

**OTIMIZAÇÃO NA GESTÃO DE ESTOQUES: aplicação da curva ABC no estoque de chapas de aço de uma fabricante de implementos rodoviários**

**OPTIMIZATION IN INVENTORY MANAGEMENT: application of the ABC curve in the stock of steel sheets of a road equipment manufacturer**

Guilherme Rafael Salatino - guilherme.rs99@hotmail.com  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga - Taquaritinga - São Paulo - Brasil

Edemar Ferrarezi Junior - edemar.junior@fatectq.edu.br  
 Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga - Taquaritinga - São Paulo - Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i2.2057

Data de submissão: 25/09/2024

Data do aceite: 23/11/2024

Data da publicação: 20/12/2024

## RESUMO

Este artigo apresenta a aplicação da Curva ABC na gestão de estoques de chapas de aço em uma fabricante de implementos rodoviários localizada no interior de São Paulo. O objetivo principal foi identificar os itens mais significativos em termos de custo e consumo, além de calcular o estoque de segurança e o ponto de reposição para esses materiais. Os resultados demonstraram que uma pequena quantidade de materiais é responsável pela maior parte dos custos, permitindo que a empresa priorize seus esforços na gestão desses itens. A implementação da Curva ABC, juntamente com os cálculos de estoque de segurança e ponto de reposição, contribuiu para uma melhor organização e eficiência operacional, reduzindo o risco de interrupções no processo produtivo. Este estudo destaca a importância de uma gestão eficaz de estoques e sugere que análises semelhantes sejam realizadas em outros grupos de materiais para aprimorar ainda mais a eficiência e competitividade da empresa.

**Palavras-chave:** Gestão de Estoques. Curva ABC. Estoque de Segurança.

## ABSTRACT

This article presents the application of the ABC Curve in the inventory management of steel plates in a manufacturer of road implements located in the interior of São Paulo. The main objective was to identify the most significant items in terms of cost and consumption, as well as to calculate the safety stock and replenishment point for these materials. The results showed that a small amount of materials is responsible for most of the costs, allowing the company to prioritize its efforts in the management of these items. The implementation of the ABC Curve, together with the calculations of safety stock and replacement point, contributed to a better organization and operational efficiency, reducing the risk of interruptions in the production process. This study highlights the importance of effective inventory management and suggests that similar analyses be carried out on other material groups to further enhance the company's efficiency and competitiveness.

**Keywords:** Inventory Management. ABC Curve. Safety Stock.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as organizações operam em um contexto de intensa concorrência. Nesse cenário, os estoques desempenham uma função vital, pois podem representar uma parte considerável dos recursos financeiros de uma empresa. Com um controle adequado, é possível oferecer preços competitivos, atender rapidamente às demandas, garantir um giro eficiente dos estoques, manter a qualidade dos produtos ou serviços e, assim, aumentar a competitividade no mercado (Cavalcante et al., 2019).

Segundo Martins e Laugeni (2015), a gestão de estoques impacta diretamente os lucros da empresa e, por consequência, a qualidade dos produtos oferecidos. Por isso, é fundamental que a gestão de estoques se aproxime do modelo just in time (JIT), que defende a redução do estoque ao mínimo e a plena satisfação do cliente. O objetivo central do gerenciamento de estoques deve ser garantir a máxima satisfação dos clientes, sempre oferecendo produtos de alta qualidade a custos reduzidos.

Na indústria, os principais desafios relacionados ao estoque estão associados à gestão. Portanto, a gestão eficiente desses ativos deve considerar quantidades mínimas de estoque a serem mantidas e melhores práticas de armazenagem. Para Fernandes e Filho (2010) o controle de estoques envolve tomar decisões baseadas em informações sobre o que, quando e quanto estocar, além de monitorar e atualizar os dados sobre os níveis de estoque, tornando imprescindível o uso de ferramentas adequadas para a gestão de estoques.

Uma das ferramentas utilizadas na gestão de estoque é a Curva ABC, que categoriza os produtos em três níveis, cada um com um grau de importância distinto. Esse método ajuda a identificar quais itens devem ser priorizados na gestão do estoque, considerando que os produtos têm padrões de demanda variados. Com essa abordagem, é possível identificar os produtos que têm maior rotatividade em um determinado período e alocar os recursos de maneira mais eficiente, evitando custos desnecessários (Jemelka et al., 2017).

Justifica-se a realização deste estudo pela necessidade de otimizar a gestão de estoques na empresa fabricante de implementos rodoviários. A classificação das chapas de aço através da Curva ABC permitirá à organização entender melhor a importância relativa de cada item no seu estoque, possibilitando uma alocação mais eficiente dos recursos e, consequentemente, uma melhoria na produtividade e na satisfação do cliente.

O objetivo deste estudo é classificar as chapas de aço utilizadas em uma empresa fabricante de implementos rodoviários situada no interior de São Paulo e sugerir possíveis melhorias para a gestão de estoque, através da utilização da Curva ABC.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Gestão de Estoque

De acordo com Silva (2019), o estoque é compreendido como todos os itens que devem ser armazenados em locais específicos dentro de uma organização, a fim de apoiar a agilidade e a eficiência na fabricação dos produtos da empresa.

