

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

FÚLVIA PEREIRA LEME

UNITIZAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA APRIMORAMENTO LOGÍSTICO

Botucatu-SP
Dezembro – 2009

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

FÚLVIA PEREIRA LEME

UNITIZAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA APRIMORAMENTO LOGÍSTICO

Orientador: Prof. Ms Vitor de Campos Leite

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu, para obtenção do título de Tecnólogo em Curso de Logística e Transportes.

Botucatu-SP
Dezembro – 2009

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho:

A Deus,

A minha mãe Eleni Pereira Lameu Leme,

Ao meu pai José Pereira Leme,

Ao meu irmão Flávio José Pereira Leme,

Ao meu namorado Rafael William Ruiz e

A todos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Primeiramente a Deus,
que me deu força e coragem principalmente nas horas difíceis.

Aos meus pais Eleni e José e ao meu irmão Flávio José,
por todo apoio durante este percurso.

Ao meu namorado Rafael,
pela sua grande ajuda, paciência, amor e incentivo durante toda a faculdade
e em especial durante o TCC,
seu auxílio foi fundamental para o término deste trabalho.

Ao meu orientador, Prof. Ms. Vitor de Campos Leite,
pelas palavras de conselho
e por toda ajuda e explicação neste trabalho.

A todos os meus amigos da faculdade
que de modo geral me ajudaram.

E a todos os professores,
que contribuíram muito
para o meu conhecimento profissional!

A todos vocês:

Obrigada por tudo!

*“As maiores realizações são devidas
a homens que souberam conservar
de algum modo a capacidade de
sonhar grandes sonhos”*

(Walter Russel e Bowie)

RESUMO

Nos últimos anos a logística adquiriu significativa importância, afinal, ela se tornou ferramenta essencial para o sucesso de uma empresa. A aplicação da unitização permite maior potencialização de todo o processo logístico. O presente trabalho apresenta inicialmente, conceitos e aplicações sobre logística, unitização, armazenagem e movimentação de materiais, equipamentos de movimentação e transporte. Foi realizado um estudo da unitização, uma ferramenta de aprimoramento logístico, adquirindo como referência o que os autores abordam sobre o assunto. Foi feita uma análise em algumas empresas de pequeno, médio e grande porte, através de um questionário elaborado como uma alternativa para verificar como a unitização está sendo aplicada a fim de gerar informações sobre o assunto e sugerir possíveis aplicações e melhorias. Após a coleta dos dados do questionário, criou-se uma análise a fim de estabelecer algumas tendências e conclusões sobre o nível de aplicação da unitização, nas organizações pesquisadas. Também foram criados gráficos que permitem aprimorar a interpretação destes dados.

Palavras-chave: Equipamentos de Movimentação. Movimentação de Materiais. Unitização.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	9
1.1 Objetivos.....	10
1.2 Justificativas.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.2 Unitização	12
2.2.1 Paletização	13
<u>2.2.1.1 Paleta PBR</u>	15
2.2.2 Pré-lingagem.....	15
2.2.3 Containerização	16
2.2.4 Auto-unitização.....	19
<u>2.2.4.1 Cintamento</u>	19
<u>2.2.4.2 Blocagem</u>	20
2.2.5 Outros Sistemas de Unitização.....	20
2.3 Armazenagem de Materiais.....	22
2.4 Movimentação de Materiais	22
2.5 Equipamentos de Movimentação	23
2.5.1 Considerações para Seleção do Equipamento.....	24
2.5.2 Tipos de Equipamentos para Movimentação	25
2.6 Transporte e Unitização.....	27
2.7 Unitização como Estratégia de Ganho de Espaço nos Armazéns e Áreas Produtivas	29
2.8 A Unitização e a Embalagem.....	29
2.9 Vantagens da Unitização.....	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1 Estudo de Caso.....	32
3.1.1 Descrição das Empresas Pesquisadas.....	32
3.2 Materiais.....	35
3.3 Métodos	35
3.3.1 Questionário Utilizado para o Estudo de Caso.....	38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	52
ANEXOS	54

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Tipos de paletes.....	14
Figura 2 Pré-lingagem.	15
Figura 3. Contêiner frigorífico de 40 pés.	19
Figura 4. Contêiner tanque.	19
Figura 5. Cintamento de cargas.	20
Figura 6. Arranjo cargas em bloco	20
Figura 7. Caixote de madeira.....	21
Figura 8. Contenedores aramados	22
Figura 9. Caixas plásticas.	21
Figura 10. Empilhadeira.	25
Figura 11. Ponte rolante de viga movimentada bobinas metálicas.	26
Figura 12. Rebocador de carretas industriais.	27
Figura 13. Conhecimento sobre unitização dos funcionários da logística.	40
Figura 14. Utilização da unitização.	41
Figura 15. Sistemas de unitização de cargas.	42
Figura 16. Quantidade de mercadorias movimentadas através de unitização.	43
Figura 17. Equipamentos de movimentação mais utilizados nas empresas.	44
Figura 18. Principal razão para se investir em unitização.	45
Figura 19. Conhecimento sobre unitização.	46
Figura 20. Maior vantagem adquirida pela unitização.	47
Figura 21. Principais dificuldades para implantar a unitização.....	49

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Padrões de Contêineres.....	17
Tabela 2. Mercadorias com maior volume de unitização.....	43
Tabela 3. Tempo de utilização de unitização nas empresas	45
Tabela 4. Existência de equipe responsável pela unitização.	47
Tabela 5. Existência de indicadores sobre a eficiência da unitização.	48

1 INTRODUÇÃO

O cenário mundial das últimas décadas, onde se observa uma intensificação do comércio multilateral entre empresas e entre países, vem transformando a sociedade moderna radicalmente. O aprofundamento da crise mundial que se instalou, nos últimos meses, somente agravou esta realidade impondo a necessidade de adoção de medidas prementes.

O resultado deste processo tem sido a constante elevação dos níveis de concorrência e dificuldades crescentes para a sobrevivência das corporações. Estágios elevados de competitividade implicam em maiores necessidades de racionalização dos processos, eliminação de perdas e adoção de novas metodologias e gestão diferenciada do negócio.

E como, cada vez mais, as organizações têm menos influência sobre os requisitos do mercado, dentre os quais, qualidade, preços e prazos, se faz urgente o estabelecimento de estratégias internas eficazes, dentre as quais se observa com grande intensidade a gestão pela logística, como diferencial competitivo.

Todas as etapas do universo logístico reúnem importância considerável para a obtenção de uma posição de destaque no mercado, todavia a implementação do conceito de unitização de cargas e produtos, associada ao desenvolvimento de embalagens modernas que permitam esta evolução, representa uma ferramenta vital para a redução de custos de estocagem, movimentação e transporte.

Neste contexto, a unitização vem caracterizando um conjunto de estratégias de fundamental importância no processo produtivo, através do fluxo da produção e movimentação de materiais.

Apesar de a unitização permitir inúmeros benefícios, tais como: redução de custos de movimentação e transporte, redução de danos aos materiais e embalagens, redução do tempo

de carga e descarga, melhor uso do espaço disponível, etc., ela ainda não vem sendo aplicada de modo contínuo. Seus benefícios podem ser bem melhor usufruídos.

Portanto, este trabalho pretende demonstrar as aplicabilidades da unitização, equipamentos adequados e conceitos logísticos importantes para tal aplicação.

1.1 Objetivos

Este trabalho se propõe a estudar a unitização pesquisando o que os autores dizem sobre o tema e a fazer uma análise em algumas empresas através de um questionário para verificar como a unitização está sendo aplicada a fim de gerar informações sobre o assunto e sugerir possíveis aplicações e melhorias.

Também é objetivo deste trabalho demonstrar a importância da unitização como ferramenta logística nas empresas pesquisadas.

1.2 Justificativas

Justifica-se este trabalho, pois além de ser um tema atual de grande importância, a unitização possibilita criar estratégias competitivas, por principalmente contribuir para a redução de custos relacionados à armazenagem e movimentação. Hoje as empresas necessitam racionalizar processos e encontram diversas dificuldades para realizar isto, pois a movimentação de materiais de forma incorreta gera custos muito altos.

Assim sendo o presente trabalho poderá ser utilizado como ferramenta para auxiliar no processo de unitização e movimentação e poderá contribuir para o aumento de informações sobre a unitização que é um assunto bastante amplo, porém com pouca revisão a disposição.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística

A logística é um assunto que vem se expandindo constantemente, ela é motivo de sucesso ou fracasso, ou seja, é a ferramenta principal para se garantir a eficiência em uma empresa, pois envolve todo o processo de planejamento, organização, controle e realização das atividades associadas à armazenagem, transporte, movimentação e distribuição de bens e serviços.

Segundo Ballou (2001), a missão da logística é situar os produtos ou serviços no lugar certo, no momento certo e nas condições desejadas, ao mesmo tempo em que fornece maior contribuição à empresa.

Para Moura e Banzato (2003), a logística consiste em fazer chegar a quantidade correta das mercadorias certas ao ponto certo, no tempo certo, nas condições e ao mínimo custo.

Já para Leite (2003) a logística é o processo de planejar e de executar as atividades, introduzir e controlar o fluxo de produtos – da origem ao ponto de consumo – de maneira eficiente, atendendo às necessidades dos clientes.

Bowersox e Closs (2001) consideram que o objetivo da logística é tornar disponíveis produtos e serviços no local onde são necessários, no instante em que são desejados.

Nas empresas, a logística interna facilita o planejamento e deslocamento dos materiais nos locais de armazenamento e auxilia na distribuição destes materiais pela produção. Portanto, a logística interna permite melhores resultados dentro de uma empresa.

Entre as diversas ferramentas da logística interna, uma merece bastante atenção: a unitização. Ela influencia na estratégia, movimentação, estocagem, inspeção e produtividade de uma empresa.

2.2 Unitização

Unitização significa agrupar cargas para torná-las uma só, facilitando a movimentação, manuseio e transporte.

Segundo Dias (1993) um conceito bastante usado atualmente é o da carga unitizada, que pode ser definida como sendo uma carga constituída de embalagens de transporte, dispostas de maneira a possibilitar o manuseio, transporte e armazenagem por meios mecânicos e como unidade. A introdução desse conceito permitiu a maximização dos recursos e aplicações dos vários equipamentos de transporte na movimentação de materiais, como a empilhadeira de garfos, um dos mais importantes no transporte e armazenagem de cargas nos diversos tipos de empresas.

Para Moura e Banzato (2003) a unitização é a montagem de um grupo de itens ou embalagens em uma unidade de produção onde é feita a movimentação mecânica. Assim, uma carga unitizada é aquela em que todas as embalagens são reunidas em uma ou mais unidades, por meio de cintagem ou amarração.

A unitização é o agrupamento de caixas numa carga única, formando um só volume, para manuseio ou transporte (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

Segundo Francischini e Gurgel (2002), unitização de cargas é a arrumação de pequenos volumes em unidades maiores padronizadas, para que possam ser movimentadas mecanicamente.

A unitização é o agrupamento de objetos homogêneos, embalados ou não, em uma unidade adequada à movimentação mecânica e ao transporte, mantido desde o expedidor até o destino da carga, segundo a *Unit Load Council* – Oslo, Noruega (ULC).

Ballou (1993) define que unitização significa associar diversos pacotes ou embalagens menores em uma carga unitária maior.

Os principais tipos de unitização são:

- Paletização.
- Pré-lingagem.
- Containerização.
- Auto-unitização da carga.

2.2.1 Paletização

A paletização é um dos modos mais conhecidos para se unitizar cargas. Seu uso é comum em empresas para movimentar materiais. Os paletes geralmente são feitos de madeira, mas também podem ser feitos de plástico, fibra, aço, alumínio, etc. e apresentam medidas padronizadas. Possuem um dispositivo para o apoio do garfo de empilhadeiras, guindastes ou outro equipamento, dão agilidade aos meios de transporte no instante de carregamento e descarregamento.

