

## CASO PRODTemperos\*

A francesa PRODTemperos fabrica e distribui uma variada gama de produtos: molhos de tomate, mostardas, condimentos, pimentas, maioneses etc.

Estes produtos são direcionados a clientes, variando de grandes armazéns de distribuição (hipermercados e supermercados) até a distribuição por meio de lojas de conveniência (mini-mercados). Um volume considerável também é destinado a *fast foods*.

Ao final de uma pesquisa a respeito da organização e da distribuição física de seus produtos acabados, a gerência decidiu adotar uma estrutura de canal de distribuição com dois níveis, conforme Figura 1.

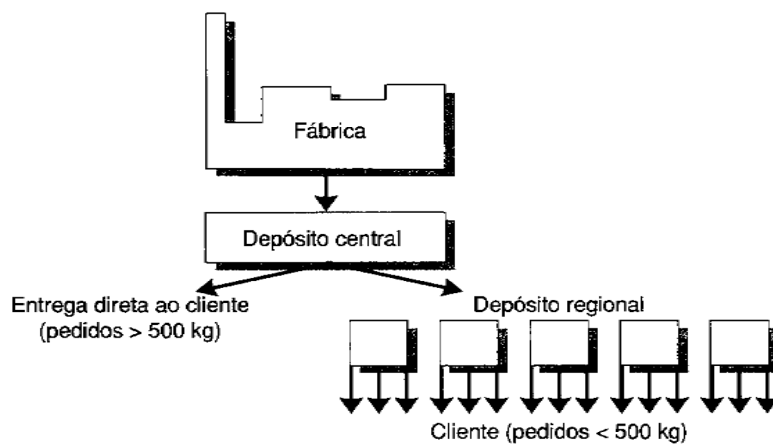


Figura 1: Canais de Distribuição

O primeiro nível compreende um armazém central e o segundo, depósitos regionais. Os projetos preliminares localizaram o armazém central em Angers, em uma área onde a empresa comprou um vasto terreno. O armazém será projetado a partir de uma folha em branco.

Todos os produtos são fabricados pela única fábrica da empresa em Nantes e passarão por esse depósito central. Os produtos são entregues em *pallets* padronizados, cujas medidas são 800x1200 por 1800 cm de altura. Esses produtos serão estocados e distribuídos por dois meios:

- Diretamente aos clientes finais para pedidos grandes pesando mais de 500kg;
- Para depósitos regionais para pedidos menores com um peso médio de 250kg;

A fábrica em Nantes está equipada com um paletizador automático. Os produtos passam individualmente, são embalados em caixas e colocados em um *pallet*, conforme Figura 2.

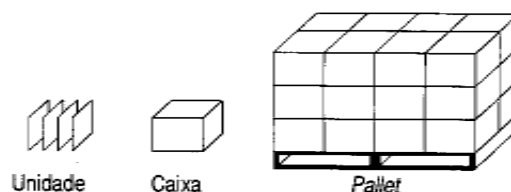


Figura 2: Paletização

A demanda é sazonal, e o volume total de vendas tem crescido nos últimos 3 anos.

No início deste mês, a gerência designou-lhes (ao seu grupo da disciplina SEP0305) a tarefa de calcular o tamanho ideal do armazém, projetando-o com base em sua plena operação daqui a seis anos (20\_\_\_\_). Tudo o que vocês têm à disposição são as informações consolidadas relativas ao penúltimo ano de operação (20\_\_\_\_). Para realizar esse projeto, vocês possuem um plano de seis pontos, compreendendo os seguintes elementos:

1. Calcular as dimensões do armazém (diferentes alternativas);
2. Calcular a área superficial necessária (diferentes alternativas);
3. Analisar o movimento do produto (diferentes alternativas);
4. Calcular as necessidades de recursos humanos, materiais e equipamentos (diferentes alternativas);
5. Estimar os custos/investimentos (diferentes alternativas);
6. Croqui do lay-out macro do armazém definido.

