

**Ministério da Educação**  
**Universidade Federal de Ouro Preto**  
**Escola de Minas**  
**Departamento de Engenharia de Produção, Administração e Economia**

RENATA MARIA RIBEIRO OROZIMBO

**Análise de estocagem de produtos laminados em  
uma Usina Siderúrgica de Minas Gerais**

Ouro Preto  
2023

**Renata Maria Ribeiro Orozimbo**

**Análise de estocagem de produtos laminados em uma Usina Siderúrgica de Minas Gerais**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como parte dos requisitos para a obtenção do Grau de Engenheiro de Produção.

Universidade Federal de Ouro Preto

Orientador: Prof. Dr. Aloísio de Castro Gomes Júnior

Ouro Preto

2023



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Rafaela Luiza Moreira**

### **Dinâmicas ecológicas e a invasão de *Aedes albopictus* em uma unidade de conservação da Mata Atlântica**

Monografia apresentada ao Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas

Aprovada em 04 de Abril de 2023

#### Membros da banca

Dr. Sérgio Pontes Ribeiro – Presidente da banca - Universidade Federal de Ouro Preto

Dr. Magno Borges - Universidade Estadual de Montes Claros

Msc. Lucas Malta - Universidade Federal de Minas Gerais

Sérvio Pontes Ribeiro, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em XX/XX/XXXX



Documento assinado eletronicamente por **Servio Pontes Ribeiro, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/04/2023, às 15:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0502336** e o código CRC **69934E35**.

## Resumo

A armazenagem é um processo importante na cadeia de suprimentos, abrangendo o recebimento de materiais da produção, a estocagem e a distribuição dos produtos prontos aos clientes. Implementar um layout eficiente em um estoque pode trazer diversos benefícios para o processo como, melhor aproveitamento do espaço, movimentação otimizada e atividades mais produtivas, em que conseqüentemente reduz custos e garante operações mais rápidas e eficientes. O grande desafio das empresas é adotarem processos otimizados e mais estratégicos para que consigam garantir entregas mais rápidas, econômicas e com qualidade de seus produtos. Nessa conjuntura, a finalidade deste trabalho é realizar o endereçamento dos materiais e avaliar o layout de um estoque de produtos prontos de uma usina siderúrgica, situada em Minas Gerais e também mostrar a importância que o bom aproveitamento da área de estocagem e a redução de movimentações dos produtos no estoque trazem de benefícios para o processo como um todo. Com isto, foi feita uma pesquisa-ação com abordagem qualitativa, onde foi utilizado um método de priorização com base na quantidade de saída dos produtos para a análise do layout e definição do endereçamento dos materiais. O estudo demonstra as melhores práticas para a operacionalização das movimentações e o caminho para a definição dos locais de armazenagem.

**Palavras-chave:** Armazenagem, layout, endereçamento de materiais.

## **Abstract**

Warehousing is an important process in the supply chain, covering receipt of materials from production, storage and distribution of finished products to customers. Implementing an efficient layout in a warehouse can bring several benefits to the process, such as better use of space, optimized movement and more productive activities, which consequently reduces costs and ensures faster and more efficient operations. The great challenge for companies is to adopt optimized and more strategic processes so that they can guarantee faster, more economical and quality deliveries of their products. In this context, the purpose of this work is to address the materials and evaluate the layout of a stock of ready-made products at a steel mill, located in Minas Gerais, and also to show the importance that the good use of the storage area and the reduction of movements of products in stock bring benefits to the process as a whole. With this, an action research with a qualitative approach was carried out, where a prioritization method was used based on the quantity of output of the products for the analysis of the layout and definition of the addressing of the materials. The study demonstrates the best practices for operationalizing movements and the way to define storage locations.

**Keywords:** Warehousing, layout, addressing of materials.

## **Lista de Abreviaturas e Siglas**

SAP	Systems, Applications and Products in Data Processing
JIT	Just in Time
SKU	Stock Keeping Unit

## **Lista de Ilustrações**

Figura 1 – Estoque de produtos laminados da empresa. ....	12
Figura 2 - Modelo de Endereçamento Proposto. Fonte: Autor .....	23
Figura 3 - Fogueira de Estocagem.....	25
Figura 4 – Desenho de layout do estoque. Fonte: Autor .....	26
Figura 5 – Endereçamento dos materiais. Fonte: Autor.....	39

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1- Curva de priorização. Fonte: Autor .....	38
---	----



## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Capacidade de estocagem. Fonte: Autor .....	27
Tabela 2 – Informações gerais do Estoque. Fonte: Autor .....	28

## Sumário

1. Introdução .....	10
1.1 Objetivos do trabalho .....	11
1.2 Relevância do trabalho .....	11
2. Referencial teórico .....	13
2.1 Logística .....	13
2.2 Armazenagem .....	14
2.3 Estoque .....	15
2.4 Layout .....	18
3. Procedimentos metodológicos .....	21
3.1. Caracterização do método de pesquisa .....	21
3.2 Caracterização do método de trabalho .....	21
3.2.1 Análise do layout .....	21
3.2.2 Endereçamento dos materiais .....	23
4. Resultados .....	25
4.1 Análise do layout .....	25
4.2 Endereçamento dos materiais .....	28
4.2.1 Diagnóstico do estoque .....	28
4.2.2 Classificação dos SKU's .....	28
4.2.3 Posicionamento .....	38
5. Conclusão .....	40
6. Referências bibliográficas .....	41

## **1. Introdução**

O ambiente altamente competitivo, aliado ao fenômeno cada vez mais amplo da globalização dos mercados, exige das empresas maior agilidade, melhores performances e a constante procura por redução de custos (CHING, 2010). O gerenciamento de estoque é o alicerce fundamental para esta estratégia, ajudando as empresas a minimizar custos, melhorar o fluxo de caixa e aumentar a lucratividade.

O manuseio e a armazenagem dos produtos em um estoque devem ser otimizados a partir da utilização de técnicas administrativas que possam gerar redução de custos, aumento da produtividade e maior segurança nas operações de controle, com a obtenção de informações precisas em tempo real (PAOLESCHI, 2019). Uma armazenagem eficiente garantirá que a logística não sofra atrasos, que os produtos sejam disponibilizados nas quantidades e especificações ideais, e que os clientes recebam-os no tempo necessário.

Segundo Moura (1989), a armazenagem é uma função que consiste, no seu sentido mais geral, em uma atividade ampla e complexa, sob o ponto de vista operativo, a serviço do processo produtivo e da organização distributiva. Já de acordo com Caxito (2011), a armazenagem ganha importância e destaque nas empresas, representando não mais a tradicional guarda de matérias-primas ou produtos acabados, mas uma função administrativa executada por meio de uma gestão estratégica de armazenagem.

Segundo Pozo (2019), o processo de armazenagem e, conseqüentemente, o manuseio e o controle dos produtos são componentes importantes e essenciais do sistema logístico, pois os componentes de seus custos envolvem elevada porcentagem do custo total logístico de qualquer empresa. De acordo com Paoleschi (2019), uma empresa deve cuidar da gestão de estoques como o principal fundamento de todo o seu planejamento, tanto estratégico como operacional, porque um controle correto dos estoques elimina desperdícios de tempo, de custo, de espaço e vai atender o cliente no momento em que ele deseja.

Segundo Arbache (2004), a armazenagem possui quatro atividades básicas: recebimento, estocagem, administração de pedidos e expedição. Neste sentido, Barros (2005) recomenda que a armazenagem deva ser planejada, envolvendo desde o layout do armazém, o manuseio de materiais, a embalagem, a identificação dos materiais, os métodos de localização de materiais, até o custo e nível de serviço que se deseja oferecer.

Dentro disso, a análise de layout em um estoque é de suma importância nesta gestão. Em uma empresa, segundo Paoleschi (2019), o layout tem a finalidade de planejar e integrar os caminhos dos componentes de um produto ou serviço, a fim de obter a relação mais eficiente e econômica entre pessoal, equipamentos e materiais que se movimentam. Pois, o sucesso operacional de um armazém depende muito da existência de um bom layout, que facilite a acessibilidade ao material; dos modelos de equipamentos de movimentação; da largura correta de seus corredores para um bom fluxo dos materiais; da desobstrução dos locais de acesso; da mão de obra bem treinada; e da segurança do pessoal e do armazém.

Neste sentido, este trabalho mostra a análise do layout do estoque de produtos acabados de uma siderúrgica, situada em Minas Gerais. O layout será analisado considerando a quantidade

de saída dos produtos, o fluxo das movimentações no ato do carregamento, o aproveitamento da área da estocagem e segurança do estoque. Após a análise do layout, será mostrado o endereçamento dos produtos no estoque.

O presente trabalho começa com a seção 2, o Referencial Teórico, o qual apresenta as definições de logística, armazenagem, estoque e layout. Logo após é mostrada a metodologia utilizada para analisar o layout e parametrizar o endereçamento dos materiais. Na seção 4, serão mostradas as análises obtidas com o trabalho feito e, por fim, apresentadas as conclusões.

### **1.1 Objetivos do trabalho**

Este trabalho tem por objetivo analisar o layout e a quantidade de saída de cada produto do estoque para determinar os melhores locais de estocagem destes itens.

Como objetivos específicos estão:

- Determinar os locais de estocagem de acordo com a quantidade de saída dos produtos;
- Reduzir o número de movimentações, o retrabalho e a perda de produtos no estoque.

### **1.2 Relevância do trabalho**

A empresa em estudo é responsável pela produção e comércio de boa parte dos produtos siderúrgicos no país. É uma das líderes no segmento de aços longos nas Américas, uma das principais fornecedoras de aços longos especiais e a maior fornecedora para a indústria automobilística no mundo. No Brasil, também produz aços planos e minério de ferro, atividades que tem ampliado o mix de produtos oferecidos ao mercado e a competitividade das operações.

A empresa produz tarugos e itens laminados que são suas barras e perfis para exportação e também para vendas no mercado interno. As Barras e perfis podem ser aplicados nos mais diversos setores, como:

- Construção Civil;
- Setor Agropecuário.
- Torres Eólicas;
- Manufatura de peças de aço;
- Implementos Rodoviários;
- Vasos de Pressão e Caldeiras;
- Uso Estrutural;

A unidade da empresa estudada está situada em Minas Gerais, ela produz uma grande quantidade de produtos com características e especificações diferentes. O que faz a estocagem ser uma etapa muito importante no processo, necessitando de uma atenção bastante diferenciada. A principal contribuição do trabalho é o ganho que a empresa terá devido à diminuição de movimentações dos produtos em estoque. Pois, estocar os itens que possuem uma maior saída em locais estratégicos trará ganhos no dia a dia da empresa. Como, no tempo de máquina e do operador alocado em movimentação do material, na quantidade média de carregamento mensal, evitar sucateamento de material e questões de segurança. A imagem do estoque está representada na figura 1.

Figura 1 – Estoque de produtos laminados da empresa.



## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Logística**

A logística pode ser descrita como importante atividade da empresa ligada ao gerenciamento de seus movimentos físicos. Todos os aspectos estão relacionados com a gestão inteligente dos recursos para cumprir os requisitos do cliente. Isso também envolve todas as abordagens adotadas para garantir um fluxo constante e suave de produtos do ponto de partida ao destino.

De acordo com Daskin (1995), a logística é o planejamento e a operação de sistemas físicos (veículos, armazéns, redes de transporte, etc), informacionais e gerenciais (processamento de dados, teleinformática, processos de controle gerenciais, etc) necessários para que insumos e produtos vençam condicionantes físicas e temporais de forma econômica.

Neste contexto, Ballou (1993) conceitua a Logística como:

A logística empresarial estuda como a Administração pode prover melhor nível de rentabilidade no processo de pleno atendimento do mercado e satisfação completa ao cliente, com retorno garantido ao empreendedor, através de planejamento, organização e controles efetivos para as atividades de armazenagem, programas de produção e entregas de produtos e serviços com fluxos facilitadores do sistema organizacional e mercadológico.

Todos os tipos de empresas fazem uso da logística para transportar seus produtos em locais nacionais e globais. Como sempre há mudanças nas demandas dos clientes, a logística está sempre buscando prestar um serviço com foco no cliente para liderar o mercado. Segundo Ballou (1993), a logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final.

Logística refere-se ao processo e coordenação de produtos, matérias-primas e serviços em toda a cadeia de abastecimento. Da fabricação e produção à distribuição, atendimento e entrega final aos clientes e usuários finais, a logística é um componente crítico e essencial de uma cadeia de suprimentos bem-sucedida. Para Bowersox, Closs e Cooper (2007), a logística refere-se à responsabilidade de projetar e administrar sistemas para controlar o transporte e a localização geográfica dos estoques de materiais e produtos inacabados e acabados pelo menor custo total.

Já de acordo com Grant (2013) a logística é constituída de cinco atividades principais: gerenciamento de transporte, estoque, armazenagem ou estocagem, tecnologia de informação e gerenciamento de produção ou de operações. Para que as organizações da cadeia de suprimentos equilibrem efetivamente a oferta e a demanda, gerenciem estoques e garantam a satisfação do cliente, elas precisam de processos logísticos sólidos que tenham sido definidos, testados e otimizados para máxima eficiência.

Ching (2010) afirma que a logística moderna passa a ser a maior preocupação dentro das empresas. Ela deve abranger toda a movimentação de materiais, interna e externa à empresa, incluindo chegada de matéria-prima, estoques, produção e distribuição até o momento em que o produto é colocado nas prateleiras à disposição do consumidor final. Todas as áreas de uma empresa têm fases a serem realizadas e metas a serem cumpridas, e a logística permite o desenvolvimento de todas elas.