Para Bertaglia (2005) o palete é uma plataforma fabricada de metal, madeira ou fibra, projetada para ser movimentada mecanicamente através de empilhadeiras, paleteiras, guindastes, carrinhos hidráulicos ou veículos semelhantes. As principais vantagens do seu uso correspondem à redução de recursos nas etapas logísticas de armazenagem, transporte e movimentação, além de maior agilidade nos tempos de carga e descarga.

Czapski (2008) afirma que a paletização muda o sistema operacional da empresa, pois a unidade logística deixa de ser a caixa de embarque e passa a ser o palete, permitindo, assim, usufruir de todas as vantagens da automação.

Segundo Dias (1993) a paletização vem sendo utilizada, cada vez mais frequentemente, em indústrias que exigem manipulação rápida e estocagem racional de grandes quantidades de carga.

Conforme Moura e Banzato (2003) a paletização é a forma principal de unitização, sendo que os principais tipos de paletes (Figura 1) são:

- Palete de Face Simples: permitem a arrumação da carga em somente uma face.
- Palete de Duas Entradas: permitem a introdução dos garfos apenas por dois lados opostos.
- Palete de Quatro Entradas: estes tipos de paletes permitem a inserção dos garfos pelos quatro lados.
- Palete de Face Dupla: as faces destes paletes podem ser diferentes ou iguais (palete reversível). A parte inferior serve de apoio ou base e a parte superior é destinada a receber a carga.
- Palete com Abas: as faces (ou apenas a superior) projetam-se além dos apoios, em lados opostos, possibilitando a introdução de barras ou cabos de içamento.
- Paletes com Montantes: estes paletes são removíveis ou não, são fixados ao palete para permitir empilhamento, não suportado pela carga.

- “Paleta Leve e Deixe”: este é um paleta especial projetado para permitir a entrada dos garfos da empilhadeira tanto sob ele quanto entre a carga e ele, sendo utilizado em aplicações onde os produtos são expedidos sem paletes.

Ainda para os autores, o paleta, quanto ao uso, pode ser caracterizado como:

- Descartável: destinado a uma única operação, até o destinatário.
- Sem Retorno: este paleta não retorna à origem da operação de transporte, podendo ser descartável ou de uso repetitivo pelo destinatário.
- De Uso Repetitivo: destinado a várias operações de transporte e estocagem entre o embarcador e o destinatário ou vice-versa.

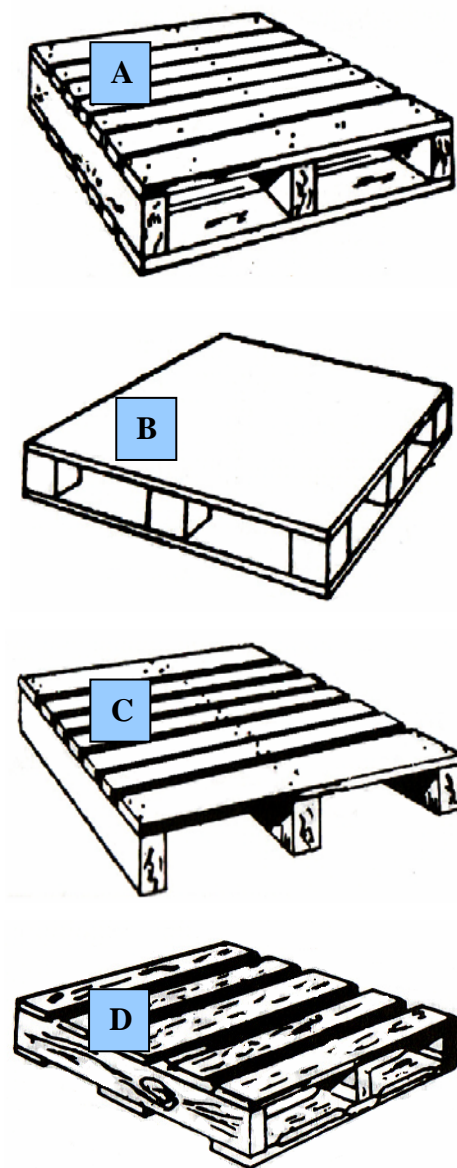


Figura 1. A) Paleta de duas entradas. B) Paleta de quatro entradas. C) Paleta de uma face, duas entradas. D) Paleta de duas faces, duas entradas.

Fonte: Dias, M. A. P., 1993.

2.2.1.1 Palete PBR

Segundo Costa (2002) o palete padrão adotado no Brasil é o PBR, que foi adotado em 1990 pelo Comitê Permanente de Paletização – CPP, criado pela Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS, em conjunto com outras sociedades representativas do ramo industrial e de transportes. A manutenção do PBR é monitorada pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT que, entre outras atribuições, é o órgão que tem responsabilidade pela qualificação e fiscalização das empresas credenciadas a fabricar paletes PBR. O PBR tem que ter 1,20 por 1,00 metros.

Ainda para o autor, a racionalização e a agilidade de todo processo de descarregamento e armazenamento é o maior objetivo do palete, pois contribui com a redução do tempo de parada de caminhões no pátio da empresa, aumenta a agilidade no processo de conferência das mercadorias, diminui o tempo de permanência dos materiais na área de recebimento e facilita o armazenamento.

2.2.2 Pré-lingagem

A pré-lingagem é a amarração da carga através de redes ou cintas com alças. Essa amarração forma lingas que permitem levantar a carga conforme pode-se observar na Figura 2. Sua maior vantagem é seu baixo custo. É geralmente usada para unitizar sacarias.



Figura 2 Pré-lingagem.

Fonte: Moura, R., A., e Banzato, J., M., 2003.

2.2.3 Containerização

A melhor forma de unitização conseguida em sistemas modernos de distribuição é atingida através do uso de contêineres. Contêineres são caixas grandes que podem ser transportadas em vagões ferroviários abertos, em chassis rodoviários, em navios ou em grandes aeronaves. Geralmente seguem as dimensões de 8 x 8 x 20 pés ou 8 x 8 x 40 pés – padrões ISO (BALLOU, 1993).

O uso de contêineres permite uma eficiente unitização e interligação entre os diferentes transportes. Facilita a movimentação e o transbordo das cargas.

As cargas são acondicionadas em uma espécie de baú, ou seja, o contêiner. Este tipo de unitização apresenta maior facilidade no transporte, pois, permite que um número maior de cargas seja manuseado junto. Também possui a vantagem do contêiner ser um dispositivo intermodal, facilitando o transbordo das cargas.

Para Bowersox e Closs (2001), as vantagens potenciais da containerização são:

- Ampliação geral da eficiência da movimentação de materiais.
- Redução de danos durante o manuseio em trânsito.
- Diminuição de ocorrências de furto.
- Redução das condições de proteção proporcionadas pelas embalagens.
- Maior abrigo contra fatores ambientais.
- Unidade de transporte reutilizável que diminui desperdícios e a necessidade de descarte do contêiner.

De acordo com Moura e Banzato (2003), o Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial – INMETRO, com base na norma NBR 5978/80, da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, homologou os padrões de contêineres constantes na Tabela 1, os quais são totalmente compatíveis com os padrões da *International Standard Organization*.

Tabela 1. Padrões de Contêineres.

Tipo de contêiner	Comprimento *			Largura *		Altura *		Peso Bruto máximo ¹ kg	Volume útil médio ² m ³	Carga útil média ³ kg
	Convencional m	Nominal mm	Tolerância mm	Nominal mm	Tolerância mm	Nominal mm	Tolerância mm			
1 AA			0			2.591	0		67	27.000
1 A 40 pés de	12	12.192	-10	2.438	-5	2.438	-5	30.480	61	27.000
1 AX comprimento						<2.438			-	-
1 BB			0			2.591	0		50	23.000
1 B 30 pés de	9	0.125	-10	2.438	-5	2.438	-5	25.400	45	23.000
1 BX comprimento						<2.438			-	-
1 CC			0			2.591	0		33	18.000
1 C 20 pés de	6	6.058	-6	2.438	-5	2.438	-5	20.320	30	18.000
1 CX comprimento						<2.438			-	-
1 D 10 pés de						2.438			14,4	9.000
1 DX comprimento	3	2.991	-5	2.438	-5	<2.438	-5	10.160	-	-

¹ O termo peso bruto é usado no sentido de peso máximo que pode ser atingido pelo contêiner com seu conteúdo total.
² e ³ Valores observados na prática, podendo variar em função do material empregado e do tipo de construção.
 * Dimensões externas.
 As dimensões internas são obtidas subtraindo-se, dos valores nominais, 15 a 20 cm no comprimento, cerca de 10 cm na largura e 20 a 30 cm na altura.
 Obs.: 1' (um pé) = 12" (doze polegadas)
 1" (uma polegada) = 25,4 mm
 contêiner de 40' tem portante (40x12x25,4 mm) = 12.192 mm

Fonte: Moura, R, A. e Banzato, J., M., 2003.

Moura e Banzato (2003) definem como os tipos mais usuais de contêineres:

- Carga Seca: é o de maior desempenho no transporte internacional. Destinado ao transporte de carga geral, permite grande flexibilidade no acondicionamento de caixas, pacotes, barris soltos ou paletizados, unidades de carga específicas de tamanho compatível com as suas dimensões internas.

- Gaiola: adequado para atender às necessidades técnicas e operacionais permitindo estivar as unidades de cargas especiais, como tanques para gases ou líquidos (Figura 3).

- Contêiner Teto Aberto: destinado ao transporte de granéis ou peças pesadas os indivisíveis, cuja movimentação é feita no sentido vertical, como bobinas de siderúrgicas ou máquinas.

- Tanque: destinado ao transporte de granéis líquidos, como óleos, derivados do petróleo, gases, ácidos, etc. Para atender a estes objetivos, estes contêineres podem operar ligados a um equipamento de bombeamento específico.

- Contêiner com Carregamento Lateral: é equipado com portas e destinado à estocagem e descarga em situações onde não é prático usar portas nas extremidades, como por exemplo, quando o contêiner tem que permanecer sobre um vagão ferroviário, enquanto a carga é colocada ou retirada.

- Contêiner Ventilado: dotado de pequenas portas de ventilação nas extremidades ou nas laterais, é utilizado para cargas que geram calor ou requerem proteção às avarias causadas por condensação.

- Contêiner com Isolamento Térmico: destinado a cargas que não podem ficar expostas a súbitas ou a rápidas variações térmicas, é disponível nas versões ventiladas ou não.

- Contêiner Refrigerado: isolado e equipado com um sistema de refrigeração embutido, movido por conexão elétrica direta ou por gerador a combustão, é destinado a alimentos congelados ou resfriados (Figura 4).

- Cargas Vivas: apresentam configuração adequada à natureza do serviço. Este tipo de contêiner é destinado ao transporte de aves domésticas, gados, cavalos e outras cargas vivas.

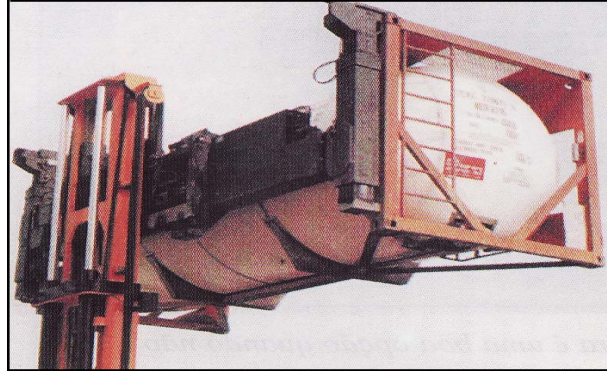


Figura 3. Contêiner gaiola com tanque.
Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.



Figura 4. Contêiner frigorífico de 40 pés.
Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.

2.2.4 Auto-unitização

2.2.4.1 Cintamento

É o meio através do qual se utiliza cintas, arames ou fitas para tornar vários volumes em uma unidade de carga (Figura 5).

Segundo Francischini e Gurgel (2002) o cintamento é utilizado principalmente para cargas tubulares, permitindo reunir elevado número de produtos para movimentação por içamento. Também pode ser utilizado para estabilização de cargas em paletes.

