

# Estudo para Facilitar a Escolha de Empilhadeiras Elétricas

Elaborado por: J.R.Carmo

Cada vez mais, gerentes e engenheiros estão envolvidos na conversão dos seus corredores existentes, em corredores estreitos. Alguns ainda estão pensando e estudando os prós e os contras, enquanto outros, já estão ativamente envolvidos na conversão das suas áreas existentes, para torná-las maiores para o uso da produção ou de estocagem.

O aumento violento dos custos e a complexidade na burocracia para aprovação de plantas de terrenos, para construção, explica esta grande atividade nos estudos de armazenagem com corredores estreitos. A expansão em altura é bem menos onerosa do que a expansão em área, e a expansão do espaço para armazenagem dentro de um recinto existente, é bem menos onerosa do que ambos.

Isto explica a tendência moderna da utilização cada vez maior do cubo, ou seja, obter a maximização do espaço de armazenagem no recinto existente.

## ARMAZENAGEM COMERCIAL

Um armazém com estocagem convencional pode ser definido como o que emprega corredores de  $\pm 4,1$ m de largura. O equipamento, normalmente encontrado nestes armazéns, são as empilhadeiras convencionais contrabalaneadas. Estas empilhadeiras são utilizadas em funções outras que a estocagem, ou seja levantar e transportar cargas, em geral em distancias superiores a 50 metros e fazer o trabalho de carga e descarga nas docas do armazém.

As máquinas contrabalaneadas são bem versáteis e velozes, com possibilidades de vencer rampas superiores às empilhadeiras de corredores estreitos.

Entretanto, há a limitação quanto a altura de elevação dos garfos aliada à largura do corredor necessário para à operação, tornam-na anti-econômica para armazenagem à grandes alturas.

## ARMAZENAGEM COM CORREDORES ESTREITOS

Uma instalação para estocagem com corredores estreitos, pode ser definida como uma que possua corredores de 1,5m até 3,0m de largura. As máquinas normalmente utilizadas são projetadas com o menor comprimento possível, para poder operar num corredor o mais estreito possível. Estas máquinas são em ordem: empilhadeiras de patolas, empilhadeiras retráteis, empilhadeiras pantográficas, empilhadeiras tri-laterais, empilhadeiras quadri-direcionais e selecionadoras de pedidos.

## CAPACIDADE DA BATERIA E CICLO DE TRABALHO

A maioria das empilhadeiras hoje, dispõem de controles eletrônicos que em relação aos equipamentos mais antigos, economizam a energia da bateria. Mesmo assim a capacidade em ampères/hora da bateria é vital para o ciclo de trabalho desejado.

É importante frisar que para um turno de trabalho de 8 horas, não se trabalha as 8 horas inteiras. Assim, para se encontrar o tempo de cobertura ou autonomia que a bateria deverá ter, deve-se multiplicar as horas totais do turno pelo coeficiente de utilização normalmente utilizado que é 75% , porém, vale ressaltar que pela nossa prática, este índice não passa de 60% , e isto em operações bem agressivas.

Os Fabricantes de empilhadeiras elétricas possuem em geral nos seus laboratórios, aparelhos que aplicados nas empilhadeiras, medem instantaneamente a energia utilizada em um movimento qualquer, e ao mesmo tempo, integram e medem a energia gasta num espaço de tempo para o ciclo de trabalho em questão. Isto permite o dimensionamento com precisão da bateria.

## CARREGADORES DE BATERIA

O carregador de hoje em dia é eletrônico, sem peças móveis e totalmente automático. Uma regra simplista é que para 8 horas de trabalho de uma bateria, ela necessita de 8 horas de recarga, sendo:

- a) 1 hora para descanso
- b) 6 horas de recarga
- c) 1 hora de descanso

O dimensionamento do carregador se faz dividindo o total de horas do ampères/hora da bateria pela capacidade nominal do carregador.

## PALETE OU CONTENTOR

O tamanho e tipo do palete ou contentor em si é uma das variáveis mais importantes. A largura da carga, a não ser em casos extremos, não tem grande influência na largura do corredor e portanto na escolha da empilhadeira.

O comprimento da carga, este sim, é diretamente ligado à largura do corredor e é determinante na escolha da empilhadeira. Se o comprimento da carga aumenta 150mm, o corredor automaticamente terá que aumentar.