Neste sentido, Pozo (2019) afirma que para a logística de uma organização agregar valor ao produto final, suas atividades devem ser gerenciadas como um todo, envolvendo os departamentos de compras, transporte, armazenagem, planejamento e informações sob uma única liderança. A logística se concentra no movimento de mercadorias, mas seus efeitos se estendem muito além. Nos negócios, o sucesso na logística se traduz em maior eficiência, custos mais baixos, taxas de produção mais altas, melhor controle de estoque, uso mais inteligente do espaço do depósito, maior satisfação do cliente e do fornecedor e melhor experiência do cliente.

A logística lida com a movimentação de mercadorias do ponto de vista de uma única empresa, significando a movimentação de materiais e mercadorias que uma empresa recebe e gerencia internamente, bem como quando move essas mercadorias para um cliente. Uma cadeia de suprimentos é uma rede de negócios envolvidos sequencialmente na produção ou distribuição de bens ou serviços. Em suma, a logística é geralmente uma questão de uma empresa, enquanto a cadeia de suprimentos é uma questão de várias empresas.

Segundo Pozo (2019), a logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, a movimentação e a armazenagem de materiais, peças e produtos acabados e, também, seus fluxos de informações ao longo da organização e de seus canais, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura a partir do atendimento dos pedidos a baixo custo e plena satisfação do cliente. Sendo assim ele afirma que uma empresa pode alcançar uma posição de superioridade duradoura sobre os concorrentes, em termos de preferência do cliente, por meio da logística.

## **2.2 Armazenagem**

De acordo com Grant (2013), armazenagem é definida como a parte do sistema de logística de uma empresa que abriga produtos em certos nós da cadeia de suprimento de uma empresa, e informa situação, condição e disposição de itens armazenados. Segundo ele, armazéns podem ser usados para dar apoio a operações de produção nas instalações da empresa, compor o mix ou montar produtos originários de várias unidades de produção e que serão expedidos para um único cliente, subdividir ou “desconsolidar” uma grande remessa de produtos em muitas remessas menores e combinar várias pequenas remessas em apenas uma de maior volume.

Ainda segundo Grant (2013), a finalidade geral de um armazém, é:

- Receber remessas de estoque de uma maneira ordenada, o que inclui conferir a qualidade e a quantidade conforme o que dispõe o pedido de compra e então alocá-las

em contêineres ou paletes ou enviá-las para outros pontos de uso. O tipo de armazenagem depende das características do produto, da quantidade, das características de manuseio e do tempo e espaço disponíveis;

- Realizar operações de valor agregado dentro do armazém, por exemplo, cross-docking;
- Montar pedidos de compra para despacho;
- Despachar remessas de estoque.

Neste sentido, Paoleschi (2014) afirma que:

Armazém é o local apropriado para guardar materiais e produtos que as empresas utilizam para facilitar o fluxo de entrada e saída de suas matérias-primas e dos produtos acabados. Deve ser um meio de redução de custos, e de tempo no atendimento ao cliente e facilidades no apoio ao processo de venda e pós-venda. As grandes empresas nacionais e multinacionais tendem a possuir armazéns próprios porque, em razão de sua área de atuação, possuem sistemas logísticos com pessoal especializado para controlar esta atividade.

Neste contexto, armazéns são necessários para manter estoques que a cadeia de suprimento exigirá para atender a demanda de clientes e funcionar como um ponto estratégico de desconexão entre produção e consumo. O objetivo principal é reduzir os custos mediante o gerenciamento efetivo e eficiente de estoques que entram e saem e serviços de distribuição e prover um nível aceitável de serviço ao cliente em termos de prazo e condições de entrega (GRANT, 2013).

Segundo Paoleschi (2014):

A movimentação interna dos materiais no armazém pode ser feita manualmente por meio dos recursos humanos e alguns equipamentos manuais de movimentação de materiais. Essa movimentação, quando feita por máquinas e equipamentos, normalmente é direcionada a matérias-primas e produtos que, pelos seus volumes ou peso bruto, não podem ser feitos manualmente. Existem armazéns completamente automatizados ou semiautomatizados operados por computadores por meio de software específico para este fim.

De acordo com Pozo (2019), o processo de armazenagem e, conseqüentemente, o manuseio e o controle dos produtos são componentes importantes e essenciais do sistema logístico, pois os componentes de seus custos envolvem elevada porcentagem do custo total logístico de qualquer empresa. Segundo Caxito (2011), a armazenagem é fundamental para o bom desenvolvimento das cadeias de suprimentos, que atuam de forma cada vez mais enxuta, com estoques baixos, e em busca constante da aplicação da técnica do Just in Time (JIT).

### **2.3 Estoque**

Segundo Moreira (2008), entende-se por estoque:



Qualquer quantidade de bens físicos que sejam conservados de forma improdutivo, por algum intervalo de tempo aguardando seu uso, ou seja, todo material parado em algum local, desde que não esteja sendo processado ou utilizado naquele momento.

Segundo Paoleschi (2019), ele existe porque as atividades industriais, comerciais e de serviços dependem de um nível de estoque que dê sustentabilidade às suas atividades para o atendimento aos clientes. Pode considerar o estoque (quantitativo) como todo material que está disponível para ser requisitado e utilizado no processo produtivo.

De acordo com Paoleschi (2014), os estoques podem ser separados por:

- Matérias-primas para transformação;
- Componentes comprados;
- Componentes fabricados internamente;
- Material em processo;
- Produtos acabados;
- EPI (equipamentos de proteção individual);
- Materiais de manutenção.

O principal desafio da gestão adequada de estoques está na identificação de seus benefícios e na verificação e gerenciamento de seus níveis, de forma a adequá-la à real necessidade (CAXITO, 2011). O gerenciamento de estoque se aplica a todos os itens que uma empresa usa para produzir seus produtos ou serviços – de matérias-primas a produtos acabados. Em outras palavras, o gerenciamento de estoque cobre todos os aspectos do estoque de uma empresa.

Segundo Grant (2013), as funções comuns de estoque incluem:

- Estoque cíclico: é o estoque exigido para satisfazer o nível médio de demanda durante o período entre a emissão de um pedido de compra e a chegada das mercadorias (ou seja, é o tempo de trânsito do pedido de compra ou o tempo de ciclo do pedido de compra);
- Estoque de segurança: é aquele exigido para enfrentar as variações na demanda maiores do que a média durante o tempo de trânsito do pedido de compra;
- Estoque antecipatório: é o estoque exigido para conciliar flutuações sazonais, estabilizar níveis de produção e se preparar para eventos conhecidos;
- Estoque no canal de abastecimento: é o estoque exigido internamente, como trabalho em andamento para produção, ou externamente, como estoque em trânsito, ou seja, estoque que está sendo transportado;
- Estoque desacoplado: é o estoque exigido para “assincronizar” atividades e permitir que operem ou funcionem às taxas mais eficientes;
- Estoque psíquico: é o estoque usado para marketing e apresentações que podem estimular demanda. É o gerador de receita, como a apresentação em vitrines ou em expositores em lojas de varejo;

- Estoque que agrega valor: é o estoque mantido em armazém para elevar o valor do produto, por exemplo, uísque em maturação ou antiguidades.

Uma das atividades mais importantes dentro da gestão moderna de administrar materiais corresponde a planejar e controlar estoque para atender demandas com o menor custo e o máximo de satisfação do cliente. É necessário, a partir de uma política bem definida, ter uma forte preocupação com os problemas quantitativos e financeiros dos materiais, sejam eles matérias-primas, materiais auxiliares, materiais em processo ou produtos acabados (POZO, 2019). Ou seja, o gerenciamento de estoque é a prática de solicitar, armazenar, rastrear e controlar o estoque.

Para fazer um planejamento correto do estoque, é preciso classificar os materiais de acordo com sua importância e valor para a empresa. Para isso, é usado um método chamado curva ABC ou gráfico de Pareto (PAOLESCHI, 2014). Segundo ele, a curva ABC é um método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância, que são, normalmente, em menor número.

Em uma organização, a curva ABC é muito utilizada para a administração de estoques, mas também na definição de políticas de vendas, estabelecimento de prioridades, programação de produção etc. Ela é uma extensão da análise da Lei de Pareto aplicada a todas as SKUs, que são classificadas em categorias dependendo de quanto elas contribuem para as vendas. O SKU trata-se de um código identificador único de um produto e é através dele que é possível pesquisar e identificar qual produto foi vendido, entregue ou trocado.

De acordo com Pozo (2019), o termo controle de estoques, dentro da logística, é em função da necessidade de estipular os diversos níveis de materiais e produtos que a organização deve manter dentro de parâmetros econômicos. Esses materiais e produtos que compõem os estoques são: matéria prima, material auxiliar, material de manutenção, material de escritório, material e peças em processos e produtos acabados.

Neste sentido, de acordo com Grant (2013), os principais benefícios que os estoques podem oferecer incluem:

- Tempo: ter estoques disponíveis reduz o tempo de espera do cliente e oferece a ele as utilidades tempo e lugar de um produto;
- Descontinuidade: ter estoques ao longo da cadeia de suprimento permite que funções inter-relacionadas sejam desconectadas e executadas com maior eficiência;
- Incerteza: ter estoques proporciona proteção contra imprevistos e eventos não planejados, como más condições atmosféricas, que forcem os clientes a comprar produtos extras;
- Economia: ter estoques permite que os clientes comprem em grande quantidade e com descontos, mas eles precisam estar atentos para as falsas economias, já que os custos de manutenção do estoque aumentam.

Uma empresa deve cuidar da gestão de estoques como o principal fundamento de todo o seu planejamento, tanto estratégico como operacional, porque um controle correto dos

estoques elimina desperdícios de tempo, de custo, de espaço e vai atender o cliente no momento em que ele deseja (PAOLESCHI, 2014). Por esses motivos, o gerenciamento de estoque é importante para empresas de qualquer tamanho. Saber quando reabastecer o estoque, quanto comprar ou produzir, que preço pagar – bem como quando vender e a que preço – pode facilmente se tornar decisões complexas.

## **2.4 Layout**

Um layout de armazém é o projeto planejado de um armazém para simplificar as operações gerais. O layout certo deve ajudar a melhorar o fluxo de produção e distribuição. Segundo Paoleschi (2014), o layout (arranjo físico) tem a finalidade de planejar e integrar os caminhos dos componentes de um produto ou serviço, a fim de obter a relação mais eficiente e econômica entre pessoal, equipamentos e materiais que se movimentam.

Segundo Richards (2011), o funcionamento com êxito em um armazém depende das políticas adotadas para movimentação, alocação e controle de estoque dentro de um layout determinado considerando o espaço físico disponível. Nesse sentido, Alves (2009) afirma que o planejamento do layout é um problema clássico da Engenharia de Produção por ser um grande contribuinte para o desempenho global de sistemas produtivos.

Um bom layout de armazém deve melhorar o fluxo de suas instalações. Esses objetivos contribuem para o objetivo principal de manter os custos baixos e a produtividade alta. Já segundo Paoleschi (2014), a função do layout é harmonizar e integrar equipamento, material, áreas de movimentação, estocagem, administração, mão de obra direta e indireta, enfim, todos os itens que possibilitam a atividade industrial.

Segundo Lason (1887), o layout de um armazém deve maximizar o uso do espaço, o uso dos equipamentos, o uso da mão-de-obra, a acessibilidade aos itens e o acondicionamento dos itens. Apesar de o layout do estoque apresentar objetivos bem definidos, a definição de um layout que otimize esses objetivos pode ser bem complicada devido as diversas variáveis envolvidas e a combinação das mesmas. Chan e Chan (2011) também abordam o assunto, indicando que o layout, os recursos disponíveis para movimentação e as necessidades determinam a política de alocação a ser adotada, sendo as principais políticas as de alocação aleatória do estoque e a alocação baseada em classificação do estoque.

Segundo Paoleschi (2014), a realização de uma operação eficiente e efetiva de armazenagem depende muito da existência de um bom layout, capaz de determinar o acesso aos materiais e os fluxos de entrada e saída deles, garantindo a eficiência da mão de obra, a segurança do pessoal e do armazém. O objetivo mais significativo de um layout de armazém é otimizar a maneira como o espaço do armazém é usado. O uso eficaz do espaço do armazém permite que as empresas reduzam o tempo necessário para produzir um produto e colocá-lo na porta, obter visibilidade sobre o que está e o que não está funcionando no armazém e organizar o estoque para agilizar o processo em todas as etapas.

Cada centímetro de um armazém deve ser utilizado em todo o seu potencial. Ser bem ajustado na área e no tamanho do armazém é fundamental porque o layout afetará o quanto

alcançará no espaço total geral. Cada fluxo de armazém tem cinco componentes principais que abriga:

- O armazenamento dinâmico: contém todo o estoque que não possui um local de depósito fixo. Os itens contidos aqui são aqueles com alta demanda que precisam estar disponíveis mais perto das áreas de embalagem. Como a oferta e a demanda estão em constante mudança, o mesmo acontece com o conteúdo do armazenamento dinâmico.
- O armazenamento estático: contém todos os produtos de estoque que possuem um local específico dentro do depósito. Esta área de armazenamento tem um método de organização definido e os itens dentro dela raramente são movimentados. Os itens geralmente são organizados em sistemas de estantes para empilhar e encaixar os materiais no espaço de armazenamento fornecido pelo armazém.
- A área de preparação: é usada para endereçar quaisquer pacotes recebidos ou enviados. Antes de um pacote ser enviado, a preparação é usada para embalar esses materiais e prepará-los para serem retirados do depósito. Quando um pacote é recebido, a preparação é usada para desembalar os itens e determinar onde eles devem ser colocados no sistema de estoque do depósito.
- A área de expedição: pega os pacotes de pedidos completos e os carrega em caminhões de transporte para serem entregues aos clientes ou varejistas.
- A área de recebimento: é onde a equipe pode descarregar os caminhões que chegam, receber os itens e registrar os pacotes à medida que chegam ao depósito.