Segundo Ballou (2001), há duas principais razões para manter estoques: (i) a melhoria do atendimento ao cliente, pois os estoques atendem prontamente às demandas imediatas, aumentando a probabilidade de manter e até aumentar as vendas quando a empresa tem um bom nível de disponibilidade próxima ao cliente; e (ii) a redução de custos, uma vez que a manutenção de estoques pode proporcionar diversas oportunidades para diminuir despesas.

Conforme Viriato et al. (2021), a gestão de estoques oferece diversas vantagens, incluindo: assegurar a reposição adequada de materiais, prevenir desperdícios, negociar condições de preço mais favoráveis e evitar tanto a falta quanto o excesso de produtos. Um planejamento eficiente de estoques permite que a empresa mantenha a menor quantidade possível de materiais armazenados, garantindo que não haja escassez de matérias-primas ou produtos acabados para atender à demanda do mercado.

Segundo Martins (2011), a falta de uma gestão adequada de estoques pode afetar de maneira significativa os resultados de uma empresa. A escassez de produtos pode resultar em perda de vendas, pois os clientes podem não encontrar o que desejam e buscar alternativas em outros lugares. Por outro lado, o acúmulo excessivo de estoque pode comprometer o capital de giro, uma vez que a empresa precisa financiar a aquisição e o armazenamento desses itens.

Portanto, é essencial que as empresas realizem uma gestão eficiente de seus estoques, aplicando técnicas como estoque de segurança, ponto de reposição e classificação ABC. Essas práticas ajudam a assegurar que mantenham níveis adequados de estoque para atender à demanda dos clientes, evitando prejuízos financeiros.

### 2.2. Estoque de Segurança

Para garantir um atendimento satisfatório ao cliente, uma das estratégias na gestão de estoques é a utilização de um estoque de segurança, que consiste em uma quantidade extra de

estoque mantido para proteger a empresa contra incertezas na demanda ou atrasos nas entregas dos fornecedores. O tamanho desse estoque é determinado com base na variabilidade do consumo e no tempo de entrega.

Segundo Ballou (2001), as incertezas nas taxas de demanda e nos prazos de reabastecimento dos fornecedores justificam a necessidade de estoques de segurança. Embora o estoque de segurança implique custos, ele deve ser mantido no nível mínimo necessário para atender ao padrão de serviço estabelecido. Uma recomendação é calcular esse nível de atendimento com base na expectativa de que não ocorram faltas de produtos.

Para Martins (2009), embora manter um estoque de segurança possa elevar os custos de armazenamento, essa prática é fundamental para evitar perdas de vendas e garantir a satisfação do cliente em caso de falta de produtos.

A Equação 1 representa a fórmula utilizada para o cálculo do estoque de segurança, onde  $CM$  representa o consumo médio diário e  $LT$  o lead time de reposição do material.

$$Estoque\ de\ Segurança = CM \times LT \quad (1)$$

### 2.3. Ponto de Reposição

O ponto de reposição é o nível de estoque em que um novo pedido deve ser realizado para evitar a falta de produtos. Esse valor é determinado com base na taxa de consumo dos itens, no tempo de reabastecimento e na variabilidade da demanda. Ao atingir o ponto de reposição, a empresa deve acionar o fornecedor para garantir que novos produtos sejam entregues antes que o estoque se esgote, assegurando, assim, a continuidade das operações e o atendimento às demandas dos clientes (Ballou, 2001).

Ao estabelecer um ponto de reposição, a empresa pode agir proativamente, realizando pedidos antes que o estoque atinja níveis críticos. Isso minimiza o risco de rupturas, que podem resultar em perda de vendas e insatisfação do cliente.

A Equação 2 representa a fórmula utilizada para o cálculo do ponto de reposição, onde  $d$  é a demanda média diária,  $LT$  é o lead time de entrega em dias e  $ES$  o estoque de segurança.

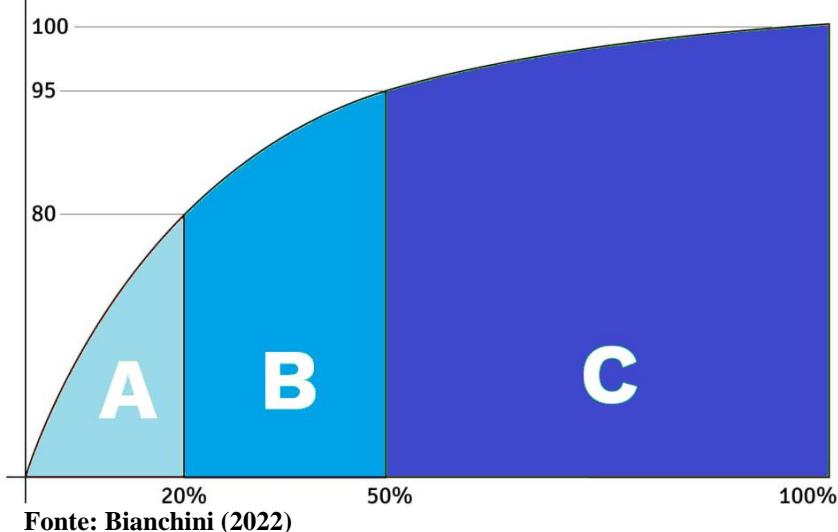
$$Ponto\ de\ Reposição = (d \times LT) + ES \quad (2)$$