### CÂMARA REFRIGERADA

Normalmente estas áreas são grandes e baixas, com o chão molhado, e são utilizadas para armazenamento de frutas, legumes, carnes, etc...mercadorias perecíveis, cuja rotatividade é grande. Aí as empilhadeiras contrabalanceadas rápidas, são as mais indicadas. Se a área for pequena, as máquinas de timão poderiam também ser utilizadas.

Cuidado no dimensionamento da bateria.

### CÂMARA FRIA (<0°C)

Devido ao alto custo destas câmaras, a técnica moderna da construção delas, permite a utilização de empilhadeiras de corredores estreitos, especialmente as de grandes alturas, com torre triplex. Aí há realmente o interesse em maximizar a estocagem.

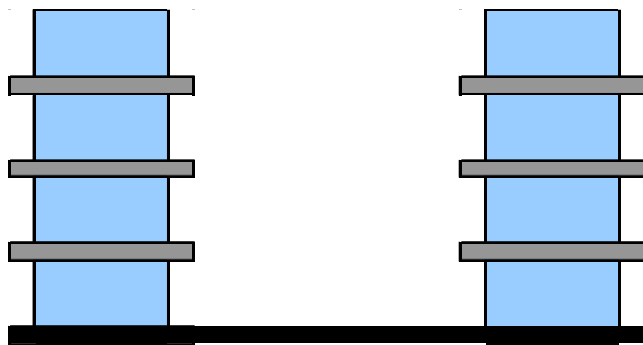
Muito cuidado no dimensionamento da bateria.

### CONJECTURAS ECONÔMICAS SOBRE ÁREAS DE ARMAZENAGEM

É evidente que, em qualquer instalação para estocagem, tanto o fator espaço como o fator tempo são equivalentes a dinheiro gasto

Quando se reduz um corredor de 4,1m para 2,7m por exemplo, aumenta-se a área útil de um armazém na mesma proporção.

#### Exemplo1:



.....1200.....

.....4100.....	Empilhadeira Contrabalanceada	$1200+4100+1200=6500\text{mm}$
.....2700.....	Empilhadeira Elétricas Retrátéis	$1200+2700+1200=5100\text{mm}$
.....1500.....	Empilhadeira Elétricas Tri-laterais	$1200+1500+1200=3900\text{mm}$

Contrabalanceada	El. Retrátil	El. Tri-lateral	
Armazenagem	2400 = 37%	2400 = 47%	2400 = 62%
Corredores	4100 = 63%	2700 = 53%	1500 = 38%
<b>Total</b>	<b>6500 = 100%</b>	<b>5100 = 100%</b>	<b>3900 = 100%</b>

#### Exemplo2:

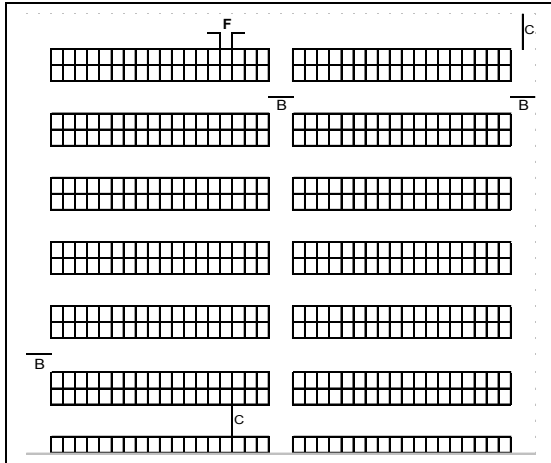
Estudo baseado em uma carga unitizada de 1,0m<sup>3</sup>, em 05 alturas.

área total do prédio = 1845m<sup>2</sup> sendo, comprimento = 45m e largura = 41m.

#### Figura 2.1

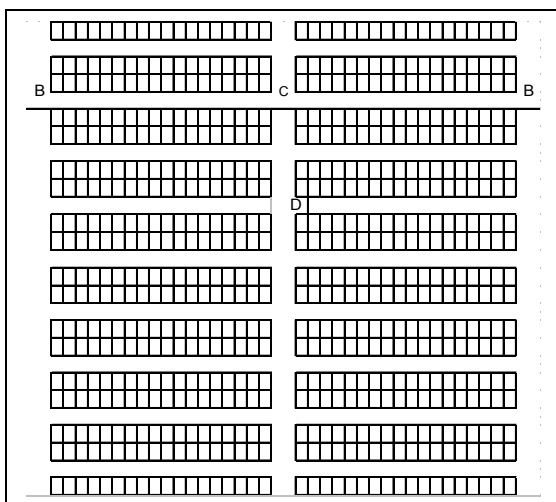
- ◆ Armazém comercial onde, utiliza-se empilhadeira contrabalanceada, com operador sentado.
- ◆ corredores nos extremos longitudinais (B) = 3000mm

- ◆ corredores nos extremos laterais (C) = 4000mm
- ◆ corredor central (B) = 3000mm
- ◆ corredor entre estrutura porta-paletes (D) = 4000mm
- ◆ profundidade da estrutura porta-paletes (E) = 2000mm
- ◆ largura da estrutura porta-paletes para cada paleta (F) = 1000mm
- ◆ total de aberturas para paletes =  $18 \times 26 = 468 \times 5 = 2340$
- ◆ proporção do cubo utilizado para armazenagem =  $1845 \times 5 = 9225$   
 $2340 / 9225 = 25,36\%$



**Figura 2.2**

- ◆ Armazém de corredores estreitos onde, utiliza-se **empilhadeira retrátil ou pantográfica**, com operador sentado.
- ◆ dimensões do prédio e da estrutura porta-paletes igual ao da **Figura 2.1** acima
- ◆ corredores nos extremos longitudinais (B) = 3000mm
- ◆ corredor central (C) = 3000mm
- ◆ corredor entre porta-paletes (D) = 2550mm
- ◆ total de aberturas para paletes =  $18 \times 36 = 648 \times 5 = 3240$
- ◆ proporção do cubo utilizado para armazenagem =  $1845 \times 5 = 9225$   
 $3240 / 9225 = 35,12\%$



Portanto, convertendo-se este armazém para um lay-out adaptado a empilhadeiras retráteis ou pantográficas, aumentaria-se o espaço de armazenagem em +900 paletes ou +38,5%

**De:** J.R. Carmo [[mailto:jr\\_carmo@yahoo.com.br](mailto:jr_carmo@yahoo.com.br)]  
**Enviada em:** quinta-feira, 17 de junho de 2004 16:12  
**Para:** [guilherme.martinez@nmhg.com](mailto:guilherme.martinez@nmhg.com)

**Cc:** [jornalismo@logweb.com.br](mailto:jornalismo@logweb.com.br)

**Assunto:** [LogWeb No. 28 - Estudo para Facilitar a Escolha de Empilhadeiras Elétricas](#)

- [Prezado Sr. Guilherme,](#)

-

- [Agradeço por ter gostado do meu mais recente artigo no jornal LogWeb.](#)

- [Com relação ao esclarecimento solicitado, tenho a informar-lhe:](#)

- a) **Foi suprimido** da reportagem o seguinte parágrafo:

- [Estudo baseado em uma carga unitizada de 1,0m<sup>3</sup> em cinco alturas](#)

[Área total do prédio: 1845m<sup>2</sup>, sendo](#)

[45m = comprimento e 41m = largura](#)

- b) **Foi digitado errado** (após o 2a. vista de topo do armazém)

[1485x5=9225](#)

- [quando o correto é:](#)

[1845x5=9225 \(até porque, o armazém não muda de dimensão\)](#)

- [Para facilitar sua compreensão bem como comprovar o que escrevo acima, anexo-lhe meu documento original enviado à LogWeb em 13/04/04.](#)

- [Peço-lhe desculpas pois as falhas provavelmente devem-se aos intensos trabalhos de diagramação e na revisão nós não pegamos.](#)

- [Aproveito este e-mail para convida-lo a participar das reuniões mensais na ABML-Associação Brasileira de Movimentação e Logística em nome de sua empresa que é uma de nossas associadas. Nos dará muito orgulho recebê-lo.](#)

- [Atenciosamente,](#)

-

- **J.R.Carmo**

[Cel: \(19\) 9744-1312 e-mail: \[jr\\\_carmo@yahoo.com.br\]\(mailto:jr\_carmo@yahoo.com.br\)](#)

[ABML-Associação Brasileira de Movimentação e Logística](#)