

INTI, Argentina  
INT, Brasil  
INMETRO, Brasil  
ITAL - CETEA, Brasil  
INTN, Paraguai  
LATU, Uruguai

Estudo sobre Melhoramento  
da  
Tecnologia de Recipientes e Embalagens  
para  
Distribuição de Produtos  
no MERCOSUL  
(Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai)

RELATÓRIO FINAL  
(RESUMO)

Março 2007

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION

## ABREVIATURAS

<b>Abreviatura</b>	<b>Descrição</b>
AD Converter	Conversor analógico-digital
AMN	Associação Mercosul de Normalização
AMS	Associação Mercosul de Padronização
ANTT	Agência Nacional de Transporte Terrestre (Brasil)
AR	Argentina
BR	Brasil
C/P	Contraparte
CAN	Comunidade Andina
CARICOM	Mercado Comum e Comunidade do Caribe
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CETEA	Centro de Tecnologia de Embalagens (do ITAL) (SP, Brasil)
CSM	Comitê do Setor de Embalagens
DER SMART	Marca comercial do sensor da Yoshida Seiki Corp. (Japão)
DINATRAN	Direção Nacional de Transporte Terrestre (Paraguai)
DNV	Direção Nacional de Transporte Rodoviário (Argentina)
DUMMY	Carga falsa
EPS	Poliestireno expandido (isopor)
G	Aceleração da gravidade
GMT	Horário de Greenwich
GNP	Produto Nacional Bruto (PNB)
GPS	Sistema de Posicionamento Global
Grms	Gravity-root means square (unidade de energia de vibração, média quadrática (raiz quadrada da média dos quadrados) dos valores de uma
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDB	Banco Inter-americano de Desenvolvimento (BID)
IMF	Fundo Monetário Internacional (FMI)
INDEC	Instituto Nacional de Estatística e Censos
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Brasil)
INT	Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil)
INTI	Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (Argentina)
INTN	Instituto Nacional de Tecnologia e Padronização (Paraguai)
JBIC	Banco de Cooperação Internacional do Japão
JETRO	Organização Japonesa de Comércio Exterior
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
LATU	Laboratório de Tecnologia do Uruguai
MATCH	Termo usado para designar "sintonia" com GPS
NAFTA	Acordo Norte-americano de Livre Comércio
PE	Polietileno
PSD	Desnidade Espectral de Força (parâmetro de energia para teste de vibração)
PY	Paraguai
PyMEs	Pequenas e médias empresas (PMEs)
RN XX	Código de rodovias nacionais
RP XX	Código de rodovias estaduais
SAVER	Marca comercial do sensor da Lansmont (EUA)
SECEX	Secretaria do Comércio Exterior (Brasil)
TEU	Twenty Feet Equivalent Unit (Unidade equivalente a 20 pés)
TG	Technical Guidance (orientação técnica, capacitação técnica)
USD	Dólar norte-americano
UY	Uruguai
WS	Workshop
WTO	Organização Mundial do Comércio (OMC)

# Índice

## Capítulo 1 - Abrangência do estudo

1.1	Objetivo Superior.....	S1-1
1.2	Abrangência do estudo .....	S1-1
1.3	O significado de “Projetos em Regiões Extensas” .....	S1-1
1.4	Visão geral do processo de estudos.....	S1-2
1.5	Estrutura executiva das atividades.....	S1-3

## Capítulo 2 - Produtos-alvo do estudo

2.1	Tendências dos produtos-alvo do estudo no comércio internacional .....	S2-1
2.1.1	Evolução da produção e comércio internacional de produtos lácteos da Argentina.....	S2-1
2.1.2	A produção de refrigeradores, freezers e condicionadores de ar para uso doméstico na Argentina.....	S2-3
2.1.3	As tendências dos produtos eletrodomésticos do Brasil .....	S2-4
2.1.4	Produtos-alvo do estudo e as empresas cooperantes .....	S2-5