### 2.4. Curva ABC

De acordo com Ballou (2001), a classificação ABC indica que 20% dos produtos são responsáveis por 80% das vendas, ou seja, poucos itens têm um impacto financeiro significativo para a empresa. Essa ferramenta é utilizada para classificar os produtos em estoque com base em sua importância em relação à movimentação de vendas. Com essa análise, é possível identificar quais produtos requerem mais atenção no armazenamento, permitindo que as estratégias e recursos sejam direcionados a esses itens prioritários.

Segundo Pozo (2014), a curva ABC possibilita uma tomada de decisão ágil e gera um impacto positivo significativo nos resultados da empresa. O nome "curva ABC" se deve à sua divisão em três categorias distintas. (Figura 1).

**Figura 1: Gráfico da Curva ABC**



**Fonte:** Bianchini (2022)

De acordo com Pozo (2014), os materiais são classificados da seguinte forma:

- Classe A: Esta categoria inclui os itens mais importantes, que devem receber atenção prioritária na análise. Em média, esses elementos representam cerca de 80% do valor monetário total, mas correspondem a no máximo 20% do total de itens.
- Classe B: Os produtos da categoria B são intermediários e devem ser processados logo após os da classe A. Esses itens representam, em média, 15% do valor monetário total e podem chegar a até 30% do total de produtos.
- Classe C: Por fim, a categoria C abrange itens menores em valor, mas numerosos em quantidade, que devem ser analisados após os itens das categorias anteriores. Esses itens correspondem a 5% do valor monetário total e podem ultrapassar 50% do total de itens.

Conforme Lustosa et al. (2008), a classificação ABC aplicada à gestão de estoques permite focar os esforços nos itens mais críticos (Classe A), aplicar um controle menos rigoroso aos itens intermediários (Classe B) e, por fim, gerenciar com menor atenção os itens de menor

relevância (Classe C). Essa ferramenta pode contribuir para várias melhorias, como a redução de custos relacionados à estocagem, otimização do espaço disponível e eficiência logística, além de aprimorar os níveis de serviço oferecidos.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Caracterização da pesquisa

A pesquisa foi conduzida em uma grande fabricante de implementos rodoviários localizada no interior de São Paulo. Com 75 anos de atuação, a empresa se destaca como uma das maiores fabricantes de reboques e semirreboques da América Latina, possuindo 8 unidades de produção no Brasil. A unidade analisada neste estudo abrange uma área fabril de 25 mil m<sup>2</sup>, distribuídos em 5 linhas de produção. O foco da pesquisa foi a área de logística, com especial atenção ao estoque de chapas de aço, que representa uma parte significativa do valor total dos estoques da empresa.

Este trabalho é classificado como um estudo de caso, visto que emprega procedimentos específicos para a coleta e análise de dados. Quanto à abordagem metodológica, o estudo utiliza tanto a perspectiva qualitativa quanto a quantitativa, visando proporcionar uma análise abrangente e precisa dos dados obtidos.

No que diz respeito à natureza da pesquisa, este estudo é caracterizado como pesquisa aplicada, o que implica que seus resultados serão utilizados para abordar questões práticas do dia a dia no campo em questão. Por fim, os objetivos deste trabalho são exploratórios, com a finalidade de compreender e descrever aspectos específicos do fenômeno investigado, permitindo assim a formulação de hipóteses e a orientação de pesquisas futuras.

#### 3.2. Procedimentos operacionais

Durante os sete meses de execução, janeiro a julho de 2024, o desenvolvimento do trabalho dividiu-se em seis etapas:

- Revisão bibliográfica: Após selecionado o tema de estudo, iniciou-se a revisão bibliográfica na qual foram abordados os tópicos de Gestão de Estoques, Estoque de Segurança, Ponto de Reposição e Curva ABC;
- Definição da família de materiais: Foi definida a família de chapas de aço para a aplicação desse estudo, uma vez que representa um alto valor de investimento em estoque e requer um grande espaço físico para armazenamento;

- Coleta de dados: Foram coletados dados sobre o consumo de cada modelo de chapa de aço durante o período de janeiro a junho de 2024, incluindo o valor por quilo e o estoque atual de todos os itens;
- Classificação ABC: Com os dados em mãos, foi realizada a organização em ordem decrescente de acordo com o valor médio de consumo. Em seguida, calculou-se o valor total de todos os itens, assim como as porcentagens individuais e acumuladas. Por fim, os itens foram classificados nas Classes A, B e C;
- Cálculo do estoque de segurança: Realizou-se o cálculo do estoque de segurança de cada modelo de material através da fórmula apresentada na Equação 1.
- Cálculo do ponto de reposição: O cálculo do ponto de reposição de cada modelo de material foi realizado com base na fórmula apresentada na Equação 2.