Diante disso, os objetivos do layout de um armazém devem ser:

- Assegurar a utilização máxima do espaço, que é o aproveitamento em metros quadrados e em metros cúbicos, de modo que fique próximo de 90% do espaço disponível;
- Propiciar a mais eficiente movimentação de materiais. O método mais eficiente é permitir que os itens que utilizam o mesmo equipamento de movimentação de materiais ocupem a mesma área no estoque. Os materiais de movimentação manual devem ocupar uma área própria para essa tarefa;
- Propiciar a estocagem mais econômica em relação às despesas de equipamento, espaço, danos de material e mão de obra do armazém, o que dependerá da agilidade que a empresa necessita em relação ao abastecimento da produção. Em média, o custo da estocagem fica em torno de 15% do custo total;
- Os refugos provocados por acidentes de manuseio não podem ultrapassar 1%.

Toda empresa deseja melhorar a produtividade e acelerar o atendimento de pedidos sem sacrificar a qualidade. O projeto correto do layout do armazém visa otimizar as operações, reduzindo as chances de gargalos ou erros. As equipes de gerenciamento de depósito trabalham em estreita colaboração com as equipes de gerenciamento de operações para garantir que a produção ocorra sem problemas do início ao fim e que os pedidos sejam atendidos com eficiência. Sendo assim, as vantagens de ter um armazém eficiente são:

- Maximizar o uso do espaço;
- Reduzir o manuseio do produto ao mínimo;
- Facilitar o acesso aos itens;
- Otimizar as tarefas de rotação de estoque;
- Melhorar o controle e rastreamento de estoque;
- Acabar com atividades desnecessárias;
- Agilizar as tarefas de gestão interna;
- Evitar o congestionamento em pontos sensíveis da cadeia de abastecimento;
- Acelerar os tempos de separação e embalagem.

### **3. Procedimentos metodológicos**

#### **3.1. Caracterização do método de pesquisa**

O presente trabalho possui natureza de pesquisa aplicada, que de acordo com Leão (2017) visa encontrar soluções as necessidades apresentadas na realidade, ou seja, estabelecer ordem e controle na natureza. É um teste prático das posições teóricas. Nesse sentido, Barros (2014) afirma que na pesquisa aplicada o pesquisador busca orientação prática à solução imediata de problemas concretos do cotidiano.

Quanto à abordagem, caracteriza-se como qualitativa. Segundo MAANEN (1979), a metodologia qualitativa compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados. Tem por objetivo traduzir e expressar o sentido dos fenômenos do mundo social.

Este trabalho fundamenta-se na aplicação de uma pesquisa-ação o estudo de layout e endereçamento de materiais de um estoque de materiais prontos. Segundo Lindgren (2004), a pesquisa-ação é um método intervencionista que permite ao pesquisador testar hipóteses sobre o fenômeno de interesse implementando e acessando as mudanças no cenário real.

#### **3.2 Caracterização do método de trabalho**

Em função do grande mix de itens e uma limitação física do armazém, este estudo foi realizado em duas partes:

- I. Análise do layout do estoque: com o objetivo de analisar a capacidade de armazenamento;
- II. Endereçamento dos materiais no layout: com o objetivo de tornar o processo eficiente.

##### **3.2.1 Análise do layout**

Para analisar o layout será realizado 5 passos de acordo com a metodologia de Paoleschi (2019):

- a) Definir a localização de todos os obstáculos: Ao desenhar o layout, é preciso identificar todos os obstáculos naturais do estoque, para depois identificar os obstáculos necessários à segurança da movimentação de equipamentos e pessoas, como faixas para pedestres, por exemplo.
- b) Localizar as áreas de recebimento: Essas áreas devem ficar próximas das docas de veículos, a fim de facilitar o processo de carregamento.
- c) Localizar as áreas de separação de pedidos e de estocagem: Para localizar essas áreas, é necessário, primeiramente, identificar o tamanho adequado do espaço para a execução dessas tarefas, para depois estabelecer o local exato de funcionamento. É importante ressaltar que a área de separação de pedidos deve ficar próxima à saída das docas, e a área de estocagem dependerá dos materiais que ficarão guardados. Conforme forem executadas as atividades de distribuição dos materiais no estoque, serão determinadas suas localizações.

- d) Definir o sistema de localização de estoque: Essa definição vai depender dos tipos de materiais que ficarão estocados, podendo ser eletrônico ou manual, utilizando-se placas direcionais.
- e) Avaliar as alternativas de layout do estoque: Para avaliar essas alternativas, é necessário identificar todas as possibilidades que podem ser aprovadas definitivamente e, após análise crítica dessas alternativas, aprovar o layout de menor custo.

O layout procura uma combinação ótima das instalações industriais e de tudo que concorre para a produção, dentro de um espaço disponível. Visa harmonizar e integrar equipamento, material, áreas de movimentação, estocagem, administração, mão de obra direta e indireta, enfim, todos os itens que possibilitam uma atividade industrial (PAOLESCHI, 2014). Ao elaborar, portanto, o layout do estoque, deve-se procurar a disposição que melhor conjuga as pilhas dos materiais e com as fases do processo ou serviços, de forma a permitir o máximo rendimento dos fatores de movimentação, percorrendo a menor distância e utilizando o menor tempo possível.

Segundo Paoleschi (2014) para alcançar os objetivos, o layout de estoque utiliza os seguintes princípios gerais, que devem ser obedecidos pela pesquisa:

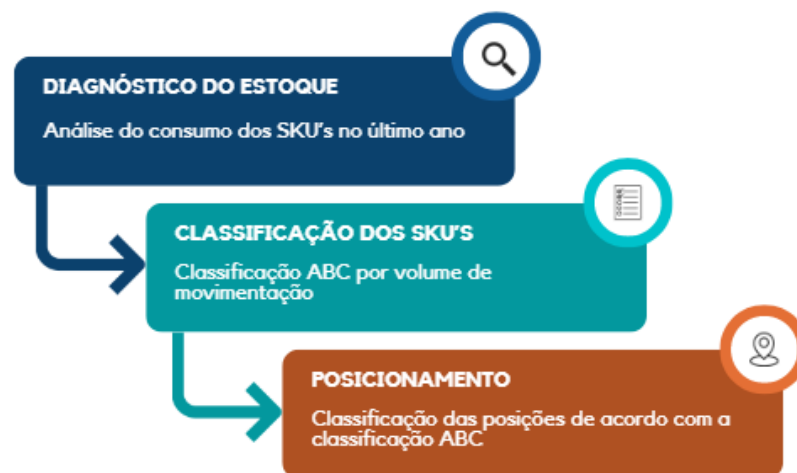
- Integração: os diversos elementos (fatores diretos e indiretos ligados à produção) devem estar integrados, pois a falha em qualquer um deles resulta em ineficiência global. Os pormenores da empresa devem ser estudados, colocados em posições determinadas e dimensionados de forma adequada, como a posição dos bebedouros e saídas do pessoal.
- Mínima distância: o transporte nada acrescenta ao produto ou serviço. Deve-se procurar uma maneira de reduzir ao mínimo as distâncias entre as operações para evitar esforços inúteis, confusões e custos.
- Obediência ao fluxo das operações: as disposições das áreas e dos locais de trabalho devem obedecer às exigências das operações de maneira que homens, materiais e equipamentos se movem em fluxo contínuo, organizado e de acordo com a sequência lógica do processo de manufatura ou serviço. Devem ser evitados cruzamentos e retornos que causam interferência e congestionamentos, eliminando obstáculos, a fim de garantir melhores fluxos de materiais e sequência de trabalho dentro da empresa, reduzindo materiais sem processo, mantendo-os em contínuo movimento.
- Racionalização de espaço: utilizar da melhor maneira o espaço e, se possível, as três dimensões.
- Satisfação e segurança: a satisfação e a segurança do funcionário são muito importantes. Um melhor aspecto das áreas de trabalho promove tanto a elevação da moral do trabalhador quanto à redução de riscos de acidentes.
- Flexibilidade: é um princípio que, notadamente na atual condição de avanço tecnológico, deve ser considerado com atenção pelo projetista de layout. São frequentes e rápidas as necessidades de mudança do projeto do produto, de métodos e sistemas de trabalho. No projeto do layout, deve-se considerar que as condições vão mudar e que ele deve ser flexível para se adaptar.

### 3.2.2 Endereçamento dos materiais

Após a análise do layout, será realizado o endereçamento dos materiais utilizando o método de priorização baseado no fundamento da curva ABC, o qual definirá os principais materiais de acordo com a quantidade de movimentação de saída. Esse método divide os produtos em três categorias, com base no volume de saída do estoque. De acordo com Pozo (2019), a curva ABC tem como fundamento primordial tomar uma decisão e ação rápida que possa levar seu resultado a um grande impacto positivo no resultado da empresa. É chamada em razão de dividir os dados obtidos em três categorias distintas, denominadas classes A, B e C.

Para isso, será necessário seguir um passo a passo para se obter o endereçamento dos materiais em estoque, de forma que se possa otimizar o processo de armazenagem e agregar maior confiabilidade ao processo, conforme figura 2:

Figura 2 - Modelo de Endereçamento Proposto. Fonte: Autor



#### 3.2.2.1 Diagnóstico do estoque

O primeiro passo para a definição do endereçamento dos materiais é a análise de saída de cada SKU que é armazenado no estoque. Para isso, é preciso gerar o volume total de saída de cada SKU, através da transação MB51 no SAP, software utilizado pela empresa.

#### 3.2.2.2 Classificação dos SKU's

Após o levantamento dos volumes de saída de cada SKU é aplicado o método de priorização nas classificações ABC. Sendo elas:

- Classificação A - Alto giro: representa os primeiros 80% da movimentação;
- Classificação B - Médio Giro: representa os próximos 15% da movimentação;
- Classificação C - Baixo Giro: representa os 5% restantes da movimentação.



### 3.2.2.3 Posicionamento

O último passo é definir a localização dos materiais. Para isso, deve-se considerar:

- Qual tipo do produto;
- Facilidade de movimentação, alocando aqueles produtos com alto volume de movimentação nos locais mais rápidos de armazenar;
- Quantidade produzida.

As zonas de armazenagem estão descritas abaixo:

- a) Zona de Rápido Acesso: materiais com alta rotatividade, classificação A;
- b) Zona de Acesso Intermediário: materiais com média rotatividade, classificação B;
- c) Zona de Difícil Acesso: materiais com baixa rotatividade, classificação C.

## 4. Resultados

### 4.1 Análise do layout

O desenho do layout traz uma visão panorâmica de todo o armazém para que possa identificar facilmente as melhores estratégias para o processo de estocagem. Este desenho é um dos passos mais importantes para a análise de layout do armazém, pois uma representação precisa do armazém pode ser usada para melhorar os processos e o uso do espaço ao longo do tempo.

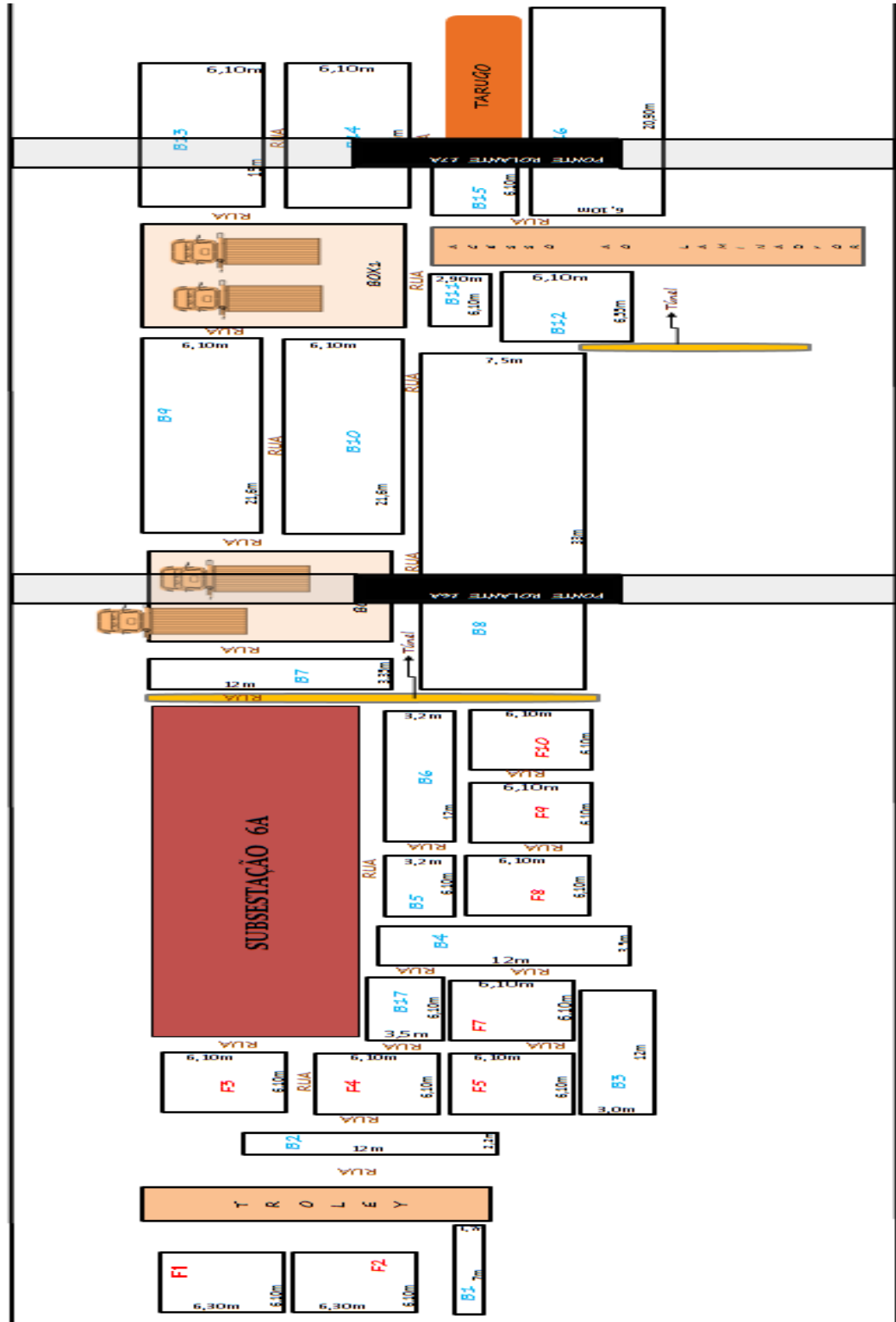
Os materiais que são produzidos são estocados em fogueiras pelas pontes rolantes, conforme figura 3. As fogueiras são grandes pilhas onde as pontes da produção colocam os materiais. Logo após, os produtos são realocados para as baias no estoque pelos operadores da logística. Estas baias são feitas de acordo com o tipo do produto e a quantidade produzida. O estoque de produtos laminados da empresa possui uma área total de 1480 m<sup>2</sup> com 90 baias e fogueiras de estocagem, totalizando uma capacidade total de armazenagem de 10.027 toneladas.