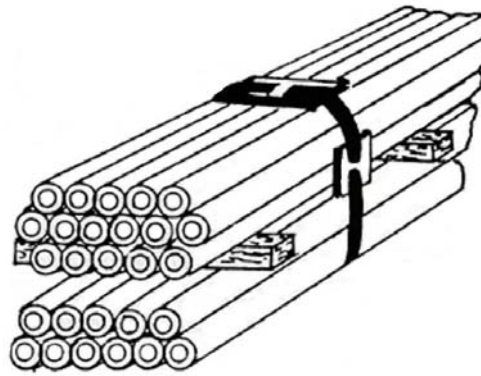


Figura 5. Cintamento de cargas.
Fonte: Moura, R, A. e Banzato, J., M., 2003.

2.2.4.2 Blocagem

É quando blocos ou embalagens resistentes podem ser empilhados deixando aberturas que permitem a introdução de garfos de empilhadeira. Existem várias maneiras para arranjar cargas em blocos, podem-se observar algumas delas na Figura 6.

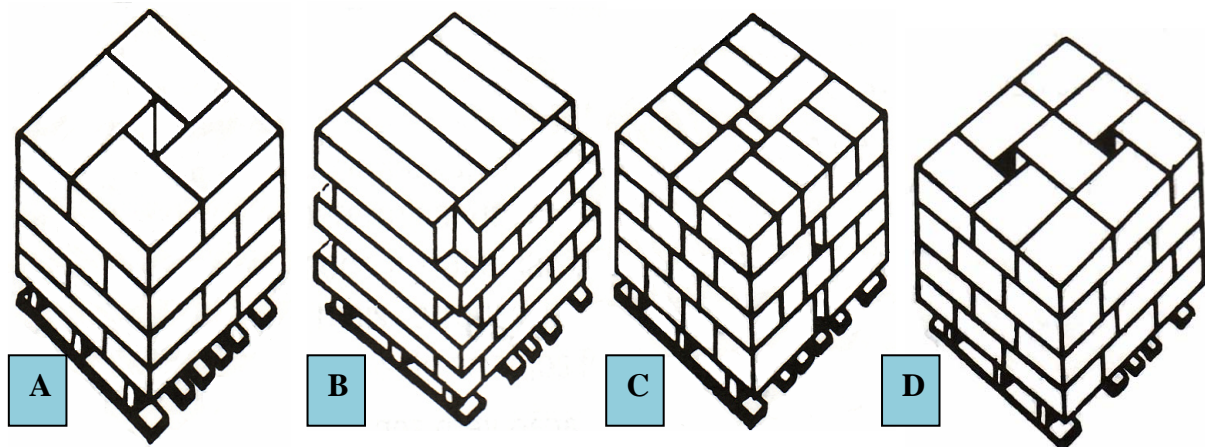


Figura 6. A) Arranjo em bloco vazado. B) Arranjo em colméia. C) Arranjo em fileira interrompida. D) Arranjo em duplo vazado.

Fonte: Dias, M. A. P., 1993.

2.2.5 Outros Sistemas de Unitização

Além dos sistemas de unitização já comentados, existem alguns outros que são utilizados em empresas e merecem ser citados, tais como:

- Caixas plásticas (Figura 7).
- Caixas de papelão.

- Caixotes de madeira (Figura 8).
- Folhas rígidas.
- Big bag.
- Superfícies moldadas.
- Contenedores aramados (Figura 9).
- Racks metálicos.
- Patins (skid).



Figura 7. Caixas plásticas.

Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.



Figura 8. Caixote de madeira.

Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.



Figura 9. Contenedores aramados.

Fonte: Indústria e Comércio de Carrocerias – Induscar, Botucatu – SP.

2.3 Armazenagem de Materiais

Segundo Pozo (2007) a armazenagem, manuseio e controle dos materiais são componentes importantes e essenciais do sistema logístico, pois seus custos envolvem elevada porcentagem dos custos totais logísticos de uma empresa.

Para Moura (1997), a armazenagem de materiais não acrescenta nenhum valor para o produto, e sim acrescenta bastante em seu valor final. Portanto todo centavo ganho na armazenagem é lucro. Além disso, o armazém é a aliança que une a produção ao consumidor, e também o fornecedor ao consumidor. É evidente, portanto a importância desse serviço por seu aspecto econômico de gestão.

Armazenagem refere-se à administração do espaço preciso para manter estoques. Envolve problemas como localização, dimensionamento de área, arranjo físico, recuperação do estoque, projeto de docas, etc. (BALLOU, 1993).

Aplicando-se a unitização na armazenagem é possível aproveitar mais o espaço do armazém, há mais facilidade em se localizar mercadorias e o manuseio delas torna-se mais ágil.

2.4 Movimentação de Materiais

Segundo Moura e Banzato (2003), a movimentação de materiais é a arte e a ciência do fluxo, da armazenagem e da embalagem dos produtos, em todas as suas formas.

Ainda para os autores, o campo da movimentação de materiais é uma parte da engenharia industrial que inclui problemas ligados ao layout da instalação, estocagem,

projetos de equipamentos mecânicos, automação, estudo de tempo, redução de custo, tráfego e transporte, distribuição e embalagem.

Francischini e Gurgel (2002) consideram importante destacar que os custos da movimentação de mercadorias e do produto agregam diretamente no seu custo final.

Como auxílio a movimentação de materiais utiliza-se a unitização que facilita o manuseio das cargas e possibilita um menor custo final aos produtos.

Conforme Francischini e Gurgel (2002), para se manter eficiente, um sistema de movimentação de materiais deve seguir as seguintes “leis da movimentação”, dentro de suas possibilidades:

- Obediência ao fluxo das operações.
- Mínima distância.
- Mínima manipulação.
- Segurança e satisfação.
- Padronização.
- Flexibilidade.
- Máxima utilização do equipamento.
- Máxima utilização da gravidade.
- Método do espaço disponível.
- Método alternativo.
- Menor custo total.

Aplicando-se os conceitos da unitização, pode-se seguir a estas leis com maior praticidade principalmente em relação à flexibilidade e ao menor custo que são proporcionados através de padronizações unitizadas como, por exemplo, paletes e lingas.

2.5 Equipamentos de Movimentação

O equipamento viabiliza a movimentação de cargas compactadas e assim propicia a sistemática de unitização de cargas.

Frequentemente imaginado como o oposto da mão-de-obra, o equipamento é um auxiliar, com a finalidade de tornar a mão-de-obra mais produtiva. A maneira pela qual o equipamento é escolhido e adquirido pode afetar a liquidez, lucratividade e posição competitiva da empresa por longo tempo (MOURA; BANZATO, 2003).

Francischini e Gurgel (2002) afirmam que, os equipamentos de movimentação devem ser selecionados cumprindo a um plano geral de administração do fluxo de materiais e de

produtos, para que no final dos investimentos, se tenha um todo coerente que atenda bem às necessidades da empresa.

Ainda para os autores, é recomendável que se desenvolva um plano geral de administração dos fluxos de materiais e de produtos, para que, dentro dessas diretrizes do planejamento, se possa adquirir equipamento a equipamento, de forma que o resultado seja um conjunto harmônico e contribua para a elevação da produtividade da empresa.

É necessário que os equipamentos de movimentação estejam em constante manutenção a fim de se manter uma movimentação eficiente sem que haja perda de tempo, afinal, todo equipamento parado gera prejuízo.

Para Moura e Banzato (1998) as probabilidades de se utilizar métodos de movimentação não-mecanizados e manuais devem ser observadas antes de se considerar equipamentos mecanizados ou que consomem energia.

Além disso, é importante ressaltar que a seleção do equipamento, como empilhadeiras, carrinhos industriais, transpaleteiras, pontes rolantes, deve ser feita analisando suas vantagens de acordo com o material a ser movimentado.

É por meio da unitização que o equipamento de movimentação pode operar. Um viabiliza o outro. Outro aspecto importante é que a embalagem é um meio para unitizar a carga que permite o uso do equipamento de movimentação com maior eficiência e agilidade.

2.5.1 Considerações para Seleção do Equipamento

Conforme Francischini e Gurgel (2002), as considerações para selecionar-se um equipamento são as seguintes:

- Piso: deve-se levar em consideração o estado de conservação do piso da fábrica e sua capacidade de suportar cargas.
- Vãos: examinar as dimensões das portas e dos corredores.
- Pé-direito: prestar bastante atenção em relação à altura do teto e do pé-direito, determinado por vigas transversais que limitam a altura máxima de utilização dos prédios.
- Externo: identificar as condições do ambiente e sua natureza.
- Adequação: evitar a utilização de equipamentos tracionados por motores a combustão em armazéns de produtos alimentícios.
- Acidentes: atender a todas as normas de segurança para proteger o ser humano e eliminar a possibilidade de se incorrer em responsabilidades civis e criminais, decorrentes de acidentes.

- Energia: examinar todos os tipos de energia disponíveis e a capacidade de suprimento.

Além destas considerações de Francischini e Gurgel, pode-se complementar com um aspecto de grande impacto, que seria a qualificação e a integração da mão de obra a este processo de seleção do equipamento, já que a disponibilidade de um determinado conhecimento pode influenciar na decisão sobre o tipo, ou marca a ser adquirido.

2.5.2 Tipos de Equipamentos para Movimentação

Existem muitos modelos de equipamentos para movimentação disponíveis no mercado e conforme Moura (2000) estão entre os principais mais utilizados:

- Empilhadeiras: são veículos industriais autopropelidos, com pelo menos três rodas que elevam, transportam e posicionam cargas unitizadas. São equipadas com um mecanismo de elevação de carga, sobre garfos ou outro dispositivo conforme pode ser observado na Figura 10.

São indicadas para movimentação, em fluxo não contínuo, de diversos materiais e em variáveis percursos.



Figura 10. Empilhadeira.

Fonte: Indústria e Comércio de Carrocerias – Induscar, Botucatu – SP.

- Carrinhos industriais em geral: são veículos industriais não motorizados, constituídos por uma estrutura (plataforma, berço, contentor, etc.), que possibilita o sustento de uma carga, dotados de um dispositivo para empurrar, ou grades de proteção para acomodar a carga, de duas ou mais rodas.

Podem ser utilizados para transporte em curtas distâncias, seja em armazéns ou em linhas de produção, especialmente naquelas em que o ambiente desaconselha veículos motorizados, onde o piso seja de baixa resistência e os corredores estreitos.

- Transpaleteiras: são veículos industriais elétricos autopropelidos utilizados para o transporte horizontal de cargas paletizadas, sendo dotadas de patolas que entram sob o palete para liberá-lo do piso.

São utilizados em locais onde a carga paletizada é movimentada ao nível do piso e podem ser auxiliares de empilhadeiras, em áreas de expedição ou em linhas de produção.

- Pontes Rolantes: são equipamentos constituídos por uma viga apoiada que se move sobre os trilhos paralelos colocados acima do piso e instalados nas colunas do edifício, sobre um conjunto de ripas ou estruturas.

Utilizadas geralmente em locais onde se quer dar movimento tridimensional e preciso para fluxos intermitentes de materiais que apresentam difícil manuseio (Figura 11).

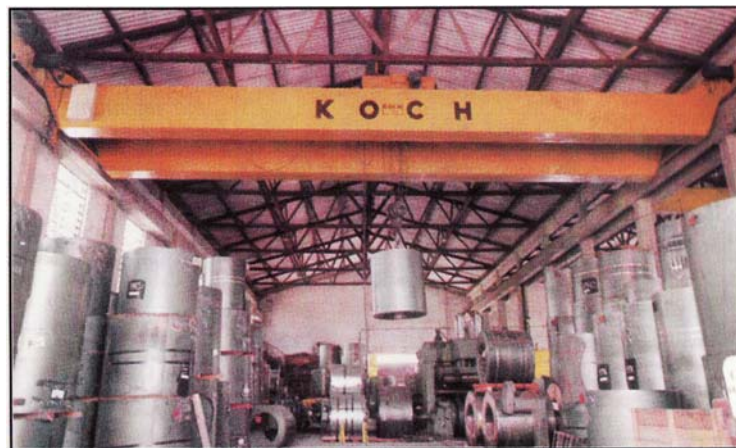


Figura 11. Ponte rolante de viga movimenta bobinas metálicas.

Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.

- Rebocadores Industriais: são veículos industriais motorizados destinados a rebocar um ou mais veículos não motorizados e reboque de outras cargas móveis (Figura 12).

Geralmente utilizados para transporte horizontal em distâncias acima de 100 metros e movimentação de cargas muito pesadas.

Há também outros tipos de equipamentos bastante utilizados tais como: carrinhos motorizados, guindastes, etc.



Figura 12. Rebocador de carretas industriais.
 Fonte: Moura, R., A., e Banzato, E., 1998.

2.6 Transporte e Unitização

Para Ballou (2001), o transporte representa o elemento mais importante do custo logístico na maior parte das firmas. Por isso, o especialista em logística deve ter boa informação do tema.

A unitização permite ao processo de transporte a racionalização de movimentos e a economia de espaços, já que as cargas unitizadas ficam compactadas em suas embalagens e também, por meio do desenvolvimento de embalagens com forte ênfase de projeto, se compactam umas com as outras quando empilhadas ou encaixadas. Estas características impactam positivamente nos valores gastos com o frete das mercadorias. Isso também ocorre com o desenvolvimento de recursos de compactação das embalagens no seu retorno quando vazias que possibilita uma economia de espaço.

Pozo (2007) define os modos de transporte da seguinte maneira:

- Ferroviário: é um sistema de transporte lento, de matérias-primas ou manufaturados, porém, de baixo valor para grandes distâncias.
- Rodoviário: serviço de rotas curtas de produtos acabados ou semi-acabados que oferece entregas razoavelmente mais rápidas e confiáveis de cargas parceladas. Assim, é o sistema mais competitivo no mercado de pequenas cargas.
- Aeroviário: apesar de ser um transporte caro, sua vantagem se dá principalmente por sua velocidade em longas distâncias, sem calcular o tempo de coleta e entrega e também o manuseio no solo.
- Hidroviário: a confiabilidade e a disponibilidade são fortemente influenciadas pelas condições meteorológicas. Além de manusear mercadorias a granel, esse meio de transporte

também leva bens de valor alto, principalmente operadores internacionais, que costumam transportar em contêineres.

- Dutoviário: sua movimentação é bastante lenta, mas a lentidão é compensada pelas 24 horas por dia de trabalho sem descanso. Fatores meteorológicos não são significativos, envolvendo custo de capital alto e baixo custo operacional.

Qualquer que seja o modo de transporte utilizado, a unitização está quase sempre presente permitindo principalmente facilidade no carregamento e no descarregamento de mercadorias.

Segundo Moura e Banzato (2003) a unitização de cargas, em todas as modalidades de transporte, oferecem três vantagens importantes aos transportadores, aumentando a possibilidade de lucros, assim como retorno dos investimentos:

- Maior velocidade operacional do veículo de transporte de transporte:

Carregamentos e descarregamentos mais rápidos e eficientes da carga unitizada, paletizada e containerizada, através de equipamentos adequados, proporcionam uma diminuição no tempo de permanência dos veículos de transportes nas instalações do embarcador/destinatário. Sendo assim, o veículo de transporte ou a carreta conseguem realizar um maior número de viagens por unidade de tempo produzindo receitas maiores e fundamentando assim, o volume de investimentos quanto aos equipamentos.

Os veículos de transporte só produzem receita quando operam com carga. O tempo ocioso é altamente custoso, logo, qualquer redução no tempo consumido com terminal é benefício para o transportador.

- Maior produtividade do equipamento de transporte:

Por causa da maior velocidade no carregamento e descarregamento dos veículos, o seu nível de utilização aumenta, de modo que cada um deles consegue transportar um volume maior de carga por unidade de tempo, resultando em uma quantidade menor de veículos de transporte necessários e, portanto, na redução de aplicações financeiras em equipamentos.

- Menor custo de movimentação de carga:

A unitização de cargas propicia uma redução no número de unidades movimentadas em cada local de transferência. A carga pode ser embarcada mais eficientemente, deslocada entre os veículos de transporte nos terminais intermediários (uma consideração importante, sobre tudo quando são exigidos deslocamentos entre linhas ferroviárias de diferentes bitolas) e descarregada mais aceleradamente com equipamentos de movimentação de cargas, diminuindo assim, os custos de movimentação de mercadorias, que o transportador é obrigado a absorver como parte do seu negócio.

No serviço porta a porta, pode-se reduzir esses custos mais ainda, através da eliminação de manuseios em pontos intermediários, tais como pontos de cruzamento ou de transbordo no movimento direto da carga.

Além disso, como o peso e o tamanho da unidade são mais elevados, e maior também é o nível de atividades, podem ser produzidas economias de cargas.

2.7 Unitização como Estratégia de Ganho de Espaço nos Armazéns e Áreas Produtivas

Há muitos exemplos de unitização de cargas. Todos estão habituados com unitização em nível de vendas em varejo. Latas normalmente são embaladas em caixas de 24 unidades, revistas e jornais são empacotados e bebidas em lata são agrupadas com plástico termocontrátil (shrink). Em nível de armazém, todos estes itens estão ainda mais agrupados para manuseio mais eficiente. Neste caso, a unitização é executada com o auxílio de paletes de madeira, de plástico (slip sheets) ou de metal (skids). Determinada quantidade de caixas, sacos ou cestos é empilhada nestas plataformas e toda a plataforma é movimentada e estocada como uma unidade. Com efeito, a unitização melhora a ocupação da armazenagem, pois aumenta a estabilidade das pilhas de material (BALLOU, 1993).

A unitização pode reduzir a necessidade de ampliação de áreas construídas, conforme o índice de unitização que se consegue há impacto direto no tipo de armazém e de armazenagem e por tabela no tipo de equipamento de movimentação (principalmente de elevação) a ser dimensionado. A unitização pode reduzir também o tempo gasto para o descarregamento de um caminhão e o tempo de abastecimento de uma prateleira, bem como o tempo gasto para se retirar este material da prateleira de um almoxarifado e abastecer uma linha de montagem, ou expedir o produto.

2.8 A Unitização e a Embalagem

A utilidade de uma embalagem está vinculada à forma como ela afeta tanto a produtividade quanto a eficiência logística. Todas as operações logísticas são afetadas pela utilidade da embalagem – desde o carregamento do caminhão e a produtividade na separação de pedidos até o emprego do espaço cúbico no armazenamento e transporte (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

A embalagem pode ser considerada como revestimento externo do produto, ou pode mesmo combinar diversas embalagens menores num pacote maior. Desta forma, pode afetar a eficiência da distribuição de diversas maneiras (BALLOU, 1993).

A embalagem facilita a unitização, pois permite maior facilidade de manuseio e agrupamento das cargas. Também possibilita a fácil identificação das mercadorias o que é essencial para a unitização da carga, além disso, permite o uso de equipamentos de movimentação com maior eficiência e agilidade.

2.9 Vantagens da Unitização

Para Bowersox e Closs (2001), as cargas unitizadas apresentam inúmeras vantagens. Em primeiro lugar, são diminuídos o tempo de descarga e o congestionamento no ponto de destino. Em segundo lugar, é tornado fácil o manuseio de materiais, pela simplificação na verificação das mercadorias, em sua entrada, e no ligeiro posicionamento para a separação de pedidos. Cargas unitizadas capturam somente um quinto do tempo necessário no manuseio tradicional. Por último, a quantidade de danos em trânsito pode ser diminuída pela adoção de cargas unitizadas e equipamentos especializados para o transporte. Todos esses fatores reduzem custos logísticos.

Já para Francischini e Gurgel (2002) as vantagens da carga unitizada são:

- Admite a movimentação de cargas maiores.
- Diminui o tempo de carga e descarga.
- Diminui o custo de movimentação e armazenamento de materiais.
- Permite uma maior ocupação volumétrica de armazéns.
- Torna melhor a organização do armazenamento.
- Afasta as dificuldades para a localização de itens estocados.
- Torna fácil o inventário de materiais.
- Diminui a probabilidade de danos nos materiais estocados.
- Dificulta o furto de mercadorias estocadas.

Para Moura e Banzato (2003), algumas das vantagens da carga unitizada são:

- Reduz os preços de movimentação/transporte.
- Suprime a movimentação de itens individuais.
- Admite a movimentação de cargas maiores.
- Acelera a movimentação de materiais.
- Diminui o tempo de carga e descarga.

- Diminui o custo de embalagens de distribuição.
- Permite um uso melhor do espaço disponível.
- Reduz as perdas ao material e embalagens.
- Diminui o número de furtos em trânsito e na estocagem.
- Diminui o tempo e o custo do inventário físico.
- Menor perda de tempo para localização de material.
- Melhor coordenação entre origem-destino.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Estudo de Caso

O estudo de caso foi realizado em empresas de Botucatu e região, de pequeno, médio e grande portes que utilizam a unitização. A finalidade deste estudo foi identificar o quanto as empresas estão aplicando a unitização em seus processos e verificar se está sendo vantajosa esta aplicabilidade.

Foi elaborado um questionário com 14 questões relacionadas à unitização. Este questionário foi enviado a algumas empresas para ser respondido por funcionários que atuam na logística, estoque ou movimentação de materiais da empresa, a fim de se obter dados para comparação entre as empresas entrevistadas em relação ao uso da unitização.

Nas questões, pretende-se saber quais meios de unitização são utilizados pelas empresas, quais equipamentos são utilizados para movimentação de materiais, vantagens da unitização e dificuldades para implementá-la, etc.

3.1.1 Descrição das Empresas Pesquisadas

- Empresa A - Empresa Fiberbus Indústria e Comércio de Fibras Ltda.

A empresa Fiberbus Indústria e Comércio de Fibras Ltda. produz moldes que são utilizados para a fabricação de suas peças de fibra, tais como: teto, frente e traseira de ônibus para outras empresas.

Seus processos para fabricação das peças são: Processo de Laminação Manual e Processo de Transferência de Resina para o molde, também conhecido como RTM.

Possui aproximadamente 280 funcionários e está inclusa em Botucatu desde 2008. Está localizada na Estrada Municipal Botucatu Rubião Junior s/ nº - Botucatu – SP.

- Empresa B .

A empresa B tem como ramo de atuação insumos farmoquímicos (extratos naturais). Atende às indústrias alimentícia, farmacêutica e de suplementos dietéticos em suas crescentes necessidades de ingredientes naturais desidratados. Possui cerca de 200 funcionários.

Dispõe de mão-de-obra qualificada, infra-estrutura e tecnologia necessárias para a secagem de extratos fluídos e de polpas vegetais sem que hajam, neste processo, degradação de seus princípios ativos ou perda de suas propriedades nutricionais. A empresa tem capacidade para desidratar 100 toneladas de pó / mês e está equipada com tanques de preparo de soluções, pasteurizador de placas, homogeneizador de alta pressão e dois equipamentos Spray Drying, sendo todos estes equipamentos fabricados em aço inox.

- Empresa C - Empresa SB Industrial Comércio Usinagem e Manutenção Ltda.

Atua no setor metalúrgico, prestando serviços em usinagem, solda, pintura além de confeccionar produtos conforme as necessidades do cliente.

Está inclusa no mercado desde 1996. Possui aproximadamente 40 funcionários.

Em 2003 iniciou o fornecimento de Equipamentos de Apoio Solo (GSE - Ground Support Equipment) para uma indústria aeronáutica em Botucatu.

Em meados de 2004 a Prefeitura de Botucatu disponibilizou um terreno e no início de 2005 inicia suas atividades no novo prédio.

Atualmente a principal meta da Empresa C está ligada a conquistas de mercados, assim como a ampliação de suas instalações para se adequar constantemente às necessidades e expectativas de seus clientes.

- Empresa D

A Empresa D atua nos segmentos da construção civil, indústria moveleira e agroindústria. Utiliza o eucalipto como matéria-prima para a produção de chapas e painéis.

Oferece mais de 3 mil produtos e serviços e exporta para mais de 30 países. Possui cerca de 430 funcionários.