Vocês devem tratar cada um desses pontos de forma integral para apresentar a proposta esperada por seu gerente. Estão a seguir as linhas de orientação para cada um dos pontos.

### 1. Cálculo das dimensões do armazém:

A fim de calcular as dimensões do armazém projetado para conter os produtos acabados que chegam da fábrica, vocês terão inicialmente que calcular o volume de atividade em relação a todas as funções do armazém:

- Fluxo de entrada e saída;
- Níveis de estoque.

Os seguintes documentos estão disponíveis:

- Lista de produtos estocados;
- Estatísticas de vendas por produto em 20\_\_\_\_;
- Dados de vendas mensais em 20\_\_\_\_;
- Dados de estoques mensais em 20\_\_\_\_;
- Metas de nível de estoque;
- Previsões de vendas: variações anuais por produto.

**Lista de produtos:** A PRODTemperos vende essencialmente 3 famílias de produtos (A, B e C). A família A é a maior e compreende 9 produtos. A tabela a seguir indica os dados referentes aos produtos:

Famílias	Peso líquido/ caixa (Kg)	Número de caixas/ pallets	Peso líquido/ pallets (Kg)	Peso bruto/ pallet (Kg)
A1	12,0	34	408	460
A2	6,0	68	408	460
A3	12,0	30	360	400
A4	8,0	56	448	510
A5	6,5	64	416	470
A6	6,0	76	456	525
A7	4,8	96	460,8	510
A8	12,0	34	408	465
A9	10,0	44	440	500
B	Média 56,0		550	620
C	Média 56,0		250	280
outros	Média 56,0		475	540

**Estatística de vendas** por produtos em 20\_\_\_\_ (penúltimo ano)

As estatísticas de vendas são relativas a 20\_\_\_\_ e mostram a tonelagem anual e o número de caixas.

Famílias	Tonelagem líquida (em toneladas)	Caixas (número)
A1	8198	683000
A2	2829	471000
A3	1218	101000
A4	483	60000
A5	44	7000
A6	8699	1450000
A7	433	90000
A8	541	45000
A9	428	43000
<i>SubTotal</i>	<i>22873</i>	<i>2290000</i>
B	2413	241000
C	912	91000
outros	78	8000
<b>TOTAL</b>	<b>26776</b>	<b>3290000</b>

**Dados de Vendas mensais** em 20\_\_\_\_ e dados de estoque mensais 20\_\_\_\_\_.

Os estoques para todas as famílias de produtos combinados são calculados no final do mês. A gerência gostaria de ver seu volume no armazém central trazido no nível de consumo médio mensal equivalente à quantia que será consumida em 0,6 de um mês. Aqueles produtos que juntos representam mais de 50 % da necessidade de estoque devem ser estocados por *stockpiling*; os outros devem ser estocados de acordo com os procedimentos tradicionais (ver apêndice 1).

Mês	12/___	01/___	02/___	03/___	04/___	05/___	06/___	07/___	08/___	09/___	10/___	11/___	12/___	Méd
Vendas (ton Liq)	---	1730	1970	2501	2155	2113	2255	1731	2320	2320	2597	2446	2637	2190
Estoque (ton liq)	1240	1492	1603	1527	1802	2010	2482	1416	1273	1470	1385	1602	1316	1615

**Previsão de vendas:** variações anuais. O crescimento para os próximos 6 anos é definido pelo departamento de previsão como uma constante para cada componente da família A, da família B e da família C.

Famílias	Diferença no ano
Família A	+3%
A1	+8%
A2	+15%
A3	+15%
A4	+6%
A5	+10%
A6	+10%
A7	+10%
A8	+15%
A9	+5%
B	-2%
C	+10%
outros	----

Nenhuma grande introdução de novos produtos está planejada. A embalagem deve manter-se idêntica e a sazonalidade não vai mudar.

## 2. Cálculo da área superficial necessária

Após uma discussão com a gerência, tornou-se aparente que os objetivos relacionados ao nível de estoque deveriam ser razoavelmente difíceis de atingir e que as previsões do marketing eram particularmente otimistas.