Após a conclusão das etapas mencionadas, os dados obtidos foram inseridos no sistema ERP da empresa. Essa ação tem como objetivo otimizar a gestão dos estoques, proporcionando um controle mais eficaz dos níveis dos materiais dessa família. Além disso, essa abordagem favorece a tomada de decisões mais informadas e estratégicas na administração dos estoques, possibilitando uma resposta mais ágil às demandas do mercado e à minimização de custos associados ao armazenamento e à reposição dos materiais.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Apresentação da empresa e do processo produtivo de peças

A empresa em foco neste estudo é uma fabricante brasileira de implementos rodoviários, com 75 anos de experiência no mercado e reconhecida como uma das maiores da América Latina. Possui 8 unidades fabris no Brasil, sendo a escolhida para este trabalho localizada no interior do estado de São Paulo. Essa unidade conta com 5 linhas de produção e cerca de 620 funcionários ativos.

Um dos principais desafios enfrentados pela organização é o alto volume de estoque de materiais diretos armazenados, o que resulta em uma significativa ocupação de espaço físico e um alto investimento monetário. A família de materiais selecionada para o desenvolvimento do trabalho é a de chapas de aço, dada sua expressiva contribuição para o valor total do estoque.

Atualmente, a empresa dispõe de 32 códigos diferentes de chapas de aço, utilizados na estamparia para a fabricação de peças que atendem à demanda interna. Esses materiais são armazenados em um depósito externo e são reabastecidos diariamente.

A estamparia opera com um total de 12 equipamentos, sendo 5 máquinas de corte a laser, 1 plasma, 3 dobradeiras, 2 serras e 1 perfiladeira, funcionando de segunda a sexta-feira em três turnos, totalizando 120 horas semanais de produção.

O fornecimento das chapas de aço é realizado pela matriz da organização, situada em Caxias do Sul. Atualmente, o lead-time para o fornecimento dessas chapas é de 6 dias úteis, sendo distribuído da seguinte forma: 1 dia para desbobinamento e corte, 1 dia para separação e carregamento da carga, 3 dias de transporte e 1 dia para descarregamento e armazenamento.

#### **4.2. Coleta de dados e classificação da Curva ABC**

Realizou-se uma coleta de dados através do sistema ERP da empresa, que abrangeu o consumo dos 32 códigos de chapas de aço utilizados pela organização entre janeiro e julho de 2024. Com as informações coletadas, os materiais foram organizados em ordem decrescente com base no valor médio de consumo durante o período analisado, incluindo as porcentagens individuais e acumuladas. Por fim, os materiais foram classificados como A, B ou C para a elaboração da curva, conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1: Consumo de chapas de aço de janeiro a julho de 2024**

