

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Armazenamento de Mercadorias em uma Empresa de Ar
Condicionado – Vendas e Serviços**

Renato Delorenzo Nardi Filho

TCC-EP-101-2013

**Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção**

**Armazenamento de Mercadorias em uma Empresa de Ar
Condicionado – Vendas e Serviços**

Renato Delorenzo Nardi Filho

TCC-EP-101-2013

Monografia apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Estadual de Maringá – UEM.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Antônio Pizo.

**Maringá-Paraná
2013**

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus por permitir que eu concluísse mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais, Renato Delorenzo Nardi e Rita de Cássia Prado Russo Nardi e aos meus irmãos, Rodolfo Prado Russo Delorenzo Nardi e Rachael Prado Russo Delorenzo Nardi, por estarem sempre ao meu lado me dando apoio e incentivo.

Ao meu orientador, Professor Dr. Carlos Antônio Pizo, pela paciência e dedicação para conclusão deste trabalho.

RESUMO

Este estudo analisou os princípios aplicáveis ao armazenamento de produtos, abordando os temas administração de materiais, armazenamento e espaço físico. Foi realizado o estudo de caso de uma empresa que atua no ramo de comercialização de ar condicionado estabelecida em Maringá-PR, a qual apresenta problemas relacionados layout, bem como à compra de produtos. Foram feitas coletas de informações no local do estudo, análise dos relatórios utilizados pela organização, bem como estudos bibliográficos. Procurou-se enfatizar a importância de se manter um estoque mínimo, correspondente aos produtos de maior giro e de se ter uma organização adequada do *layout* da área de estoque de forma a facilitar a movimentação dos produtos.

Palavras chave: Armazenamento, Administração de materiais, Arranjo físico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação gráfica do número de funcionários por unidade	18
Figura 2	Organograma	20
Figura 3	Percentual de funcionários por departamento	22
Figura 4	<i>Layout</i> da empresa	23
Figura 5	Layout do local de armazenamento de produtos	24
Figura 6	Área de armazenamento – visão 1	25
Figura 7	Área e armazenamento – visão 2	26
Figura 8	Compras (julho/12 a junho/13)	27
Figura 9	Vendas (julho/12 a junho/13)	29
Figura 10	Condicionador de ar Gree – GSW-9	30
Figura 11	Condicionador de ar Gree – GSW-12	30
Figura 12	Condicionador de ar Gree – GSW-18	31
Figura 13	Estimativa de estoque da máquina GSW-9	32
Figura 14	Estimativa de estoque da máquina GSW-12	33
Figura 15	Estimativa de estoque da máquina GSW-18	34
Figura 16	Fluxo de compras	36
Figura 17	Volume total em estoque estimado por produto (jul./12 a jun./13)	37
Figura 18	Reorganização do layout	39
Figura 19	Reorganização do layout	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Distribuição do capital social da Enclimar Ltda.	17
Quadro 2	Quadro de funcionários por unidade	18
Quadro 3	Quadro de funcionários por unidade	19
Quadro 4	Quadro de funcionários por departamento da Matriz	21
Quadro 5	Compras	27
Quadro 6	Vendas por mês	28
Quadro 7	Estimativa de estoque para GSW-9	32
Quadro 8	Estimativa de estoque para GSW-12	33
Quadro 9	Estimativa de estoque para GSW-18	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Justificativa	8
1.2	Definição e delimitação do problema	8
1.3	Objetivos	8
1.3.1	Objetivo geral	8
1.3.2	Objetivos específicos	8
2	REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1	Administração de Materiais: Considerações Gerais	10
2.1.1	Controle de estoque	11
2.1.2	Armazenamento	13
2.1.3	Espaço físico – <i>layout</i>	14
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
4	DESENVOLVIMENTO	17
4.1	Histórico da Empresa	17
4.2	Organograma da Matriz – Maringá	19
4.3	<i>Layout</i> da empresa	23
4.4	Descrição do Local de Armazenamento de Produtos	24
4.4.1	Levantamento de compras	26
4.4.2	Levantamento de vendas	28
4.4.3	Comparativo entre compra e vendas de máquinas (estoque estimado)	31
4.4.4	Problemas apresentados na área de armazenamento	34
4.4.5	Proposta de otimização do estoque	35
4.5.1	Compras	35
4.5.2	Área de armazenamento	36
5	CONCLUSÃO	41
	REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

As empresas do ramo de projeto, instalação e manutenção de sistemas de ar condicionado desempenham processos de compra de mercadorias, estocagem, manutenção de estoques e faturamento, entre outros. Tais processos são importantes e devem ser gerenciados de forma eficiente, visando tornar a empresa competitiva. Neste contexto, o processo de compras de mercadorias possui um papel fundamental na realização dos objetivos organizacionais, pois tem por missão perceber as necessidades de produtos e serviços, ficando sob sua responsabilidade: a entrega das mercadorias no tempo certo, os custos e a qualidade.

Os estoques, se não forem bem administrados, podem absorver de 25% a 40% dos custos totais, o que representa uma porção substancial do capital da empresa (MARTINS e ALT, 2003).

Muitas vezes, as organizações são levadas a acreditar que é preciso manter grandes estoques para: (a) jamais ocorrer a perda de uma venda por falta do produto; (b) melhorar o nível de serviço oferecido; (c) incentivar a economia na produção; (d) permitir melhores compras e transportes; e (e) proteger-se contra a alteração de preços, oscilações na demanda ou do tempo de reposição, contingências, entre outros. No entanto, essa posição traz consequências negativas para a organização, as quais não se relacionam unicamente à questão dos custos totais, mas atingem também o gerenciamento desses produtos, bem como o layout da área destinada à manutenção destes estoques (VIANA, 2000).

Neste sentido, controlar os estoques mostra-se de fundamental importância para que a empresa cumpra sua responsabilidade de entregar o produto ao cliente no prazo e, ao mesmo tempo, não permitir que a estocagem de produtos envolva investimentos elevados e de retorno lento, influenciando a rentabilidade da empresa, baixar o volume em estoque, aumentar sua rotatividade e liberar recursos.

Dessa forma, tem-se que a compra, estocagem, controle de estoques e faturamento (venda) constituem processos interrelacionados e, portanto, para serem eficientes devem estar interligados nas decisões de aquisição de produtos.

O objeto de estudo deste trabalho é uma pequena empresa do segmento de projeto, instalação e manutenção de sistemas de ar condicionado, na qual foram constatados problemas na movimentação e armazenamento de seu estoque de mercadorias.

1.1 Justificativa

O armazenamento dos produtos quando é possível ser feito junto ao local de funcionamento dos demais setores da empresa permite a redução de custos de transporte, a coordenação de suprimento e demanda e, ainda, auxílio ao processo de marketing.

Assim, esse estudo se justifica, pela importância de se manter o armazenamento de forma adequada e organizada, facilitando o fluxo dos produtos, reduzindo tempo de trabalho e de transporte, bem como a coordenação com os processos de compra e venda, permitindo que a empresa em estudo possa otimizar o desempenho desse setor, principalmente quando se observa as pequenas e médias empresas.

1.2 Definição e Delimitação do Problema

Este estudo foi realizado no transcorrer de 2013 em uma empresa que atua no setor de vendas e serviços de climatização de ambientes, estabelecida na cidade de Maringá-PR, na qual foi verificado um descasamento entre a compra de mercadorias e sua venda.

Como resultado tem-se uma grande quantidade de produtos colocados em um espaço de forma não tão organizada, dificultando a armazenagem e expedição de pedidos. Além disso, pelo fato de algumas máquinas de ar condicionado terem volume maior a movimentação das mesmas torna-se complexa, considerando que as máquinas estão dispostas aleatoriamente no espaço, o que torna o trabalho difícil e moroso para os funcionários e moroso.

O escopo deste trabalho é sobre o espaço de armazenamento das mercadorias e forma de melhorá-lo..

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar a estrutura de armazenamento de mercadorias da empresa estudada.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar o fluxo de mercadorias armazenadas;

- Levantar os pontos fortes e fracos da área de armazenamento da organização;
- Propor soluções para otimizar a área de armazenamento da organização.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Administração de Materiais: Considerações Gerais

Nesse tópico, é apresentado o embasamento teórico sobre compras, controle de estoque e armazenamento.

A administração de materiais tem como objetivo assegurar o contínuo abastecimento dos produtos nos estoques das empresas, necessários e capazes de atender a demanda do mercado. Ela envolve a seqüência de operações que inicia na identificação do fornecedor, na compra do bem, em seu recebimento, transporte interno e acondicionamento, em seu transporte durante o processo produtivo, em sua armazenagem como produto acabado e, também, em sua distribuição ao consumidor final (MARTINS e ALT, 2003).

Segundo Dias (2006, p. 28), “o objetivo [...] é otimizar o investimento em estoques, aumentando o uso eficiente dos meios internos da empresa, minimizando as necessidades de capital investido em estoques”. Assim, a política do setor de materiais de uma empresa determina o programa de objetivos a serem atingidos, isto é, estabelecer certos padrões que sirvam de guia ao responsável do setor e também de critérios para medir a performance do mesmo. Para Dias (2006, p. 30)

estas políticas são diretrizes que, de maneira geral, são as seguintes: a) metas de empresa quanto ao tempo de entrega dos produtos ao cliente; b) definição do número de depósitos e/ou de almoxarifados e da lista de materiais a serem estocados neles; c) até que nível deverão flutuar os estoques para atender uma alta ou baixa das vendas ou uma alteração de consumo; d) até que ponto será permitido a especulação com estoques, fazendo compra antecipada com preços mais baixos ou quantidade maior para obter desconto; e) definição da rotatividade dos estoques.

Observa-se que a Administração de Materiais é uma forma de otimizar o investimento em estoque, aumentando o uso eficiente dos meios de planejamento e controle, minimizando as necessidades de capital para este fim. Os estoques de produto acabado, matéria-prima e material em processo não podem ser vistos independentemente. Assim, seja qual for a decisão tomada sobre qualquer um desses tipos, ela deverá ter influências sobre os demais (DIAS, 2006).

Começando no planejamento das necessidades de materiais e terminando com a colocação do produto acabado no mercado, um sistema logístico pode ser desenvolvido com os meios mecanizados e dentro de uma realidade de rendas. Porém, uma empresa

manufatureira só é bem sucedida na proporção de sua habilidade de rapidamente reunir, transmitir, e interpretar todas as informações que descrevem as suas atividades.