Assim, as dimensões levaram à adoção das seguintes conclusões:

Capacidade total	7500 <i>pallets</i> (PxL = 800 x 1200cm)
• <i>stockpiling</i>	4500 <i>pallets</i>
• Tradicional	3500 <i>pallets</i>
• n. max de chegadas	420 <i>pallets/dia</i>
• n.max de partidas	420 <i>pallets/dia</i>

Esses dados permitirão a vocês nesse estágio compará-los aos resultados que vocês obtiveram e julgar a relevância de seu trabalho inicial.

A taxa de ocupação média do armazém é razoavelmente baixa:

$$4500/7500 = 60\%$$

Uma meta de 80% teria sido mais econômica, mas o fator sazonal substancial afetando a demanda está causando essa necessidade adicional de capacidade.

Em um período de folga, seria desejável que a PRODTemperos usasse seu excesso de capacidade para estocar os produtos de outros que possuem um peso sazonal inverso. No entanto, essa questão não está na agenda no momento.

Sua tarefa atual é calcular as áreas superficiais necessárias para a estocagem no armazém. É, assim, necessário:

- Calcular as área superficiais necessárias para :
  - Chegadas;
  - Entregas;
  - *Stockpiling*;
  - Estocagem tradicional;
- Calcular a área superficial total necessária, incluindo não apenas as áreas superficiais anteriores, mas também outras adicionais (por ex, áreas ou escritórios técnicos) que vocês devem listar e avaliar.

Resuma sua análise utilizando o seguinte modelo:

Tipo de área superficial	Cálculo	Área superficial necessária

Para a parte do armazém usada para a estocagem tradicional, a gerência solicita que vocês comparem 3 diferentes opções:

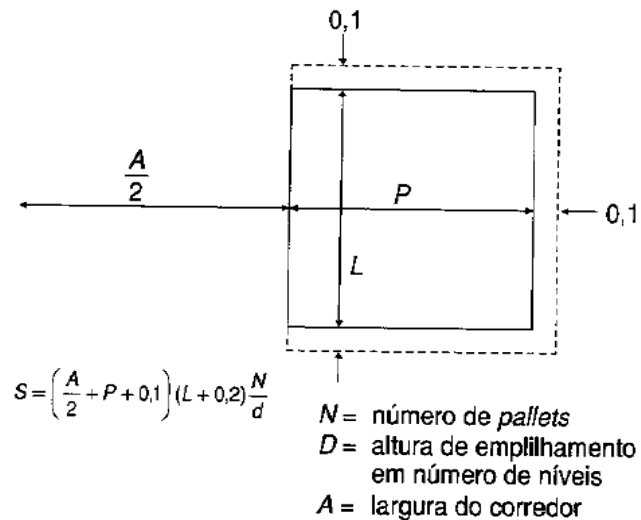
- Opção 1: estocagem por meio de trole retrátil frontal (altura de nove metros);
- Opção 2: estocagem por trole de 3 direções (altura da construção 13 metros)

- Opção 3: estocagem em nível elevado (22 metros) e sistemas de transferência de armazenagem automatizado;

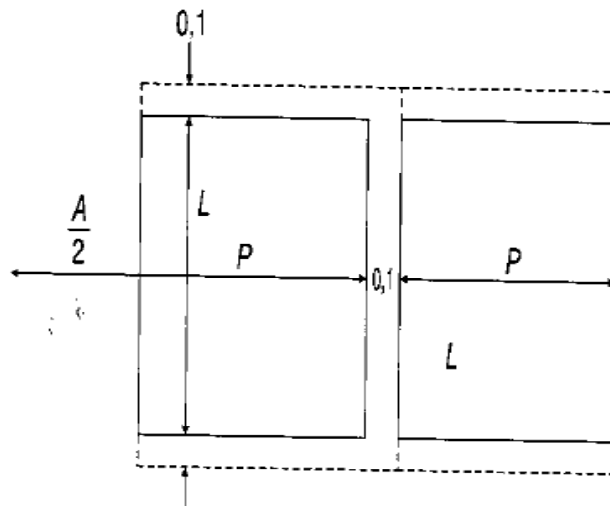
O *stockpiling* pode ser atingido empilhando-se cinco níveis em altura e quatro *pallets* de profundidade;

