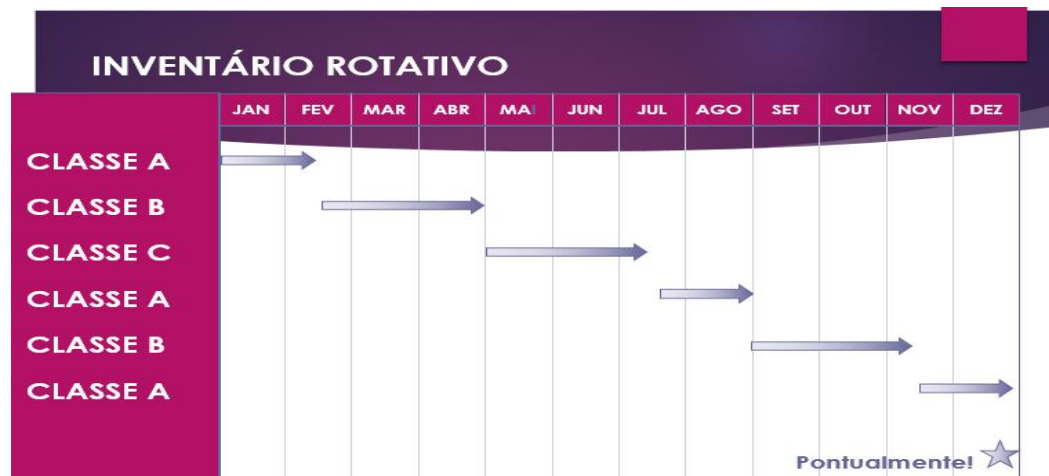


Figura 5: Cronograma Inventário Rotativo

Observando o cronograma nota-se que as contagens foram estabelecidas por classe, se iniciando e terminando com a classe A. Para a implantação do inventário rotativo, a empresa terá de estabelecer posições fixas para cada item, sendo a organização o ponto chave para o sucesso desse sistema, visto que as movimentações ainda não foram automatizadas.

Sendo assim em paralelo a esse projeto, está sendo estudada uma nova forma de organização a partir do giro de estoque através da curva ABC de movimentação, a fim de estabelecer posições fixas para armazenamento de acordo com a demanda. Além disso, a junção dos dois projetos inibirá divergências e fará com que a separação ocorra de forma rápida e com menor esforço de máquinas e colaboradores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou demonstrar os benefícios do inventário rotativo em uma empresa no ramo de plásticos. Devido à falta de automatização do processo logístico a empresa em estudo aderiu a alguns anos o sistema de inventário periódico, entretanto este vem apresentando consecutivas falhas e não atende mais suas necessidades.

Este novo processo permitirá maior controle de seu FIFO, organização, segurança de informações e redução de custos. Através do piloto utilizado como teste, proveu-se viável e eficaz sua aplicação, entretanto serão necessárias mudanças em sua forma atual de armazenamento, visto que atualmente os itens não tem endereçamento fixo dificultando sua localização.

O piloto utilizado teve como finalidade demonstrar a viabilidade do sistema de inventário rotativo e seus resultados permitiram comprovar que o cronograma será cumprido dentro do prazo e com margem para imprevistos. A segunda etapa do piloto se consiste na acuracidade, que dependerá diretamente das correções diárias e de se conseguir encontrar e atuar na causa raiz do problema. Hoje os custos com ajustes chegam em média a 1,52% ao ano, com a implantação desse projeto pretende-se no mínimo reduzir esse número em 50% no primeiro ano.

Atualmente a empresa mantém vários itens em situação descontinuado e obsoleta armazenada em seu estoque. Estima-se que existam aproximadamente 80 posições páletes nesta situação e devido ao estado do produto, estes terão de ser descartados. O impasse de qual departamento irá assumir essa responsabilidade é grande, por isso sugere-se que o valor do descarte seja dividido entre os departamentos envolvidos e com o novo projeto casos assim sejam não ocorram mais.

Para tanto em paralelo a este projeto, será implementado o método de organização da Curva ABC, visando diminuir o tempo das contagens e melhorando a armazenagem e localização dos produtos no estoque. A princípio este projeto terá 6 meses para sua implementação total e adaptação do departamento, ao final deste prazo, pretende-se iniciar este modelo de inventário para os outros segmentos da empresa. Além disso é de extrema importância que a empresa passe a utilizar recursos como o WMS (*Warehouse Management System*), para melhorar sua movimentação interna e acurácia, dando maior suporte ao processo de inventário proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COELHO, Jorge M (2017) *Estoques- Métodos de Valoração*. [Consult. 21 nov. 2018];
ESPOSITO, Valdir (2012) *A importância da armazenagem*. [Consult. 21 nov. 2018];
EVOLUTION PLÁSTICOS (2018) *Movimentação Interna de Materiais: como fazer e qual equipamento mais adequado*. [Consult. 21 nov. 2018];
GESTÃO DE QUALIDADE (2018) *PDCA* [Consult. 21 nov. 2018];
JACINTHO, José C. A. (2012) *Sistema de Inventário Rotativo*. *Revista Mundo Logística*. São Paulo, n.2, p.14-22, 2008;
KÖCHE, J. C. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.
LIMA, Francisco L. (2011) *Por que as Ferramentas e os métodos de gestão da qualidade são importantes para a empresa*. [Consult. 21 nov. 2018];
SANTOS, Virgílio F. M. (2018) *O que é método MASP*. [Consult. 21 nov. 2018];
VIEIRA, Darli R.; ROUX, Michel (2011) *Auditória logística*. 1 ed.. Elsevier. Rio de Janeiro.
RODRIGUES, Paulo R. A. (2017) *Gestão Estratégica da Armazenagem*. 3 ed. 1 reimpr. Aduaneiras. São Paulo.
PIOVESAN, Armando; TEMPORINE, Edméa (1995) *Pesquisa Exploratória*. [Consult. 03 fev. 2019]
[/http://www.scielo.br/pdf/rsp/v29n4/10](http://www.scielo.br/pdf/rsp/v29n4/10)