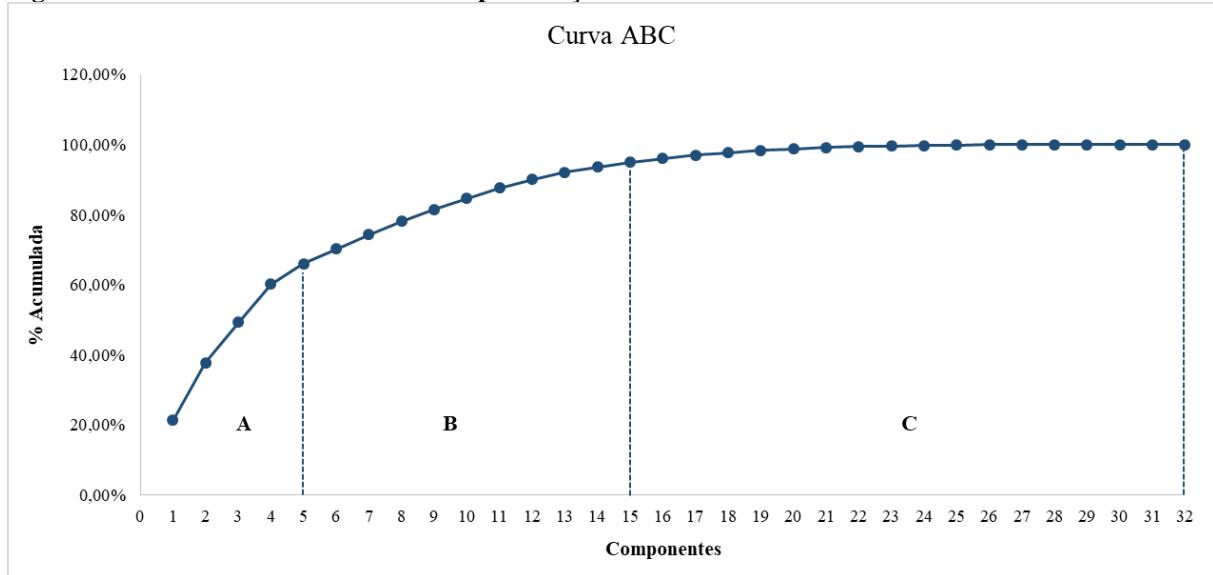
| Código       | Material                                      | Total de consumo semestral (kg) | Média de consumo por Mês (kg) | Custo Total Semestral (R\$) | % Individual | % Acumulada | Classificação |
|--------------|---|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------|-------------|---------------|
| 100000259181 | BLANK - AÇO USI CP900 - 2,0 X 1300            | 1.309.925,23                    | 218.320,87                    | R\$ 8.752.944,51            | 21,35%       | 21,35%      | A             |
| 100000102599 | BLANK - ARM-RAND-1000DP - 2,00 X 1500         | 894.151,43                      | 149.025,24                    | R\$ 6.757.090,52            | 16,48%       | 37,83%      | A             |
| 100000102698 | BLANK - LN-RAND-380 - 4,75 X 1500             | 1.133.577,35                    | 188.929,56                    | R\$ 4.691.503,54            | 11,44%       | 49,28%      | A             |
| 100000102561 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 4,75 X 1500          | 945.647,62                      | 157.607,94                    | R\$ 4.467.612,04            | 10,90%       | 60,17%      | A             |
| 100000102828 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 6,35 X 1500          | 312.254,17                      | 52.042,36                     | R\$ 2.387.282,32            | 5,82%        | 66,00%      | A             |
| 100000254662 | BLANK - LN-RAND-250 - 9,50 X 1500             | 470.648,25                      | 78.441,37                     | R\$ 1.761.959,48            | 4,30%        | 70,30%      | A             |
| 100000327497 | BLANK - TUBO AÇO QUADRADO 100X100X4,25        | 303.935,18                      | 50.655,86                     | R\$ 1.679.274,61            | 4,10%        | 74,39%      | B             |
| 100000254663 | BLANK - LN-RAND-250 - 4,75 X 1500             | 398.861,97                      | 66.477,00                     | R\$ 1.520.326,26            | 3,71%        | 78,10%      | B             |
| 100000254661 | BLANK - LN-RAND-380 - 6,35 X 1500             | 345.476,76                      | 57.579,46                     | R\$ 1.431.402,54            | 3,49%        | 81,59%      | B             |
| 100000102712 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,00 X 1530             | 338.450,74                      | 56.408,46                     | R\$ 1.285.910,47            | 3,14%        | 84,73%      | B             |
| 100000254666 | BLANK - LN-RAND-250 - 6,35 X 1500             | 316.553,25                      | 52.758,88                     | R\$ 1.183.932,98            | 2,89%        | 87,62%      | B             |
| 100000102672 | BLANK - LN-RAND-250 - 4,25 X 1520             | 269.059,23                      | 44.843,20                     | R\$ 1.027.668,21            | 2,51%        | 90,12%      | B             |
| 100000102717 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 3,00 X 1300          | 166.362,31                      | 27.727,05                     | R\$ 807.331,36              | 1,97%        | 92,09%      | B             |
| 100000102529 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 4,00 X 1500          | 138.323,04                      | 23.053,84                     | R\$ 652.937,84              | 1,59%        | 93,69%      | B             |
| 100000569611 | BLANK - BARRA CHATA AR600 130X9,50X 8930MM    | 95.591,15                       | 15.931,86                     | R\$ 550.669,70              | 1,34%        | 95,03%      | B             |
| 100000102914 | BLANK - LN-RAND-380 - 8,00 X 1500             | 100.461,10                      | 16.743,52                     | R\$ 413.916,79              | 1,01%        | 96,04%      | C             |
| 100000102713 | BLANK - LN-RAND-250 - 8,00 X 1500             | 104.516,31                      | 17.419,39                     | R\$ 393.789,25              | 0,96%        | 97,00%      | C             |
| 100000102829 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 9,53 X 1500          | 55.620,19                       | 9.270,03                      | R\$ 293.706,09              | 0,72%        | 97,72%      | C             |
| 100000102671 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,75 X 1530             | 71.702,45                       | 11.950,41                     | R\$ 268.428,87              | 0,65%        | 98,37%      | C             |
| 100000154294 | BLANK - TUBO AÇO SAE 1020 019,05X2,00 MM      | 36.110,75                       | 6.018,46                      | R\$ 180.123,71              | 0,44%        | 98,81%      | C             |
| 100000102500 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 16X130X11955   | 32.466,86                       | 5.411,14                      | R\$ 141.257,08              | 0,34%        | 99,15%      | C             |
| 100000102489 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A572 - 14X130X12400  | 23.942,61                       | 3.990,44                      | R\$ 104.169,70              | 0,25%        | 99,41%      | C             |
| 100000102675 | BLANK - LN-RAND-250 - 12,7 X 1500             | 18.058,04                       | 3.009,67                      | R\$ 75.924,54               | 0,19%        | 99,59%      | C             |
| 100000254665 | BLANK - LN-RAND-380 - 9,50 X 1500             | 17.545,82                       | 2.924,30                      | R\$ 71.307,63               | 0,17%        | 99,77%      | C             |
| 100000102475 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 12,7X130X12200 | 15.811,20                       | 2.635,20                      | R\$ 68.783,60               | 0,17%        | 99,94%      | C             |
| 100000102716 | BLANK - LN-RAND-380 - 12,7 X 1250             | 4.264,46                        | 710,74                        | R\$ 17.012,50               | 0,04%        | 99,98%      | C             |
| 100000194660 | BLANK - LN-RAND-380 - 4,25 X 1500 X BOB       | 958,74                          | 159,79                        | R\$ 3.987,15                | 0,01%        | 99,99%      | C             |
| 100000102696 | BLANK - LN-RAND-250 - 2,65 X 1450             | 611,73                          | 101,95                        | R\$ 2.319,02                | 0,01%        | 99,99%      | C             |
| 100000102699 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,35 X 1500             | 506,37                          | 84,39                         | R\$ 1.917,21                | 0,00%        | 100,00%     | C             |
| 100000102847 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 16X130X9120    | 183,36                          | 30,56                         | R\$ 797,78                  | 0,00%        | 100,00%     | C             |
| 100000194659 | BLANK - LN-RAND-380 - 3,75 X 1500             | 118,03                          | 19,67                         | R\$ 483,06                  | 0,00%        | 100,00%     | C             |
| 100000102583 | BLANK - AÇO USIG.NBR 5915-1,5X1500            | 24,66                           | 4,11                          | R\$ 128,91                  | 0,00%        | 100,00%     | C             |