O método de cálculo da área é o seguinte:

### Estocagem Tradicional



### Stockpiling



Perceba que a largura do corredor é reduzida nesta opção

O tráfego de entrada é da ordem de 19 veículos por dia chegando em intervalos regulares (tráfego deixando a fábrica). Os suprimentos devem ser trazidos para a armazenagem apenas por caminhões. O pedido será levado pela transportadora de forma completamente aleatória ao longo do ano.

Os despaches deverão ser da ordem de 25 veículos por dia, e os intervalos entre eles dependerão das transportadoras (todas externas).

Deveria ser possível realizar a expedição dos carregamentos por ferrovia ou por rodovia.

### 3. Movimento do produto

Vocês devem voltar seu pensamento para o movimento de produtos dentro do armazém, com o objetivo de calcular as medidas e recursos a serem empregados (humanos e equipamentos).

Sua primeira tarefa será definir o movimento de produtos no armazém mediante a identificação de todos os tipos diferentes de atividades:

- Operações;
- Transporte e manuseio;
- Controle;
- Espera;
- Estocagem.

Os pedidos preparados são enviados para os depósitos regionais ou entregues diretamente para os clientes finais. No quarto trimestre de 20\_\_\_\_ (penúltimo ano), as operações de processamento de pedidos eram divididas como segue e expressas em médias diárias.

	Pedidos para depósitos	Pedidos para clientes	TOTAL
Tonelagem	76,4	45,5	121,9
Total de <i>pallets</i>	177,0	105,5	282,0
Nº pedidos	22,0	82,0	104,0
Nº <i>pallets</i> completos			214,0
Nº caixas	88,0	82,0	
Nº caixas/pedidos	4,0	1,0	
Nº unidades	44,0	1066,0	
Nº unidades/pedidos	2,0	13,0	
Nº linhas de varejo/pedidos	4,0	14,0	

Estava planejado para 20\_\_\_\_ (daqui 6 anos) ter o mesmo número de clientes e a mesma estrutura de pedidos. Contudo, o número de pedidos diretos para os clientes deve crescer de forma idêntica à tonelagem dividida como segue:

20__ penúltimo ano	300 pedidos	Entre: 0 e 500 Kg
20__ daqui 6 anos	300 pedidos	Entre: 0 e 714 Kg
	Dos quais 210	Entre: 0 e 500Kg
	e 90	Entre: 500 e 714 Kg

O número de entregas aos depósitos regionais não deve mudar.

### 4. Necessidades de recursos humanos e de materiais

Para atender a essa tarefa, deve ser feita uma estimativa do pessoal e equipamentos necessários para operar o armazém.

No apêndice 2, vocês encontrarão uma avaliação das operações básicas previamente mencionadas. Essa avaliação foi realizada com base nos padrões de tempo e movimentação de manuseio, definidos pelo IFTIM (Instituto de treinamento em técnicas de instalações e manuseio – *Institute for Training in Installation and Handling Techniques*).

Para avaliar o pessoal necessário, vocês devem levar em consideração o seguinte:

- Semanas de trabalho = 38 semanas;
  - 2280 minutos/pessoa/semana;
  - ou 456 minutos/pessoas/dia;
- Meta de comprometimento de pessoal de 80%
  - Isto é,  $456 \times 0,8 = 365$  minutos/pessoa/dia

Seus resultados temporários devem ser colocados em uma tabela da seguinte forma:

Operação	Tipo de operador	Tipo de equipamento	n. de unidades homogêneas/dia ( <i>pallet/ dia/ pedido/dia</i> )	Tempo por unidade (em cm por unidade fabric.)	Tempo total	N. de operadores

## 5. Estimativa de Custos

### *A construção*

A construção será feita em um terreno pertencente à empresa. Assim, não há investimento em terreno a ser levado em conta. O custo total de construção, incluindo desenvolvimentos adicionais, é estimado em 200 F/m<sup>2</sup> para construções tradicionais e 3000 F/m<sup>2</sup> para construções altas de *stockpiling*. Todas as áreas superficiais a serem construídas devem ser baseadas nesse custo.