## Capítulo 3 - Equipamentos para realização de estudos

3.1	Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis.....	S3-1
-----	---	------

## Capítulo 4 - Estudo do ambiente de transporte

4.1	Equipamentos de medição para o estudo do ambiente de transporte .....	S4-1
4.1.1	Fluxo básico do desenvolvimento de embalagens (5 passos) .....	S4-1
4.1.2	Registrador digital de impactos para estudo do ambiente de transporte .....	S4-2
4.1.3	Registro das ondas de vibração .....	S4-3
4.1.4	Sincronismo com o GPS .....	S4-5
4.2	Seleção das empresas cooperantes .....	S4-5
4.3	Seleção da rota de transporte.....	S4-6
4.4	Dados coletados no estudo do ambiente de transporte .....	S4-9
4.5	Simulação de transporte e medição.....	S4-10

## Capítulo 5 - Coleta e análise dos dados para o estudo do ambiente de transporte

5.1	A construção da Base de Dados do Mercosul .....	S5-1
5.1.1	A utilidade da base de dados.....	S5-2
5.1.2	Ampliação da gama de usuários e a necessidade de atendimento a estes .....	S5-2
5.1.3	O que é uma base de dados útil? .....	S5-2

## **Capítulo 6 - Estabelecimento de parâmetros para teste de embalagem (guia de referência)**

6.1	Elaboração e confirmação de parâmetros de teste de embalagens, para cada país e para a região .....	S6-1
6.1.1	Discussões acerca da elaboração de parâmetros de avaliação de teste de embalagem (guia de referência) .....	S6-1
6.1.2	Discussão de detalhes e conclusões .....	S6-2

## **Capítulo 7 - Execução do projeto e do teste de embalagem**

7.1	Guia de orientação para projeto de embalagens .....	S7-1
7.2	Procedimento do projeto de embalagem.....	S7-3
7.2.1	A concepção do produto e o projeto de embalagem para eletrodomésticos.....	S7-4
7.2.2	Análise do estresse de eletrodomésticos no ambiente de logística .....	S7-6
7.2.3	A linha de produção e embalagem de eletrodomésticos .....	S7-8
7.2.4	Projeto de embalagem para produtos lácteos .....	S7-8

## **Capítulo 8 - Teste de transporte real (Projeto-modelo)**

8.1	Produtos-alvo do teste de transporte real e as rotas de teste .....	S8-1
8.1.1	Argentina.....	S8-2
8.1.1.1	Eletrodomésticos.....	S8-2
8.1.1.2	Motivo da interrupção do transporte real de produtos lácteos .....	S8-5
8.1.2	Brasil .....	S8-5
8.1.2.1	Eletrodomésticos.....	S8-5
8.1.3	Paraguai.....	S8-7
8.1.3.1	Projeto de embalagem e rota de transporte .....	S8-7
8.1.3.2	Data.....	S8-8
8.1.3.3	Participantes do estudo de ambiente de transporte .....	S8-8
8.1.3.4	Rota de transporte .....	S8-8
8.1.3.5	Veículo e carga .....	S8-9
8.1.3.6	Resultados do teste de transporte.....	S8-9
8.1.4	Uruguai.....	S8-10

## **Capítulo 9 - Recomendações para a melhoria do índice de danos de produtos**

9.1	Melhoria para danos de produtos pesquisados.....	S9-1
9.1.1	Análise das causas de danos nos produtos .....	S9-1
9.1.2	Índice de danos nos produtos da empresa pesquisada.....	S9-1
9.1.3	Efeitos econômicos da melhoria da embalagem .....	S9-3
9.1.4	Melhoria da logística.....	S9-8
9.1.4.1	Logística .....	S9-8
9.1.4.2	Itens de verificação da logística ecologicamente correta.....	S9-10
9.2	Melhorias do projeto de embalagem primária de alimentos processados .....	S9-13
9.3	Melhorias nos métodos de carga/descarga e de armazenamento.....	S9-15
9.3.1	Produtos alimentícios processados (laticínios, azeitona embalada, etc.) .....	S9-15