Trabalha com forros acústicos e chapas de fibras de madeira, é também produtora de tintas e vernizes, pisos, portas, divisórias, telhas, painéis, chapas de fibras de madeiras, substratos agrícolas, produtos minerais, tintas e vernizes.

- Empresa E

A Empresa E é uma encarroçadora de ônibus, produtora de carrocerias urbanas, com sua área fabril na cidade de Botucatu, SP. Tem cerca de 3000 colaboradores em empregos diretos na fábrica. Sua capacidade de produção é de 40 carrocerias ao dia.

Atua em todo o território nacional e em países como a África do Sul, Chile, Costa Rica, Equador, Peru, República Dominicana, Taiti, entre outros.

Foi inaugurada oficialmente em Botucatu na década de 80. Atua também na venda de veículos comerciais, caminhões e automóveis nacionais e importados.

- Empresa F

Iniciou suas atividades no ano de 1997. Atendia a princípio, um único cliente, produzindo chicotes elétricos com recursos e aplicação de mão de obra reduzida. Hoje possui diversos clientes ligados a vários segmentos de mercado. Além de sua matriz no Brasil, possuem filiais na Argentina e México. Já conta com cerca de 350 funcionários.

Busca investimentos na modernização de seus processos e proporciona treinamentos e qualificação necessária para seus funcionários na busca de uma melhoria contínua.

- Empresa G

Fundada em 1997, uma das suas principais matérias primas é um composto asfáltico, que potencializa as características do asfalto. Possui mais de 240 produtos e atende todo o Brasil. E possui 1600 colaboradores.

Atendeu primeiramente o setor de autopeças, para produção de placas de isolamento termo acústico usados em compartimentos de motores e laterais internas de veículos. Em seguida, outros setores como indústrias de borracha, de refrigeração e calçados também passaram a utilizar os produtos da empresa.

- Empresa H

A Empresa H foi introduzida em Botucatu na década de 70. Atua no ramo têxtil, tem como principal confecção a calças jeans. Possui cerca 230 funcionários. Exportam seus produtos para a Alemanha, Holanda, outros países europeus e também Estados Unidos.

3.2 Materiais

Para a elaboração deste trabalho, foram utilizados os seguintes materiais:

-Papel A4;

-01 impressora multifuncional;

-01 *notebook* com memória de 4GB de memória RAM, 320 de H.D e Sistema Operacional Microsoft Windows Vista para tabulação dos dados;

-01 *pen drive* de 1 GB para armazenamento de dados.

3.3 Métodos

Para a realização deste trabalho foi adotada a metodologia de analisar o que os autores dizem sobre o assunto abordado neste trabalho, através de uma pesquisa bibliográfica.

Na sequência houve o desenvolvimento de um questionário, com perguntas fechadas, que foi enviado a algumas empresas.

A elaboração do questionário foi planejada como uma alternativa para a obtenção de informações pertinentes a utilização prática, em empresas, da estratégia de unitização.

Desta maneira, procurou-se formular questões que permitissem respostas diretas, sobre aspectos que vão desde a autorização para a divulgação das informações, até a identificação do nível de utilização da unitização como estratégia logística para a obtenção de ganhos mensuráveis; passando-se ainda pela identificação dos tipos de embalagens e equipamentos de movimentação mais utilizados, ou ainda sobre as vantagens obtidas com sua aplicação. Além disso, procurou-se complementar o processo de coleta de informações com a execução de entrevistas de campo, com usuários e colaboradores da ferramenta unitização, que trouxeram importantes considerações ao tema.

Com o levantamento destes dados históricos, de caráter amostral, foi desenvolvida uma análise para se estabelecer algumas tendências e conclusões sobre o nível de aplicação da unitização, nas organizações que serão pesquisadas.

Posteriormente, a elaboração de gráficos permite potencializar a interpretação destes dados e de suas possíveis tendências. Para digitação e compilação dos dados foram utilizados os programas Word e Excel do pacote Microsoft Office 2007.

3.3.1 Questionário Utilizado para o Estudo de Caso

Nome da Empresa:

Ramo de atuação:

Número de funcionários:

Endereço:

Funcionário entrevistado:

Cargo:

Questionário sobre Unitização

Este questionário possui 14 questões relacionadas à unitização. Suas respostas serão utilizadas em um trabalho acadêmico da Faculdade de Tecnologia de Botucatu – Fatec.

Estão indicadas as questões onde poderão ser marcadas mais de uma alternativa. As respostas onde há números deverão receber a nota que mais represente a realidade daquela questão na empresa. A nota deve ser marcada com um “X” no espaço abaixo do número escolhido.

Se a empresa não autorizar que seu nome seja divulgado, somente os dados do questionário serão utilizados no trabalho.

No final das questões há um espaço para possíveis comentários que o entrevistado queira fazer.

1. A empresa permite que seu nome seja divulgado no trabalho acadêmico?

() Sim

() Não

2. Indique o quanto as pessoas que atuam na logística interna da empresa conhecem o termo unitização:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Desconhecem totalmente					Conhecem razoavelmente					Conhecem plenamente

Comentários: _____

3. A empresa utiliza alguma forma de unitização (paletização, pré-lingagem, containerização, cintamento, blocagem, enfardamento)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nada é utilizado para unitização					Utiliza razoavelmente					Todas as cargas são unitizadas

Comentários: _____

4. Indique quais sistemas de unitização de cargas são utilizados em sua empresa (podem ser marcadas quantas alternativas forem necessárias).

- paletes
- superfícies moldadas
- caixas plásticas
- contenedores aramados
- caixotes de madeira
- racks metálicos
- folhas rígidas
- patins (skid)
- sacos de rafia (big bag)
- cintamento
- outros _____

5. Em relação às mercadorias movimentadas pela empresa, indique o quanto destas mercadorias são movimentadas através de unitização:

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Não são movimentadas através de unitização										Todas são movimentadas através de unitização

6. Cite 3 mercadorias (materiais ou produtos) com maior volume de unitização na empresa.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

7. Indique quais equipamentos são utilizados pela empresa para movimentar cargas e/ou embalagens (podem ser marcadas mais de uma alternativa).

- empilhadeiras
- carrinhos industriais
- guindastes
- transpalete
- racks
- ponte rolante
- outros _____

8. Há quanto tempo a unitização é utilizada pela empresa?

- não é utilizada
- menos de 1 ano
- de 1 a 5 anos
- mais de 5 anos

9. A empresa decidiu investir em unitização devido a:

- solicitação do cliente
- sugestão do fornecedor
- necessidade de otimização do processo logístico
- agilizar carregamento e descarregamento de cargas
- outros _____

10. A empresa está satisfeita em relação às formas de unitização utilizadas?

0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100 %
Totalmente insatisfeita										Totalmente satisfeita

Comentários: _____

11. Qual a maior vantagem adquirida com a unitização?

- redução de custos
 agilidade na movimentação
 facilidade de transporte
 maior proteção dos materiais
 outras: _____

12. Existe alguma equipe responsável pelo processo de unitização?

- Sim Está em formação Não

13. Há indicadores sobre a eficiência da unitização?

- Sim Em elaboração Não

14. Qual a maior dificuldade para implantar a unitização em sua empresa? (podem ser marcadas quantas alternativas forem necessárias)

- desconhecimento sobre o que é a unitização e suas vantagens
 necessidade de investimentos elevados
 não trás retornos suficientes
 restrição dos equipamentos
 restrição de layout (arranjo físico)
 outros: _____

Comentários Gerais:

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questão 1

A primeira questão tem por objetivo determinar se as empresas permitem que seus nomes sejam divulgados no questionário. As que autorizaram a divulgação de seus nomes são:

Empresa A - Fiberbus Indústria e Comércio de Fibras Ltda.

Empresa C – SB Industrial Comércio, Usinagem e Manutenção de Máquinas Ltda.

Questão 2

Através desta questão obtiveram-se informações em relação ao quanto que as pessoas que atuam na logística interna das empresas entrevistadas conhecem o termo unitização. Cada empresa deu a sua nota, no valor de 0 a 10, sendo que:

- Nota 0 = desconhecimento total da unitização.
- Nota 5 = conhecimento razoável da unitização.
- Nota 10 = pleno conhecimento da unitização.

Como pode ser observada na Figura 13, a média das notas dadas pelas empresas foi de 6,9, porém somente uma empresa apresentou nota abaixo de 5, isso demonstra que as empresas se consideram em um nível bom em relação ao conhecimento sobre unitização.

Mesmo as empresas considerando que conhecem bem o termo unitização, isso não significa que a mesma está sendo aplicada de uma maneira que permite usufruir ao máximo seus benefícios.

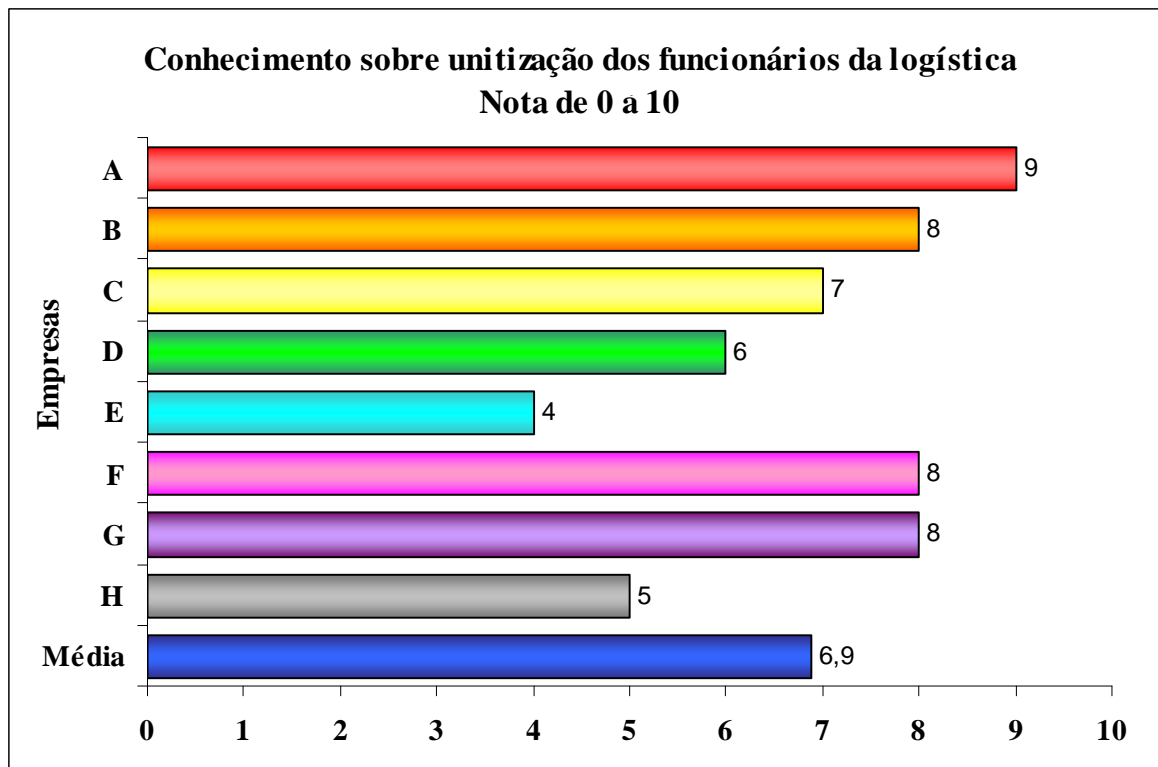


Figura 13. Conhecimento sobre unitização dos funcionários da logística.

Questão 3

Na questão 3, o objetivo foi determinar se as empresas utilizam alguma forma de unitização (paletização, pré-lingagem, containerização, cintamento, blocagem, enfardamento, etc.). Cada empresa deu sua nota de 0 a 10, sendo:

- Nota 0 = Nada de unitização é utilizado.
- Nota 5 = Utiliza razoavelmente a unitização.
- Nota 10 = Todas as cargas são unitizadas.

A média das notas foi 7,9. Apesar de algumas pessoas não conhecerem com profundidade a unitização, ela é amplamente aplicada na prática das organizações. As respostas observadas indicaram em torno de 80% de utilização prática da unitização. Mesmo considerando que se trata de empresas muito distintas em relação ao porte e tecnologias aplicadas, pode-se considerar que a unitização tem uma aplicação muito abrangente, conforme podemos observar na Figura 14.