### *Equipamentos*

O plano de operações de equipamentos de empilhamento permitiu que os recursos necessários em termos de mão de obra fossem definidos, fornecendo assim uma avaliação do número de máquinas de manuseio de acordo com esse tipo. A seguir encontra-se uma lista de itens de equipamentos e seus custos de compra;

- Empilhadeira de garfos retráteis 200.000 F
- Paleteira elétrica 35.000 F
- Paleteira manual 3.000 F
- Rampa de carga 50.000 F
- Placa de enlace 6.000 F
- Prateleira 160 F/local

### *Pessoal*

O custo de cada empregado deve ser avaliado em 150 KF/ano.

## 6. Croqui do Lay-out:

Considerar todos os espaços e dimensionamentos realizados nos itens anteriores e indicar numa planta baixa o croqui de lay-out macro dos principais espaços do novo armazém (incluindo as decisões dos equipamentos de armazenagem e movimentação, áreas de suporte, áreas para movimentação e outras). Considerar as informações fornecidas sobre o terreno!

## 7. Comparações de opções – Conclusão

Vocês foram solicitados a compararem as diferentes opções, examinando uma base financeira e de qualidade.

A análise financeira deve indicar o custo de investimento inicial e a depreciação correspondente. Esses detalhes devem ser fornecidos na seção de orçamento operacional de cada opção. A análise financeira deve considerar:

- A depreciação financeira, reembolso do capital e
- Juros, calculados sobre a soma ainda remanescente;
- A constante de anuidade “a” é :

$$a = V_0 \times \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Onde:  $V_0$  = preço de compra;

$N$  = número de anos para reembolso

Os vários ativos devem ter períodos de depreciação de:

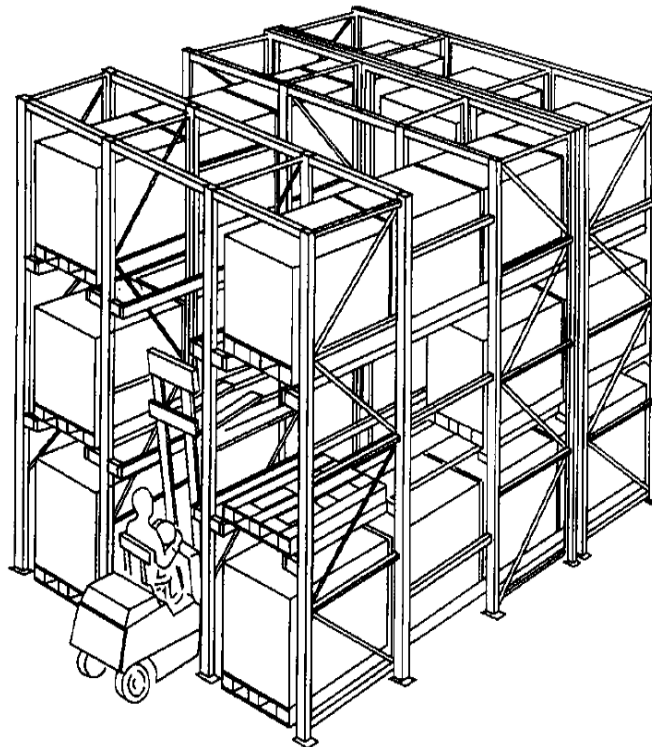
- Prédio 20 anos
- Equipamentos 7 anos
- Racks 10 anos

Apenas os custos operacionais devem ser levados em consideração no orçamento, que irá variar de um cenário para o outro. A modernização ao longo de 20 anos deve também ser levada em consideração.