Figura 3 - Fogueira de Estocagem



Foi feito o desenho do layout do estoque de laminados para analisar facilmente as melhores estratégias para o processo e o uso de cada espaço de estocagem. Esse desenho está representado na figura 4, nele pode-se observar todos os locais de estocagem representados pelas baias e fogueiras, com simbologia de B e F respectivamente. Pode-se observar nele também as docas onde os caminhões entram para carregar (box 1 e box 2), as pontes rolantes utilizadas para a movimentação dos materiais (PR17 e PR16) e as estações fixas do estoque onde não são estocados materiais (tarugo, subestação 6 A e trolley).

Figura 4 – Desenho de layout do estoque. Fonte: Autor



Após o desenho do layout, foi feita a medição de toda área de estocagem para analisar a capacidade total do armazém. O estoque possui 90 baias e 10 fogueiras, totalizando a capacidade de estocagem de 10.027 toneladas. As informações das medidas de cada baia, das fogueiras e as informações gerais do estoque estão representadas nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Capacidade de estocagem. Fonte: Autor

Pontos de Estocagem	Medidas dos espaços (cm)	Número de Baias	Toneladas
<i>Fogueiras: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10.</i>	35 camadas	0	6300
<b>B1</b>	Sem material.	Sem material.	Sem material.
<b>B2</b>	1200	1	106
<b>B3</b>	1200	1	160
<b>B4</b>	1200	1	169
<b>B5</b>	320	2	70
<b>B6</b>	1200	1	155
<b>B7</b>	1200	1	162
<b>B8</b>	3300	19	665
<b>B9</b>	2160	12	420
<b>B10</b>	2160	12	420
<b>B11</b>	290	2	70
<b>B12</b>	655	4	140
<b>B13</b>	1500	9	315
<b>B14</b>	1500	9	315
<b>B15</b>	390	2	70
<b>B16</b>	2090	12	420
<b>B17</b>	350	2	70
<b>TOTAL</b>		90	10027

Tabela 2 – Informações gerais do Estoque. Fonte: Autor

<b>Informações Gerais</b>	
Altura da Baia (cm)	<b>150</b>
Altura da madeira de separação (cm)	<b>7</b>
Número de camadas fogueiras	<b>35</b>
Distância mínima entre baias (cm)	<b>40</b>
Área total do estoque	<b>1480m<sup>2</sup></b>

## **4.2 Endereçamento dos materiais**

Após o desenho do layout, foi realizado o endereçamento dos materiais do depósito. Para tanto, foi utilizada a metodologia descrita no item 3.2.2. A seguir serão expostos os resultados de cada etapa.

### **4.2.1 Diagnóstico do estoque**

Através do levantamento e da análise da saída dos SKU's do último ano, o armazém expede em torno de 151.258.571kg no ano, sendo uma variedade de 479 tipos de produtos.

### **4.2.2 Classificação dos SKU's**

O armazém de materiais laminados armazena em torno de 480 SKU's, sendo eles de características e especificações diferentes. A dimensão e a embalagem de cada SKU variam conforme as características do material, gerando a necessidade de agrupá-los em grupos, de acordo com suas restrições de armazenagem.

Foi aplicado o método de priorização dos produtos de acordo com a quantidade de carregamento deles no ano. Na tabela 3 estão representadas as classificações de cada SKU, resultando em: 144 itens na classe A que representam 80% da movimentação, ou seja, itens que foram carregados acima de 295.833kg no ano; na classe B são 134 itens que representam 15% da movimentação, sendo itens que foram carregados entre 96.674kg e 290.343kg no ano e na classe C são 201 itens que carregaram abaixo deste volume, representando apenas 5% da movimentação.

Tabela 3 – Classificações dos SKU's. Fonte: Autor

Item	Descrição Material	Quantidade (Kg)	Porcentagem Individual	Porcentagem Acumulada	Classificação
106032362	CANT 3/4x2,5mm GG S 6m FX1t	4.067.351	2,69%	2,69%	A
106032305	CANT EXP 25x3,2mm U500-558 F26 6m 1t	3.061.488	2,02%	4,71%	A
106043407	CANT 40x3mm 7007AR415 12m FX4t	2.668.117	1,76%	6,48%	A
106003331	CANT 45x3mm 7007AR415 12m FX4t	2.603.145	1,72%	8,20%	A
109015410	BARRED 21,55mm 1018F 6m FX1t #	2.573.825	1,70%	9,90%	A
106046785	CANT 1x1/8 GG S 6m FX1t	2.544.262	1,68%	11,58%	A
106003282	CANT 45x3mm 7007AR350 12,1m FX4t	2.523.336	1,67%	13,25%	A
109015490	BARRED 3/8 GG S 6m FX1t	2.414.755	1,60%	14,85%	A
106046761	CANT 3/4x1/8 GG S 6m FX1t	2.393.513	1,58%	16,43%	A
106032295	CANT EXP 32x3,2mm U500-558 F26 6m 1t	2.386.638	1,58%	18,01%	A
109015487	BARRED 1/2 GG S 6m FX1t	2.132.855	1,41%	19,42%	A
106032353	CANT 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	2.062.010	1,36%	20,78%	A
109009589	BARQUAD EXP 12mm A36 6m FX1t	2.058.999	1,36%	22,14%	A
109003098	BARRED 5/8 A36 6m FX1t	1.965.485	1,30%	23,44%	A
109501288	BARRED 1.1/16 SAE1045 10,9m 3t LSJC	1.820.804	1,20%	24,64%	A
106032370	CANT 1.1/2x1/8 A36 6m FX1t	1.805.093	1,19%	25,84%	A
106003283	CANT 40x3mm 7007AR350 12,1m FX4t	1.798.493	1,19%	27,03%	A
106046792	CANT 1.1/4x1/8 GG S 6m FX1t	1.652.433	1,09%	28,12%	A
109003341	BARCHT EXP 25x4,8mm U500-657 F26 6m	1.537.986	1,02%	29,14%	A
106032298	CANT EXP 38x4,8mm U500-558 F26 6m 1t	1.466.266	0,97%	30,11%	A
106032297	CANT EXP 38x3,2mm U500-558 F26 6m 1t	1.423.921	0,94%	31,05%	A
109003410	BARCHT EXP 32x4,8mm U500-657 F26 6m	1.344.045	0,89%	31,94%	A
106032306	CANT EXP 25x4,8mm U500-558 F26 6m 1t	1.327.044	0,88%	32,81%	A
109501368	BARRED 33mm SAE1045 11,5m 3t LSJC	1.287.595	0,85%	33,66%	A
109009919	BARCHT 18x8mm A36 6m FX1t CA#	1.269.843	0,84%	34,50%	A
109501253	BARRED 7/8 SAE1045 10,8m 3t LSJC	1.205.775	0,80%	35,30%	A
106003146	CANT EXP 19x3,2mm U500-558 F26 6m 1t	1.187.526	0,79%	36,09%	A
109015579	BARRED 7/8 SAE1045 11,7m FX2t	1.158.608	0,77%	36,85%	A
109015505	BARCHT 1.1/4x1/8 GG S 6m FX1t	1.116.439	0,74%	37,59%	A
109015503	BARCHT 1x3/16 GG S 6m FX1t	1.009.520	0,67%	38,26%	A
109003388	BARCHT 2x1/4 A36 6m FX1t	1.004.502	0,66%	38,92%	A
106003305	CANT 40x3mm 7007AR350 12m FX4t	1.002.204	0,66%	39,58%	A
106032296	CANT EXP 32x4,8mm U500-558 F26 6m 1t	1.000.865	0,66%	40,25%	A
109501359	BARRED 33mm SAE1020 11,5m 3t LSJC	965.607	0,64%	40,88%	A
109003265	BARRED 1 SAE1045 6m FX1t	961.531	0,64%	41,52%	A
109501782	BARRED 7/8 SAE1045 11,2m 3t LSJC	956.980	0,63%	42,15%	A
109501781	BARRED 1.1/16 SAE1020 11,2m 3t LSJC	930.832	0,62%	42,77%	A
109501281	BARRED 13/16 SAE1020 10,55m 3t LSJC	909.510	0,60%	43,37%	A
106032243	PF T 1.1/4x1/8 A36 6m FX1t	898.712	0,59%	43,96%	A
106002806	CANT EXP 1x2,5mm A36 6m FX1t	886.486	0,59%	44,55%	A
106002871	CANT EXP 3/4x2,5mm SERR 6m FX1t	884.765	0,58%	45,13%	A
109003119	BARRED 3/4 A36 6m FX1t	860.645	0,57%	45,70%	A
109003141	BARRED 1 A36 6m FX1t	843.605	0,56%	46,26%	A
109003131	BARRED EXP 1 A36 6m FX1t	836.049	0,55%	46,81%	A
109010335	BARCHT 2.1/2x1/4 A36 6m FX1t	827.889	0,55%	47,36%	A
109015509	BARCHT 1.1/4x3/16 GG S 6m FX1t	819.775	0,54%	47,90%	A
109003381	BARCHT 2x3/8 A36 6m FX1t	814.530	0,54%	48,44%	A
109009578	BARRED 3/4 SAE1018 6,95m FX3t#	806.873	0,53%	48,97%	A
106032313	PF T 1x1/8 A36 6m FX1t	790.280	0,52%	49,50%	A
109003366	BARCHT 1.1/4x1/4 A36 6m FX1t	789.023	0,52%	50,02%	A

109003356	BARCHT 2x1/8 A36 6m FX1t	784.360	0,52%	50,54%	A
109009579	BARRED 13/16 SAE1018 6,95m FX3t#	775.583	0,51%	51,05%	A
109015754	BARCHT 18,75x8,30mm A36 6m FX1t#	767.707	0,51%	51,56%	A
109003422	BARCHT 2x1 A36 6m FX1t	759.667	0,50%	52,06%	A
109501299	BARRED 7/8 SAE1020 10m 3t LSJC	746.201	0,49%	52,55%	A
109003347	BARCHT 2x3/16 A36 6m FX1t	743.658	0,49%	53,04%	A
109003138	BARRED 1.1/4 A36 6m FX1t	743.170	0,49%	53,54%	A
109003298	BARRED EXP 5/8 A36 6m FX1t	727.990	0,48%	54,02%	A
109003070	BARRED 1.1/4 SAE1045 6m FX1t	726.598	0,48%	54,50%	A
106046786	CANT 7/8x1/8 GG S 6m FX1t	710.722	0,47%	54,97%	A
109003374	BARCHT 2x1/2 A36 6m FX1t	694.584	0,46%	55,43%	A
109003110	BARQUAD 1 A36 6m FX1t	686.092	0,45%	55,88%	A
106047210	CANT 45x4mm 7007AR350 12,1m FX4t	680.576	0,45%	56,33%	A
106003276	PF T EXP 1x1/8 A36 6m FX1t	676.065	0,45%	56,78%	A
109003348	BARCHT 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	671.465	0,44%	57,22%	A
109003326	BARCHT EXP 1X3/16 A36 6m FX1t	666.899	0,44%	57,66%	A
109501287	BARRED 1.1/4 SAE1020 11,2m 3t LSJC	665.988	0,44%	58,10%	A
109003245	BARCHT 2x3/4 A36 6m FX1t	659.485	0,44%	58,54%	A
109003367	BARCHT 1.1/2x1/4 A36 6m FX1t	650.232	0,43%	58,97%	A
109003407	BARCHT EXP 51x6,4mm U500-657 F26 6m	649.329	0,43%	59,40%	A
109003321	BARCHT EXP 1X1/4 A36 6m FX1t	646.476	0,43%	59,83%	A
109003406	BARCHT EXP 51x4,8mm U500-657 F26 6m	643.642	0,43%	60,25%	A
109501289	BARRED 1.1/16 SAE1020 10,9m 3t LSJC	642.565	0,42%	60,68%	A
106032308	CANT EXP 22x3,2mm U500-558 F26 6m 1t	640.705	0,42%	61,10%	A
109003412	BARCHT EXP 38x4,8mm U500-657 F26 6m	634.041	0,42%	61,52%	A
109003403	BARQUAD EXP 12,7mm U500-605 F26 6m 1t	601.754	0,40%	61,92%	A
109501286	BARRED 1.1/4 SAE1045 11,2m 3t LSJC	599.663	0,40%	62,31%	A
106002769	CANT EXP 25x2,5mm A36 6m FX1t	597.893	0,40%	62,71%	A
109003365	BARCHT 1X1/4 A36 6m FX1t	583.452	0,39%	63,09%	A
106046766	CANT 1x3/16 GG S 6m FX1t	575.169	0,38%	63,47%	A
106032336	CANT 1.1/2x1/4 A36 6m FX1t	559.589	0,37%	63,84%	A
109501269	BARRED 7/8 SAE1020 11,2m 3t LSJC	558.398	0,37%	64,21%	A
106046793	CANT 1.1/4x3/16 GG S 6m FX1t	541.057	0,36%	64,57%	A
109015510	BARQUAD 3/8 GG S 6m FX1t	537.345	0,36%	64,93%	A
109010214	BARRED 7/8 SAE1045 6m FX1t#	525.817	0,35%	65,27%	A
109003438	BARCHT EXP 32x3,2mm U500-657 F26 6m	522.232	0,35%	65,62%	A
109003383	BARCHT 1x3/8 A36 6m FX1t	503.973	0,33%	65,95%	A
109501095	BARSEx1 SAE1045 4,9m 2t LSJC	502.423	0,33%	66,28%	A
106032247	PF T 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	497.791	0,33%	66,61%	A
109501789	BARRED 15/16 SAE1020 10,9m 3t LSJC	490.773	0,32%	66,94%	A
109003373	BARCHT 2.1/2x1/2 A36 6m FX1t	483.878	0,32%	67,26%	A
109501280	BARRED 13/16 SAE1045 10,55m 3t LSJC	480.051	0,32%	67,57%	A
109003351	BARCHT 1.1/2x1/8 A36 6m FX1t	471.205	0,31%	67,89%	A
109003130	BARCHT 1.1/2x3/8 A36 6m FX1t	467.211	0,31%	68,20%	A
109010155	BARCHT EXP 32x6,4mm U500-657 F26 6m	464.629	0,31%	68,50%	A
109003067	BARRED 12mm GG S 6m FX1t	451.966	0,30%	68,80%	A
109009527	BARRED 11/16 SAE1045 6m FX1t	441.155	0,29%	69,09%	A
106032324	CANT EXP 1x1/8 A36 6m FX1t	436.335	0,29%	69,38%	A
109003165	BARRED EXP 12mm A36 6m FX1t	430.602	0,28%	69,67%	A
109010234	BARQUAD EXP 10mm A36 6m FX1t	430.451	0,28%	69,95%	A
106040480	CANT EXP 1.1/2x3/16 A36 6,1m FX1t	423.507	0,28%	70,23%	A
109003343	BARCHT EXP 38x6,4mm U500-657 F26 6m	409.723	0,27%	70,50%	A
106032325	CANT EXP 1.1/4x1/8 A36 6m FX1t	406.597	0,27%	70,77%	A
109501228	BARRED 7/8 SAE1020 10,8m 3t LSJC	402.358	0,27%	71,04%	A