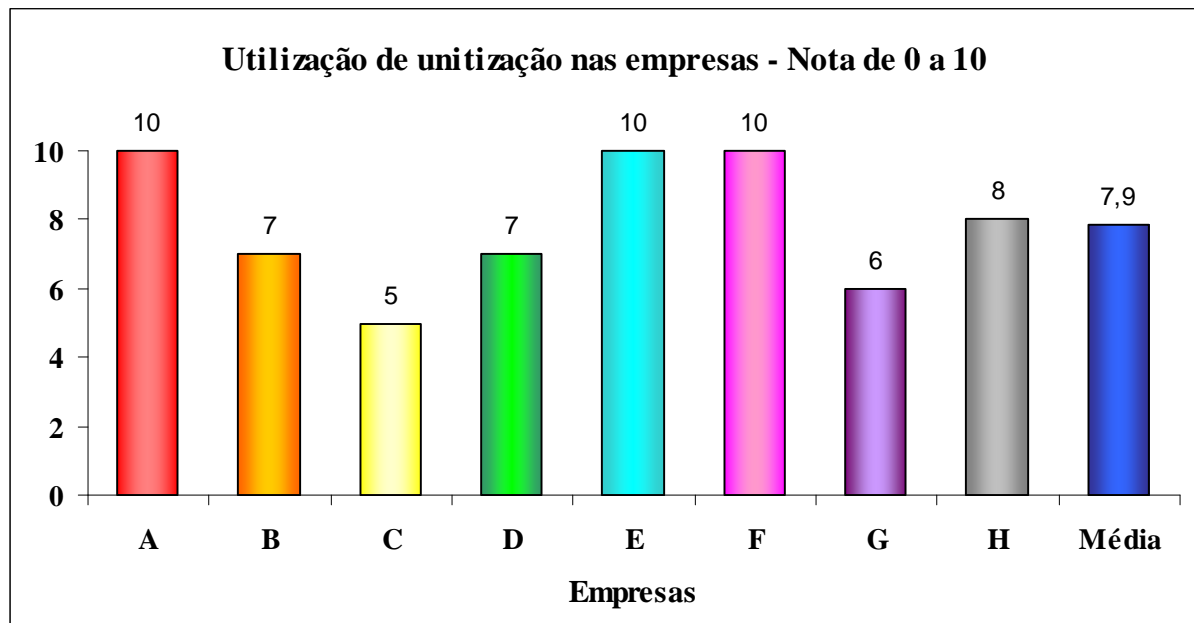


Figura 14. Utilização da unitização nas empresas.

Questão 4

Nesta questão procurou-se identificar se existiria algum sistema de unitização que fosse mais utilizado, mesmo com a variedade de perfis das empresas pesquisadas.

Na Figura 15, observa-se que a paletização ainda é o mais tradicional e prático sistema (utilizado em todas as empresas pesquisadas), porém nem sempre ele está acompanhado da necessidade de fixação da carga por cintamento.

Conforme Dias (1993) a paletização vem sendo utilizada, cada vez mais frequentemente, em indústrias que exigem manipulação rápida e estocagem racional de grandes quantidades de carga. Isso demonstra que, independentemente do ramo de atuação da empresa, a paletização é usada para facilitar a movimentação dos materiais, por isso ela é aplicada em todas as empresas pesquisadas.

Acompanhando uma tendência logística recente, nota-se uma grande utilização de caixas plásticas e até mesmo de contenedores aramados e outros, em substituição aos caixotes de madeira.

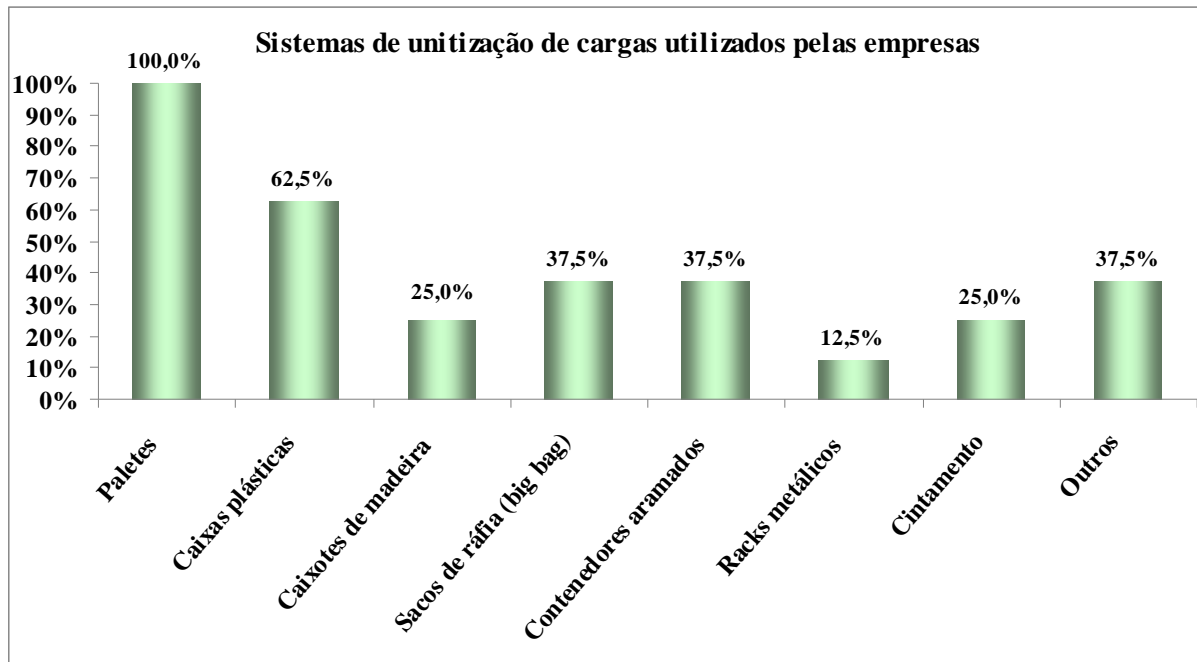


Figura 15. Sistemas de unitização de cargas utilizados pelas empresas.

Questão 5

Nesta questão, o objetivo foi determinar em relação às mercadorias movimentadas pela empresa, o quanto destas mercadorias é movimentado através de unitização. As alternativas desta questão foram notas em porcentagem de 0 a 100%, sendo:

- Nota 0% = as mercadorias não são movimentadas através de unitização.
- Nota 100% = todas as mercadorias são movimentadas através de unitização.

Nas empresas pesquisadas evidenciou-se um nível elevado de unitização dos materiais movimentados como pode ser analisado na Figura 16. Para as empresas que apresentaram valores mais baixos, a explicação mais aceitável seria devido ao tipo de produto e quantidades manufaturadas. Por exemplo, uma empresa de usinagem produz pequenos lotes onde a possibilidade de unitização fica dificultada.

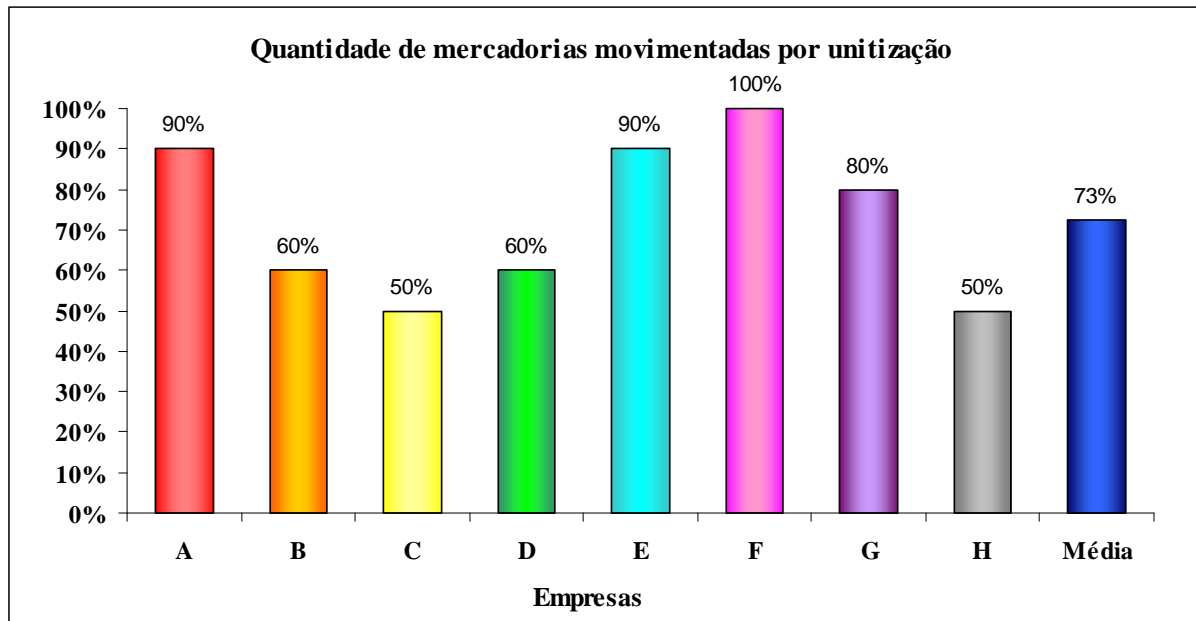


Figura 16. Quantidade de mercadorias movimentadas através de unitização.

Questão 6

O objetivo desta questão foi determinar nas empresas pesquisadas as 3 mercadorias (materiais ou produtos) com maior volume de unitização.

Os produtos que permitem mais facilmente a unitização são aqueles produzidos em grandes lotes, seriados e frequentes. Observam-se esses aspectos tanto em matérias primas, material em processo e produto acabado, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2. Mercadorias com maior volume de unitização.

	Mercadoria 1	Mercadoria 2	Mercadoria 3
Empresa A	resina	mantas	gel
Empresa B	extrato seco de açaí	extrato seco de guaraná	extrato seco de acerola
Empresa C	chapa de aglomerados	piso de madeira	resina
Empresa D	borrachas	vidros	poltronas
Empresa E	painéis elétricos	chicote tramado	chicote isolado
Empresa F	mantas impermeabilizantes	fitas auto aderentes	argomassas
Empresa G	rolos de tecido	peças cortadas	peças acabadas
Empresa H	chapas de aço	peças seriadas	barras de aço

Questão 7

Para esta questão procurou-se identificar a correlação entre os equipamentos de movimentação mais empregados nestas empresas e a possibilidade deles permitirem a movimentação unitizada das cargas. Além disso, objetivou-se analisar o tipo de equipamento aplicado, em relação à repetição de uso de um mesmo equipamento em distintas empresas, ou o nível de mecanização do movimento, entre outros aspectos.

Analisando a Figura 17, constatou-se o domínio do uso das empilhadeiras (100% das empresas), principalmente pela sua característica de flexibilidade, já que alia movimentos horizontais com a possibilidade de elevação da carga, e também na sua manobrabilidade em diferentes trajetos internos e externos, que minimiza os impactos causados pelas imperfeições de arranjos físicos (*layouts*).

Para Moura (2000) as empilhadeiras são indicadas para movimentação, em fluxo não contínuo, de diversos materiais e em variáveis percursos. Isso explica porque elas são utilizadas em todas as empresas pesquisadas, tendo em vista que cada empresa possui materiais diferentes e também percursos e *layouts* distintos entre si.