9.3.2	Eletrrodomésticos (linha branca) .....	S9-15
9.4	Melhorias no transporte .....	S9-16
9.4.1	Produtos alimentícios processados (laticínios, azeitona embalada etc.) .....	S9-16
9.4.2	Eletrrodomésticos (linha branca) .....	S9-16
9.5	Situação da contratação de seguro .....	S9-17
9.6	Interesse dos setores relacionados ao transporte no Mercosul.....	S9-17
9.6.1	Eletrrodomésticos (linha branca).....	S9-17
9.6.2	Produtos alimentícios processados (principalmente laticínios) .....	S9-19
9.7	As formas de transporte (fluxo de distribuição terrestre, marítimo e aéreo).....	S9-20

## **Capítulo 10 - Impactos e Recomendações gerais**

10.1	“Plano de execução dos estudos”: uma revisão adequada e reconhecimento do progresso de seu monitoramento pelas partes envolvidas, do Japão e do Mercosul .....	S10-1
10.1.1	Impacto da Capacitação Técnica Rotativa (TG) .....	S10-1
10.1.2	Impactos do workshop (WS).....	S10-7
10.2	Transferência de tecnologia para contraparte e iniciativa privada .....	S10-13
10.2.1	Resultados da transferência de tecnologia .....	S10-16
10.2.1.1	Terminado o projeto, o que e até onde as contrapartes conseguem fazer? .....	S10-19
10.2.1.2	Terminado o projeto, as contrapartes conseguem projetar embalagens? .....	S10-21
10.2.2	Recomendações sobre ações orientadas para capacitação técnica contínua das instituições-contraparte do Mercosul, em áreas tecnológicas afins .....	S10-22
10.2.3	Recomendação para difusão da importância da melhoria tecnológica no processo logístico, junto ao setor privado .....	S10-25
10.3	Recomendações para avançar rumo ao objetivo superior do projeto.....	S10-27
10.3.1	Continuidade e manutenção do padrão de avaliação do ensaio de embalagem (guia de referência) .....	S10-27
10.3.2	Compartilhamento da base de dados (DB) dentro do Mercosul e sua manutenção .....	S10-29
10.3.3	Requerimento de aprovação e regulamentação da Norma Comum Mercosul (guia de referência) junto à Associação de Normalização Mercosul (AMN).....	S10-33
10.3.4	Ações que devem ser implementadas pelas instituições-contraparte e instituições privadas .....	S10-35

## **CAPÍTULO 1 – Abrangência do estudo**

---

## Capítulo 1 - Abrangência do estudo

### 1.1 Objetivo Superior

#### Objetivo Superior

Difundir o uso de embalagens adequadas para transporte e distribuição de produtos dentro do Mercosul.

#### Objetivo do Estudo

Formular um guia de referência (versão preliminar) para orientar a elaboração de padrões para testes de avaliação de embalagens, que permitam projetar embalagens adequadas para o transporte de principais produtos exportados pelos países integrantes do Mercosul selecionados para o estudo (os produtos lácteos dentre a categoria de alimentos e os eletrodomésticos da linha branca). Para tanto, serão efetuados estudos sobre o ambiente do transporte terrestre nos países do Mercosul, com a finalidade de coletar dados e informações que servirão de base para analisar os fatores que provocam danos aos produtos-alvo transportados e promover melhorias nas embalagens empregadas.

### 1.2 Abrangência do estudo

- Seleção de produtos, rotas de transporte e empresas cooperantes.
- Estudo do ambiente de transporte.
- Construção de Base de Dados Compartilhada para Mercosul.
- Identificação das causas de danos nos produtos.
- Recomendações para redução dos danos e suas técnicas ferramentas.
- Recomendações para Padrão de Embalagem Mercosul.
- Execução do projeto-modelo (teste de comprovação).
- Transferência de tecnologia por meio dos itens citados acima.

### 1.3 O significado de “Projetos em Regiões Extensas”

O presente projeto de estudos da JICA é um estudo de desenvolvimento que tem por objetivo elaborar e propor padrões de avaliação para os testes de embalagem dentro do bloco Mercosul, com enfoque no aumento da competitividade e no fortalecimento tecnológico do

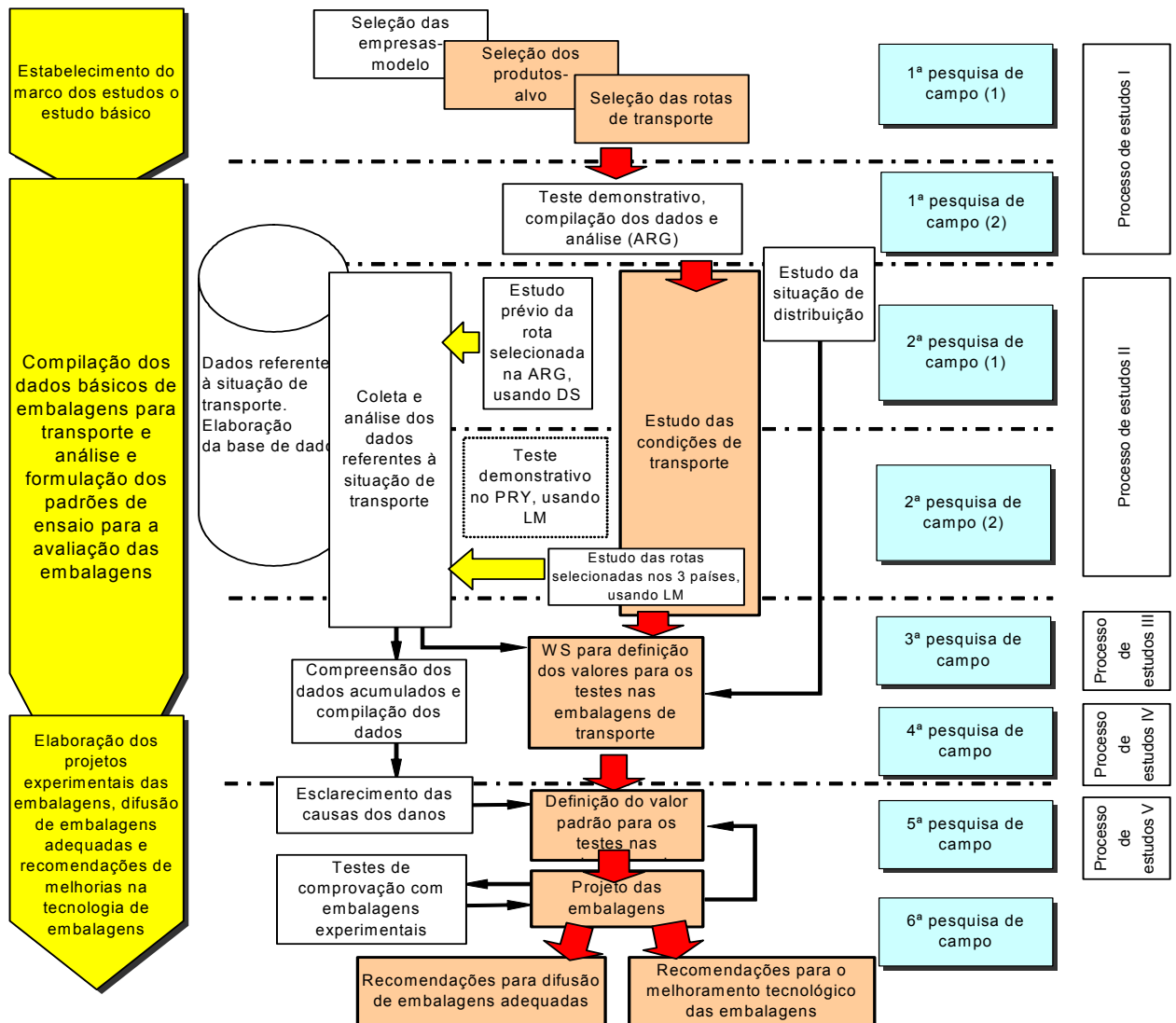
setor de embalagens para a exportação e importação por via terrestre dos produtos da região. O Mercosul é composto por quatro países (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, os países-alvo deste estudo), que formam um bloco econômico. Assim esta é uma pesquisa que espera um crescimento tecnológico dentro do setor abrangido, difundindo-o paralelamente por todo o vasto território compreendido, por meio da condução dos estudos básicos de produtos predeterminados, a serem cumpridos dentro de um tempo limitado e, simultaneamente, um trabalho de capacitação profissional com os funcionários das instituições-contrapartes. Neste estudo pioneiro, que envolve um trabalho cooperativo em vasta área territorial, foi dada maior importância nos seguintes itens:

- (1) Coordenação e harmonização perante os quatro países envolvidos.
- (2) Trabalho de capacitação profissional dos funcionários das contrapartes dos quatro países envolvidos, visando o crescimento na tecnologia de embalagens.
- (3) Conscientização dos setores público e privado, almejando uma meta em comum para o futuro.
- (4) Identificação da tecnologia em cada etapa envolvida no estudo.
- (5) Criação de uma base de dados comum a todos os quatro países envolvidos no estudo.
- (6) Crescimento tecnológico e liderança perante o setor privado, por meio de um trabalho conjunto com as contrapartes nos quatro países envolvidos no Estudo.
- (7) Apoio no trabalho de regulamentação da Norma Mercosul.

#### **1.4 Visão geral do processo de estudos**

Estabeleceu-se um processo de estudos, em que seus objetivos são esclarecidos a cada etapa, avançando de cima para baixo. Seu teor é explanado na parte central. Os estudos foram conduzidos, apresentando-se o *timing* requerido para o Estudo Local necessário para todo o processo.



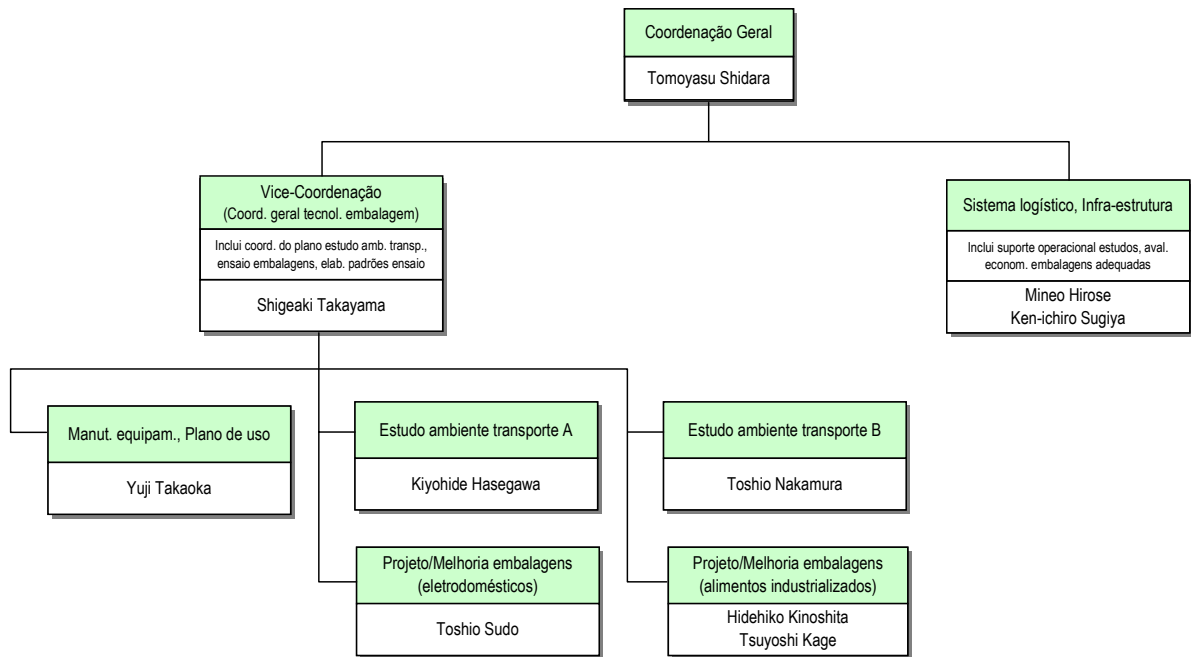


Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 1-1 Resumo do Processo de Estudo**

### 1.5 Estrutura executiva das atividades

A Missão de Estudo da JICA iniciou os estudos baseando-se no organograma a seguir, que define a atribuição de cada executor das atividades.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 1-2 Estrutura executiva de atividades da Missão de Estudo (original)**

**Tabela 1-1 Descrição das atribuições por executor da atividade**

	Nome	Responsabilidade	Descrição das atividades
1	Tomoyasu Shidara	Coordenação Geral	1) Coordenação geral do estudo; 2) Coordenação recíproca entre contrapartes, governos e instituições envolvidas; 3) Coordenação da escolha de produtos-alvo e rotas de transporte; 4) Coordenação das ações recomendadas para difusão de embalagens adequadas para transporte; 5) Coordenação do “Estudo de ambiente de transporte” a cargo da Missão de Estudo; 6) Coordenação e apoio de itens específicos do “Estudo de ambiente de transporte” (aparelhos de modelos distintos, treinamento demonstrativo); 7) Coordenação da fase final do projeto-modelo (atendimento à exportação de longa distância).

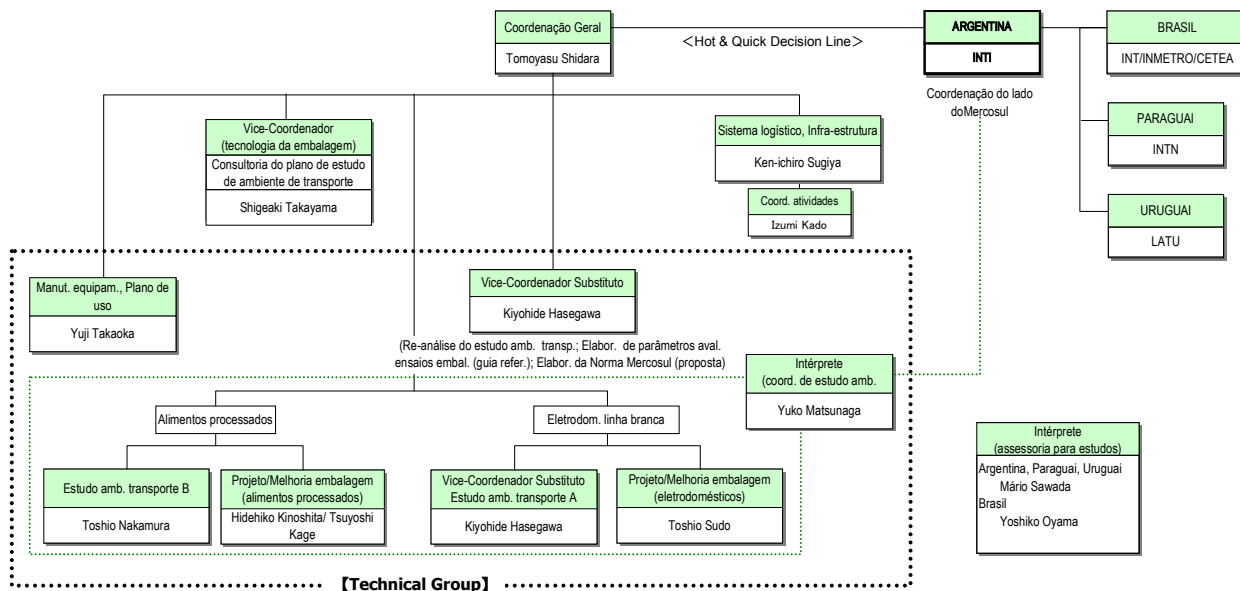
	Nome	Responsabilidade	Descrição das atividades
2	Mineo Hirose, Kenichiro Sugiyama	Sistema logístico, Infra-estrutura	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Coordenação geral do estudo;</li> <li>2) Coordenação recíproca entre contrapartes, governos e instituições envolvidas;</li> <li>3) Coordenação da escolha de produtos-alvo e rotas de transporte;</li> <li>4) Coordenação de ações recomendadas para difusão de embalagens adequadas para transporte;</li> <li>5) Coordenação do “Estudo de ambiente de transporte” a cargo da Missão de Estudo</li> <li>6) Coordenação da fase final do projeto-modelo (atendimento à exportação de longa distancia).</li> </ol>
3	Shigeaki Takayama	Vice-coordenação/ Coord. geral de tecnol. da embalagem/ ensaio embalagens, elabor. padrões ensaio	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estudo da situação de armazenamento, manuseio de carga e embalagens das empresas cooperantes (eletrodomésticos);</li> <li>2) Orientação e apoio do estudo de ambiente de transporte;</li> <li>3) Orientação e apoio da análise de dados de ambiente de transporte;</li> <li>4) Coletânea de dados para elaboração de padrões de ensaio de avaliação de embalagens (versão provisória), orientação para elaboração.</li> </ol>
4	Kiyohide Hasegawa	Estudo de ambiente de transporte A	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estudo da situação de armazenamento, manuseio de carga e embalagens das empresas cooperantes (eletrodomésticos);</li> <li>2) Orientação do estudo de ambiente de transporte;</li> <li>3) Orientação da análise de dados de ambiente de transporte;</li> <li>4) Coletânea de dados para elaboração de padrões de ensaio de avaliação de embalagens (versão provisória), orientação para elaboração;</li> <li>5) Planejamento e execução do “Estudo de ambiente de transporte” a cargo da Missão de Estudo (eletrodomésticos);</li> <li>6) Operação de aparelhos de modelos distintos, análise e treinamento demonstrativo (Paraguai).</li> </ol>
5	Toshio Nakamura	Estudo de ambiente de transporte B	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Estudo da situação de armazenamento, manuseio de carga e embalagens das empresas cooperantes (alimentos processados);</li> <li>2) Estudo da situação de materiais para embalagem de transporte de alimentos processados;</li> <li>3) Orientação do estudo de ambiente de transporte;</li> <li>4) Orientação da análise de dados de ambiente de transporte;</li> <li>5) Coletânea de dados para elaboração de padrões de ensaio de avaliação de embalagens (versão provisória), orientação para elaboração;</li> <li>6) Orientação do projeto de embalagens de transporte de alimentos processados;</li> <li>7) Execução do teste demonstrativo na Argentina empregando aparelhos especificados;</li> <li>8) Planejamento e execução do “Estudo de ambiente de transporte” a cargo da Missão de Estudo (alimentos processados);</li> </ol>