\*Caso Adaptado de DORNIER et al. (2000). Logística e Operações Globais. São Paulo: Atlas, 2000.

---

## APÊNDICE 1: *Stockpiling* e Estocagem Tradicional





## Apêndice 2

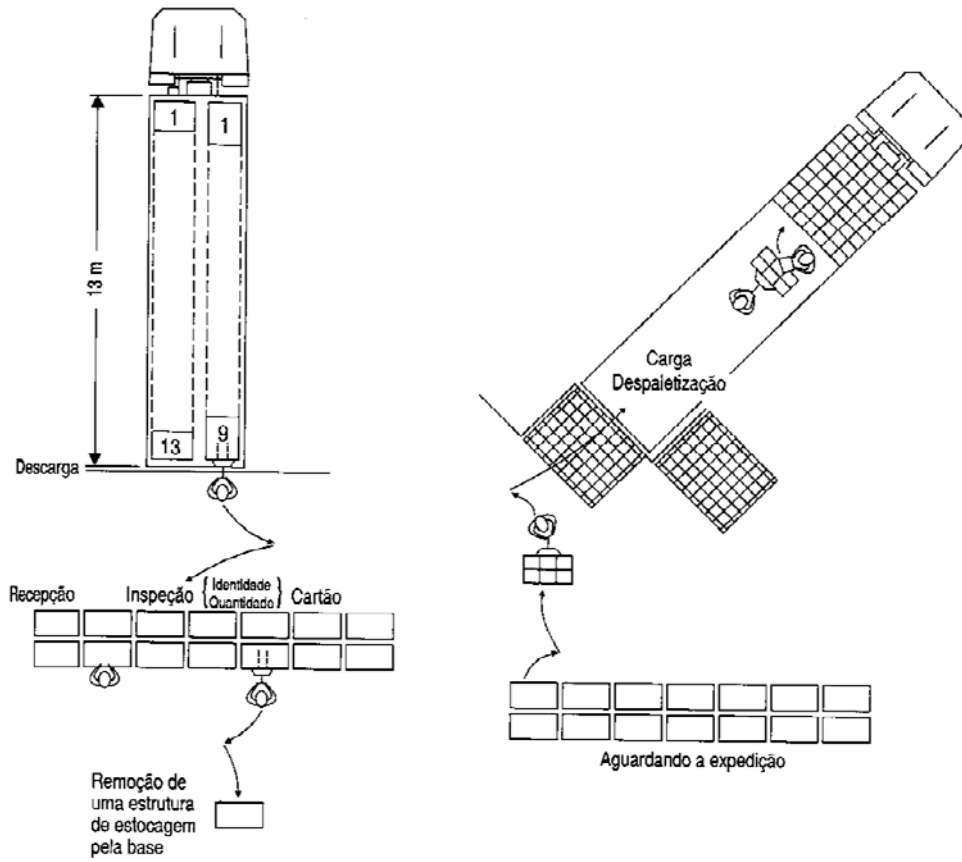
### Padrões de tempo e movimento da IFTIM