**Fonte: Próprio autor (2024)**

Conforme apresentado na Tabela 1, o custo total de consumo das chapas de aço entre janeiro e julho de 2024 foi de R\$ 40.995.849,24, resultante do consumo total de 7.921.720,35 kg de chapas, o que representa um custo mensal aproximado de R\$ 6.832.641,54.

Dos 32 códigos de chapas de aço, 6 foram classificados como Item A, correspondendo a 18,75% do total de itens e a 70,30% do custo total do semestre analisado. A Classe B incluiu 9 materiais, representando 28,13% do total de itens e equivalendo a 24,73% do custo total. Por último, a Classe C foi composta por 17 itens, que correspondem a 53,13% dos materiais e 4,97% do custo.

A Figura 2 exibe o gráfico da Curva ABC, elaborado com base nos dados da Tabela 1. No eixo horizontal estão os materiais estocados para uso no setor da estamparia, totalizando 32 itens, enquanto no eixo vertical está representado o valor de consumo do estoque.

**Figura 2: Curva ABC do consumo de chapas de aço**

Fonte: Próprio autor (2024)

Ao analisar o gráfico da Figura 2, é possível notar uma área com uma curva de crescimento acentuado, correspondente aos produtos classificados como A (materiais 1 a 5). Em seguida, a curva se torna mais estável, representando os produtos da Classe B (materiais 6 a 15). Por último, os itens da Classe C (materiais 16 a 32) apresentam a maior quantidade, mas com um giro de estoque reduzido, caracterizando-se como componentes de baixo valor e, portanto, com pouco impacto no custo total do estoque. Assim, fica claro que apenas alguns materiais são responsáveis pela maior parte do custo total do consumo de chapas.

Portanto, é essencial que os esforços para controlar e armazenar os itens da Classe A sejam mais intensos em comparação aos destinados aos itens da Classe B e, especialmente, da Classe C.

#### 4.3. Cálculo do Estoque de Segurança e Ponto de Reposição

Nesta etapa, foram calculados o Estoque de Segurança e o Ponto de Reposição para as chapas de aço, utilizando as Equações 1 e 2, respectivamente.

Para determinar o Estoque de Segurança, a média do consumo diário foi obtida dividindo-se a média de consumo semestral pelos 123 dias úteis trabalhados durante esse período. Esse valor foi multiplicado pelo lead time de reposição atual, resultando no estoque de segurança necessário.

Para calcular o Ponto de Reposição, coletou-se a demanda média diária projetada para os próximos 3 meses por meio do sistema ERP da empresa. Esse número foi multiplicado pelo lead time de reposição e somado ao estoque de segurança calculado anteriormente.

Os resultados obtidos estão demonstrados na Tabela 2.