109003384	BARC HT 2x5/16 A36 6m FX1t	397.422	0,26%	71,30%	A
109501131	BARSEx1.1/8 SAE1045 5m 2t LSJC	391.679	0,26%	71,56%	A
106003521	CANT 1.3/4x1/8 A36 6m FX1t	388.395	0,26%	71,81%	A
106032244	PF T 1.1/2x1/8 A36 6m FX1t	388.185	0,26%	72,07%	A
109003121	BARRED 7/8 A36 6m FX1t	387.356	0,26%	72,33%	A
109010030	FURA FORNO 1.1/4 6m FX1t	373.357	0,25%	72,57%	A
109010052	BARC HT EXP 51x3,2mm U500-657 F26 6m	370.353	0,24%	72,82%	A
109003396	BARQUAD EXP 3/8 A36 6m FX1t	365.688	0,24%	73,06%	A
110006852	VERG CA25 10mm RT 12m 1t LS	356.836	0,24%	73,30%	A
109013870	BARRED 5/8 SAE1050 6m FX1t	354.277	0,23%	73,53%	A
109009958	FURA FORNO 7/8 12m FX2t	352.320	0,23%	73,76%	A
106040482	CANT EXP 1.1/2x1/8 A36 6,1m FX1t	350.689	0,23%	74,00%	A
109015515	BARQUAD 1/2 GG S 6m FX1t	341.869	0,23%	74,22%	A
109003385	BARC HT 1.1/2x5/16 A36 6m FX1t	341.822	0,23%	74,45%	A
106003526	CANT EXP 1.1/4x2,5mm A36 6m FX1t	340.251	0,22%	74,67%	A
109003162	BARESTRELA 10,5mm GG S 6m FX1t	338.712	0,22%	74,90%	A
109501784	BARRED 1.3/16 SAE1020 11,2m 3t LSJC	338.628	0,22%	75,12%	A
106032292	PF T 7/8x1/8 A36 6m FX1t	337.019	0,22%	75,34%	A
106032302	CANT EXP 45x4,8mm U500-558 F26 6m 1t	336.011	0,22%	75,57%	A
109003405	BARC HT EXP 51x9,5mm U500-657 F26 6m	331.567	0,22%	75,78%	A
106003496	CANT 1.1/2x1/8 7007AR350 12m FX2t	328.438	0,22%	76,00%	A
109003112	BARQUAD 3/4 A36 6m FX1t	326.178	0,22%	76,22%	A
106032242	PF T 2x3/16 A36 6m FX1t	321.185	0,21%	76,43%	A
106003335	CANT 45x4mm 7007AR415 12m FX4t	321.017	0,21%	76,64%	A
109010431	BARC HT 18x8mm A36 6m FX1t#	319.196	0,21%	76,85%	A
109003369	BARC HT 2.1/2x5/8 A36 6m FX1t	318.099	0,21%	77,06%	A
106032317	CANT EXP 1.1/2x1/4 A36 6m FX1t	316.169	0,21%	77,27%	A
109501788	BARRED 1.3/16 SAE1045 11,4m 3t LSJC	311.798	0,21%	77,48%	A
109003320	BARC HT EXP 1.1/4X1/4 A36 6m FX1t	311.387	0,21%	77,68%	A
109003299	BARRED EXP 1/2 A36 6m FX1t	310.320	0,21%	77,89%	A
109003060	BARRED 7/8 SAE1045 6m FX1t	309.434	0,20%	78,09%	A
106003147	PF T EXP 25x3,2mm U500-561 6m 1t	307.353	0,20%	78,30%	A
109003380	BARC HT 2.1/2x3/8 A36 6m FX1t	306.237	0,20%	78,50%	A
109009695	FURA FORNO 3/4 6m FX1t	305.286	0,20%	78,70%	A
109015501	BARC HT 3/4x1/4 GG S 6m FX1t	300.742	0,20%	78,90%	A
109003056	BARRED 9/16 SAE1045 6m FX1t	297.951	0,20%	79,10%	A
109003283	BARQUAD EXP 1/2 A36 6m FX1t	297.427	0,20%	79,29%	A
109501783	BARRED 7/8 SAE1045 10,4m 3t LSJC	296.602	0,20%	79,49%	A
109003376	BARC HT 1.1/4x1/2 A36 6m FX1t	296.468	0,20%	79,69%	A
106003359	CANT 45x5mm 7007AR350 12,1m FX4t	295.833	0,20%	79,88%	A
106003310	CANT 45x3mm 7007AR350 12m FX4t	290.343	0,19%	80,07%	B
106032290	PF T 3/4x1/8 A36 6m FX1t	288.095	0,19%	80,26%	B
109003342	BARRED EXP 3/4 A36 6m FX1t	287.587	0,19%	80,45%	B
109003300	BARRED EXP 3/8 A36 6m FX1t	274.365	0,18%	80,64%	B
106032309	CANT EXP 38x6,4mm U500-558 F26 6m 1t	266.710	0,18%	80,81%	B
106032239	CANT EXP 1.1/2x3mm A36 6m FX1t	265.503	0,18%	80,99%	B
109009844	BARRED 1.1/8 SAE1045 6m FX1t#	265.255	0,18%	81,16%	B
109003375	BARC HT 1.1/2x1/2 A36 6m FX1t	263.729	0,17%	81,34%	B
109501282	BARRED 3/4 SAE1045 11m 3t LSJC	262.110	0,17%	81,51%	B
106003381	CANT EXP 1x3mm A36 6m FX1t	260.464	0,17%	81,68%	B
106003346	CANT25,4x4,5mm A36 4,785m FX1t	257.992	0,17%	81,85%	B
106032334	CANT 1x1/4 A36 6m FX1t	257.931	0,17%	82,02%	B
106003196	CANT EXP 45x3,2mm U500-558 6m 1t	257.362	0,17%	82,19%	B
109501787	BARRED 15/16 SAE1045 11,0m 3t LSJC	256.433	0,17%	82,36%	B



106032241	PF T 2x1/4 A36 6m FX1t	255.017	0,17%	82,53%	B
110007468	BTG 32mm 46cm LS CX620un	250.460	0,17%	82,70%	B
106002805	CANT 1.1/2x3/16 7007AR350 12m FX2t	249.272	0,16%	82,86%	B
106032212	PF T 1.1/4x3/16 A36 6m FX1t	244.371	0,16%	83,02%	B
109501455	BARQUAD INT 11/16 SAE1045 5,2m 2t LSJC	244.207	0,16%	83,19%	B
109003304	BARCHT EXP 2X1/4 A36 6m FX1t	238.526	0,16%	83,34%	B
106003150	PF T EXP 32x3,2mm U500-561 6m 1t	237.380	0,16%	83,50%	B
109003370	BARCHT 2x5/8 A36 6m FX1t	234.793	0,16%	83,66%	B
109010053	BARCHT EXP 51x12,7mm U500-657 F26 6m	234.267	0,15%	83,81%	B
109501454	BARQUAD INT 13/16 SAE1020 5,10m 2t LSJC	229.804	0,15%	83,96%	B
106047291	CANT EXP 1.1/2x3/16 A36/A6 6m FX1t	226.974	0,15%	84,11%	B
109003113	BARQUAD 5/8 A36 6m FX1t	225.304	0,15%	84,26%	B
106032230	CANT EXP 1.1/4x3mm A36 6m FX1t	220.986	0,15%	84,41%	B
109009503	BARRED 7/8 SAE1020 6m FX1t	219.758	0,15%	84,55%	B
106032357	CANT EXP 1.1/4x1/4 A36 6m FX1t	216.198	0,14%	84,70%	B
109003386	BARCHT 1.1/4x5/16 A36 6m FX1t	216.122	0,14%	84,84%	B
106003512	CANT 1.3/4x3/16 7007AR350 12m FX2t	215.693	0,14%	84,98%	B
106032217	CANT EXP 1.1/2x4,5mm A36 6m FX1t	215.622	0,14%	85,12%	B
109003061	BARRED 1.1/8 SAE1045 6m FX1t	214.944	0,14%	85,27%	B
106043989	CANT EXP 19x2,5mm A36 6m FX1t	213.415	0,14%	85,41%	B
106047293	CANT EXP 1.1/2x1/8 A36/A6 6m FX1t	210.916	0,14%	85,55%	B
106032335	CANT 1.1/4x1/4 A36 6m FX1t	209.440	0,14%	85,68%	B
109010332	BARCHT 2.1/2x5/16 A36 6m FX1t	207.486	0,14%	85,82%	B
109010355	BARRED EXP 3/4 A36 6m FX1t	203.869	0,13%	85,96%	B
106032351	CANT 1.3/4x3/16 A36 6m FX1t	202.583	0,13%	86,09%	B
109003259	BARCHT EXP 1.1/4X3/8 A36 6m FX1t	202.411	0,13%	86,22%	B
109501106	BARSEx7/8 SAE1045 4,7m 2t LSJC	202.345	0,13%	86,36%	B
109010111	BARCHT EXP 38x3,2mm U500-657 F26 6m	198.255	0,13%	86,49%	B
106032291	CANT EXP 1.1/4x3/16 A36 6m FX1t	197.732	0,13%	86,62%	B
109009488	BARRED 3/4 SAE1020 6m FX1t	196.526	0,13%	86,75%	B
109501105	BARSEx1.1/4 SAE1045 5,4m 2t LSJC	191.724	0,13%	86,88%	B
109009839	BARESTRELA 10,5mm GG S 0,7m FX1t	190.684	0,13%	87,00%	B
106032348	CANT EXP 45x6,4mm U500-558 F26 6m 1t	190.411	0,13%	87,13%	B
106032355	PF T 3/4x2,5mm GG S 6m FX1t	188.338	0,12%	87,25%	B
109003297	BARCHT 2.1/2x3/4 A36 6m FX1t	187.077	0,12%	87,38%	B
109003295	BARCHT EXP 1.1/2x1/4 A36 6m FX1t	186.975	0,12%	87,50%	B
106003527	CANT EXP 1.1/2x2,5mm A36 6m FX1t	184.337	0,12%	87,62%	B
109003132	BARRED EXP 7/8 A36 6m FX1t	179.153	0,12%	87,74%	B
106032326	CANT EXP 1x3/16 A36 6m FX1t	178.295	0,12%	87,86%	B
109003111	BARQUAD 7/8 A36 6m FX1t	175.673	0,12%	87,97%	B
110006854	VERG CA25 16mm RT 12m 1t LS	175.540	0,12%	88,09%	B
109501456	BARQUAD INT 11/16 SAE1020 5,2m 2t LSJC	175.495	0,12%	88,21%	B
109009595	BARCHT 1x5/16 SAE1045 6m FX1t	174.389	0,12%	88,32%	B
109003062	BARRED 3/4 SAE1045 6m FX1t	174.224	0,12%	88,44%	B
110006712	BTG 20mm 50cm LS FX30un	168.840	0,11%	88,55%	B
106043409	CANT 40x5mm 7007AR350 12m FX4t	166.984	0,11%	88,66%	B
109003382	BARCHT 1.1/4x3/8 A36 6m FX1t	166.778	0,11%	88,77%	B
109501361	BARRED 1.3/16 SAE1020 11m 3t LSJC	164.818	0,11%	88,88%	B
110006710	BTG 12,5mm 50cm LS FX75un	163.800	0,11%	88,99%	B
106043438	CANT 40x5mm 7007AR415 12m FX4t	160.882	0,11%	89,09%	B
106032327	PF T EXP 3/4x1/8 A36 6m FX1t	160.088	0,11%	89,20%	B
109003387	BARCHT 1x5/16 A36 6m FX1t	159.475	0,11%	89,30%	B
106003149	PF T EXP 38x4,8mm U500-561 6m 1t	158.661	0,10%	89,41%	B
110006853	VERG CA25 12,5mm RT 12m 1t LS	157.095	0,10%	89,51%	B