Operação	Operador	Equipamento	Descrição	Tempo (em cmn)	Frequência	Tempo total
DESCARGA DE UM VEÍCULO	1 operador	1 manipulador de <i>pallet</i> manual	Coleta e remoção de um <i>pallet</i>	40,00		
			Viagem com mudança de direção 18 + (3,2 x 60 m)	210,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	250,00		
INSPEÇÃO DE ACEITAÇÃO	1 operador		Transferir de 1 <i>pallet</i> para outro	5,00		
			Leitura da etiqueta	1,50		
			Quantidade a ser verificada	25,00		
			Procurar o cartão	15,00		
			Anotar sobre a ficha	6,12		
			Identidade	3,24		
			Quantidade	4,32		
			Data	4,68		
			Local de estocagem	5,68		
			Marcação no <i>pallet</i> do local de estocagem	70,54		
			TOTAL	10,57		
15% Contingências / descanso	81,11					
TEMPO ALOCADO (por <i>pallet</i> )						
ADMISSÃO DE ESTOQUE	1 operador	1 manipulador de <i>pallet</i> elétrico	Coleta e remoção do <i>pallet</i>	40,00		
			Viagem com mudança de direção 18 + (0,73 x 200 m)	164,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	204,00		
ESTOCAGEM	1 operador de empilhadeira	1 empilhadeira de garfos	Levantar <i>pallet</i> do chão	30,00		
			Levar para compartimento vazio	14,60		
			Colocação no 3º nível	65,00		
			Retornar ao outro <i>pallet</i>	14,60		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	124,20		
REMOÇÃO DO ESTOQUE	1 operador de empilhadeira	1 empilhadeira de garfos	IDEM Estocagem	124,20		
COLOCAÇÃO DIRETAMENTE NO PALLET AGUARDANDO A EXPEDIÇÃO	1 operador	1 manipulador de <i>pallet</i> elétrico	Coleta e remoção do <i>pallet</i>	95,00		
			Viagem com mudança de direção 18 + (0,73 x 100 m)	91,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	186,00		
SUPRIMENTO DA ÁREA DE VAREJO	1 operador de empilhadeira	1 empilhadeira de garfos	Coleta e remoção do <i>pallet</i> (busca)	115,00		
			Andar 0,73 60	44,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	159,00		
PREPARAÇÃO DAS ORDENS DO DEPÓSITO	1 encarregado	1 <i>pallet</i> elétrico	Coleta de <i>pallet</i> vazio	20,00	1	20,00
			Aproximação até a 1ª posição do compartimento	40,00	1	40,00
			Coleta e colocação da caixa	21,00	4	84,00
			Marcar corretamente; ler a próxima linha	2,00	4	8,00
			Ir para o próximo compartimento	50,00	4	200,00
			Coletar a unidade na caixa	18,00	2	36,00
			Marcar corretamente; ler a próxima linha	2,00	2	4,00

Operação	Operador	Equipamento	Descrição Tempo	(em cmn)	Frequência Tempo	total
			Trazer o <i>pallet</i> para o final da estrutura de estocagem	30,00	1	30,00
			Buscar o formulário do pedido	50,00	1	50,00
			Ir para a área de estocagem de <i>pallets</i> vazios	50,00	1	50,00
			TOTAL			522,00
			20% contingências e descanso			104,00
			TEMPO ALOCADO (por pedido)			626,00
PREPARAÇÃO DOS PEDIDOS DOS CLIENTES	1 encarregado	1 <i>pallet</i> elétrico	Coleta de <i>pallet</i> vazio	20,00	1	20,00
			Aproximação até a 1ª posição do compartimento	40,00	1	40,00
			Coleta e colocação da caixa	21,00	1	21,00
			Marcar corretamente, ler a próxima linha	2,00	1	2,00
			Ir para o próximo compartimento	50,00	14	280,00
			Coletar a unidade na caixa	18,00	13	234,00
			Marcar corretamente, ler a próxima linha	2,00	13	26,00
			Trazer o <i>pallet</i> para o final da estrutura de estocagem	30,00	1	30,00
			Buscar o formulário do pedido	50,00	1	50,00
			Ir para a área de <i>pallets</i> vazios	50,00	1	50,00
			TOTAL			753,00
			20% descanso e contingências			150,00
			TEMPO ALOCADO (por pedido)			903,00
MOVIMENTAÇÃO DOS PALLETS PREPARADOS PARA A EXPEDIÇÃO	1 encarregado	1 <i>transpallet</i> elétrico	Coleta e colocação	95,00		
			Viagem	91,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	186,00		
Carregamento do veículo	1 encarregado	1 <i>transpallet</i> elétrico	Coleta e colocação	95,00		
			Viagem	62,00		
			Despaletização	675,00		
			TOTAL (por <i>pallet</i> )	832,00		

### Apêndice 3

## Recebimento de produtos da fábrica e expedição dos produtos



### Apêndice 4

## O plano de *layout* é o seguinte:

