

Tema: Movimentação e Armazenagem

## **SISTEMÁTICA DE RECEBIMENTO, CONTROLE E LIBERAÇÃO DE MATERIAIS NA COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL \***

Alex Alves<sup>1</sup>

Jande Melo de Caires<sup>2</sup>

Valter Pérsio Silva Gonçalves<sup>3</sup>

### **Resumo**

No cenário econômico atual as organizações estão focadas na maximização de resultados para manter a competitividade e posicionamento frente aos acionistas. Isso exige uma busca minuciosa de alternativas logísticas que envolvem toda a cadeia produtiva, desde a aquisição com o menor custo até uma gestão racional dos recursos materiais, conseqüentemente se exige cada vez mais controle nos processos. Nesse sentido, destaca-se a atividade de recebimento e inspeção de materiais como uma função da administração de materiais, que tem a missão de garantir o abastecimento dos recursos materiais ao usuário na qualidade e tempo necessário. O presente trabalho tem por objetivo apresentar a sistemática de recebimento, controle e liberação de materiais da Companhia Siderúrgica Nacional, partindo de técnicas de recebimento de materiais e inspeção de qualidade, controle de processo através do SAP, *lay-out* e fluxos para melhoria da qualidade e produtividade do armazém central de recebimento, garantindo a melhoria contínua no processo e níveis de serviço no atendimento ao usuário.

**Palavras-chave:** Recebimento; Expedição; Liberação; Materiais.

### **SYSTEMATIC RECEIPT CONTROL AND RELEASE OF MATERIALS IN NATIONAL STEEL COMPANY**

#### **Abstract**

In the current economic climate organizations are focused on maximizing returns for maintaining competitiveness and positioning against shareholders. This requires a thorough search of logistics alternatives that involve the entire production chain, from acquisition at the lowest cost to the rational management of material resources, hence it requires more control in the process. In this sense, there is the activity receipt and inspection of materials as a function of material management, which has the mission to ensure the supply of material resources to the user in quality and time required. This paper aims to present the systematic receipt, control and release of materials from the National Steel Company, from receipt of materials techniques and quality inspection, process control through SAP, layout and flow to improve the quality and productivity central warehouse receipt, ensuring continuous improvement in process and service levels in service to the user.

**Keywords:** Receiving, Shipping; Release; Materials.

<sup>1</sup> Administrador, Coordenador de Recebimento e Inspeção de Materiais, Gerência de Almoxarifados, Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>2</sup> Tecnólogo em Logística, Técnico de Subalmoxarifados, Gerência de Almoxarifados, Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

<sup>3</sup> Administrador, Gerente de Almoxarifados, Gerência de Almoxarifados, Companhia Siderúrgica Nacional, Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde que se tem registro da história humana os povos se mantinham próximos aos locais de origem dos produtos, desenvolvendo técnicas de armazenamento eficazes as condições climáticas da região. Ao longo do tempo com o domínio de técnicas de movimentação e transporte os produtos e mercadorias puderam chegar aos consumidores mais remotos. Embora ainda existam no mundo regiões com baixo nível comercial, devido a fatores geográficos, oportunidades de desenvolvimento de sistemas logísticos podem incentivar a cadeia regional.

Nas últimas décadas a globalização através da tecnologia revelou um mundo sem fronteiras comerciais e econômicas, nesse sentido Ballou [1] afirma que a logística é a essência do comércio que as atividades logísticas são a ponte que faz a ligação entre locais de produção e mercados separados por tempo e distância. A contínua diminuição dos lucros e o aumento da competição no comércio e indústria certamente tem sido principal motivo de administradores de grandes e pequenos negócios buscarem cada vez mais oportunidades que possam oferecer o menor custo, todavia a logística tem sido o ponto focal para a busca de oportunidade econômica. Segundo Bowersox [2] a logística ocorre dentro da cadeia de suprimentos, é a combinação da gestão de pedidos de uma empresa, do inventário, do transporte, do armazenamento de materiais e procedimentos integrados na rede de instalações, nesse contexto, a logística do século XXI assume o papel de gerar valor a cadeia de suprimentos.

No contexto de geração de valor, o desempenho da cadeia de suprimentos se dá a partir da capacidade de nível de serviço e custo envolvido no empreendimento, cada instalação ou atividade precisa formar uma rede dinâmica de operações interligadas e funcionais projetando confiabilidade e disponibilidade ao negócio, nesse sentido, sistemas de controle e planejamento são indispensáveis na gestão das operações logísticas. A Figura 1 representa a integração de cinco áreas da logística.

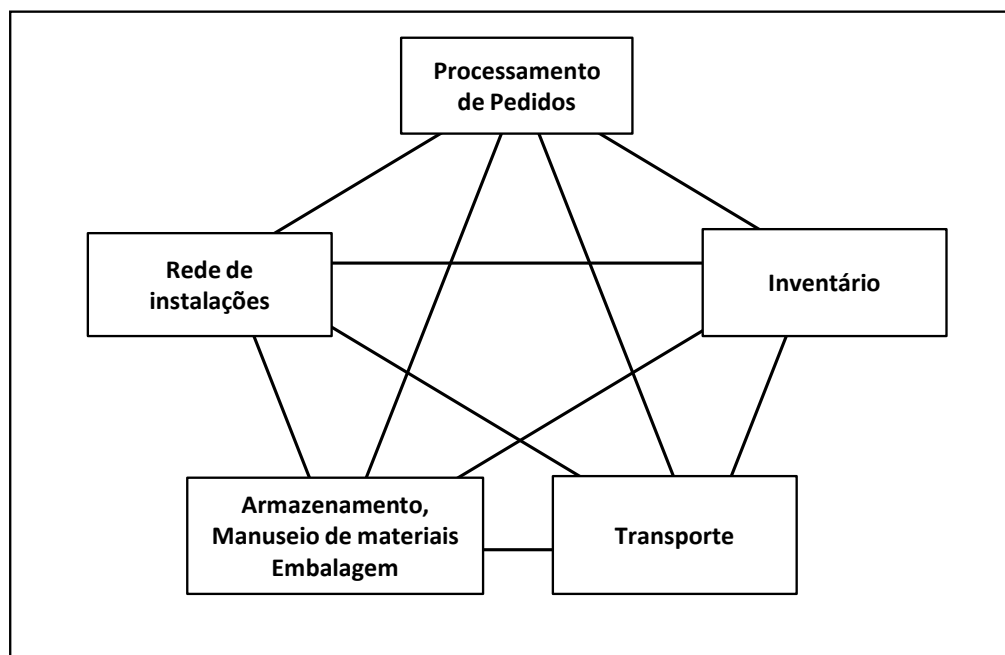


Figura 1. A Logística integrada [2].

Dentre as operações logísticas destacam-se o recebimento, o controle e liberação de materiais, atividades as quais integram o fluxo de aquisição e administração de materiais dentro da cadeia de suprimentos. Embora cada empresa tenha seu próprio fluxo de recebimento de materiais, a função de *input* dos pedidos de compras e disponibilização física do estoque difere realmente no tempo e método em que as operações são realizadas. A seguir a Figura 2 representa o fluxo macro da cadeia de suprimentos considerando o recebimento de materiais.

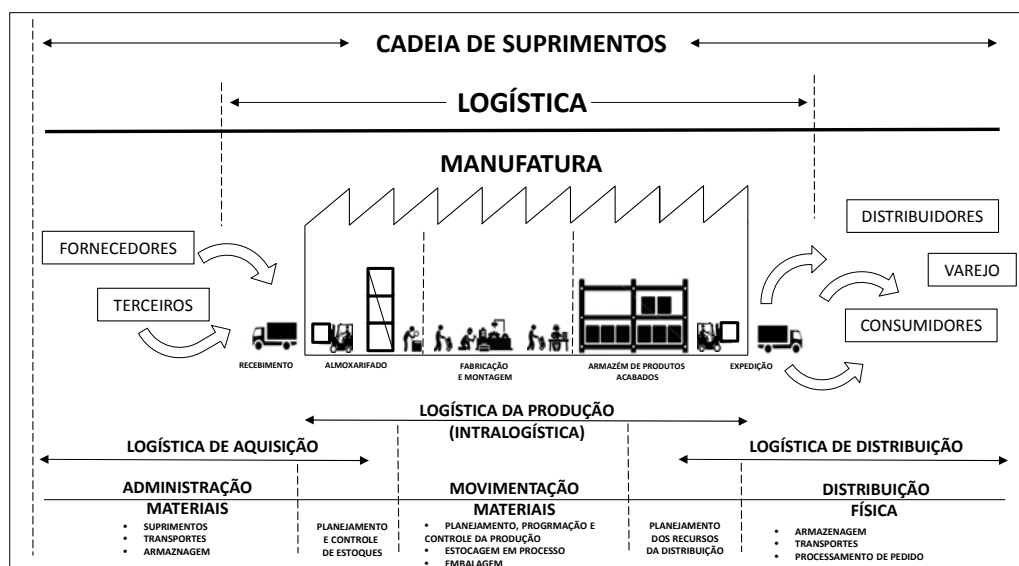


Figura 2. Fluxo Cadeia de Suprimentos [3].

Normalmente quando se fala em logística logo se pensa em transporte externo, aquele realizado nas rodovias ou ainda transportes marítimos e aéreos, no entanto deve-se considerar que há também a movimentação interna que ocorre nas instalações das unidades fabris. Essa movimentação é denominada como *Intralogística* e corresponde a movimentação de materiais dentro de armazéns, depósitos de distribuição, centros logísticos ou ainda pátios de cabotagem. Numa definição inglesa *Logistic in-house*, ou *logística in-house*.

### 1.1 Recebimento, Movimentação e Liberação de Materiais

A atividade inicial do recebimento compreende no descarregamento das mercadorias que chegam normalmente de forma consolidada em grande quantidade, nos armazéns ou diretamente nas áreas de aplicação, por exemplo, nas linhas de produção e embalagem. Quando as mercadorias chegam dispostas direto ao piso dos veículos a descarga ocorre manualmente, levando um tempo maior na operação, portanto é importante o planejamento e a comunicação entre os elos da cadeia para definir a sistemática adequada no recebimento das mercadorias. Muitas vezes essa comunicação se resume no cadastro do material onde é possível detalhar as especificações de embalagem mais adequadas, tais como, paletes, caixas, gaiolas e outros dispositivos de armazenagem e transporte temporário. Uma operação de recebimento ágil deve contar com equipamentos como empilhadeiras, pontes rolantes, paleteiras, com o objetivo de liberar os recursos de transporte no menor tempo possível. Portanto o conceito de carga unitizada como o acondicionamento de diversos volumes pequenos formando uma só unidade em formatos padronizados a fim de serem movimentados mecanicamente, garantem

\* Contribuição técnica ao 33º Seminário de Logística – Suprimentos, PCP, Transportes, 13 a 16 de maio de 2014, São Paulo, SP, Brasil.

agilidade do processo de recebimento, descarga, movimentação e armazenagem das mercadorias. A Figura 3 representa o fluxo de carga unitizada na movimentação de recebimento e carregamento de mercadorias padronizadas.



**Figura 3.** Movimentação Manual vs. Unitizada [3].

Embora o motivo principal da unitização de cargas seja a redução de custos na movimentação de materiais e agilidade na carga e descarga, tal operação exige maior proteção dos materiais a serem transportados. Ainda nesse conceito, Moura [3] descreve a carga unitizada como um conjunto ou grupo de objetos mantidos como uma unidade de carga em um transporte entre uma origem e um destino. Seguem algumas vantagens e desvantagens da carga unitizada indicadas pelo autor:

#### Vantagens da Carga Unitizada

- Redução do custo de movimentação e transporte;
- Elimina movimento de itens manualmente;
- Movimentação de cargas em volumes maiores;
- Agilidade no recebimento e movimentação das mercadorias;
- Redução no tempo de carga e descarga;
- Redução no custo de embalagem;
- Máxima utilização do espaço;
- Redução de avarias e furtos de transporte e movimentação;
- Maior agilidade no inventário físico;
- Redução de custo com identificação das mercadorias;
- Maior produtividade no manuseio;
- Otimização da taxa de ocupação;
- Melhor gerenciamento físico do estoque;
- Agiliza o PEPS.

#### Desvantagens da Carga Unitizada

- Custo com a mão de obra não especializada;
- Custo para formatar a carga (unitizar);
- Custo para desformatar a carga (desunitizar);
- Mobilização de recursos de movimentação;
- Avarias com movimentação inadequada;
- Falta de flexibilidade devido dimensão das mercadorias;
- Falta de uniformidade de veículos;
- Custo de retorno dos dispositivos de unitização;
- Controle dos dispositivos;
- Ocupação de espaço dos dispositivos de unitização vazios.

A operação logística com cargas unitizadas no recebimento busca minimizar o número de movimentações e eliminar a movimentação manual, no entanto, apesar das vantagens relacionadas, o transporte fracionado implica no aumento no custo operacional. O desafio é determinar quando aplicar o conceito, contudo examinando cuidadosamente as características dos materiais como volume, quantidade, forma, estocabilidade, tempo e distâncias de movimentação é possível assegurar se a carga unitizada pode ser operada com eficácia e eficiência com foco na máxima economia.

O dimensionamento do esforço necessário para realizar cada operação logística e o mapeamento das principais atividades de movimentação deve ser considerada, além de conhecer o tempo envolvido e a quantidade de movimentos para disponibilizar o ativo ajuda a determinar o sistema mais adequado a ser utilizado. Contudo um sistema de movimentação e armazenagem bem sucedido deve cumprir a missão de atender um usuário final dentro dos prazos estabelecidos na medida financeira adequada.

Nesse sentido este artigo busca comprovar a definição de Moura [3] de que um sistema de movimentação é a combinação específica dos métodos, do espaço, da mão de obra e dos equipamentos. Com base nisso o presente trabalho tem como objetivo apresentar a sistemática de recebimento, controle e liberação de materiais na CSN, associado ao melhor aproveitamento dos recursos de armazenagem e atendimento ao usuário.

Dentro do processo de aquisição, adotou-se na CSN alguns conceitos de benefícios básicos apresentados por Bowersox [2] como a consolidação de cargas e o sortimento (Cross-docking). Essas operações logísticas contribuem na redução dos custos com transporte a partir da utilização da capacidade do armazém pela capacidade de embarque.

A agilidade no recebimento das mercadorias, o controle do tempo das frotas e a programação das entregas fazem com que as tarifas de frete sejam menores. Na verdade o benefício ocorre pela escala de grandes remessas realizadas utilizando de um transporte planejado.

O modelo de consolidação de cargas é sustentado por Ballou [1] onde pode ser mais econômico estabelecer um ponto de coleta (armazém ou terminal) para consolidar as cargas pequenas em cargas maiores reduzindo os custos do transporte.

A Figura 4 representa o mapa de distribuição geográfica no modelo de consolidação de cargas nos depósitos centralizadores contratados até a entrega nas unidades da CSN.



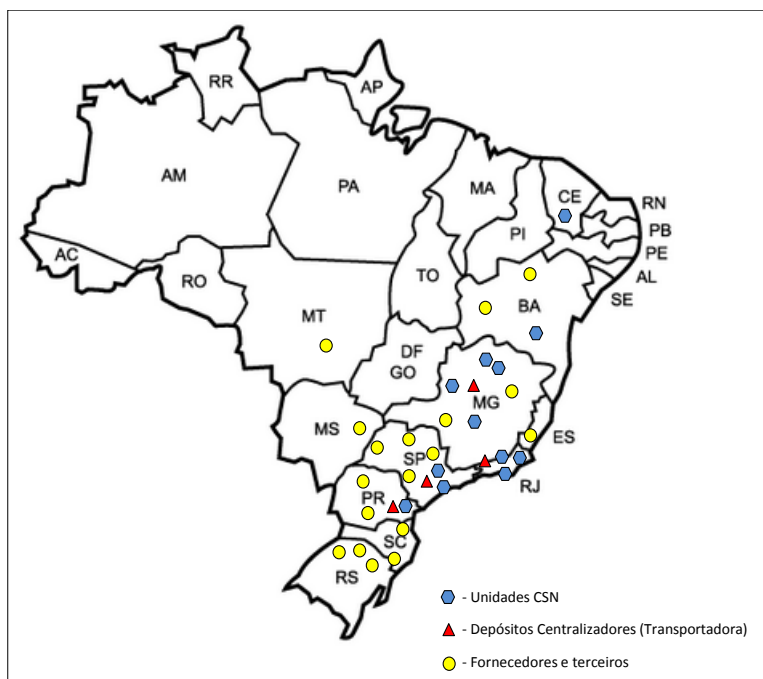


Figura 4. Mapa de distribuição geográfica - Processo Abastecimento CSN.

A funcionalidade de um armazém faz parte de um sistema logístico quando existe justificativa na relação custo e serviço e esse armazém deve oferecer ao negócio o benefício econômico. Contudo existem operações em que a entrega é direta do fornecedor à CSN, esse fluxo acontece normalmente no abastecimento de matérias primas que compõe a fabricação dos produtos siderúrgicos e fornecedores de embalagens da região.

O processo de consolidação de cargas para abastecimento CSN ocorre basicamente em três fluxos conforme a Figura 5.

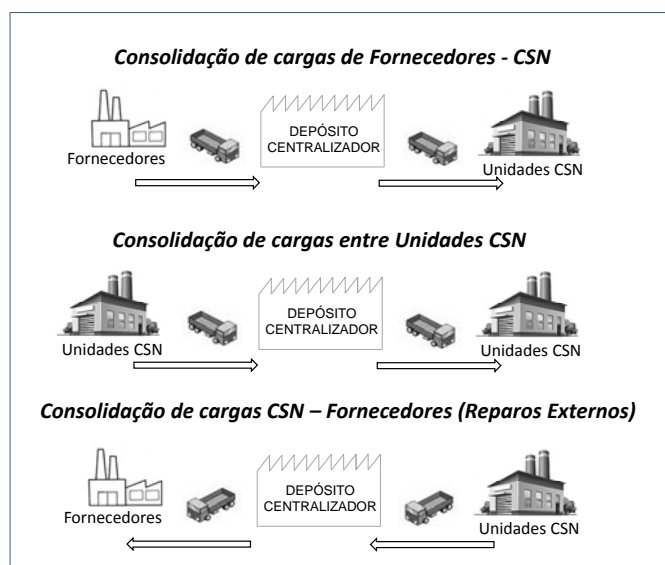


Figura 5. Fluxos de consolidação de cargas na CSN.

As mercadorias recebidas das cargas consolidadas são destinadas ao armazém central denominado “Armazém Central de Inspeção” para o recebimento físico no SAP. Após uma triagem física dos itens ainda em cima do veículo, os materiais

fornecidos sob encomenda por desenho, itens eletroeletrônicos adquiridos sob-referência comercial e alguns itens de entrega direta ao usuário são descarregados no armazém central para passarem por conferência e inspeção técnica. Os demais itens seguem para outros armazéns centralizadores destinados a estocagem de itens de grande porte, além de pátios abertos. A Figura 6 mostra o fluxo de recebimento de materiais e expedição no armazém central de recebimento e inspeção na Usina Presidente Vargas:

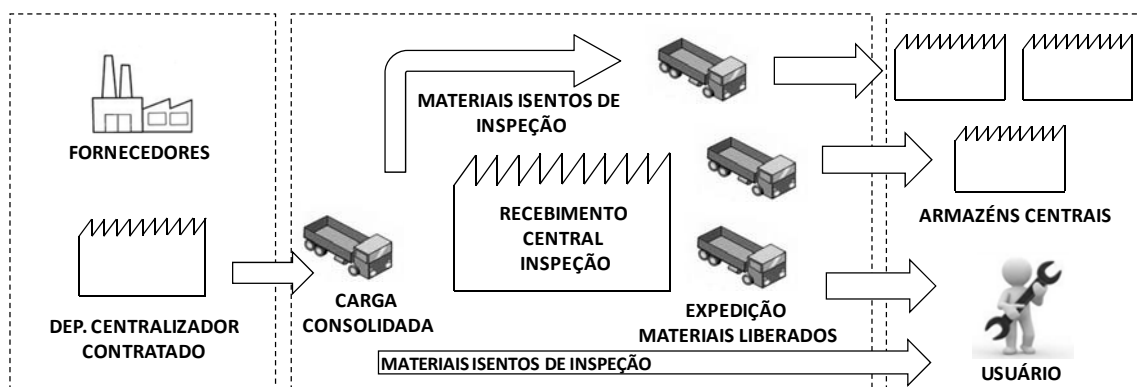


Figura 6. Fluxo de Recebimento e Expedição de Materiais CSN.

O grande desafio do projeto foi otimizar a atividade de expedição e entrega dos materiais recebidos dos fornecedores no armazém central da Usina Presidente Vargas considerando a necessidade de melhoria do nível de serviço, do atendimento das emergências, do tempo de inspeção e liberação dos materiais.

Realizando um diagnóstico do fluxo atual foi possível constatar algumas oportunidades de melhorias nas operações logísticas dentro do armazém central de recebimento e inspeção, tais como:

- Acúmulo de materiais aguardando inspeção e expedição;
- Diminuição do espaço no armazém;
- Aumento do tempo médio de conferência, inspeção e liberação dos materiais;
- Diminuição na capacidade de expedição;
- Perda de produtividade na entrega;
- Aumento de movimentação dos materiais dentro do armazém;
- Dificuldade de localização dos itens para expedição;
- Formação de fila de usuários para coleta de materiais.

A partir da identificação dos pontos de melhoria adotou-se medidas com a finalidade de reavaliar a sistemática atual no atendimento dos materiais recebidos no armazém central considerando a adequação dos recursos e métodos, os quais serão apresentados a seguir.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram utilizados os seguintes tipos de pesquisas segundo Cervo e Bervian [4]:

- Bibliográfica: consulta a bibliografias que tratam sobre o tema envolvido.
- Descritiva: consulta as informações quanto ao fluxo operacional logístico da empresa.
- Exploratória: Definindo o objetivo e buscando comparações com os conceitos relacionados ao tema.

A pesquisa caracteriza-se como descritiva e exploratória quanto a forma de coleta de dados e bibliográfica quanto as fontes consultadas. O desenvolvimento do artigo teve por base o levantamento dos dados na Usina Presidente Vargas, cidade de Volta Redonda RJ, especificamente no fluxo logístico que ocorre no armazém central de recebimento.

O fluxo interno de recebimento inicia com o acesso dos veículos com as cargas consolidadas dos depósitos centralizadores, esses veículos são direcionados ao armazém de recebimento central para *input* das notas fiscais no SAP gerando saldo no estoque e impressão automatizada de um documento interno denominado N.E.M. - Nota de Entrada de Mercadoria, cada recebimento físico gera um documento por código e referenciado à nota fiscal fornecedor. O documento detalha algumas informações básicas necessárias à conferência física dos materiais, tais como:

- Código do material.
- Descrição breve do material;
- Quantidades recebidas e unidade de medida do cadastro.
- Número do pedido e grupo de compras.
- Nome e cadastro do fornecedor.
- Número da nota fiscal fornecedor.
- Especificações técnicas fornecimento contidas no cadastro do material.
- Depósito físico de suprimento.
- Quantidades pendentes de atendimento.
- Marcação para controle de qualidade.

Os materiais livres de inspeção técnica são conferidos suas quantidades e condições de embalagem, direcionados para descarga em outros armazéns centrais para estocagem definitiva ou entrega direto ao usuário, nesse caso os veículos da própria transportadora são utilizados para a logística interna. Os materiais marcados para controle de qualidade são descarregados no armazém central de recebimento obedecendo uma metodologia de alocação física dos volumes pelo dígito final do pedido de compras (Ex.: Pedido CSN 4500123456 – descarga no quadrante final “6”), quando o último dígito for “zero” o próximo dígito da esquerda é considerado e assim sucessivamente.

Nessa sistemática foram delimitadas três áreas que agrupam três finais de pedido:

- Área 1 – Finais 1/2/3.
- Área 2 – Finais 4/5/6.
- Área 3 – Finais 7/8/9.

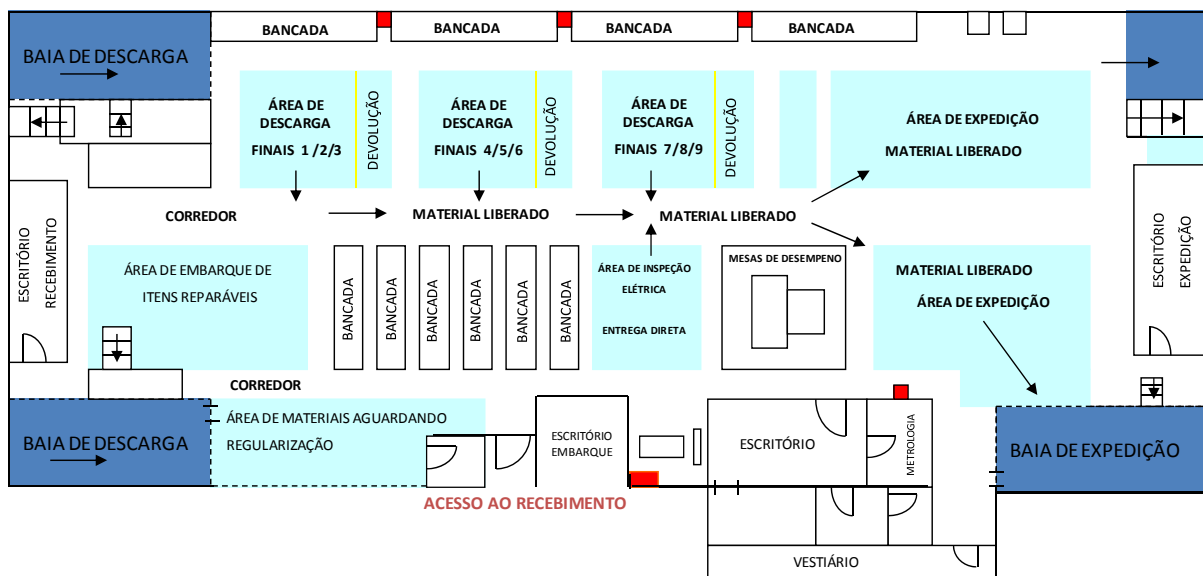
Nessas áreas são recebidos apenas materiais de médio e pequeno porte onde é possível realizar a descarga com a ponte rolante com capacidade até 10 toneladas. No caso de recebimento de materiais de grande porte ou transportes especiais, a inspeção técnica é realizada diretamente nos pátios e armazéns destinados a estocagem desses itens.

A inspeção de controle de qualidade ocorre nos itens fabricados sob desenho técnico ou aqueles itens críticos que tenham ocorrido quatro reclamações procedentes com devolução aos fornecedores nos últimos doze meses. A necessidade de inspeção dos materiais é informada pelos usuários durante o cadastramento do material através de critérios determinados por procedimento corporativo. Após a inspeção dos materiais é realizada a liberação do status do controle de qualidade no SAP e o material é movimentado fisicamente para a área de expedição para realização do *picking*. A Figura 7 representa o leiaute do armazém central de recebimento e fluxo interno para expedição de materiais.

---

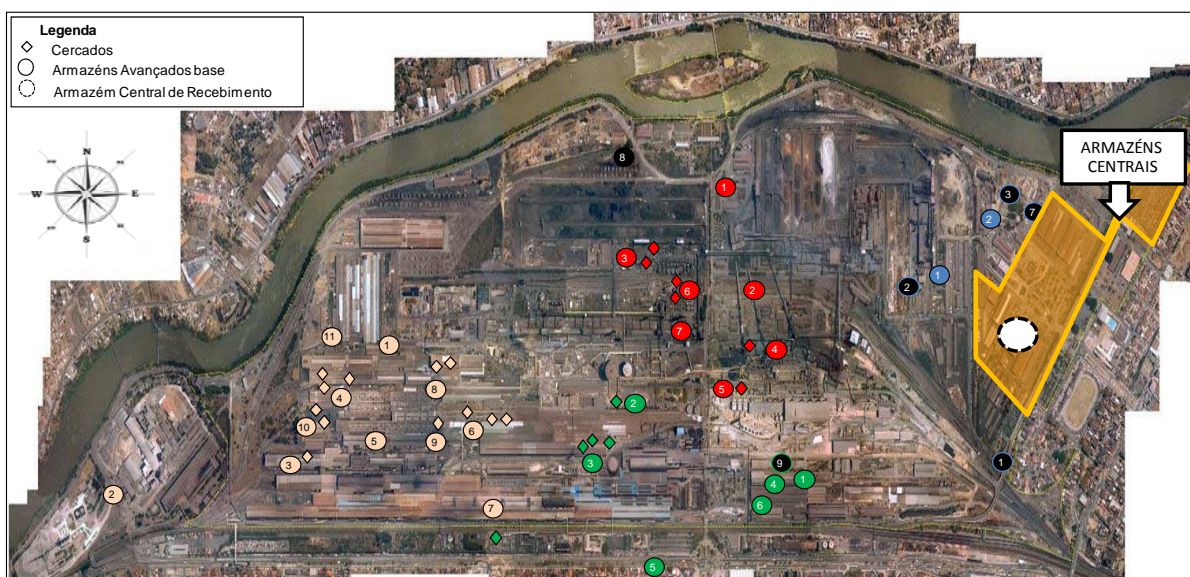
\* Contribuição técnica ao 33º Seminário de Logística – Suprimentos, PCP, Transportes, 13 a 16 de maio de 2014, São Paulo, SP, Brasil.





**Figura 7.** Leiaute do armazém central de recebimento e fluxo interno para expedição de materiais.

Os materiais liberados são expedidos através da formatação de cargas seguindo a roteirização pela localização dos armazéns centralizadores (zona leste da usina) e armazéns avançados próximos às áreas usuárias. A Figura 8 representa a localização dos armazéns centrais e avançados na Usina Presidente Vargas:



**Figura 8.** Localização dos armazéns centrais e armazéns avançados.

No ano de 2012, para expedir os materiais inspecionados e liberados de controle de qualidade, e ainda os itens de entrega direta o armazém contava com os seguintes recursos de movimentação:

- 1 (um) caminhão *truck* com capacidade até 12 toneladas;
- 1 (uma) caminhonete com capacidade até 2 toneladas;
- 2 (dois) caminhões *munck* com capacidade até 12 toneladas.

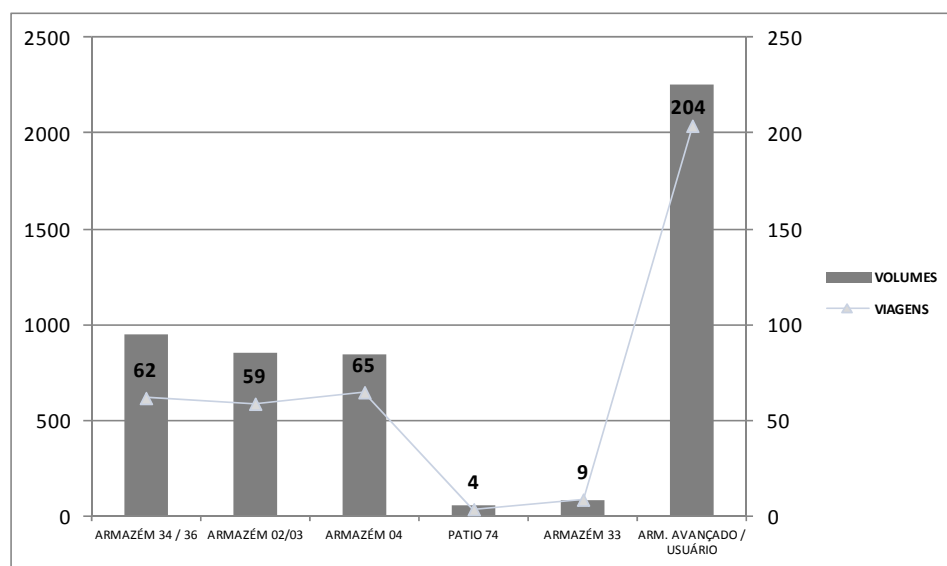
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2013 a estratégia adotada para inspeção técnica focava a data de recebimento dos materiais. Historicamente 75% dos materiais recebidos eram inspecionados e liberados de controle de qualidade num tempo médio de 4,5 dias. Considerando o volume movimentado diariamente e a diversidade de características dos materiais recebidos, o resultado demonstra um nível de serviço adequado.

Embora o nível de serviço na liberação dos materiais estivesse adequado, constatou-se que havia um grande esforço para conseguir expedir os materiais no mesmo nível do recebimento e inspeção. Os veículos carregados na expedição direcionados aos locais de entrega permaneciam muito tempo aguardando descarga devido a competição com outros veículos aguardando descarga de materiais isentos de inspeção além de veículos de usuários aguardando o atendimento dos materiais fora de programação de entrega, por exemplo, os casos de emergência. Isso prejudicava a produtividade quanto ao volume de entrega, ocasionando acúmulo de materiais na expedição do armazém e diminuição do aproveitamento da disponibilidade dos recursos de entrega.

Após o levantamento dos dados e análise do fluxo logístico interno, foi possível identificar algumas oportunidades para otimização dos recursos de movimentação interna, implementando melhorias nos métodos, buscando melhores práticas nas atividades de inspeção e expedição dos materiais:

- A primeira ação foi criar um indicador de expedição de número de volumes e viagens por locais.



**Figura 9.** Indicador de expedição de volumes e viagens por local - 2013.

- A segunda ação foi alterar a estratégia de expedição, realizando o picking dos materiais já inspecionados e liberados de controle de qualidade priorizando o carregamento daqueles os quais haviam reservas a vencerem a data de necessidade nos próximos 20 dias consolidando os itens por placas com maior volume de atendimento, para isso as descargas foram concentradas nos armazéns avançados próximos as áreas usuárias. Na formatação dessas cargas também foram incluídos itens com características de entrega direta (aqueles

isentos de inspeção) para aproveitamento da roteirização e viagens. A figura 9 mostra o resultado dessa estratégia.

- A terceira ação foi alterar a estratégia de inspeção e liberação dos materiais sob controle de qualidade. Uma vez que havia a possibilidade de maior capacidade de escoamento dos itens com reservas a vencerem, adotou-se a priorização de inspecionar esses materiais. Contudo nesse caso, a estratégia de adiantar a logística de entrega dos materiais disponibilizando-os próximo a área usuária, possibilitou aumentar a tempo médio de inspeção para 8 dias, sem prejudicar o fluxo como um todo.

A implementação das estratégias de priorização na sistemática de recebimento, liberação e expedição de materiais possibilitou a otimização dos recursos de expedição e entrega de materiais diminuindo o número de veículos necessários para a execução da operação de entrega para 1 (uma) carreta e 1 (um) caminhão *truck*, redução de aproximadamente 28% nos custos com movimentação de materiais.

#### 4 CONCLUSÃO

Os resultados obtidos representam o alinhamento entre a execução da prática e os conceitos de logística, onde a integração entre as áreas de logística é fundamental para as empresas que buscam a oportunidade econômica como redução dos custos de armazenagem, a melhoria de desempenho e nível de serviço, além da otimização dos recursos e processos como ciclo de melhoria contínua.

Constatou-se uma melhora significativa na sistemática de recebimento, controle e liberação de materiais na Usina Presidente Vargas, no aproveitamento da capacidade dos recursos de transporte interno para entrega de materiais, na diminuição do acúmulo de materiais no armazém central de recebimento e na atividade de liberação de materiais sob controle de qualidade através da estratégia de priorização para o picking visando a entrega direta ao usuário.

Embora o tempo médio de inspeção tenha aumentado, é possível focar em novas estratégias para buscar metas mais desafiadoras melhorando o nível de serviço uma vez o processo de expedição controlado. A necessidade de acompanhamento dos processos através de indicadores e avaliações cíclicas dos fluxos logísticos também devem ser consideradas para melhoria dos sistemas.

#### Agradecimentos

Ao Fausto Kunioshi pelo incentivo e apoio, sempre disponível.

Toda a equipe da Gerência de Almoxxarifados, especialmente a Coordenação de Armazenagem pela parceria.

#### REFERÊNCIAS

- 1 Ballou RH. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/ logística empresarial. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman; 2006.
- 2 Bowersox DJ, Closs DJ. Gestão logística de cadeias de suprimentos. São Paulo: Bookman; 2006.
- 3 Moura RA. Sistemas e Técnicas de movimentação e armazenagem de materiais – manual de intralogística. 8ª ed. São Paulo: IMAM; 2012.
- 4 Cervo AL, Bervian PA. Metodologia científica. 5ª ed. São Paulo: Prentice Hall; 2002.