109501362	BARRED 7/8 SAE1045 8m 3t LSJC	156.741	0,10%	89,62%	B
109501694	BARSEx1.1/4 SAE1045 10m 3t LSJC	156.349	0,10%	89,72%	B
109003282	BARQUAD EXP 5/8 A36 6m FX1t	155.740	0,10%	89,82%	B
109003316	BARC HT EXP 1.1/2X3/8 A36 6m FX1t	155.447	0,10%	89,93%	B
109501291	BARRED 15/16 SAE1020 10,6m 3t LSJC	148.223	0,10%	90,02%	B
109501693	BARSEx1.1/8 SAE1045 9,8m 3t LSJC	147.213	0,10%	90,12%	B
109003063	BARRED 5/8 SAE1045 6m FX1t	146.663	0,10%	90,22%	B
109015502	BARC HT 7/8x1/4 GG S 6m FX1t	146.376	0,10%	90,32%	B
106002845	CANT EXP 1x4,5mm A36 6m FX1t	145.213	0,10%	90,41%	B
109501452	BARQUAD INT 5/8 SAE1020 4,5m 2t LSJC	144.999	0,10%	90,51%	B
109501461	BARQUAD INT 13/16 SAE1045 5,10m 2t LSJC	144.539	0,10%	90,60%	B
106003547	CANT EXP 25x6,4mm U500-558 6m 1t	144.135	0,10%	90,70%	B
109501786	BARRED 3/4 SAE1045 11,2m 3t LSJC	142.937	0,09%	90,79%	B
109003099	BARRED 9/16 A36 6m FX1t	142.194	0,09%	90,89%	B
109003317	BARC HT EXP 2x3/8 A36 6m FX1t	141.151	0,09%	90,98%	B
109009546	BARQUAD EXP 9mm A36 6m FX1t	140.967	0,09%	91,07%	B
109010567	BARC HT 2x3/4 A36 5,6m FX1t	140.385	0,09%	91,17%	B
106002770	CANT EXP 1x1/4 A36 6m FX1t	139.172	0,09%	91,26%	B
110006855	VERG CA25 20mm RT 12m 1t LS	136.653	0,09%	91,35%	B
109003352	BARC HT EXP 38x12,7mm U500-657 F26 6m	135.537	0,09%	91,44%	B
110006868	VERG CA25 25mm RT 12m 1t LS	135.379	0,09%	91,53%	B
109009627	BARRED 1.1/4 SAE1020 6m FX1t	134.132	0,09%	91,62%	B
110006711	BTG 16mm 50cm LS FX45un	132.300	0,09%	91,70%	B
109003238	BARQUAD 3/4 SAE1045 6m FX1t	130.628	0,09%	91,79%	B
109501343	BARRED 1 SAE1045 9,8m 3t LSJC	130.090	0,09%	91,88%	B
109501098	BARSEx7/8 SAE1020 4,7m 2t LSJC	129.962	0,09%	91,96%	B
109009923	BARRED 13/16 SAE1045 6m FX1t	128.971	0,09%	92,05%	B
109501096	BARSEX 1 SAE1020 4,9m 2t LSJC	127.491	0,08%	92,13%	B
106032321	CANT EXP 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	127.148	0,08%	92,22%	B
109501692	BARSEx1.1/8 SAE1020 10m 3t LSJC	126.323	0,08%	92,30%	B
106044299	PF T EXP 1x2,76mm A36 6m FX1t	125.669	0,08%	92,38%	B
106032330	CANT EXP 32x6,4mm U500-558 F26 6m 1t	123.703	0,08%	92,46%	B
109009502	BARRED 1 SAE1020 6m FX1t	123.445	0,08%	92,55%	B
109009696	FURA FORNO 1 6m FX1t	122.594	0,08%	92,63%	B
109010227	BARC HT EXP 64x12,7mm U500-657 F26 6m	121.970	0,08%	92,71%	B
106043406	CANT 40x4mm 7007AR415 12m FX4t	121.920	0,08%	92,79%	B
106003498	CANT 1.3/4x1/8 7007AR350 12m FX2t	121.345	0,08%	92,87%	B
106003154	PF T EXP 51x4,8mm U500-561 6m 1t	120.702	0,08%	92,95%	B
106032323	CANT EXP 7/8x1/8 A36 6m FX1t	119.918	0,08%	93,03%	B
109014841	BARC HT EXP 1.1/2X1/4 A36/A6 6m FX1t	119.916	0,08%	93,11%	B
109003232	BARRED EXP 1.1/4 A36 6m FX1t	118.740	0,08%	93,18%	B
109010226	BARC HT EXP 64x6,4mm U500-657 F26 6m	118.694	0,08%	93,26%	B
109003226	BARC HT EXP 1.1/2x6mm A36 6m FX1t	118.405	0,08%	93,34%	B
106032314	CANT EXP 1.1/2x1/8 A36 6m FX1t	117.806	0,08%	93,42%	B
106003151	PF T EXP 32x4,8mm U500-561 6m 1t	117.300	0,08%	93,50%	B
109501398	BARRED 13/16 SAE1045 5m 2t LSJC	115.633	0,08%	93,57%	B
109501205	BARRED 3/4 SAE1045 4,9m 2t LSJC	115.074	0,08%	93,65%	B
109003225	BARC HT EXP 2x6mm A36 6m FX1t	111.310	0,07%	93,72%	B
110008137	VERG CA25 25mm RT 12m 2t LS	110.889	0,07%	93,80%	B
109003294	BARC HT EXP 1X3/8 A36 6m FX1t	107.630	0,07%	93,87%	B
109003296	BARC HT EXP 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	107.629	0,07%	93,94%	B
109010221	BARC HT 18x8mm A36 6m FX1t CA	107.496	0,07%	94,01%	B
106003338	CANT EXP 3/4x2,5mm A36 6m FX1t	107.433	0,07%	94,08%	B
109003164	BARC HT EXP 1.1/4x3mm A36 6m FX1t	106.813	0,07%	94,15%	B

106003063	CANT EXP 1.1/2x2,5mm A36 6m FX2t	104.377	0,07%	94,22%	B
109003244	BARQUAD 1" SAE1045 6m FX1t	104.252	0,07%	94,29%	B
106003148	PF T EXP 38x3,2mm U500-561 6m 1t	103.732	0,07%	94,36%	B
109010238	BARCHT EXP 64x9,5mm U500-657 F26 6m	103.151	0,07%	94,43%	B
109003411	BARCHT EXP 38x9,5mm U500-657 F26 6m	102.843	0,07%	94,49%	B
109003339	BARCHT EXP 2X1/2 A36 6m FX1t	101.067	0,07%	94,56%	B
109003203	BARQUAD 1/2 SAE1045 6m FX1t	101.020	0,07%	94,63%	B
109003227	BARCHT EXP 2x4,5mm A36 6m FX1t	101.000	0,07%	94,69%	B
109009564	BARQUAD EXP 5/8 A36 6m FX1t	100.131	0,07%	94,76%	B
109501449	BARQUAD INT 1 SAE1020 5m 2t LSJC	99.207	0,07%	94,83%	B
109010228	BARQUAD EXP 9,5mm U500-605 F26 6m 1t	96.789	0,06%	94,89%	B
109015411	BARRED 19,4mm 1018F 6m FX1t #	96.674	0,06%	94,95%	B
110006713	BTG 25mm 50cm LS FX20un	94.946	0,06%	95,02%	C
109003139	BARRED 1.1/8 A36 6m FX1t	94.098	0,06%	95,08%	C
110006708	BTG 32mm 50cm LS FX10un	92.561	0,06%	95,14%	C
106003380	CANT EXP 3/4x3mm A36 6m FX1t	92.342	0,06%	95,20%	C
110008130	VERG CA25 10mm RT 12m 2t LS	91.728	0,06%	95,26%	C
109003325	BARCHT EXP 1.1/4x3/16 A36 6m FX1t	91.486	0,06%	95,32%	C
109010068	BARQUAD EXP 19mm U500-605 F26 6m	91.229	0,06%	95,38%	C
109015757	BARCHT 22,5x9,3mm A36 6m FX1t#	91.197	0,06%	95,44%	C
106003307	CANT 45x4mm 7007AR350 12m FX4t	90.197	0,06%	95,50%	C
109009501	BARRED 1.1/8 SAE1020 6m FX1t	89.586	0,06%	95,56%	C
109003088	BARCHT 1x1/4 SAE1045 6m FX1t	89.069	0,06%	95,62%	C
106032310	PF T EXP 19x3,2mm U500-561 F26 6m 1t	87.918	0,06%	95,68%	C
109010325	BARRED 11/16 A36 6m FX1t	87.879	0,06%	95,74%	C
109010204	BARCHT EXP 2X1/8 A36 6m FX1t	87.291	0,06%	95,79%	C
109010243	BARCHT EXP 38x7,9mm U500-657 F26 6m	87.291	0,06%	95,85%	C
109501155	BARSEx1.1/8 SAE1020 5m 2t LSJC	86.787	0,06%	95,91%	C
109003401	BARQUAD EXP 16mm U500-605 F26 6m 1t	84.896	0,06%	95,97%	C
106003336	CANT 45x5mm 7007AR415 12m FX4t	84.324	0,06%	96,02%	C
109010066	BARCHT EXP 51x7,9mm U500-657 F26 6m	83.060	0,05%	96,08%	C
109010000	BARCHT EXP 1.1/2x3mm A36 6m FX1t	82.473	0,05%	96,13%	C
106002800	PF T EXP 1.1/2x1/8 A36/A6 6m FX1t	81.232	0,05%	96,18%	C
109003189	BARRED 5/8 A36/MR250 5,8m FX1t	80.835	0,05%	96,24%	C
109003160	BARESTRELA 12,1mm GG S 6m FX1t	80.811	0,05%	96,29%	C
109003324	BARCHT EXP 2x3/16 A36 6m FX1t	80.184	0,05%	96,34%	C
109003415	BARCHT EXP 19x6,4mm U500-657 F26 6m	78.821	0,05%	96,40%	C
109501690	BARQUAD INT 1 SAE1020 10m 3t LSJC	76.451	0,05%	96,45%	C
109501360	BARRED 1.3/16 SAE1045 11m 3t LSJC	75.089	0,05%	96,50%	C
109009490	BARRED 5/8 SAE1020 6m FX1t	74.445	0,05%	96,55%	C
109009538	BARCHT EXP 1x4,5mm A36 6m FX1t	73.998	0,05%	96,59%	C
109010196	BARCHT EXP 2.1/2x1/4 A36 6m FX1t	73.841	0,05%	96,64%	C
106032240	PF T EXP 3/4 SERR 6m FX1t	73.563	0,05%	96,69%	C
109009911	BARESTRELA 10,5mm GG S 0,9m FX1t	73.446	0,05%	96,74%	C
106032248	CANT EXP 1.1/4x4,5mm A36 6m FX1t	72.900	0,05%	96,79%	C
106041680	CANT EXP 1.1/2x1/4 A36 6,1m FX1t	71.726	0,05%	96,84%	C
109501290	BARRED 15/16 SAE1045 10,6m 3t LSJC	71.717	0,05%	96,88%	C
109501697	BARSEx1.1/4 SAE1020 10m 3t LSJC	71.509	0,05%	96,93%	C
106003153	PF T EXP 51x6,4mm U500-561 6m 1t	71.231	0,05%	96,98%	C
109501790	BARRED 1 SAE1045 11,2m 3t LSJC	71.193	0,05%	97,03%	C
109009730	BARCHT EXP 2x3/16 A36/A6 6m FX1t	70.372	0,05%	97,07%	C
109003228	BARCHT EXP 1.1/2x4,5mm A36 6m FX1t	70.371	0,05%	97,12%	C
106033391	CANT EXP 1x1/8 A36 6,1m FX1t	69.969	0,05%	97,16%	C
106003306	CANT 40x4mm 7007AR350 12m FX4t	69.535	0,05%	97,21%	C