A esse respeito, Dias (2006) coloca que muitas empresas continuam bem sucedidas não por causa dos sistemas que possa ter, mas a despeito deles. Os sistemas são estáticos, visto que não são renovados, expandidos ou aperfeiçoados, apesar de existir mudanças no ambiente da empresa e de surgirem novos problemas. Dessa forma, é preciso que os sistemas adotados pela empresa acompanhem as mudanças que possam ocorrer no ambiente empresarial.

Neste sentido, Francischini e Gurgel (2002) afirmam que a administração de materiais bem aparelhada tecnicamente é uma das condições fundamentais para a empresa obter o equilíbrio econômico e financeiro. Assim, tratar adequadamente do abastecimento, do planejamento e reaproveitamento de materiais contribui para a melhoria do resultado de qualquer organização.

2.1.1 Controle de estoque

Ainda hoje, há aqueles que consideram o depósito ou almoxarifado apenas como um local em que são armazenados objetos e produtos inativos ou que serão usados posteriormente na produção ou na venda. Manter estoques significa ter custos, pois envolvem mão de obra, local e maquinário para o remanejamento do mesmo. Dessa forma, as organizações devem optar por manter o mínimo de estoque possível para obter uma redução de custos (BALLOU, 2012).

De acordo com Martins e Alt (2003, p. 155), a gestão de estoques constitui “uma série de ações que permitem ao administrador verificar se os estoques estão sendo bem utilizados, bem localizados em relação aos setores que deles se utilizam, bem manuseados e controlados”.

Na concepção de Francischini e Gurgel (2002, p. 2), “a meta principal de uma empresa é [...] maximizar o lucro sobre o capital investido em fábrica e equipamentos, em financiamento de vendas, em reserva de caixa e em estoques”. Dessa forma, espera-se que o dinheiro investido em estoque seja o “lubrificante necessário para a produção e bom atendimento das vendas”.

Viana (2000) relata que os estoques constituem recursos ociosos, que possuem valor econômico, representando um investimento destinado a incrementar as atividades de produção e servir aos clientes. No entanto, a formação de estoques consome capital de giro, que pode

não apresentar nenhum retorno do investimento efetuado. Por outro lado, esse investimento pode ser requerido com urgência por outro setor da empresa, motivo pelo qual o gerenciamento deve projetar níveis adequados, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo.

Como os estoques representam parcela substancial dos ativos das empresas, devem ser encarados como um fator potencial de geração de negócios e de lucros. Assim, cabe ao administrador verificar se estão tendo a utilidade adequada ou se estão sendo um peso morto, não apresentando o retorno sobre o capital neles investidos.

O estoque é necessário para que o processo de produção-vendas da empresa opere com um número mínimo de preocupações. Os estoques podem ser de: matéria-prima, produtos em fabricação e produtos acabados. O setor de controle de estoque acompanha e controla o nível de estoque e o investimento financeiro envolvido.

A boa administração de estoques em uma empresa é essencial, pois, ela é responsável pelo seu planejamento e controle, desde o estágio de matéria-prima até o produto acabado entregue aos clientes.

Para Arnold (2006), a administração de estoque agregado trabalha com a administração de estoques de acordo com sua classificação (matéria prima, produtos em processo e mercadorias finalizadas) e com função que eles desempenham, e não com o nível de itens finais. É financeiramente orientada e se relaciona com os custos e benefícios de manter as diferentes classificações de estoques.

Descobrir como reduzir estoque sem afetar o processo produtivo e sem o crescimento dos custos é um dos maiores desafios dos empresários nesta época de escassez de recursos. Os princípios básicos para controle de estoque na visão de Dias (2006) são:

- a) determinar “o que” deve permanecer em estoque, ou seja, o número de itens;
- b) determinar “quando” se devem reabastecer os estoques. periodicidade;
- c) determinar “quanto” de estoque será necessário para um período predeterminado;
- d) acionar o departamento de compras para executar aquisições de estoque;
- e) receber, armazenar e atender os materiais estocados de acordo com as necessidades;
- f) controlar os estoques em termos de quantidade e valor e fornecer informações sobre a posição do estoque;
- g) manter inventários periódicos para avaliação das quantidades e estados dos materiais estocados; e

h) identificar e retirar do estoque os itens obsoletos e danificados.

Observa-se, ainda previsão de consumo é de grande importância para a administração de estoques, pois estabelece estimativas dos produtos acabados comercializados pela empresa, isto é, quanto e quando serão comprados pelos clientes. Para fazer a previsão, a empresa utiliza informações básicas, tais como: evolução das vendas no passado; variáveis ligadas às vendas como, por exemplo, a renda; influência da propaganda; opinião dos gerentes, vendedores e compradores; pesquisa de mercado.

2.1.2 Armazenamento

Apesar dos modernos sistemas de distribuição vigentes, como entregas programadas diretas nas linhas de montagem ou pedidos atendidos em horas, os armazéns continuam a existir e continuarão por muito tempo. Seu alto custo decorre muitas vezes da má administração e da falta de organização.

Os estoques têm de estar nos lugares certos, ter o tamanho certo, proteger de forma adequada seu conteúdo e permitir entregas e colocações eficientes nas prateleiras. As empresas devem analisar o custo efetivo do uso do espaço, provendo um acesso adequado ao material estocado (MARTINS e ALT, 2000).

Almoxarifado é o espaço de um armazém que deve ser programado e estabelecido, a fim de que possa ter um aproveitamento de sua área total. Todo o espaço vertical deve ser aproveitado e projetado, deve-se levar em consideração o uso de prateleiras ou mesmo com o empilhamento de materiais. No almoxarifado é de fundamental importância a resistência dos materiais e dos pavimentos (DIAS, 2006).

Para Dias (2006), a eficiência de um sistema para a estocagem de cargas depende da escolha adequada do sistema. Não há, para isso, uma fórmula pré-fabricada: um sistema de almoxarifado deve ser adaptado às condições específicas da armazenagem e da organização.

O *layout* do almoxarifado consiste na melhor forma de armazenagem dos produtos na empresa. Dias (2006) o define de maneira simples, como sendo o arranjo de homens, máquinas e materiais. O *layout* é a integração do fluxo típico de materiais, da operação dos equipamentos de movimentação, combinados com as características que conferem maior produtividade ao elemento humano, isto para que a armazenagem de determinado produto se processe dentro do padrão máximo de economia e rendimento.

Conforme Martins e Alt (2000), as maneiras mais comuns utilizada na estocagem de materiais são: caixas, prateleiras (madeira ou perfis metálicos), *racks* (peças longas, como

tubos e vergulhões) e empilhamento (*pallets*). Eles destacam que a armazenagem por meio de estruturas porta-pallets, simples ou de dupla profundidade são mais comuns por ser convenientemente dispostos de forma a facilitar o acesso de equipamentos de elevação e transporte, a proteção do produto contra contaminantes internos ou externos, a fácil localização na hora de armazenagem e da coleta, segurança coleta, segurança contra incêndios e iluminação conveniente.

2.1.3 Espaço físico – *layout*

Primeiramente, é interessante dizer que, não existe um tipo de *layout* único e que tenha a resposta a todas as questões se referem a ele nas organizações, pelo contrário, para cada situação são apresentados *layouts* que visem responder as necessidades daquele setor, daquela empresa, naquele momento (BOWERSOX; CLOSS, 2010).

Segundo Simcsik (2001), há dois tipos básicos de *layouts*: de escritório e de fábrica. O primeiro é avaliado pelo trajeto de documentos, número de empregados e equipamentos, enquanto que o segundo é avaliado por produto, processo de produção e volume de produção.

De acordo com Davis *et al.* (2001), a maneira pela qual os diferentes departamentos são dispostos em uma instalação é definida pelo padrão de fluxo de trabalho. Para esses autores, existem três tipos básicos de *layout*: o *layout* de produto, o *layout* de processo e o *layout* de posição fixa e, ainda, um tipo híbrido, o *layout* celular ou de tecnologia de grupo.

No *layout* de processo ou *job shop* ou *layout* por função, segundo Davis *et al.* (2001), são agrupados os equipamentos e funções similares. O *layout* de produto ou *layout* de fluxo é aquele no qual processos de trabalho ou de equipamento estão dispostos de acordo com etapas progressivas pelas quais o produto é feito. O *layout* de tecnologia de grupo coloca juntas máquinas distintas em centros de trabalho (ou células) para trabalhar em produtos que têm formas e necessidades de processamento similares. Esse *layout* é similar àquele de processo no sentido de que as células são projetadas para desempenhar um conjunto específico de processos e é similar ao *layout* de produto no sentido de que as células são dedicadas a uma gama limitada de produtos.

Já o *layout* de depósitos depende do sistema de manuseio de materiais escolhido e exige um plano de uso da área útil, para facilitar a movimentação de produtos. Quando se pretende utilizar *pallets* o primeiro passo é determinar o seu tamanho. Os tamanhos mais comum são 1,0 x 1,2 metros e 0,81 x 1,0 metros. Independente do tamanho escolhido, deve-se adotar somente um tamanho para todas as operações. O segundo passo no planejamento do

layout é a arrumação dos *pallets*. O método básico é perpendicular ao solo, uma vez que este método facilita o *layout*. A colocação é perpendicular aos corredores, mais conhecidos como ruas. A direção do fluxo de produtos, por sua vez, depende do sistema de manuseio de materiais (BOWERSOX; CLOSS, 2010). A disposição dos produtos no depósito deve ser de tal forma que facilite a entrada e saída dos mesmos, ou seja, aqueles que tem maior giro devem ser posicionados mais próximos ao local de entrada e saída, visando reduzir custos de movimentação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada se caracteriza como exploratória e descritiva, uma vez que se buscou por maior conhecimento da realidade.

O método utilizado foi o estudo de caso que, segundo Severino (2007), se concentra num estudo particular que é considerado representativo de um conjunto de casos equivalentes. Esse autor observa que os dados devem ser coletados, registrados com rigor e trabalhados mediante a uma rigorosa análise e apresentação dos resultados em relatórios qualificados.

Sampieri, Collado e Lucio (2012) explicam que o estudo de caso é uma unidade básica de pesquisa, pode se tratar de uma pessoa, de uma família, de uma organização. Segundo esses autores, pode ser realizado do ponto de vista de qualquer modelo e ser qualitativo, quantitativo ou até mesmo misto.

Como instrumento de coleta de dados foram realizadas entrevistas não estruturadas, bem como observações diretas. A pesquisa foi realizada em quatro etapas, descritas a seguir.

Na primeira etapa foi realizada uma pesquisa bibliográfica, abordando assuntos como administração de materiais, compras, controle de estoque, armazenamento e espaço físico, pertinentes ao tema do trabalho, visando o embasamento teórico para realização do estudo de caso.