**Tabela 2: Estoque de Segurança e Ponto de Reposição das chapas de aço**

| Código       | Material                                      | Consumo médio diário (kg) | Demandas médias diárias (kg) | Lead Time de Entrega (dias) | Estoque de Segurança (kg) | Ponto de Reposição (kg) | Classificação |
|--------------|---|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| 100000259181 | BLANK - AÇO USI CP900 - 2,0 X 1300            | 10.649,80                 | 4.077,51                     | 6                           | 63.898,79                 | 88.363,85               | A             |
| 100000102599 | BLANK - ARM-RAND-1000DP - 2,00 X 1500         | 7.269,52                  | 3.733,33                     | 6                           | 43.617,14                 | 66.017,13               | A             |
| 100000102698 | BLANK - LN-RAND-380 - 4,75 X 1500             | 9.216,08                  | 3.506,71                     | 6                           | 55.296,46                 | 76.336,69               | A             |
| 100000102561 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 4,75 X 1500          | 7.688,19                  | 3.439,76                     | 6                           | 46.129,15                 | 66.767,69               | A             |
| 100000102828 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 6,35 X 1500          | 2.538,65                  | 2.405,97                     | 6                           | 15.231,91                 | 29.667,73               | A             |
| 100000254662 | BLANK - LN-RAND-250 - 9,50 X 1500             | 3.826,41                  | 1.677,05                     | 6                           | 22.958,45                 | 33.020,75               | A             |
| 100000327497 | BLANK - TUBO AÇO QUADRADO 100X100X4,25        | 2.471,02                  | 1.179,04                     | 6                           | 14.826,11                 | 21.900,36               | B             |
| 100000254663 | BLANK - LN-RAND-250 - 4,75 X 1500             | 3.242,78                  | 2.950,19                     | 6                           | 19.456,68                 | 37.157,84               | B             |
| 100000254661 | BLANK - LN-RAND-380 - 6,35 X 1500             | 2.808,75                  | 2.621,33                     | 6                           | 16.852,52                 | 32.580,51               | B             |
| 100000102712 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,00 X 1530             | 2.751,63                  | 1.102,58                     | 6                           | 16.509,79                 | 23.125,27               | B             |
| 100000254666 | BLANK - LN-RAND-250 - 6,35 X 1500             | 2.573,60                  | 2.490,03                     | 6                           | 15.441,62                 | 30.381,78               | B             |
| 100000102672 | BLANK - LN-RAND-250 - 4,25 X 1520             | 2.187,47                  | 1.018,02                     | 6                           | 13.124,84                 | 19.232,98               | B             |
| 100000102717 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 3,00 X 1300          | 1.352,54                  | 968,96                       | 6                           | 8.115,23                  | 13.929,02               | B             |
| 100000102529 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 4,00 X 1500          | 1.124,58                  | 570,38                       | 6                           | 6.747,47                  | 10.169,75               | B             |
| 100000569611 | BLANK - BARRA CHATA AR600 130X9,50X 8930MM    | 777,16                    | 875,07                       | 6                           | 4.662,98                  | 9.913,41                | B             |
| 100000102914 | BLANK - LN-RAND-380 - 8,00 X 1500             | 816,76                    | 588,09                       | 6                           | 4.900,54                  | 8.429,08                | C             |
| 100000102713 | BLANK - LN-RAND-250 - 8,00 X 1500             | 849,73                    | 810,50                       | 6                           | 5.098,36                  | 9.961,34                | C             |
| 100000102829 | BLANK - ARM-RAND-700MC - 9,53 X 1500          | 452,20                    | 879,91                       | 6                           | 2.713,18                  | 7.992,67                | C             |
| 100000102671 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,75 X 1530             | 582,95                    | 303,29                       | 6                           | 3.497,68                  | 5.317,44                | C             |
| 100000154294 | BLANK - TUBO AÇO SAE 1020 Ø19,05X2,00MM       | 293,58                    | 119,15                       | 6                           | 1.761,50                  | 2.476,37                | C             |
| 100000102500 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 16X130X11955   | 263,96                    | 390,40                       | 6                           | 1.583,75                  | 3.926,16                | C             |
| 100000102489 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A572 - 14X130X12400  | 194,66                    | 571,19                       | 6                           | 1.167,93                  | 4.595,10                | C             |
| 100000102675 | BLANK - LN-RAND-250 - 12,7 X 1500             | 146,81                    | 173,47                       | 6                           | 880,88                    | 1.921,70                | C             |
| 100000254665 | BLANK - LN-RAND-380 - 9,50 X 1500             | 142,65                    | 52,58                        | 6                           | 855,89                    | 1.171,35                | C             |
| 100000102475 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 12,7X130X12200 | 128,55                    | 30,84                        | 6                           | 771,28                    | 956,35                  | C             |
| 100000102716 | BLANK - LN-RAND-380 - 12,7 X 1250             | 34,67                     | 351,43                       | 6                           | 208,02                    | 2.316,58                | C             |
| 100000194660 | BLANK - LN-RAND-380 - 4,25 X 1500 X BOB       | 7,79                      | 600,53                       | 6                           | 46,77                     | 3.649,94                | C             |
| 100000102696 | BLANK - LN-RAND-250 - 2,65 X 1450             | 4,97                      | 399,07                       | 6                           | 29,84                     | 2.424,26                | C             |
| 100000102699 | BLANK - LN-RAND-250 - 3,35 X 1500             | 4,12                      | 78,10                        | 6                           | 24,70                     | 493,32                  | C             |
| 100000102847 | BLANK - BARRA CHATA ASTM A36 - 16X130X9120    | 1,49                      | 19,43                        | 6                           | 8,94                      | 125,53                  | C             |
| 100000194659 | BLANK - LN-RAND-380 - 3,75 X 1500             | 0,96                      | 52,99                        | 6                           | 5,76                      | 323,68                  | C             |
| 100000102583 | BLANK - AÇO USIG.NBR 5915-1,5X1500            | 0,20                      | 3,90                         | 6                           | 1,20                      | 24,62                   | C             |

**Fonte: Próprio autor (2024)**

Após a obtenção dos dados apresentados na Tabela 2, os resultados foram inseridos no sistema ERP da empresa para aprimorar o controle de estoque dos materiais mencionados. Essa ação visa não apenas minimizar a probabilidade de interrupções no processo produtivo devido à falta de chapas, mas também otimizar a gestão de inventário, permitindo uma visualização mais clara dos níveis de estoque e facilitando a tomada de decisões.

Com o sistema atualizado, a empresa responde mais rapidamente às variações de demanda, garantindo um fluxo contínuo de produção e melhorando a eficiência operacional.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerasse que o tema é de extrema relevância para o ambiente industrial, pois demonstra como uma abordagem metódica pode trazer benefícios significativos para a eficiência e a lucratividade de uma empresa. A compreensão das dinâmicas do estoque e sua influência nos resultados nos permite perceber a complexidade envolvida na administração dos recursos, além de reforçar a importância de decisões baseadas em dados concretos.

O presente trabalho teve como objetivo aplicar a Curva ABC no estoque de chapas de aço de uma fabricante de implementos rodoviários localizada no interior de São Paulo, além de calcular o estoque de segurança e o ponto de reposição para esses materiais. Conclui-se que o objetivo foi alcançado, visto que a aplicação da Curva ABC permitiu uma classificação eficaz dos itens em estoque, facilitando a priorização e o controle dos materiais mais impactantes nos custos da empresa. Além disso, a análise dos níveis de estoque de segurança e do ponto de reposição trouxe uma base sólida para otimizar a gestão do estoque, minimizando riscos e melhorando a capacidade de resposta às demandas do mercado.

A análise da Curva ABC revelou que 18,75% das chapas de aço foram classificadas como Classe A, visto que representam 70,30% do custo total. Os itens da Classe B correspondem a 28,13% dos materiais e 24,73% do custo, enquanto a Classe C é composta por 53,13% dos materiais, mas apenas 4,97% do custo. Através da classificação dos itens foi possível identificar que uma pequena fração dos materiais é responsável por uma grande parte do custo total. Essa informação é fundamental para direcionar os esforços da empresa no controle e na priorização dos materiais que mais impactam o desempenho financeiro.

Além disso, os cálculos do estoque de segurança e do ponto de reposição proporcionaram uma visão clara sobre a necessidade de manter níveis adequados de estoque, reduzindo assim o risco de interrupções no processo produtivo. Os resultados obtidos não apenas contribuem para uma melhor disposição dos materiais, mas também promovem a eficiência operacional, resultando em uma resposta mais ágil às demandas do mercado e na melhoria da qualidade do serviço ao cliente.

Portanto, o estudo reforça a importância da gestão estratégica de estoques, evidenciando que ferramentas como a Curva ABC são essenciais para o sucesso e a competitividade das organizações. Para futuras pesquisas, recomenda-se explorar a aplicação dessa metodologia em outros grupos de materiais, o que pode enriquecer ainda mais o conhecimento sobre o tema e potencializar os resultados nas diversas áreas da empresa.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald. **Gerenciando a cadeia de suprimentos**. 4º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BIANCHINI, Bruce. **Curva ABC**: o que é e sua importância para o controle de estoque. Sankhya, Minas Gerais, 02 mar 2022. Disponível em: <<https://www.sankhya.com.br/blog/curva-abc/>>. Acesso em: 26 jun. 2024.

CAVALCANTE, Lorena de Freitas; RAMOS, Jully Amanda de Oliveira; CARNEIRO, João Marcelo; ASSIS, Monaliza Sousa. **A importância do gerenciamento de estoque: estudo de caso de uma empresa de varejo.** XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Santos, SP, Brasil, 2019.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; FILHO, Moacir Godinho. **Controle de Estoques: Planejamento e Controle da Produção.** 1º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JEMELKA, Milan; CHRAMCOV, Bronislav; KRIZ, Pavel; BATA, Tomas. **ABC analyses with recursive method for warehouse.** 4th International Conference on Control, Decision and Information Technologies. IEEE, 2017. p. 0960-0963.

LUSTOSA, Leonardo; MESQUITA, Marco Aurélio; OLIVEIRA, Rodrigo Jorge. **Planejamento e controle da produção.** 1º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais.** 2º ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção.** 3º ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística.** São Paulo: Atlas, 2014.

SILVA, André Luiz Ribeiro. O processo de planejamento e controle de produção: um estudo de caso em uma indústria de alimentos. **Revista GEINTEC**, v.9, n.3, p. 5832-5849, 2019.

VIRIATO, Daniela Araújo; CASTRO, Jéssica Paula; ARAÚJO, João Pedro Ferraz. **Aplicação da curva ABC no controle e planejamento de estoque: estudo de caso em uma empresa de construção civil.** XLI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2021.