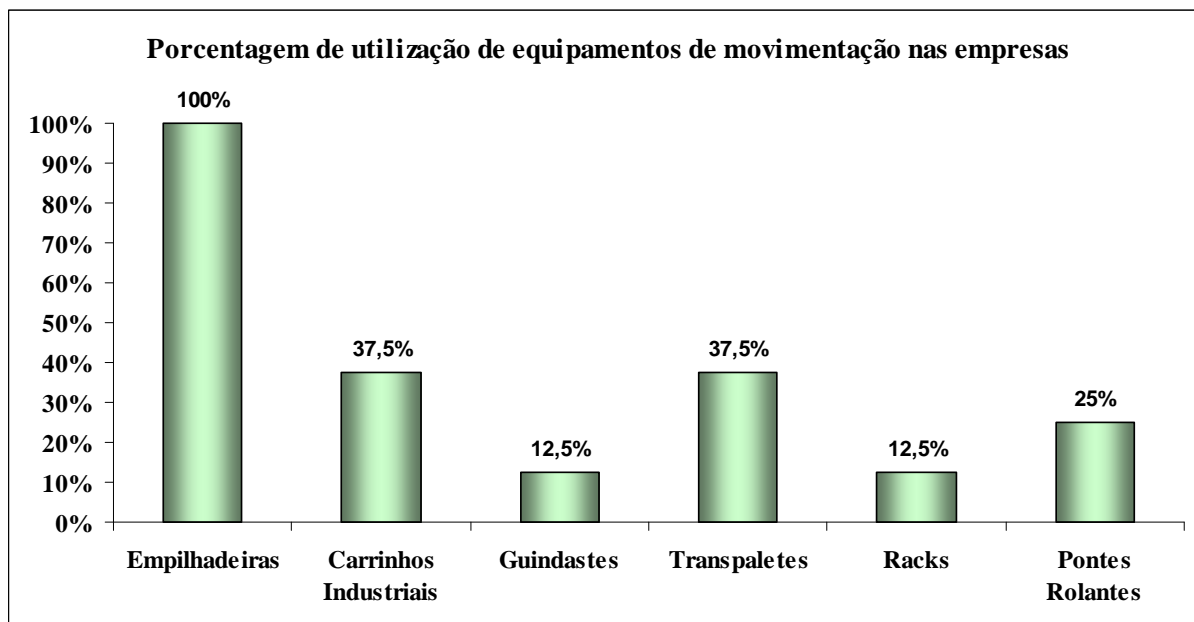


Figura 17. Equipamentos de movimentação mais utilizados nas empresas.

Questão 8

Na questão 8 determinou-se há quanto tempo a unitização é utilizada pelas empresas pesquisadas (Tabela 3).

Existe uma oportunidade de se explorar mais e melhor a unitização como um processo científico, porque mesmo em empresas com muitos anos de aplicação desse conceito, os próprios entrevistados sinalizam oportunidades de melhoria.

Tabela 3. Tempo de utilização de unitização nas empresas.

	<i>Não é utilizada</i>	<i>Menos de 1 ano</i>	<i>De 1 a 5 anos</i>	<i>Mais de 5 anos</i>
<i>Empresa A</i>			X	
<i>Empresa B</i>				X
<i>Empresa C</i>			X	
<i>Empresa D</i>				X
<i>Empresa E</i>			X	
<i>Empresa F</i>				X
<i>Empresa G</i>				X
<i>Empresa H</i>				X

Questão 9

Através desta questão pode-se verificar o principal motivo que levou cada empresa pesquisada a investir em unitização.

A principal razão encontrada para este investimento foi a busca das empresas em agilizar o carregamento e descarregamento de cargas (Figura 18).

Isso é verdadeiro, pois uma das principais vantagens da carga unitizada é que ela diminui o tempo de carga e descarga (FRANCISCHINI; GURGEL, 2002).

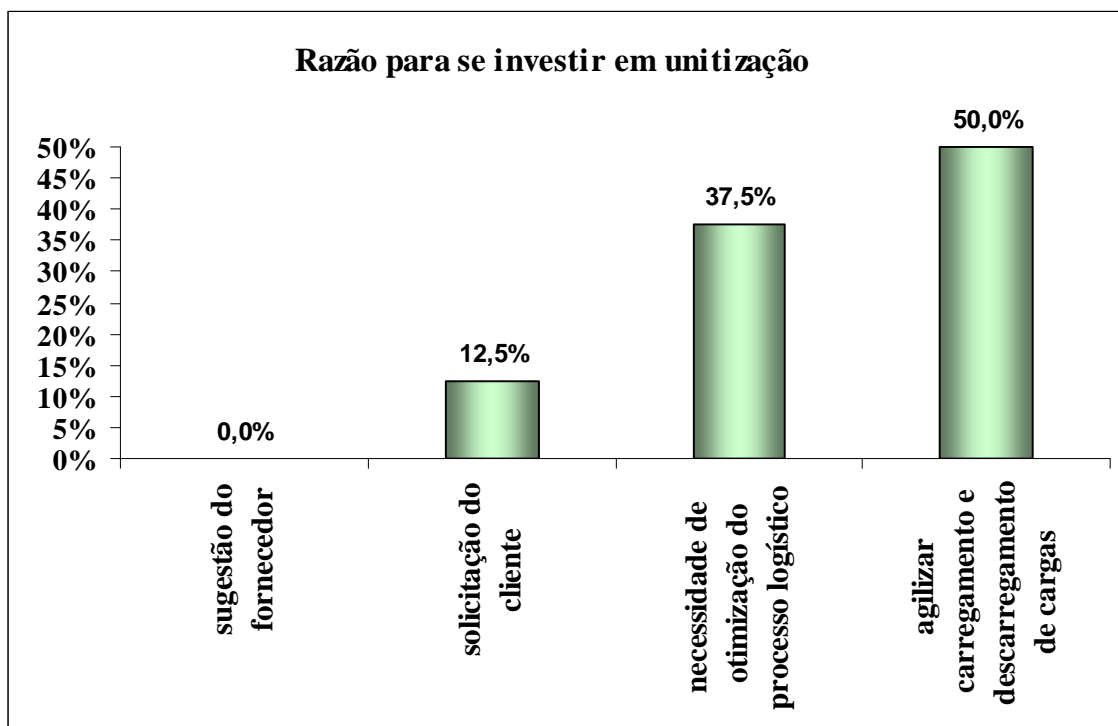


Figura 18. Principal razão para se investir em unitização.

Questão 10

Na questão 10, a finalidade foi verificar se cada empresa está satisfeita em relação às formas de unitização utilizadas. As empresas deram sua nota, de 0 a 100%, sendo que:

- Nota 0% = totalmente insatisfeita.
- Nota 100% = totalmente satisfeita.

A média de satisfação das empresas, conforme a Figura 19, foi 74%. Mesmo com um elevado nível de satisfação, pode-se inferir que ele ainda poderá ser melhorado, já que todas as organizações concordam que existem oportunidades de melhoria, e também porque somente uma pequena parcela de suas equipes conhece mais profundamente a unitização como uma estratégia de melhoria da produtividade logística.

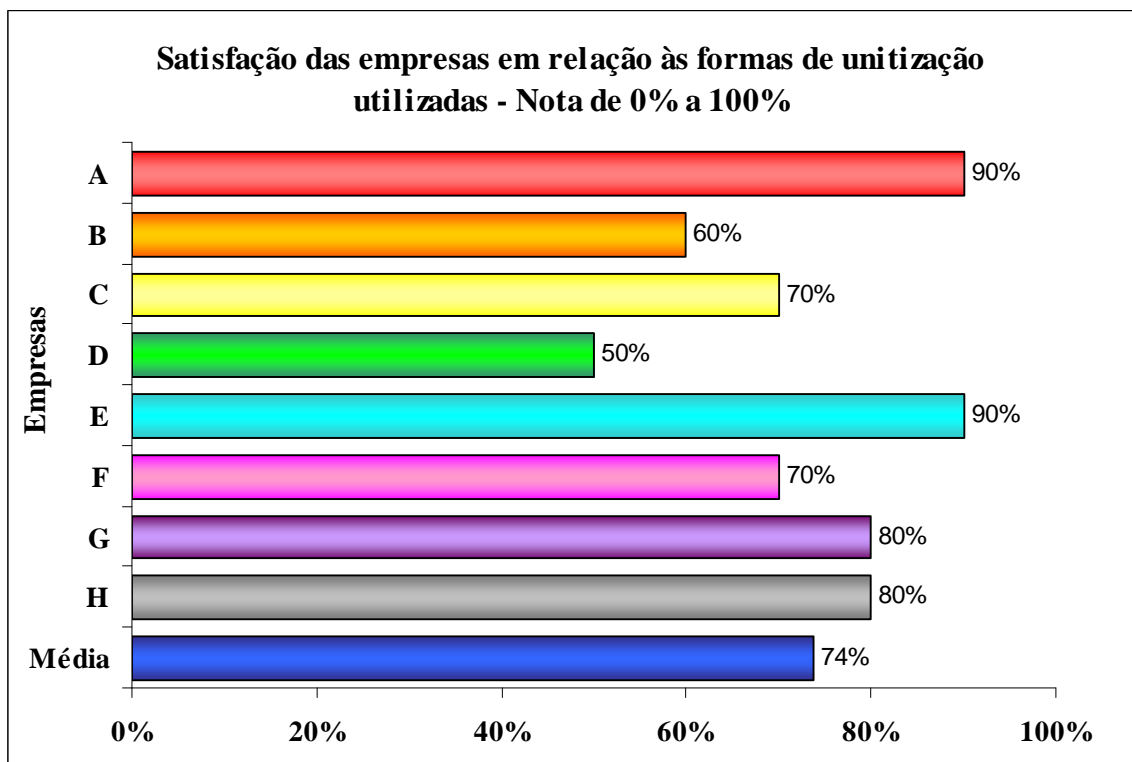


Figura 19. Satisfação das empresas em relação às formas de unitização utilizadas.

Questão 11

Pretendeu-se verificar, através da questão 11, qual a maior vantagem adquirida pelas empresas com a utilização da unitização.

A maior vantagem considerada pelas empresas foi a agilidade na movimentação (Figura 20), que é confirmada por Moura e Banzato (2003) que consideram que a carga unitizada acelera a movimentação de materiais.

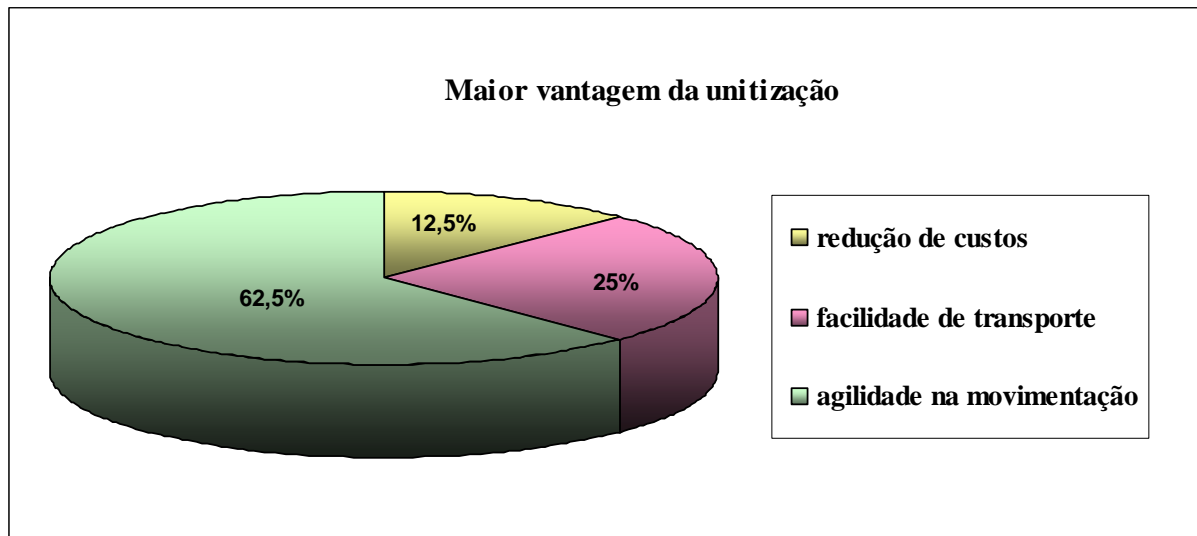


Figura 20. Maior vantagem adquirida pela unitização.

Questão 12

Nesta questão, verificou-se se existe alguma equipe responsável pelo processo de unitização nas empresas.

Essa análise é de fundamental importância, pois uma equipe responsável pela unitização facilita a movimentação e controle dos materiais nas empresas.

Entre as empresas pesquisadas, 50% delas se preocupam mais profundamente com a unitização, pois possuem sua própria equipe responsável por este processo. Já as demais empresas, 25% estão em processo de formação da equipe e 25% ainda não planejaram esta formação, conforma pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4. Existência de equipe responsável pela unitização.

	<i>Sim</i>	<i>Está em formação</i>	<i>Não</i>
<i>Empresa A</i>	X		
<i>Empresa B</i>	X		
<i>Empresa C</i>		X	
<i>Empresa D</i>		X	
<i>Empresa E</i>	X		
<i>Empresa F</i>	X		
<i>Empresa G</i>			X
<i>Empresa H</i>			X

Questão 13

Na questão 13, a finalidade foi observar se há indicadores sobre a eficiência da unitização nas empresas.

Segundo a Tabela 5, nenhuma das empresas pesquisadas possui indicadores da eficiência da unitização, ou seja, nenhuma empresa tem se preocupado em identificar a situação e desempenho da unitização. A este fato decorre a seguinte conclusão:

Sem indicadores não é possível estabelecer se um processo está adequado, ou se ainda está longe de um nível ótimo. Desta maneira, apesar das respostas da questão 10 induzirem a uma interpretação de que as empresas estão muito satisfeitas com seus processos de unitização, poderão existir fortes surpresas e decepções, mas acima de tudo, grandes oportunidades de melhoria, ao se observarem valores e tendências de indicadores que retratem fielmente e cientificamente os fatos.

Tabela 5. Existência de indicadores sobre a eficiência da unitização.

	<i>Sim</i>	<i>Está em elaboração</i>	<i>Não</i>
<i>Empresa A</i>		X	
<i>Empresa B</i>			X
<i>Empresa C</i>		X	
<i>Empresa D</i>		X	
<i>Empresa E</i>		X	
<i>Empresa F</i>			X
<i>Empresa G</i>			X
<i>Empresa H</i>			X

Questão 14

Com esta questão foi possível identificar quais as maiores dificuldade para implantar a unitização nas empresas.

De acordo com a Figura 21 as maiores dificuldades encontradas pelas empresas são as restrições dos equipamentos, o desconhecimento sobre o que é unitização e suas vantagens e restrição de layout (arranjo físico).

Em concordância com o comentário da questão 13, a implementação da gestão por indicadores de desempenho resultaria em um maior conhecimento sobre o sentido da unitização, seus benefícios, sobre qual o nível real e principalmente as metas a serem atingidas para o processo de unitização. Esta prática pode inclusive auxiliar no processo de esclarecimento sobre carências de equipamentos e no convencimento sobre necessidades de investimento.

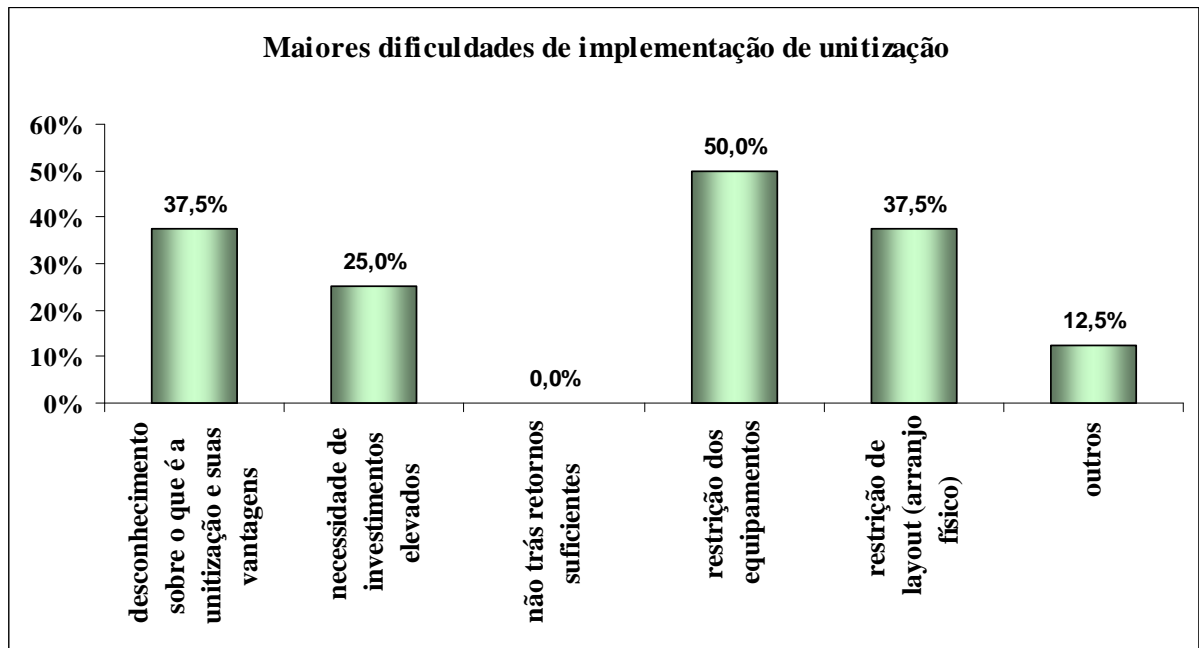


Figura 21. Principais dificuldades para implantar a unitização.

5 CONCLUSÃO

A análise desenvolvida neste trabalho sobre a unitização, onde se iniciou pela interpretação do enfoque de vários autores sobre o tema, possibilitou uma ampliação da visão do mesmo, como uma estratégia logística poderosa e dinâmica.

Ficou claro, portanto que a unitização não se restringe no projeto da embalagem ou de um dispositivo que permita a concentração da carga, e a facilitação de sua movimentação. Ela é um processo de integração entre os elementos logísticos, com influência direta no planejamento inicial dos recursos, demandas e fluxos.

A observação da prática destes conceitos relacionados à unitização e a sua aplicação em empresas foi de grande valia para o aprofundamento nestes conceitos.

A se destacar inclusive algumas constatações, como o desconhecimento de boa parte das pessoas sobre o que é a unitização e quais são seus benefícios, conforme indicado na pesquisa; ou mesmo, de que estas empresas sinalizaram não ter indicadores que meçam o grau de eficiência da unitização, mesmo afirmando aplicar esta estratégia de forma intensiva.

Conclui-se a partir de então que ainda há um grande potencial de unitização para ser explorado, mesmo em empresas que já a utilizam.

Mudanças de layout, a inclusão de novos equipamentos de movimentação e transporte de cargas, aliados a crescente informatização dos processos exigem constantes estudos e adequações do processo de unitização, para a obtenção de maiores produtividade e competitividade.

Às empresas pesquisadas sugerem-se algumas ações de melhoria, como:

- Empregar indicadores da eficiência da unitização a fim de se identificar a situação e desempenho da unitização nestas empresas, afinal, sem indicadores não é possível estabelecer

se um processo está adequado, ou se ainda está longe de um nível ótimo. Com a utilização de indicadores poderão surgir grandes oportunidades de melhoria, ao se observarem valores e tendências da unitização nas empresas.

- Formar uma equipe responsável pelo processo de unitização para facilitar a movimentação e controle dos materiais nas empresas.

- Divulgar a unitização amplamente nas empresas, através de palestras, treinamentos, a fim de se aplicar e analisar com maior eficiência toda a unitização da empresa, o que pode resultar em: redução de custos de movimentação e transporte, redução de danos aos materiais e embalagens, redução do tempo de carga e descarga, melhor uso do espaço disponível, etc.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 1 ed. São Paulo: Editora Atlas, 1993. 388 p.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: Planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2001. 616 p.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 1. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005. 536 p.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2001. 602 p.

COSTA, Fábio J. C. Leal - **Introdução à administração de materiais em sistemas informatizados**. 1. ed. São Paulo: Editora Ieditora, 2002. 212 p.

CZAPSKI, C. Distribuição ganha agilidade e economia com paletização. **Revista Mundo Logística**, dezembro, 2008. Disponível em:
<<http://www.revistamundologistica.com.br/posts/list/71.page>>. Acesso em: 29, jul. 2009.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4. ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1993. 399 p.

FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. do A. **Administração de materiais e do Patrimônio**. 1 ed. São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 2002. 310 p.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 35 ed. São Paulo: Pearson: Prentice Hall, 2003. 256 p.

MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, Unitização & Containerização**. 2 ed. São Paulo: Editora IMAM, 2003. 354 p.

MOURA, R. A.; BANZATO, E. **Aplicações Práticas de Equipamentos de Movimentação e Armazenagem de Materias**. 1 ed. São Paulo: Editora IMAM, 1998. 202 p.

MOURA, R. A. **Armazenagem: do recebimento à expedição em almoxarifados ou centros de distribuição**. 1 ed. São Paulo: Editora IMAM, 2003. v 2. 373 p.

MOURA, R. A. **Equipamentos de Movimentação e Armazenagem.** 5 ed. São Paulo: Editora IMAM, 2000. 168 p.

POZO, H. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais.** 4 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. 210 p.

ANEXOS

Autorizações das empresas:

- 1) Fiberbus Indústria e Comércio de Fibras Ltda.: estudo de caso.
- 2) SB Industrial Comércio, Usinagem e Manutenção de Máquinas Ltda.: estudo de caso.
- 3) Induscar – Indústria e Comércio de carrocerias Ltda.: imagens.

ANEXO 1:

A empresa Fiberbus Indústria e Comércio de Fibras Ltda., autoriza a aluna Fúlvia Pereira Leme, do curso de Logística - Transportes da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - FATEC, a divulgar o nome da empresa no Trabalho de Conclusão de Curso - TCC em um questionário sobre unitização respondido por um de seus funcionários que será utilizado para elaboração de tabelas e gráficos que também constarão o nome da empresa.

Pela presente data firmo consciência,

Botucatu, 22 de outubro de 2009

Francisco Ama Neto – Gerente de Produção

Fábrica / Factory

Estrada Municipal Botucatu Rubião Júnior, s/ nº Botucatu - SP
Tel/Fax: 55 14 3811 3900

www.fiberbus.com.br

ANEXO 2:**SB Comércio Usinagem e Manutenção de Máquinas Ltda**

A empresa Sb Industria, Comércio Usinagem e Manutenção Máquinas Ltda, autoriza a aluna Fúlvia Pereira Leme, do curso de Logística - Transportes da Faculdade de Tecnologia de Botucatu - FATEC, a divulgar o nome da empresa no Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, em um questionário sobre unitização respondido por um de seus funcionários que será utilizado para elaboração de tabelas e gráficos que também constarão o nome da empresa.

Pela presente data firmo consciência,

Botucatu, 04 de dezembro de 2009

**SB Industrial Comércio, Usinagem e
Manutenção de Máquinas Ltda.**

Jose Roberto Varga


ADM. FINANCEIRO

ANEXO 3:

A empresa Induscar – Indústria e Comércio de Carrocerias Ltda, autoriza a aluna Fúlvia Pereira Leme, do curso de Logística – Transportes da Faculdade de Tecnologia de Botucatu – FATEC, a divulgar o nome da empresa no Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, em algumas fotos cedidas pela empresa.

Pela presente data, firmo consciência,

Botucatu, 15 de outubro de 2009.



Tânia Pires de Souza
Ger. de Comunicação e Marketing

www.caio.com.br

Escritório Central Avenida das Nações Unidas, 12901
Oficina Central CJ 0-501 4o Pavimento Bloco C Torre Oeste
Center Office Brooklin Paulista São Paulo SP CEP 04578-000
Tel 55 11 2148.8001 Fax 55 11 2148.8000

Fábrica Rodovia Marechal Rondon km 252,2
Factory Distrito Industrial Botucatu SP
CEP 18607-810
Tel/Fax 55 14 3811.3900



Botucatu, 15 de janeiro de 2010

Fúlvia Pereira Leme

De acordo

Prof. Ms. Vitor de Campos Leite
Orientador

Botucatu, 15 de janeiro de 2010

Prof^a. Ms. Bernadete Rossi Barbosa Fantin
Coordenadora do Curso de Logística