109009672	BARC HT EXP 2x3/8 A36/A6 6m FX1t	69.313	0,05%	97,26%	C
109009924	BARESTRELA EXP 12,1mm A36 6m FX1t	69.255	0,05%	97,30%	C
106032337	CANT 1.3/4x1/4 A36 6m FX1t	69.191	0,05%	97,35%	C
106003360	CANT EXP 1 SERR 6m FX1t	64.852	0,04%	97,39%	C
109501226	BARRED 1.1/8 SAE1020 11,4m 3t LSJC	64.784	0,04%	97,43%	C
106032322	CANT EXP 3/4x1/8 A36 6m FX1t	63.937	0,04%	97,48%	C
109003408	BARC HT EXP 32x7,9mm U500-657 F26 6m	63.932	0,04%	97,52%	C
109016001	BARC HT 19x10mm A36 6m FX1t #	63.131	0,04%	97,56%	C
106032219	CANT EXP 1.1/2x6mm A36 6m FX1t	62.929	0,04%	97,60%	C
106003643	PF T EXP 1.1/4x1/8 A36/A6 6m FX1t	62.014	0,04%	97,64%	C
109003089	BARC HT 2x3/16 SAE1045 6m FX1t	60.803	0,04%	97,68%	C
109501695	BARSEx1 SAE1045 9,7m 3t LSJC	60.789	0,04%	97,72%	C
109009999	BARRED 1.1/16 SAE1045 5,5m FX1t	60.423	0,04%	97,76%	C
109010403	BARRED 1.3/16 SAE1045 6m FX1t	60.230	0,04%	97,80%	C
109009710	FURA FORNO 1.1/4 7,2m FX2t	59.510	0,04%	97,84%	C
109016000	BARC HT 20x8mm A36 6m FX1t #	58.701	0,04%	97,88%	C
106003486	CANT 1.3/4x3/16 A36 12m FX2t	55.944	0,04%	97,92%	C
109501451	BARQUAD INT 5/8 SAE1045 4,5m 2t LSJC	54.572	0,04%	97,95%	C
109501780	BARRED 1.1/16 SAE1020 11,5m 3t LSJC	53.473	0,04%	97,99%	C
109014709	BARC HT EXP 2X1/4 A36/A6 6m FX1t	53.443	0,04%	98,02%	C
109010177	BARC HT EXP 2.1/2x5/16 A36 6m FX1t	52.565	0,03%	98,06%	C
109010527	BARC HT 22,5x9,3mm A36 6,3mm FX1t#	52.390	0,03%	98,09%	C
109003071	BARRED 1/2 SAE1045 6m FX1t	51.072	0,03%	98,13%	C
109501448	BARQUAD INT 1 SAE1045 5m 2t LSJC	48.272	0,03%	98,16%	C
106003267	CANT EXP 1.3/4x1/8 A36 6m FX1t	47.810	0,03%	98,19%	C
109009928	BARRED 15/16 SAE1045 6m FX1t	47.726	0,03%	98,22%	C
109003153	BARC HT EXP 1.1/4x4,5mm A36 6m FX1t	47.331	0,03%	98,25%	C
106002841	PF T EXP 2x1/4 A36 6m FX1t	46.508	0,03%	98,28%	C
109010222	BARC HT EXP 32x9,5mm U500-657 F26 6m	46.383	0,03%	98,32%	C
109003207	BARQUAD 7/8 SAE1045 6m FX1t	46.158	0,03%	98,35%	C
106003485	CANT 1.1/2x3/16 A36 12m FX2t	45.596	0,03%	98,38%	C
109010065	BARC HT EXP 51x19mm U500-657 F26 6m	45.238	0,03%	98,41%	C
109013657	BARC HT EXP 1.1/2x1/4" A36 6,1m FX1t	44.281	0,03%	98,44%	C
106003420	CANT EXP 1x3/16 A36/A6 6m FX1t	43.096	0,03%	98,46%	C
109003329	BARC HT EXP 1.1/2X1/8 A36 6m FX1t	42.493	0,03%	98,49%	C
109003152	BARC HT EXP 1.1/4x6mm A36 6m FX1t	42.352	0,03%	98,52%	C
109009661	BARC HT EXP 1.1/4x3/16 A36/A6 6m FX1t	41.310	0,03%	98,55%	C
109009865	BARC HT EXP 64x7,9mm U500-657 F26 6m	41.005	0,03%	98,57%	C
106002802	PF T EXP 1.1/2x3/16 A36/A6 6m FX1t	40.525	0,03%	98,60%	C
109010183	BARC HT EXP 1X5/16 A36 6m FX1t	40.299	0,03%	98,63%	C
109003202	BARQUAD 5/8 SAE1045 6m FX1t	40.099	0,03%	98,65%	C
109010242	BARC HT EXP 32x12,7mm U500-657 F26 6m	39.645	0,03%	98,68%	C
106301777	CANT 40x4mm 7007AR350 12,1m FX4T	37.867	0,03%	98,71%	C
109003252	BARC HT EXP 2X5/16 A36 6m FX1t	37.654	0,02%	98,73%	C
109010240	BARC HT EXP 64x16mm U500-657 F26 6m	36.717	0,02%	98,75%	C
106002831	PF T EXP 1.1/2x3/16 A36 6m FX1t	36.505	0,02%	98,78%	C
109501227	BARRED 1.1/8 SAE1045 11,4m 3t LSJC	36.347	0,02%	98,80%	C
109003263	BARC HT EXP 1.1/4x5/16 A36 6m FX1t	36.331	0,02%	98,83%	C
106003279	PF T EXP 1.1/2x1/8 A36 6m FX1t	35.834	0,02%	98,85%	C
109003338	BARC HT EXP 2.1/2x1/2 A36 6m FX1t	35.729	0,02%	98,87%	C
106002844	CANT EXP 1.1/4x6mm A36 6m FX1t	35.545	0,02%	98,90%	C
109003340	BARC HT EXP 1.1/2X1/2 A36 6m FX1t	35.453	0,02%	98,92%	C
109501777	BARRED 1 SAE1020 11,2m 3t LSJC	35.362	0,02%	98,94%	C
106003451	CANT 1.1/2x1/8 A36 12m FX2t	34.973	0,02%	98,97%	C

106043670	PF T EXP 22X3,2mm U500-561 6m FX1t	34.304	0,02%	98,99%	C
109003261	BARC HT EXP 2.1/2x3/8 A36 6m FX1t	34.290	0,02%	99,01%	C
110008131	VERG CA25 16mm RT 12m 2t LS	33.107	0,02%	99,03%	C
106003392	CANT EXP 25x3mm A36/A6 6m FX1t	32.696	0,02%	99,06%	C
109010245	BARC HT EXP 25x9,5mm U500-657 F26 6m	31.378	0,02%	99,08%	C
109009958	FURA FORNO 7/8 12m FX2t	31.342	0,02%	99,10%	C
109501792	BARRED 1.1/16 SAE1045 11,4m 3t LSJC	30.488	0,02%	99,12%	C
106032315	CANT EXP 1.3/4x3/16 A36 6m FX1t	30.474	0,02%	99,14%	C
106046979	CANT EXP 1.1/2x1/4 A36/A6 6m FX1t	30.428	0,02%	99,16%	C
109013669	BARC HT EXP 2X3/8 A36 6,1M FX 1T	30.382	0,02%	99,18%	C
106002840	PF T EXP 2x3/16 A36 6m FX1t	30.211	0,02%	99,20%	C
109009902	BARQUAD 1 SAE1020 6m FX1t	29.851	0,02%	99,22%	C
109014066	BARC HT EXP 1.1/2x3/16 A36 6,1m FX1t	29.716	0,02%	99,24%	C
106003393	---PF T EXP 3/4x1/8 A36/A6 6m FX1t	29.685	0,02%	99,26%	C
106003450	CANT 1.1/4x1/8 A36 12m FX2t	28.170	0,02%	99,28%	C
109014613	BARC HT EXP 1.1/4x3/16 A36 6,1m FX1t	27.599	0,02%	99,29%	C
110008129	VERG CA25 12,5mm RT 12m 2t LS	27.201	0,02%	99,31%	C
106003277	PF T EXP 1.1/4x1/8 A36 6m FX1t	26.755	0,02%	99,33%	C
109003270	BARC HT EXP 25x6,4mm U500-657 F26 6m	26.742	0,02%	99,35%	C
109501778	BARRED 1 SAE1020 10,3m 3t LSJC	26.291	0,02%	99,37%	C
109010211	BARC HT EXP 2x1 A36 6m FX1t	25.781	0,02%	99,38%	C
109015412	BARRED 25,15mm 1018F 6m FX1t #	24.810	0,02%	99,40%	C
109003319	BARC HT EXP 1.1/2X5/16 A36 6m FX1t	23.557	0,02%	99,41%	C
109009976	BARESTRELA EXP 10,5mm A36 6m FX1t	23.481	0,02%	99,43%	C
109300544	BARRED EXP 12mm GG S 6m FX1T	23.399	0,02%	99,45%	C
109501791	BARRED 1 SAE1045 10,2m 3t LSJC	22.073	0,01%	99,46%	C
106301716	CANT EXP 45x4mm A572GR50 12m FX2t	21.836	0,01%	99,47%	C
109014707	BARC HT EXP 1.1/2X3/8 A36/A6 6m FX1t	21.223	0,01%	99,49%	C
106003391	CANT EXP 25x2,5mm A36/A6 6m FX1t	20.597	0,01%	99,50%	C
110008136	VERG CA25 20mm RT 12m 2t LS	20.492	0,01%	99,52%	C
106032233	CANT 1.1/2x1/4 A36 12m FX2t	19.720	0,01%	99,53%	C
110008671	BTG 25mm 40cm LS FX20un	19.320	0,01%	99,54%	C
109300446	BARQUAD 7/8 SAE1045 6,2m FX1T	19.080	0,01%	99,55%	C
109010003	BARC HT EXP 1x6mm A36 6m FX1t	18.694	0,01%	99,57%	C
109009846	BARC HT 1x3/16 A36 6,6m FX1t	18.474	0,01%	99,58%	C
109010157	BARRED EXP 1.1/4 SAE1045 6m FX1t	17.803	0,01%	99,59%	C
106003452	CANT 1.3/4x1/8 A36 12m FX2t	17.502	0,01%	99,60%	C
109300394	BARC HT EXP 2x3/16 SAE 1045 6M 1T	16.971	0,01%	99,61%	C
109010198	BARQUAD EXP 1 A36 6m FX1t	16.940	0,01%	99,62%	C
109003085	BARC HT 2x1/4 SAE1045 6m FX1t	16.205	0,01%	99,63%	C
109010067	BARC HT EXP 22x6,4mm U500-657 F26 6m	15.986	0,01%	99,65%	C
109010114	BARC HT EXP 51x16mm U500-657 F26 6m 1t	15.883	0,01%	99,66%	C
109009671	BARC HT EXP 25x4,5mm A36/A6 6m FX1t	15.721	0,01%	99,67%	C
109003330	BARC HT EXP 1.1/4X1/8 A36 6m FX1t	14.768	0,01%	99,68%	C
109010244	BARC HT EXP 25x7,9mm U500-657 F26 6m 1t	14.712	0,01%	99,69%	C
109009716	BARC HT EXP 50x3mm A36/A6 6m FX1t	14.103	0,01%	99,70%	C
109501691	BARQUAD INT 1 SAE1045 9,5m 3t LSJC	14.045	0,01%	99,70%	C
109010030	FURA FORNO 1.1/4 6m FX1t	14.000	0,01%	99,71%	C
109009593	BARC HT EXP 2x3mm A36 6m FX1t	13.905	0,01%	99,72%	C
109501319	BARRED 7/8 SAE1045 10m 3t LSJC	13.204	0,01%	99,73%	C
109015302	BARQUAD 1 A36 5,5m FX1t	12.913	0,01%	99,74%	C
109010158	BARRED EXP 1.1/8 SAE1045 6m FX1t	12.646	0,01%	99,75%	C
109300393	BARQUAD EXP 3/4 SAE1045 6M 1T	12.566	0,01%	99,76%	C
110002090	BTG 20mm 35cm LS FX20un	12.140	0,01%	99,76%	C

109013658	BARQUAD EXP 1 1045 6m FX 1t	12.112	0,01%	99,77%	C
109501696	BARSEx1 SAE1020 9,9m 3t LSJC	12.061	0,01%	99,78%	C
106301395	CANT EXP 19x2,9mm A36 6m FX1t	11.927	0,01%	99,79%	C
106003278	PF T EXP 1.1/4x3/16 A36 6m FX1t	11.660	0,01%	99,80%	C
109010181	BARC HT EXP 2X3/4 A36 6m FX1t	11.480	0,01%	99,80%	C
109009719	BARC HT EXP 3/4x1/4 A36/A6 6m FX1t	11.469	0,01%	99,81%	C
106002796	CANT EXP 25x3mm A36 6m FX1t	10.962	0,01%	99,82%	C
106003418	CANT EXP 20x2,5mm A36/A6 6m FX1t	10.929	0,01%	99,83%	C
106044253	CANT EXP 20x3mm A36/A6 6m FX1t	10.895	0,01%	99,83%	C
109010182	BARC HT EXP 1.1/4x1/2 A36 6m FX1t	10.762	0,01%	99,84%	C
109009543	BARC HT EXP 38x6mm A36 6m FX1t	10.601	0,01%	99,85%	C
109014971	BARC HT EXP 50x4,5mm A36 6m FX1t	10.591	0,01%	99,85%	C
106002798	PF T EXP 1x2,5mm A36 6m FX1t	10.564	0,01%	99,86%	C
109014708	BARC HT EXP 1.1/4x3mm A36/A6 6m FX1t	10.553	0,01%	99,87%	C
109003334	BARC HT EXP 2x5/8 A36 6m FX1t	10.544	0,01%	99,88%	C
109014842	BARC HT EXP 1X1/4 A36/A6 6m FX1t	10.477	0,01%	99,88%	C
109014439	BARC HT EXP 2x3/16 A36 6,1m FX1t	10.426	0,01%	99,89%	C
109010159	BARRED EXP 7/8 SAE1045 6m FX1t	10.407	0,01%	99,90%	C
109009717	BARC HT EXP 38x4,5mm A36/A6 6m FX1t	10.370	0,01%	99,90%	C
109009718	BARC HT EXP 38x3mm A36/A6 6m FX1t	10.341	0,01%	99,91%	C
109010225	BARC HT EXP 64x19mm U500-657 F26 6m	10.231	0,01%	99,92%	C
109014970	BARC HT EXP 50x6mm A36 6m FX1t	10.151	0,01%	99,92%	C
109501276	BARRED 13/16 SAE1020 5m 2t LSJC	9.797	0,01%	99,93%	C
109010050	BARQUAD EXP 3/4 A36 6m FX1t	8.430	0,01%	99,94%	C
109010108	BARRED 13/16 A36 6m FX1t	7.340	0,00%	99,94%	C
109009486	BARC HT 1.1/2x5/16 A36 5,2m FX1t	6.456	0,00%	99,94%	C
106003565	PF T 3/4x1/8 A588 6m FX1t	6.423	0,00%	99,95%	C
109003256	BARRED EXP 1 SAE1045 6m FX1t	6.353	0,00%	99,95%	C
110007352	BTG 25mm 46cm LS Cx960un	5.760	0,00%	99,96%	C
109013689	BARRED 1/2 SAE1020 6m FX1t	5.473	0,00%	99,96%	C
109300212	BARC HT EXP 25x6mm A36 6,000m FX1,00t	5.377	0,00%	99,96%	C
109003336	BARC HT EXP 2.1/2x5/8 A36 6m FX1t	5.352	0,00%	99,97%	C
109009545	BARC HT EXP 25x4,5mm A36 6m FX1t	5.245	0,00%	99,97%	C
109015001	BARC HT EXP 1.1/4X1/4 A36 6,1m FX1t	5.235	0,00%	99,97%	C
106003270	PF T EXP 7/8x1/8 A36 6m FX1t	4.262	0,00%	99,98%	C
109014452	BARC HT EXP 1x1/4 A36 6,1m FX1t	4.148	0,00%	99,98%	C
106032216	CANT 1.1/4x1/8 A588 6m FX1t	4.111	0,00%	99,98%	C
109009840	BARESTRELA 12,1mm GG S 1m FX1t	3.220	0,00%	99,98%	C
109003123	BARC HT 2.1/2x1/2 SAE1045 6m FX1t	3.066	0,00%	99,99%	C
110002100	BTG 20mm 40cm LS FX30un	2.880	0,00%	99,99%	C
110006708	BTG 32mm 50cm LS FX10un	2.651	0,00%	99,99%	C
110008671	BTG 25mm 40cm LS FX20un	2.588	0,00%	99,99%	C
106002681	CANT 1.1/4x1/8 7007AR350 12m FX2t	2.178	0,00%	99,99%	C
109010168	BARC HT EXP 2.1/2x3/4 A36 6m FX1t	2.017	0,00%	99,99%	C
110007468	BTG 32mm 46cm LS CX620un	1.800	0,00%	100,00%	C
110006713	BTG 25mm 50cm LS FX20un	1.387	0,00%	100,00%	C
106003346	CANT25,4x4,5mm A36 4,785m FX1t	1.036	0,00%	100,00%	C
109009611	BARQUAD 3/8 SAE1045 6m FX1t	1.005	0,00%	100,00%	C
106032292	PF T 7/8x1/8 A36 6m FX1t	1.000	0,00%	100,00%	C
109009696	FURA FORNO 1 6m FX1t	876	0,00%	100,00%	C
109501095	BARSEx1 SAE1045 4,9m 2t LSJC	825	0,00%	100,00%	C

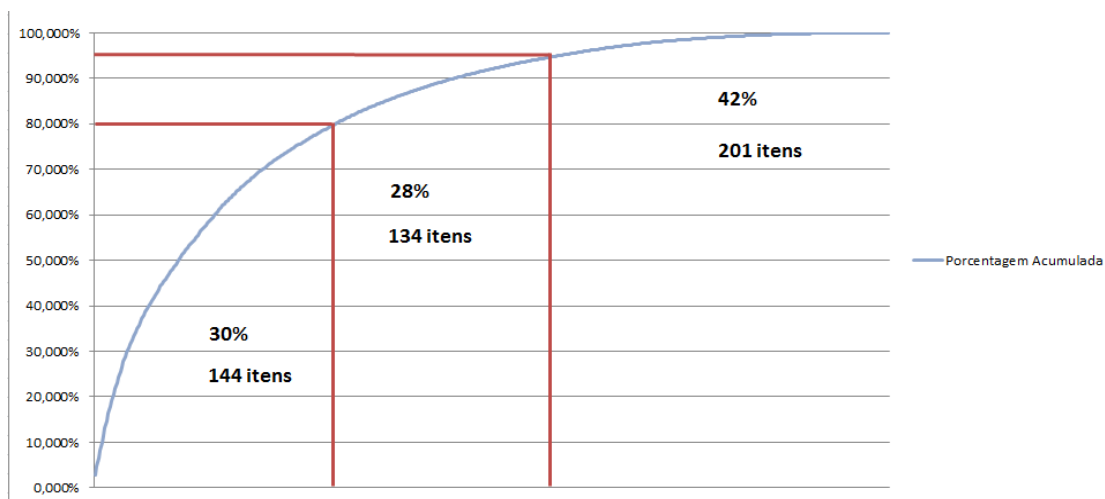
TOTAL 151.258.571

Após a classificação de cada SKU, a partir da quantidade carregada no ano, foi feita uma tabela resumo da quantidade de itens em cada classe, representado na tabela 4. Em seguida, gerado o gráfico 1 que é a curva de priorização com base na porcentagem acumulada e na proporção dos SKUs.

Tabela 4 – Classificação dos itens. Fonte: Autor

Classe	Corte	Proporção de SKU	Proporção de Valor	Quantidade
A	80%	30%	79,88%	144
B	95%	28%	15,07%	134
C	100%	42%	5,05%	201

Gráfico 1- Curva de priorização. Fonte: Autor



#### 4.2.3 Posicionamento

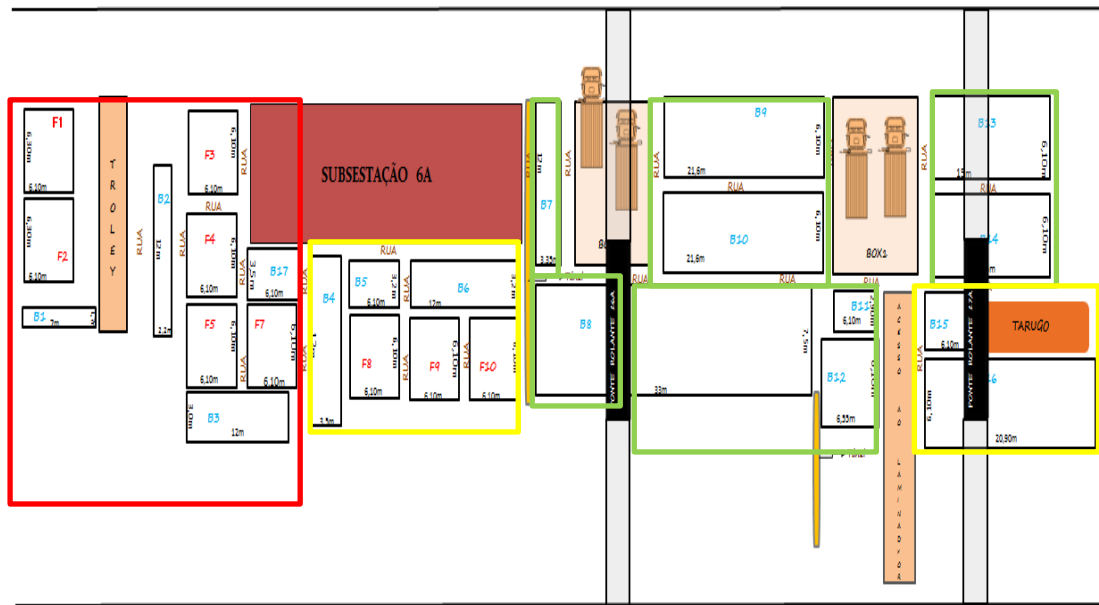
A partir das pesquisas feitas com os operadores das pontes rolantes a respeito de quais são locais e os graus de acessos dos mesmos a partir da distância das docas de carregamento, temos:

- Zona de Rápido Acesso:** B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14;
- Zona de Acesso Intermediário:** B4, B5, B6, B15, B16, F8, F9, F10;
- Zona de Difícil Acesso:** B1, B2, B3, B17, F1, F2, F3, F4, F5, F7;

Para a definição das áreas de armazenamento de forma eficiente, é preciso relacionar os itens com grande volume de saída nas melhores zonas de acesso, ou seja, itens de classificação A (144 itens) estejam alocados na zona de rápido acesso, os itens de classificação B (134 itens) estejam alocados na zona de acesso intermediário e os itens de classificação C (201 itens) estejam alocados na zona de difícil acesso, devido a baixa expedição anual.

A figura 5 mostra o desenho do layout do estoque e as áreas de estocagem que representam as zonas de rápido, intermediário e difícil acesso, representados pelas cores verde, amarelo, e vermelho, respectivamente. Com os locais de armazenagem definidos para cada SKU a empresa irá reduzir o número de movimentações dos materiais, diminuir o retrabalho e a perda de material no estoque, pois os itens terão locais já determinados, sendo fácil de localizá-los.

Figura 5 – Endereçamento dos materiais. Fonte: Autor





## 5. Conclusão

O presente trabalho aborda a contextualização do valor das atividades da logística interna na estratégia das empresas. Um armazém é entendido como um local planejado e estruturado para o controle e gerenciamento das mercadorias de uma empresa. Sua função é armazenar e controlar os estoques de uma empresa para administração, produção ou venda de produtos. É um aspecto que tem sofrido uma transformação de forma a adquirir uma importância significativa na estratégia global de uma empresa.

O problema estudado neste trabalho está relacionado ao layout de um armazém de produtos laminados e tem o objetivo de melhorar a produtividade e acelerar o atendimento de pedidos. Portanto, o correto planejamento de estocagem no layout do armazém é de vital importância para a empresa. Um projeto de layout eficiente deve indicar a maneira mais eficiente de gerenciar o estoque disponível e os processos que ocorrem no interior, otimizando as operações e reduzindo as chances de gargalos ou erros.

O planejamento de estocagem prático é um processo crucial, pois tem um impacto direto na eficiência e produtividade do armazém. O layout planejado deve organizar os processos em uma sequência lógica que possa ajudar a agilizar as operações, aumentar a produtividade e reduzir despesas. Um projeto de layout de armazém bem executado e otimizado pode fornecer acesso fácil a mercadorias armazenadas, minimizar o tempo de viagem e melhorar as taxas de atendimento de pedidos. Esses objetivos contribuem para o objetivo principal de manter os custos baixos e a produtividade alta.

Para auxiliar o aumento da produtividade do armazém, é de extrema importância a implementação do endereçamento dos materiais, que além de garantir uma armazenagem segura, reduz os tempos de movimentação. A importância desse estudo está diretamente relacionada com a redução de perdas e de custos no processo da logística interna através da otimização dos recursos.

Este trabalho apresentou a importância do método de priorização, que apesar de simples, tem aplicabilidade em diversas áreas de estudo. Com a aplicação do endereçamento, espera-se uma maior produtividade no processo de armazenagem dos materiais, reduzindo as distâncias percorridas e aumentando a capacidade de movimentação do armazém.

Vale ressaltar que existem muitas oportunidades de aprofundamento e detalhamento do layout de armazéns devido à importância deste para a operacionalização da logística interna. O layout ou desenho do armazém é um processo que requer muita informação e a avaliação de inúmeras possibilidades. Se o layout considerado for o mais adequado, a empresa se beneficiará com uma melhoria no atendimento, redução de custos e maior padrão de qualidade.

## 6. Referências bibliográficas

- ALVES, André de Sousa. **Análise do arranjo físico e sua relação na movimentação e armazenagem dos materiais**. Estudo de caso: grampola peças automotivas. 59 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – São Paulo: Centro Tecnológico da Zona Leste, 2009.
- ARBACHE, Fernando Saba et al. **Gestão de logística: distribuição e trade marketing**. Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 3. ed São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.
- BARROS, Nivia Valença. **Curso: Capacitação para Conselhos Tutelares - Projeto SIPIA** - ministrado na Faculdade de Administração – Niterói /UFF, 14, 15 e 17 de julho de 2005.
- BOWERSOX, Donald J; CLOSS David J; COOPER M. Bixby. **Gestão da Cadeia de Suprimento e Logística**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007
- CAXITO, Fabiano (coord.). **Logística: Um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- CHAN, F. T. S.; CHAN H.K. Improving the productivity of order picking of a manualpicking and multi-level rack distribution warehouse through the implementation of classbased storage. **Expert Systems with Applications**. [S.I.], v. 38, p. 2686-2700, mar. 2011.
- CHING, Hong Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: Supply chain , 4ª edição**. São Paulo: Grupo GEN, 2010.
- DASKIN, M. S. **Network and Discrete Location: Models, Algorithms and Applications**. New York, John Wiley & Sons. 1995.
- GRANT, David B. **Gestão de Logística e Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.
- LARSON, T. N.; MARCH, H.; KUSIAK, A. A heuristic approach to warehouse layout with class-based storage. **IEEE Transactions**. [S.I.], v. 29, p. 337-348, 1999.
- LEÃO, Lourdes Meireles. **Metodologia do Estudo e Pesquisa: facilitando a vida dos estudantes, professores e pesquisadores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.

LINDGREN, R.; HENFRIDSSON, O.; SCHULTZE, U. Design Principles for Competence Management Systems: a Synthesis of an Action Research Study. **MIS Quarterly**, v.28, n.3, September 2004.

MAANEN, Jonh, Van. **Reclaiming Qualitative methods for organizational research : a preface, in administrative Science Quarterly**, Vol.24, no . 4, December 1979.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**.2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOURA, R. **Logística: suprimentos, armazenagem e distribuição física**. São Paulo: IMAM, 1989.

PAOLESCHI, Bruno. **ALMOXARIFADO E GESTÃO DE ESTOQUES**. São Paulo: Editora Saraiva, 2019.

PAOLESCHI, Bruno. **Estoques e Armazenagem**. São Paulo: Editora Saraiva, 2014.

POZO, Hamilton. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - Uma Introdução**. São Paulo Grupo GEN, 2019.

RICHARDS, G. **Warehouse Management: A Complete Guide to Improving Efficiency and Minimizing Costs in the Modern Warehouse**. London: Kogan Page, 2011.