Em seguida, foram coletados dados na empresa em estudo, através de entrevistas não estruturadas e observação direta, visando levantar as características e os aspectos positivos e negativos do espaço de armazenamento de produtos. Para tanto, foi realizada a medição do espaço físico em que é feito o armazenamento dos produtos, bem como verificado os critérios de colocação dos produtos nessa área.

Foi realizado junto à área de compras e de vendas da empresa, um levantamento dos produtos comprados e dos produtos mais vendidos no período de julho de 2012 a junho de 2013, para se realizar a estimativa do estoque no período. Ambos os setores forneceram planilhas.

As planilhas fornecidas pela área de compras contêm os seguintes dados: data de aquisição, quantidade adquirida, produto, valor unitário e valor total. As planilhas da área de vendas contêm: data da venda, quantidade, produto, valor unitário, valor total e vendedor.

Com base na coleta de dados realizada e levantamento das características e aspectos positivos e negativos do local de armazenamento de produtos, foi elaborada a proposta de reorganização deste espaço.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 Histórico da Empresa

A Enclimar Engenharia de Climatização Ltda. atua no ramo de projetos, instalação e manutenção de sistemas de ar condicionado, em Maringá-PR desde o seu início em 4 de março de 1983.

A empresa é formada por dois sócios gerentes, com participação diferenciada, ou seja, o sócio majoritário detém 90% do capital social, enquanto o sócio minoritário participa com 10% (Quadro 1).

Quadro 1. Distribuição do capital social da Enclimar

Sócios	Participação (%)	Valor do capital (R\$)
Sócio A	90	364.320,00
Sócio B	10	40.480,00
Total	100	404.800,00

A empresa possui sete filiais, as quais estão localizadas nas cidades de São Paulo-SP, Porto Alegre-RS, São José-SC, Curitiba-PR, Londrina-PR, Cascavel-PR e Aparecida de Goiânia-GO. A matriz está situada em Maringá, onde foi realizado este estudo de caso.

O faturamento mensal médio da matriz e suas filiais é de aproximadamente R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais). Este faturamento decorre da venda de projetos, de equipamentos, de instalações, de peças, de contratos de manutenção preventiva, de análise microbiológica do ar, de limpeza robotizada de dutos e locação de equipamentos para refrigeração.

O quadro funcional da empresa é constituído por 200 colaboradores distribuídos nas unidades como apresentado no Quadro 2.

Quadro 2. Quadro de funcionários por unidade

Unidades	Nº de funcionários	%
Matriz – Maringá-PR	70	35,0
Filial Londrina –PR	30	15,0
Filial Cascavel-PR	15	7,5
Filial Curitiba-PR	20	10,0
Filial São José-SC	4	2,0
Filial Porto Alegre-RS	43	21,5
Filial Aparecida de Goiânia-GO	8	4,0
Filial São Paulo	10	5,0
Total	200	100,0

A Figura 1 mostra a representação gráfica do número de funcionários por unidade da empresa.

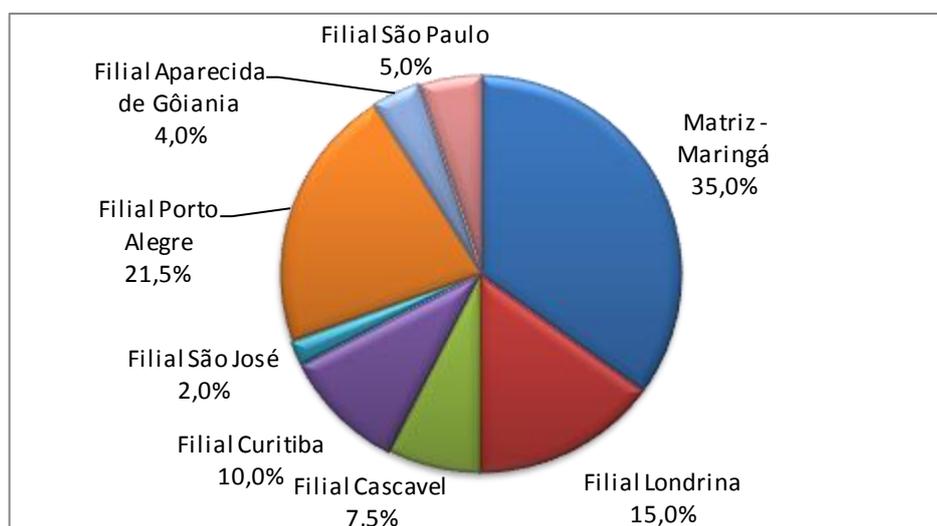


Figura 1. Representação gráfica do número de funcionários por unidade

Alguns destes funcionários estão distribuídos em cidades estratégicas para atender às necessidades da empresa, formando equipes volantes, que utilizam um carro oficina e estão capacitados para prestar os serviços de instalação, manutenção preventiva e corretiva e diagnósticos. No Quadro 3 estão relacionadas as principais cidades que contam com equipe volante, bem como o número de funcionários e principais clientes atendidos por cada equipe, além dos clientes particulares.

Quadro 3. Quadro de funcionários por unidade

Cidade	Nº de funcionários	Principais clientes
Francisco Beltrão-PR	2	Banco do Brasil, Itaú, RPC
Foz do Iguaçu-PR	2	Banco do Brasil, Itaú, RPC
Umuarama-PR	2	Banco do Brasil, Itaú, Unimed
Ponta Grossa-PR	2	Banco do Brasil, Itaú, RPC
Presidente Prudente-SP	1	Banco do Brasil
São José do Rio Preto-SP	4	CEF, Banco do Brasil, Telefônica
Piracicaba-SP	4	Belgo Mineira, Telefônica
Caxias do Sul	5	CEF, Banco do Brasil, Telefônica

Legenda:

RPC – Rede Paranaense de Comunicação

CEF – Caixa Econômica Federal.

A principal atividade da empresa é o ramo de comercialização de equipamentos de ar condicionado, projetos, instalações, manutenção preventiva e corretiva. Os principais fornecedores são: Gree Ar Condicionado (São Paulo-SP), Hitachi do Brasil (São Paulo-SP) e Springer Carrier (Canoas-RS).

A maioria dos equipamentos comercializados é da marca Gree. A fidelidade a estas marcas visa manter as garantias e a credibilidade da empresa com seus clientes.

4.2 Organograma da Matriz – Maringá

O organograma é a representação gráfica da estrutura organizacional da empresa, que permite o conhecimento das divisões e departamentos existentes.

O organograma da empresa em estudo é apresentado na Figura 2, no qual se deve destacar a posição do almoxarifado, uma vez que este é o setor objeto deste estudo. Tal setor conta com um funcionário e está subordinado ao departamento de Compras, que também possui um funcionário.

Figura 2. Organograma

No Quadro 4 é apresentado o número de funcionário por departamento da matriz.

Quadro 4. Quadro de funcionários por departamento da Matriz

Departamento		Número de funcionários/ setor	Número de funcionários/ Departamento	
Diretoria				
Administração	Chefia	1	9	
	Recepção	1		
	Financeiro	1		
	Controladoria	1		
	Contas a receber	1		
	Contas a pagar	1		
	Faturamento	2		
	Escrita fiscal	1		
Recursos humanos		1	1	
Compras	Compras	1	2	
	Almoxarifado	1		
Engenharia	Chefia	1	56	
	Projetos	3		
	Orçamentos	6		
	Operacional	Chefia		1
		Mecânica		3
		Funilaria		3
		Obras		9
Manutenção	30			
Licitação		2	2	
Total		70	70	

Na Figura 3 apresenta-se a distribuição em percentuais dos funcionários por departamento.

A Figura 3 mostra que na matriz da Enclimar o departamento de Engenharia contém maior percentual de colaboradores (80,0%). Em segundo lugar está a Administração com 12,5%. As áreas de compras e de licitação tem cada um 3,0% dos colaboradores, enquanto a área de Recursos Humanos possui 1,5% do total de funcionários.

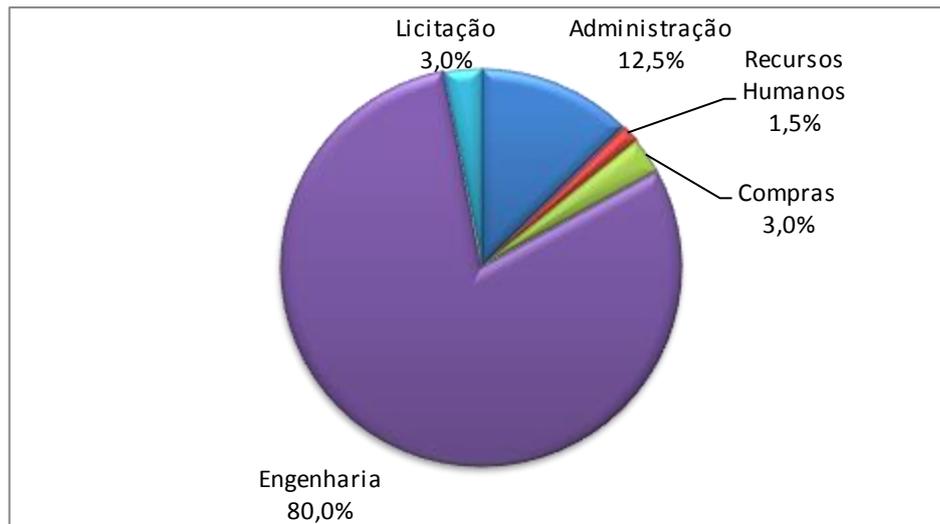


Figura 3. Percentual de funcionários por departamento

4.3 Layout da Empresa

A distribuição adequada dos espaços físicos dentro da organização constitui a fase preliminar de integração do *layout*, ou seja, é a base para a eficiência do sistema, uma vez que elimina movimentos inúteis, reduz os custos de ocupação, diminui as despesas de operação, entre outros. O *layout* é uma das partes mais importantes do planejamento das organizações. As condições de iluminação, ventilação, tamanho da área podem ser as melhores possíveis, mas se a disposição do mobiliário, do equipamento e das peças decorativas não for feita de modo racional, com aproveitamento máximo da área, ao mesmo tempo que gera um ambiente confortável, poderá influenciar negativamente os executores e dirigentes.

Todos os ambientes são climatizados e informatizados com acesso a Internet. Observa-se que os ambientes são funcionais e confortáveis, permitindo o desenvolvimento dos trabalhos de forma adequada (Figura 4).

4.4 Descrição do Local de Armazenamento de Produtos

A área destinada ao estoque de máquinas da empresa possui 122,84m² e volume de 442,22 m³, pois possui as seguintes dimensões: 10,41m de largura x 11,80m de comprimento x 3,6m de altura (Figura 5).

As máquinas são colocadas, frequentemente sobre pallets com 1,20m x 1,00m, os quais são dispostos de maneira aleatória, não havendo a formação de ruas, que facilitaria a movimentação. O uso de pallets tem por função não permitir que as máquinas entrem em contato com umidade. Para a movimentação das máquinas é disponibilizada uma empilhadeira elétrica.

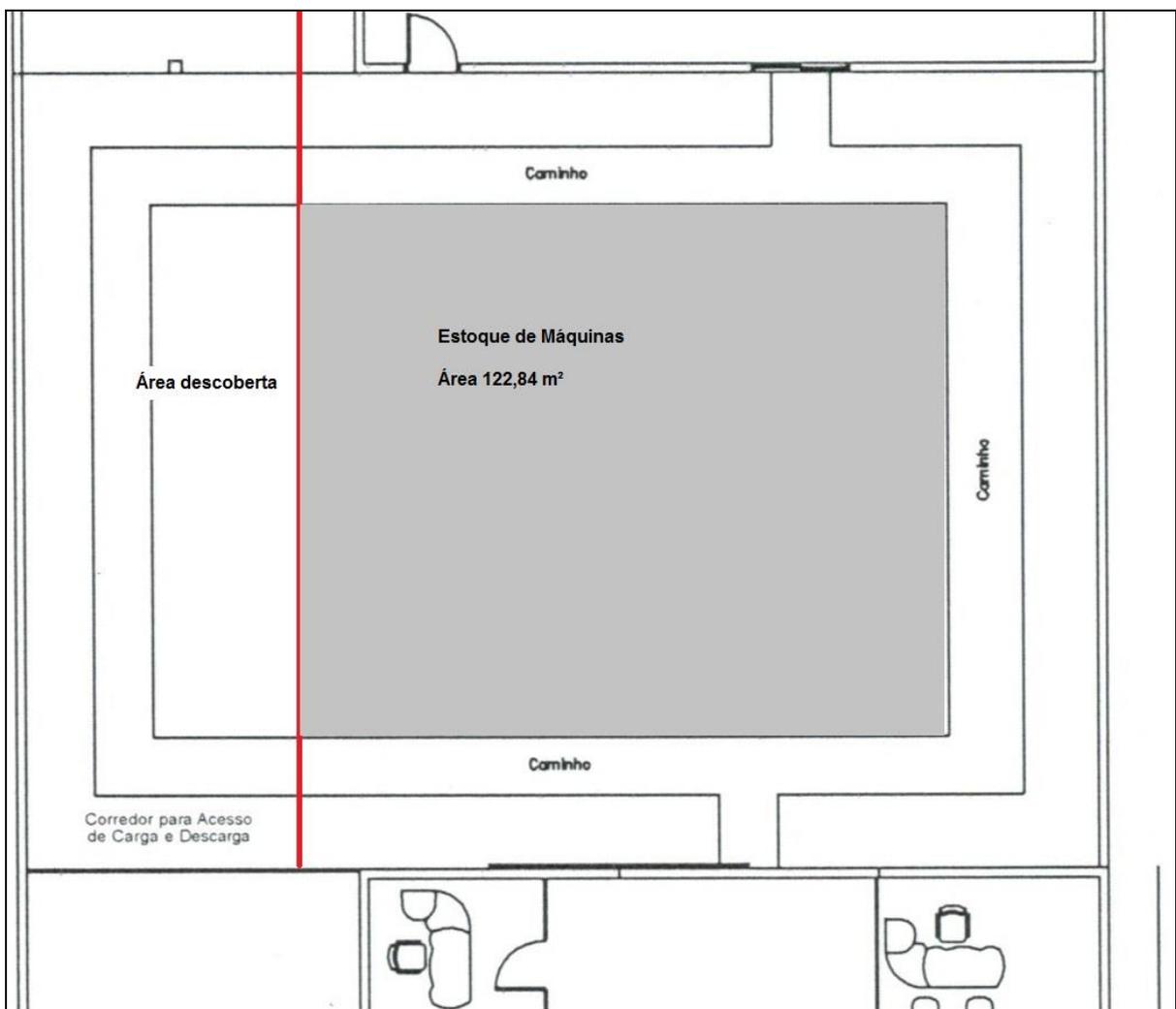


Figura 5. Layout do local de armazenamento de produtos

O local de armazenamento de produtos na matriz da Enclimar apresenta como aspecto positivo o fato de ser um local reservado, situado nos fundos da empresa. Sua metragem,

embora não seja muito grande e, por essa razão, tem apresentado problemas no armazenamento das máquinas, que são colocadas no espaço de maneira aleatória, ou seja, não são separadas por tipo e capacidade da máquina. São simplesmente empilhadas na medida em que chegam à empresa, ou seja, cada vez que chegam novos produtos estes são colocados onde for possível.

A Figura 6 mostra como estão dispostas as máquinas na área destinada ao estoque. Nela podem ser observado uma certa desorganização, uma vez que as máquinas são colocadas sem respeitar o tipo e a capacidade das mesmas.



Figura 6. Área de armazenamento – visão 1

A Figura 7 mostra outra visão da área de armazenamento.



Figura 7. Área e armazenamento – visão 2

Como pontos negativos, observa-se pelas Figuras 6 e 7, que junto às máquinas há material, como sacos plásticos que deveriam ser acondicionados em uma caixa ou descartados, se não forem utilizados. As máquinas não são colocadas de forma ordenada, obedecendo-se apenas o critério de espaço disponível quando da entrada de produtos. Não há fileiras de máquinas e ruas entre elas.

Essa forma de disposição dos produtos dificulta no momento da expedição, bem como no controle de estoque. Por essa razão recomenda-se uma otimização no aproveitamento do espaço, o que pode ser feito com a reorganização dos produtos.

Para melhor compreender o problema apresentado no armazenamento das máquinas para venda são apresentados a seguir o levantamento de compras e o levantamento de vendas da empresa.

4.4.1 Levantamento de compras

O levantamento de compras de produtos Gree realizadas no período de julho de 2012 a junho de 2013 é apresentado no Quadro 5.

Quadro 5. Compras

Mês	GSW-9	GSW-12	GSW-18	Outras	Total
Julho 2012	150	75	260	12	497
Agosto 2012	0	0	0	0	0
Setembro 2012	0	0	0	0	0
Outubro 2012	350	94	0	15	459
Novembro 2012	0	0	320	0	320
Dezembro 2012	0	90	0	0	0
Janeiro 2013	0	0	0	26	91
Fevereiro 2013	250	0	120	0	370
Março 2013	0	89	0	0	89
Abril 2013	160	0	0	0	160
Mai 2013	0	83	0	19	102
Junho 2013	0	0	180	0	180
Total	910	431	880	72	2.268
Média	76	36	73	6	189

O Quadro 5 mostra que o produto mais comprado é o GSW-9 (média de 76 unidades/mês) e, em segundo lugar, o GSW-18 (média de 73 unidades/mês).

A Figura 8 apresenta as compras realizadas no período de julho/2012 a junho/2013.

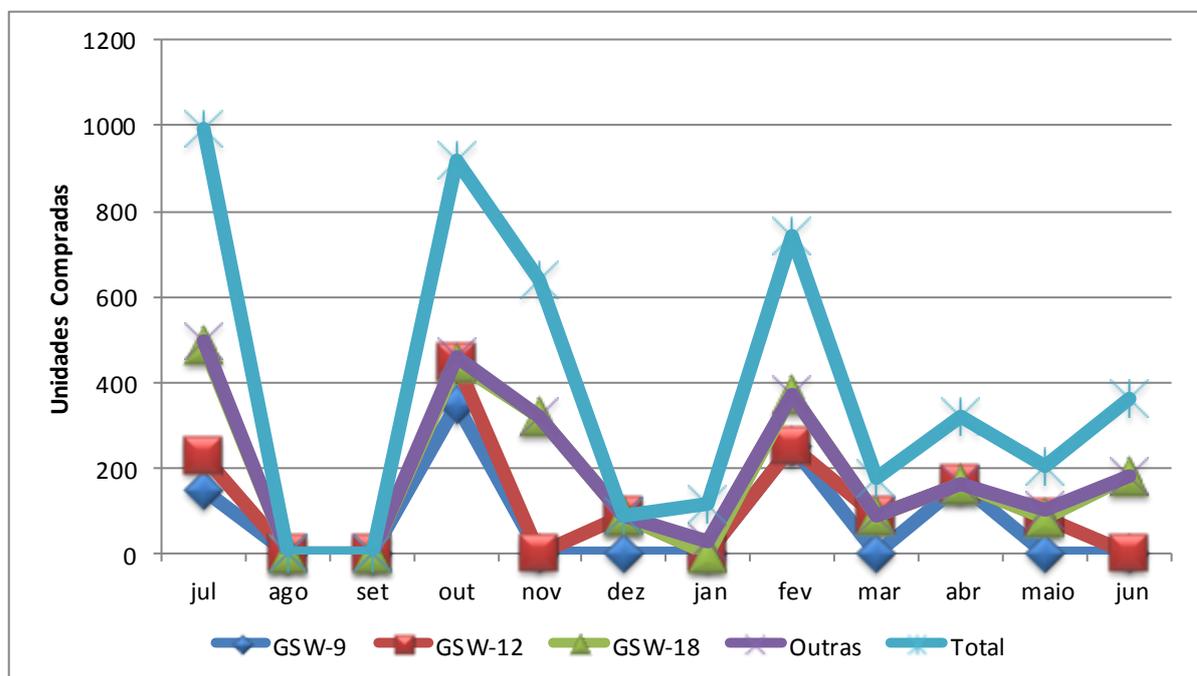


Figura 8. Compras (julho/12 a junho/13)

A empresa não possui controles adequados de máquinas vendidas e, tampouco, do número e tipo de máquinas em estoque. O principal critério para a decisão de compra é o preço das máquinas, ou seja, se o fornecedor conceder um desconto considerado bom, a compra é efetuada. Observa-se que a aquisição de máquinas é feita a cada dois ou três meses.

Deve-se ainda mencionar, que as compras são feitas por unidade da Enclimar, não havendo centralização das aquisições. Porém, quando há falta de uma determinada máquina em uma das unidades, busca-se nas outras e, quando há excedente, que não cabe no local de armazenamento, envia-se máquinas para outra unidade, o que gera também custo de transporte.

É importante mencionar que, de acordo com informações coletadas, as máquinas grandes são adquiridas apenas após o fechamento do contrato com o cliente, pois além de difícil de serem armazenadas, tem-se ainda o custo elevado.

4.4.2 Levantamento de vendas

O levantamento das vendas realizadas no período de julho/2012 a junho/2013 é apresentado no Quadro 6.

Quadro 6. Vendas por mês

Mês	GSW-9	GSW-12	GSW-18	Outras	Total
Julho 2012	23	7	35	2	67
Agosto 2012	98	21	62	1	182
Setembro 2012	63	18	42	3	126
Outubro 2012	86	68	15	8	177
Novembro 2012	153	32	58	0	243
Dezembro 2012	1	58	154	3	216
Janeiro 2013	37	34	12	2	85
Fevereiro 2013	29	23	145	4	201
Março 2013	182	65	20	5	272
Abril 2013	8	5	78	0	91
Mai 2013	45	32	38	1	116
Junho 2013	115	18	95	2	230
Total	840	381	754	31	2.006
Média mensal	70	32	63	3	167

A Figura 9 apresenta as vendas realizadas no período de julho/2012 a junho/2013.

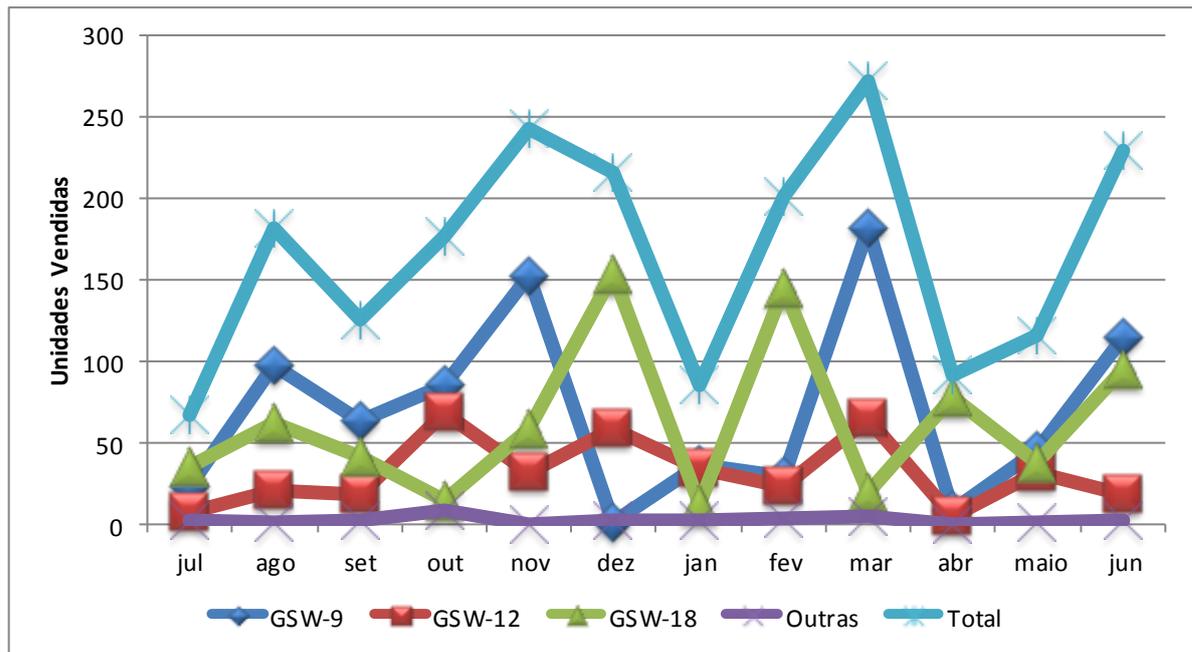


Figura 9. Vendas (julho/12 a junho/13)

A Figura 9 mostra que a venda de ar condicionado não é sazonal, ocorrendo uma variação significativa, porém sem que seja possível afirmar que em determinado período do ano tem-se uma elevação ou uma queda nas vendas.

Deve-se destacar que estes são os produtos considerados carros-chefe da empresa. Quando é realizada a venda de máquinas grandes, estas não vão para o estoque, pois são adquiridas pela empresa e entregues diretamente aos clientes. A seguir, são apresentadas as dimensões dos produtos mais comercializados.

a) GSW-9: Condicionador de ar Gree Split Wall-9000 BTUs (*British Thermal Unit*)

O condicionador de ar GSW-9000 BTUs tem a função de refrigeração e aquecimento. A capacidade de refrigeração é de 9.000 BTU/hora e a de aquecimento é de 9.500 BTU/hora. A condensadora tem um peso de 37 kg (quilos), enquanto a evaporadora pesa 9 kg. As dimensões típicas deste produto embalado são: a) condensadora: 0,65 x 0,40 x 0,90; e b) evaporadora: 0,35 x 0,30 x 0,90 (Figura 10).

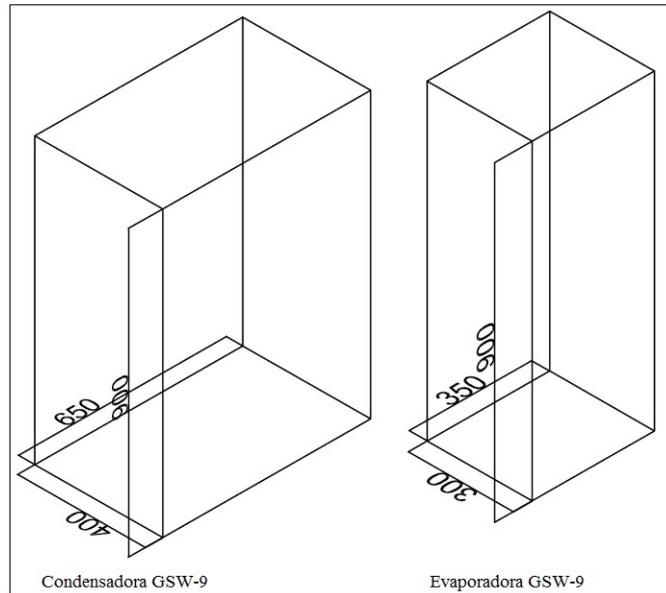


Figura 10. Condicionador de ar Gree – GSW-9

b) GSW-12: Condicionador de ar Gree Split Wall-12000 BTUs (*British Thermal Unit*)

O condicionador de ar GSW-12000 BTUs tem a função de refrigeração e aquecimento. A capacidade de refrigeração é de 12.000 BTU/hora e a de aquecimento é de 13.000 BTU/hora. A condensadora tem um peso de 44 kg (quilos), enquanto a evaporadora pesa 11 kg. As dimensões típicas deste produto embalado são: a) condensadora: 0,65 x 0,40 x 0,90; e b) evaporadora: 0,35 x 0,30 x 0,90 (Figura 11).

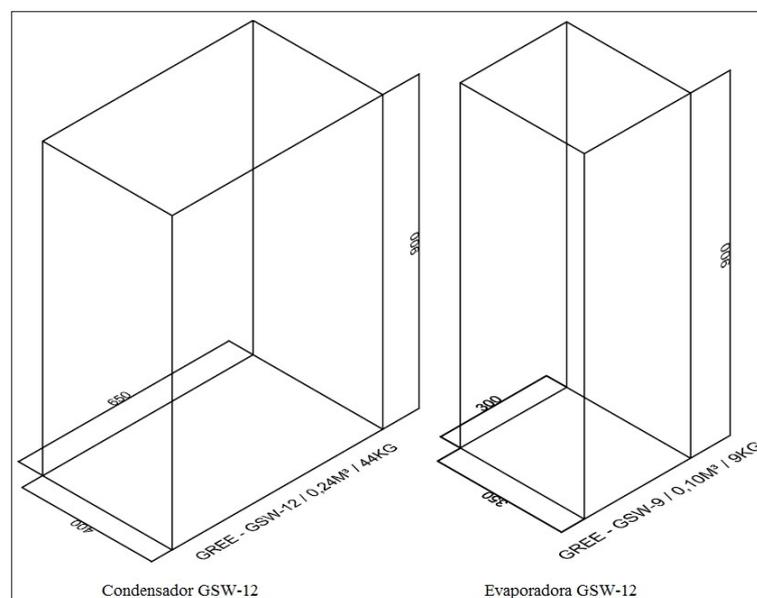


Figura 11. Condicionador de ar Gree – GSW-12

c) GSW-18: Condicionador de ar Gree Split Wall-18000 BTUs (*British Thermal Unit*)

O condicionador de ar GSW-18000 BTUs tem a função de refrigeração e aquecimento. A capacidade de refrigeração é de 18.000 BTU/hora e a de aquecimento é de 19.000 BTU/hora. A condensadora tem um peso de 59 kg (quilos), enquanto a evaporadora pesa 9 kg. As dimensões típicas deste produto embalado são: a) condensadora: 0,80 x 0,50 x 1,10; e b) evaporadora: 0,40 x 0,30 x 1,10 (Figura 12).

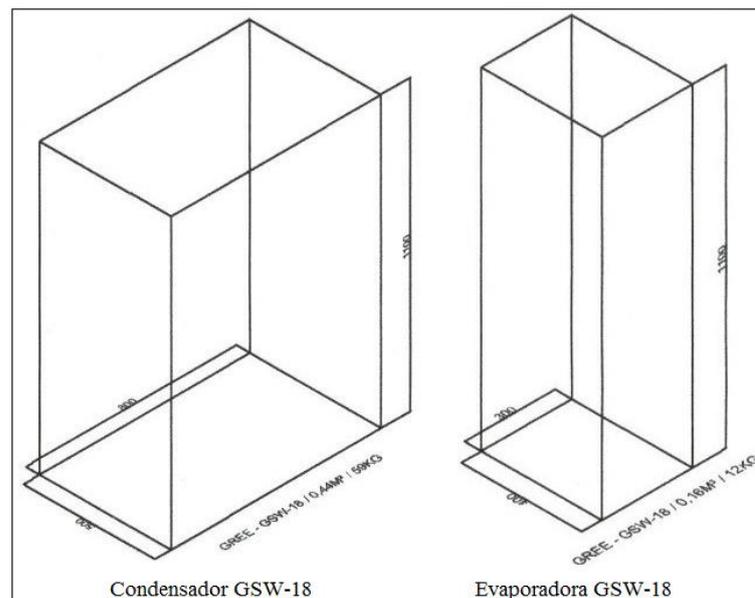


Figura 12. Condicionador de ar Gree – GSW-18

4.4.3 Comparativo entre compra e vendas de máquinas (estoque estimado)

A comparação entre as compras e as vendas, por máquina, mês a mês, permite fazer uma estimativa do estoque de cada um dos equipamentos de ar condicionado (Figuras 13, 14 e 15).

Quadro 7. Estimativa de estoque para GSW-9

GSW-9	Compras	Vendas	Estimativa de Estoque
Julho/12	150	23	127
Agosto/12	0	98	29
Setembro/12	0	63	-34
Outubro/12	350	86	230
Novembro/12	0	153	77
Dezembro/12	0	1	76
Janeiro/13	0	37	39
Fevereiro/13	250	29	260
Março/13	0	182	78
Abril/13	160	8	230
Mai/13	0	45	185
Jun/13	0	115	70
Total	910	840	-

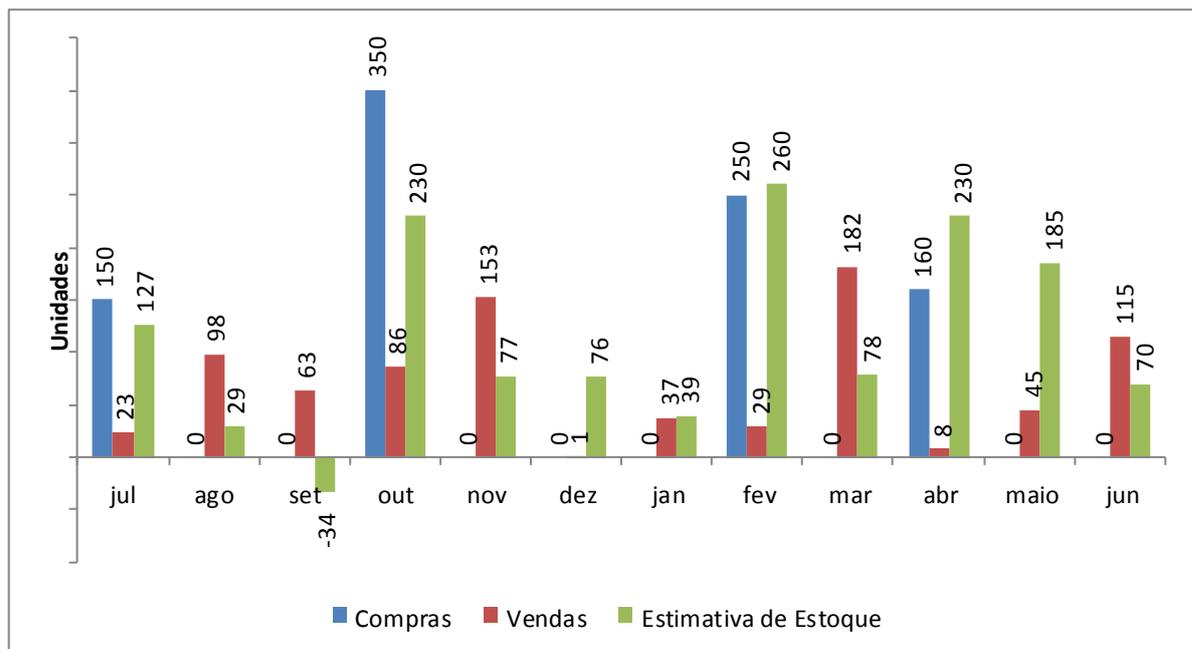


Figura 13. Estimativa de estoque da máquina GSW-9

A Figura 13 permite observar que nos meses de julho e outubro de 2012 e fevereiro, março, abril e maio de 2013 o estoque da máquina GSW-9 foi superior a 150 unidades e apenas no mês de março/2013 as vendas atingiram o número máximo de 182 unidades. No entanto, em setembro/2012 houve falta de máquinas e, conseqüentemente, atraso na entrega dos produtos para os clientes.

Quadro 8. Estimativa de estoque para GSW-12

GSW-12	Compras	Vendas	Estimativa de Estoque
Julho/12	75	7	68
Agosto/12	0	21	47
Setembro/12	0	18	29
Outubro/12	94	68	55
Novembro/12	0	32	23
Dezembro/12	90	58	55
Janeiro/13	0	34	21
Fevereiro/13	0	23	-2
Março/13	89	65	22
Abril/13	0	5	17
Mai/13	83	32	68
Jun/13	0	18	50
Total	431	381	

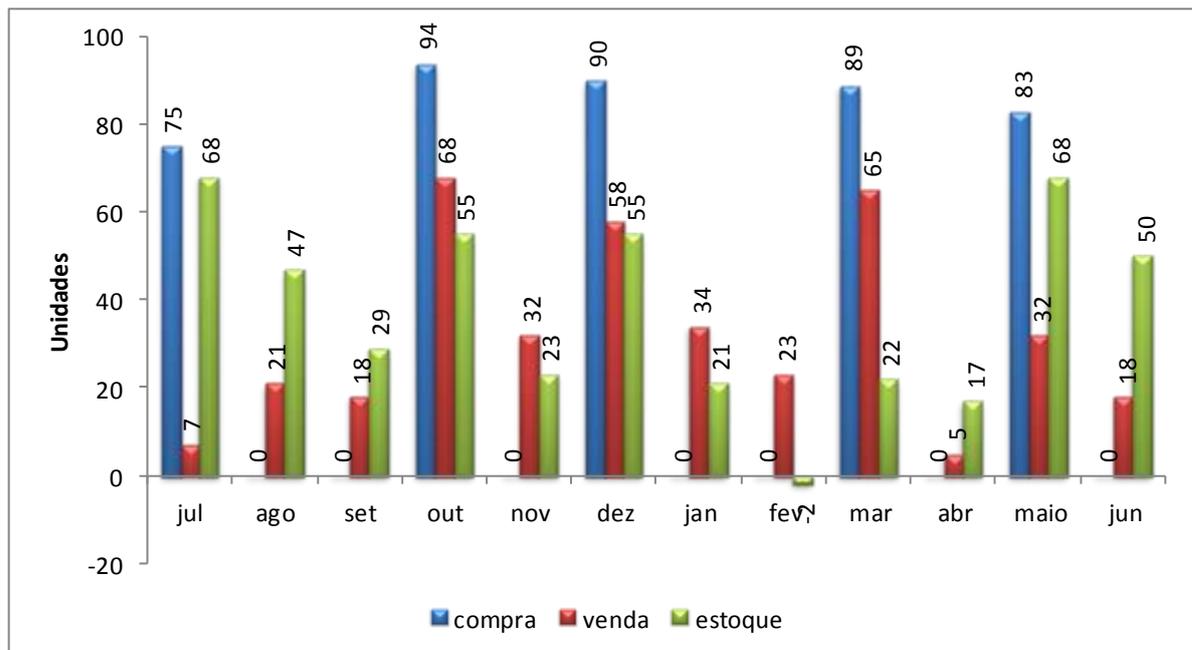


Figura 14. Estimativa de estoque da máquina GSW-12

A Figura 14 mostra que em dezembro de 2012 o excedente de máquinas GSW-12 foi mais de 32, porém no mês de fevereiro de 2013 faltaram duas máquinas.

Quadro 9. Estimativa de estoque para GSW-18

GSW-18	Compras	Vendas	Estimativa de Estoque
Julho/12	260	35	225
Agosto/12	0	62	163
Setembro/12	0	42	121
Outubro/12	0	15	106
Novembro/12	320	58	368
Dezembro/12	0	154	214
Janeiro/13	0	12	202
Fevereiro/13	120	145	177
Março/13	0	20	157
Abril/13	0	78	79
Mai/13	0	38	41
Jun/13	180	95	126
Total	880	754	

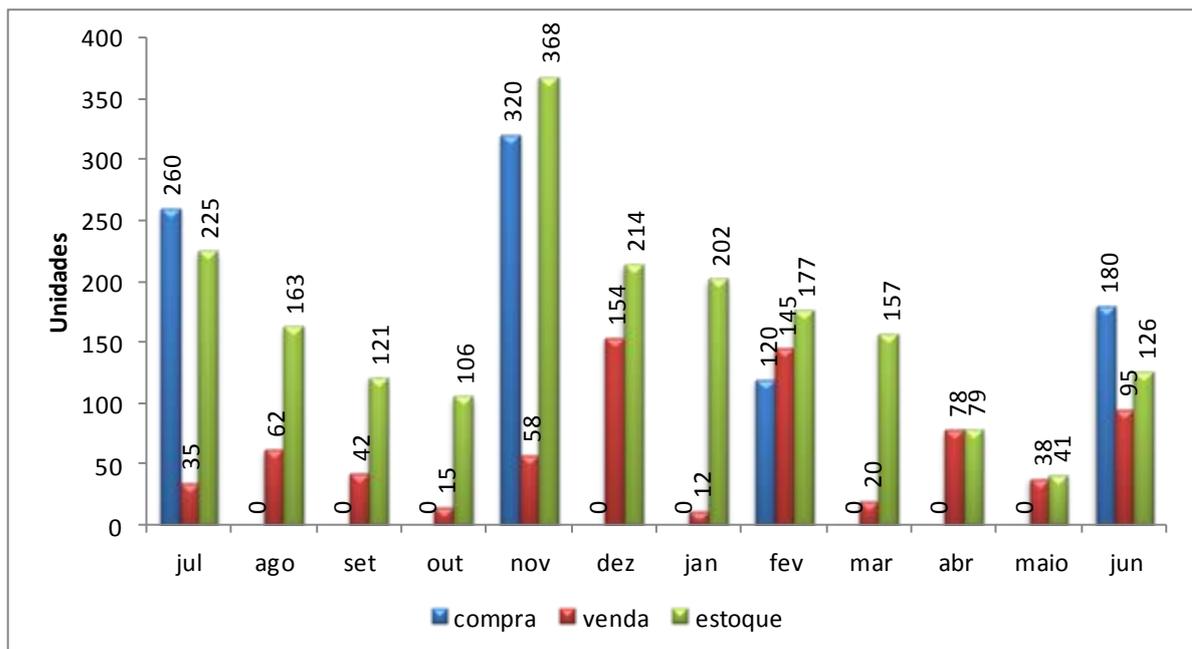


Figura 15. Estimativa de estoque da máquina GSW-18

A Figura 15 mostra que o estoque de máquina GSW-18 apresentou-se excedente em quase todo o período analisado.

4.4.4 Problemas apresentados na área de armazenamento

Com base nos dados apresentados é possível apontar os seguintes problemas que tem interferido no *layout* do local de armazenamento das máquinas (estoque):

- A empresa em estudo não possui um sistema de controle de vendas, compra e estoque. Verifica-se a existência de planilhas feitas no programa Excel, da Microsoft®, as quais começaram a serem feitas a partir de 2012, mas os lançamentos nas mesmas não são feitos de modo cronológico e, tampouco, por produto.

- As compras são realizadas sem considerar as vendas e o saldo de estoque de cada máquina, tendo como critério principal a negociação do custo das máquinas.

- Em decorrência da inexistência de controles de vendas, compra e estoque, ocorre excesso de alguns produtos e, portanto, as máquinas são colocadas na área destinada ao estoque de maneira inadequada, sem separação por tipo e capacidade de cada uma, sem a formação de ruas, havendo um empilhamento que dificulta a movimentação e controle da quantidade das mesmas. Muitas vezes, é necessário movimentar muitas máquinas até o corredor lateral para que um determinado tipo de máquina seja encontrado.

4.5 Proposta de Otimização do Estoque

4.5.1 Compras

Para que a empresa otimize o setor de estoques é necessário que o setor de compras considere o estoque de cada produto, bem como as vendas dos mesmos.

Dessa forma, recomenda-se a adoção de um fluxograma (Figura 17), cujo início do processo de compras tenha por base o estoque mínimo para os produtos mais comercializados. Esta informação é verificada pelo almoxarifado, em consonância com a solicitação do departamento de vendas.

Em seguida, elabora-se e solicita-se o orçamento de compras aos fornecedores dos produtos e após a autorização de compra pela diretoria, concretiza-se a mesma. Ao receber a mercadoria, a nota fiscal deve ser classificada no seu respectivo centro de custo e lançada no estoque de mercadorias da empresa. Feito isso, encaminha-se a nota fiscal para o setor de contas a pagar, que faz o lançamento e a programação do pagamento da compra. Na data programada é efetuado o pagamento da compra e realizada a baixa da compra no sistema de contas a pagar.

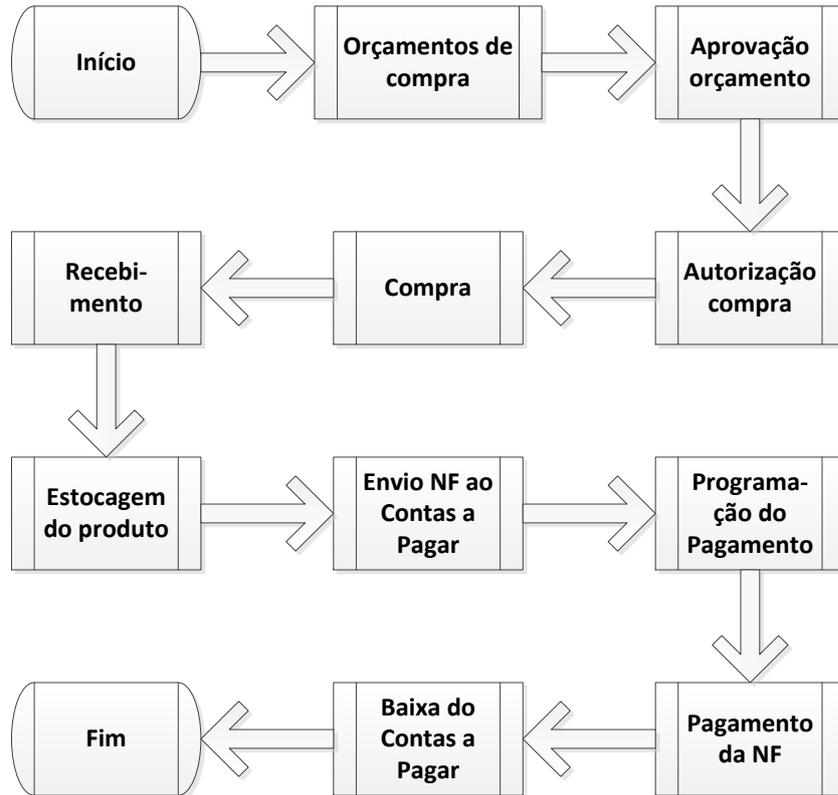


Figura 16. Fluxo de compras

Para tanto, é necessária a criação de um sistema de controle de vendas, compras e estoques, de forma a se conhecer exatamente qual o fluxo de entrada e saída de cada tipo de máquina.

4.5.2 Área de armazenamento

A pesquisa foi realizada na matriz da Enclimar, considerando apenas o volume de vendas da mesma e o espaço disponibilizado no local em que a mesma encontra-se estabelecida.

Dessa forma, levantou-se junto à empresa os produtos mais vendidos, ou seja, GSW-9, GSW-12 e GSW-18 e, de posse do tamanho ocupado por cada máquina procurou-se adequar o espaço físico para manter um estoque compatível com a média de estoque de cada máquina no período analisado (Figura 17).

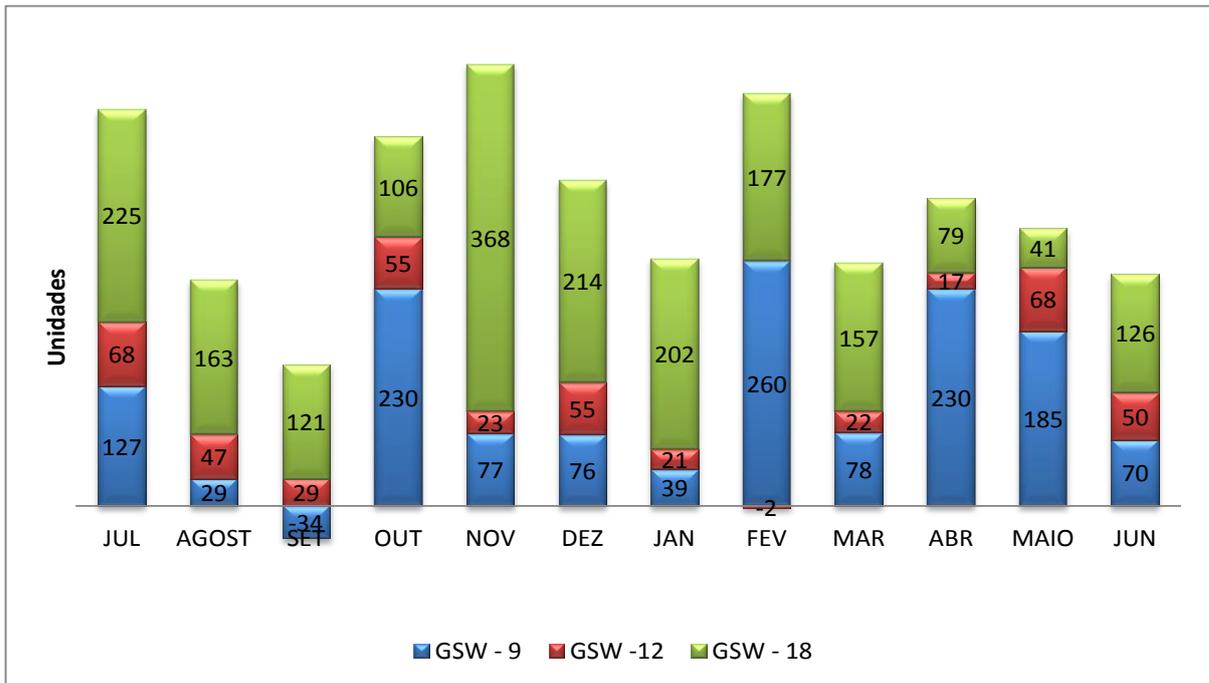


Figura 17. Volume total em estoque estimado por produto (jul./12 a jun./13)

A Figura 17 mostra a consolidação do estoque das três máquinas por mês, permitindo observar que no mês de novembro é que se atingiu maior número de máquinas (468 máquinas no total).

Na Tabela 10 é apresentada a participação de cada produto no estoque.

Tabela 1. Participação de cada produto no estoque estimado

Mês	GSW-9		GSW-12		GSW-18		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Jul/12	127	30	68	16	225	54	420
Ago/12	29	12	47	20	163	68	239
Set/12	-34	-29	29	25	121	104	116
Out/12	230	59	55	14	106	27	391
Nov/12	77	17	23	5	368	79	468
Dez/12	76	22	55	16	214	62	346
Jan/13	39	15	21	8	202	77	262
Fev/13	260	60	2	-1	177	41	435
Mar/13	78	30	22	9	157	61	257
Abr/13	230	71	17	5	79	24	326
Mai/13	185	63	68	23	41	14	294
Jun/13	70	29	50	20	126	51	246
Média	114	36	38	12	165	52	317

De acordo com a Tabela 10, tem-se que a participação média da GSW-9 é 36%; da GSW-12 é 12%; e da GSW-18 é 52%. O maior volume de máquinas no estoque foi de 468 (nov./12). Portanto, é preciso acomodar 468 máquinas no espaço físico.

As máquinas são colocadas em pallets de 1,20 x 1,00 m e a altura livre do local é de 3,60 metros.

A Tabela 2 mostra o número de pallets por máquina necessário para acomodar todas as máquinas constantes no estoque estimado.

Tabela 2. Número de máquinas por pallet

Máquina		Peso (kg)	Nº por pallet	Nº de pallets	Total de máquinas
A = GSW-9	E	9	8	22	169
	C	37			
B = GSW-12	E	11	8	7	56
	C	44			
C = GSW-18	E	12	7	35	243
	C	59			
Total				64	468

Legenda:

E = evaporadora;

C = condensadora

Assim, para acomodar o estoque estimado são necessários um total de 64 pallets. Portanto, procurou-se organizar o espaço de armazenamento utilizado pela empresa, dispondo os pallets de maneira a formar ruas que facilitassem a movimentação das máquinas (Figura 20).

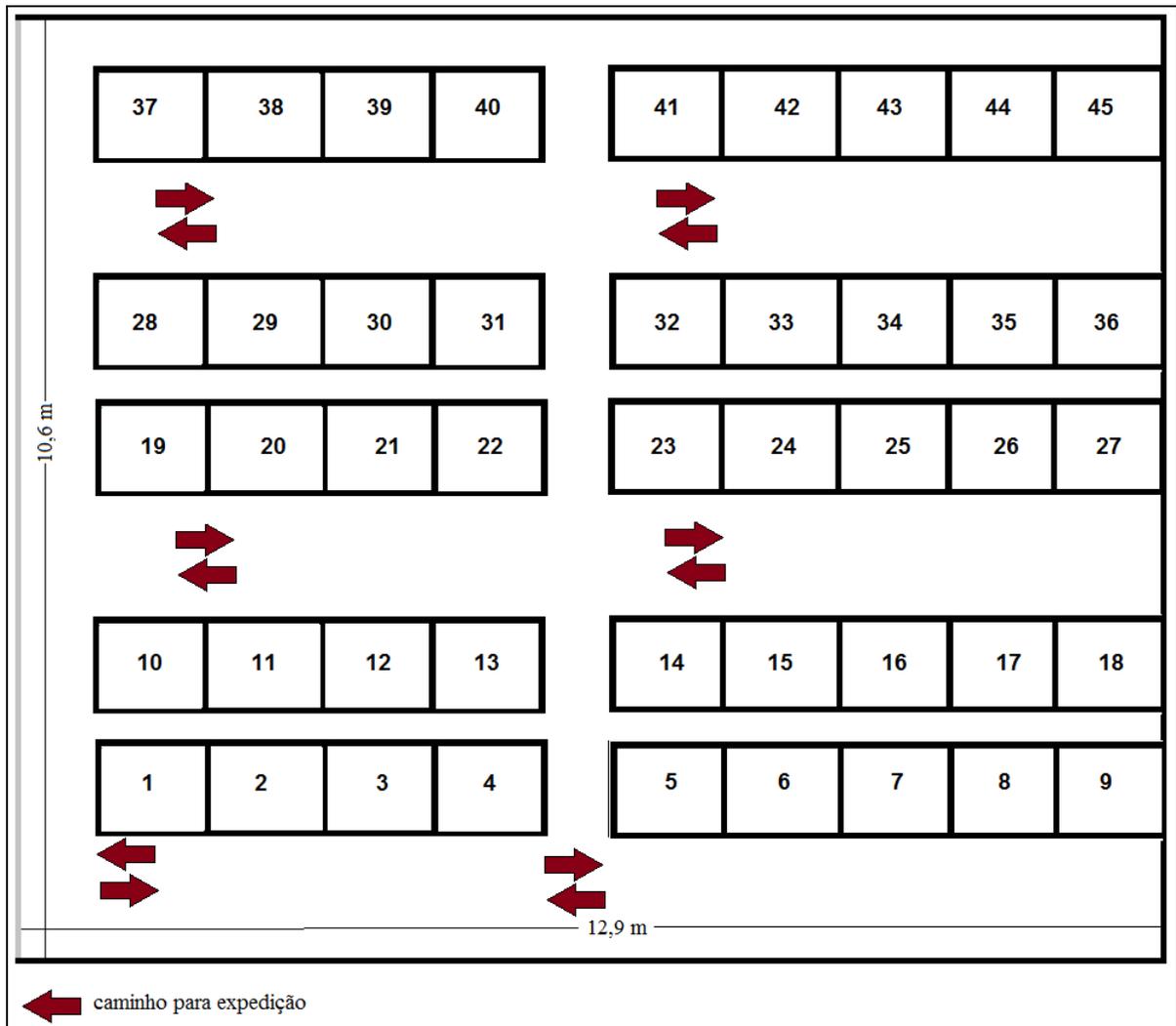


Figura 18. Reorganização do layout

A Figura 18, que representa o espaço físico que tem sido utilizado pela empresa para acomodação do estoque de máquinas, mostra que cabe no mesmo 45 pallets. Portanto, essa reorganização não é suficiente para acomodar as 468 máquinas, que requerem 64 pallets.

No entanto, o espaço físico pode ser ampliado com a colocação de uma cobertura no corredor à esquerda, ganhando cerca de 65 m². Por outro lado, é possível ser feita o remanejamento à direita e, aproveitar o espaço com a redução nas ruas de acesso à expedição e ao almoxarifado de peças, ganhando com isso mais 33 m². Com essa ampliação é possível a colocação de um total de 66 pallets. Portanto, é possível acomodar o estoque estimado e ainda restam livres 2 pallets (Figura 19).

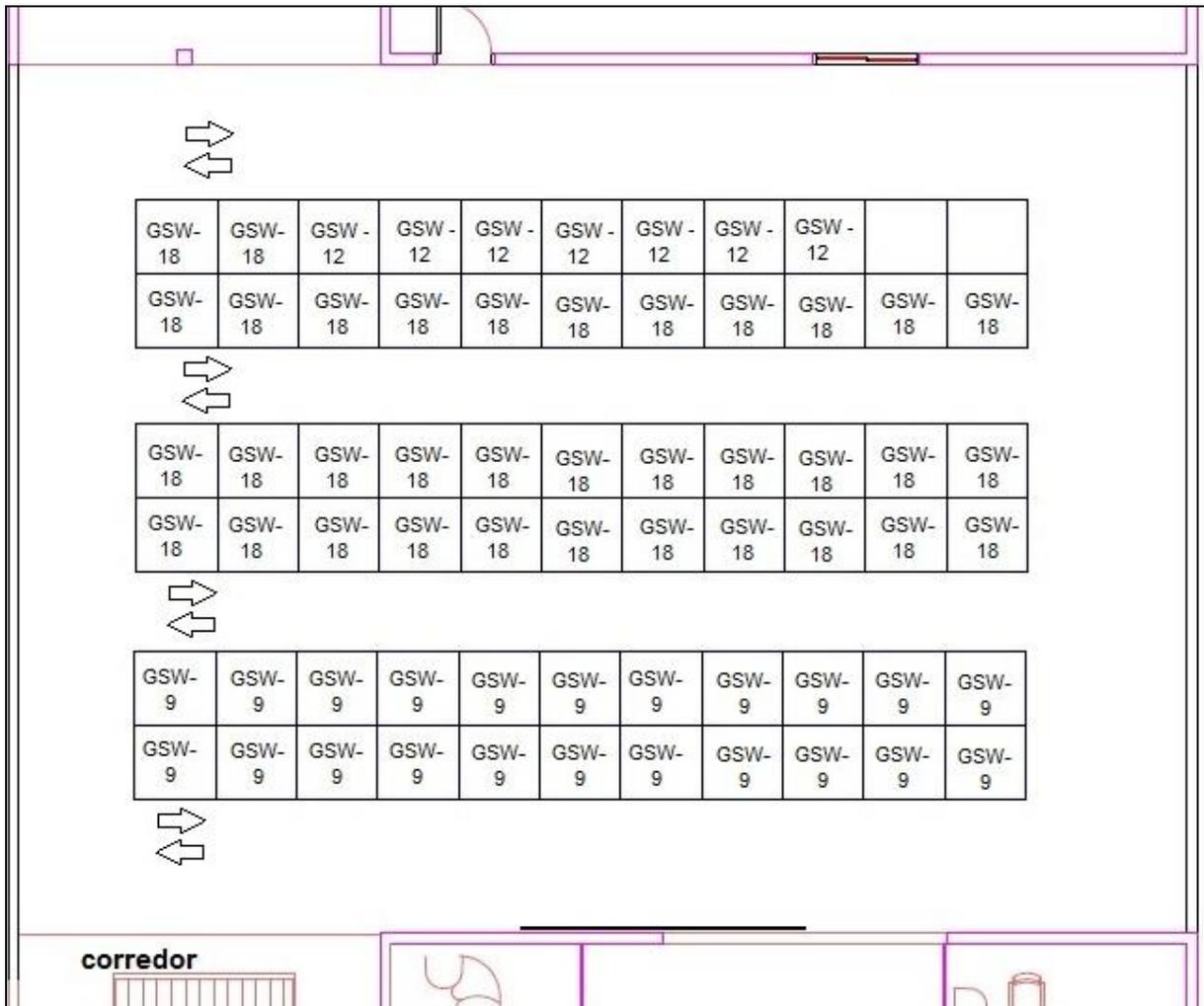


Figura 19. Reorganização do layout

No entanto, é preciso ainda considerar que a empresa tem como política de compra a aquisição de produtos que se encontrem com preço competitivo, o que pode ser considerado um dos fatores de desorganização do espaço de armazenamento da matriz. Mas, com essa prática, a empresa acredita que obtém maiores margens de lucro e/ou torna-se mais competitiva no mercado.

Neste sentido, é importante observar que a vantagem de manter grandes estoques de produtos no fato de a empresa poder realizar promoções. Entretanto, as desvantagens são maiores, pois tem sido feito um investimento elevado nos mais diversos tipos de máquinas, inclusive naquelas que não possuem giro rápido.

5 CONCLUSÃO

A administração de materiais e o controle de estoques são de fundamental importância para o sucesso das organizações. Dessa forma, neste estudo procurou-se avaliar o sistema de gerenciamento de estoque de uma empresa de comercialização de ar condicionado estabelecida em Maringá-PR, visando especificamente descrever o sistema utilizado pela organização no gerenciamento de estoques, levantar os pontos fortes e fracos da área de estoques da organização e propor soluções para otimizar a área de estoques da organização.

Embora a empresa esteja no mercado há três décadas, somente nos últimos cinco anos teve uma alavancagem nas vendas, o que tornou seus sistemas de controle, até então manuais, insuficientes para acompanhar o seu crescimento.

A análise dos dados coletados indicou que a empresa em estudo não possui um sistema de gerenciamento de estoques, embora tenha funcionário treinado para o cargo de encarregado de estoques. Foram encontrados os seguintes problemas: ausência de um sistema de controle de vendas, compra e estoque, o que leva à realização de compra de produtos sem que seja considerado o estoque de cada tipo de máquina. Dessa forma, ocorre excesso de alguns produtos, tornando a área destinada ao estoque inadequada, dificultando a movimentação.

Foi realizado o levantamento das compras e vendas realizadas no período de julho de 2012 a junho de 2013 e a partir destes foi possível estimar o estoque da empresa, tendo sido verificado uma quantidade significativa de produtos com pouca saída.

Com base nas características dos volumes dos produtos de maior saída foi proposta a reorganização do *layout* da área destinada ao estoque das máquinas.

Mas, ainda assim apresenta problemas sérios na área, os quais têm por origem a tomada de decisão de compra por parte da diretoria, sem consulta prévia aos relatórios e ao encarregado do setor, o que tem levado a grandes investimentos em estoques.

A vantagem da empresa manter um estoque grande está no fato de poder realizar promoções. Entretanto, manter estoques gera custos e o capital investido pode não retornar imediatamente.

A proposta de reorganização do *layout* foi apresentada aos colaboradores das áreas de compras e almoxarifado e ambos aprovaram a mesma. No entanto, há obstáculos com relação à diretoria da empresa.

REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de materiais**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 2006.
- BAILY, Peter et al. **Compras**: princípios e administração. São Paulo: Atlas, 2000.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2010.
- DAVIS, Mark M. et al. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DIAS, Marco Aurelio Pereira. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano A. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Pioneira Thompson, 2002.
- LAS CASAS, Alexandre Luzzi. **Marketing de varejo**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- MARTINS, Petrônio Garcia; ALT, Paulo Renato Campos. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- SIMCSIK, Tibor. **OSM**: organização, sistemas e métodos. São Paulo: Futura, 2001.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2000.