	Nome	Responsabilidade	Descrição das atividades
			9) Operação de aparelhos de modelos distintos, análise e treinamento demonstrativo (Paraguai); 10) Orientação do projeto e confecção de cargas falsas para aparelhos distintos.
6	Toshio Sudo	Projeto / Melhoria de embalagens (eletrodomésticos)	1) Estudo de verificação da situação de fornecimento de materiais para embalagem de transporte de eletrodomésticos; 2) Orientação e apoio do projeto de embalagens de transporte de eletrodomésticos (incluindo realização de testes laboratoriais e testes de transporte real); 3) Recomendações para melhoria da embalagem de transporte de eletrodomésticos; 4) Realização do "Estudo de ambiente de transporte" a cargo da Missão de estudo; 5) Operação de aparelhos de modelos distintos, coleta e análise de dados.
7	Hidehiko Kinoshita, Tsuyoshi Kage	Projeto / Melhoria de embalagens (alimentos processados)	1) Orientação e apoio do projeto de embalagens de transporte de alimentos processados (incluindo prevenção da alteração e degradação do produto); 2) Recomendações para melhoria da embalagem de transporte de alimentos processados (incluindo prevenção da alteração e degradação do produto); 3) Realização do "Estudo de ambiente de transporte" a cargo da Missão de estudo; 4) Operação de aparelhos de modelos distintos, coleta e análise de dados.
8	Yuji Takaoka	Manutenção de equipamentos, Plano de uso	1) Levantamento de equipamentos de ensaios de avaliação da embalagem de transporte existentes nos quatro países; 2) Detalhamento do plano de aparelhos de medição do ambiente de transporte e dispositivos de ensaio de avaliação da embalagem; 3) Detalhamento da especificação de equipamento a adquirir para o estudo.

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Entretanto, em razão de o medidor utilizado no estudo de ambiente de transporte ter passado a ser de dois modelos, foi realizado em agosto de 2005, em Assunção, Paraguai, a capacitação técnica conjunta de quatro países para assimilar a teoria, operação e técnica desses medidores. Posteriormente, ao iniciar o estudo de ambiente de transporte a cargo da Missão de Estudo, dividido em quatro países, foi constatado que havia diferença na condução das atividades entre os países. Em consequência disso e para corrigir essa situação, foram revistas a capacidade e a mobilidade dos executores das atividades. No início de 2006, priorizando o *Efficiency Development, Schedule Control and Cost Control*, a organização da Missão de

Estudo e as funções foram alteradas da seguinte forma e, em março de 2006, foi realizado no Brasil a reunião de discussão conjunta do Relatório de Andamento e workshop, com o intuito de fortalecer as atividades posteriores.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 1-3 Estrutura executiva de atividades da Missão de Estudo**

Em relação à organização e as funções das contrapartes, o Centro de Embalagem da INTI (Instituto de Tecnologia Industrial) da Argentina desempenhou a função de coordenadora das contrapartes dos quatro países do Mercosul, coordenando diversas atividades do presente estudo para desenvolvimento.

O Brasil participou com três instituições contrapartes. O INT, do Rio de Janeiro, uma instituição federal subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, atua na área de cooperação internacional tecnológica. O INMETRO, também do Rio de Janeiro, subordinado ao Ministério do Desenvolvimento, Comércio e Indústria, possui um centro de pesquisa na mesma cidade. As atividades da Missão de Estudo foram desenvolvidas principalmente no CETEA – Centro de Tecnologia de Alimentos do Estado de São Paulo, Seção de Tecnologia de Embalagem, localizada na cidade de Campinas. Esse centro de pesquisa possui aparatos para ensaio de embalagens e oferece serviços à iniciativa privada, paralelamente ao desenvolvimento e difusão da tecnologia de embalagem.

A contraparte do Paraguai foi o INTN (Instituto Nacional de Tecnologia Industrial e Normalização). A sua função é de um instituto geral de tecnologia e canaliza esforços no sentido de fortalecimento tecnológico da Seção de Tecnologia da Embalagem, ampliação das instalações e desenvolvimento de recursos humanos. Das contrapartes participantes do estudo, é a única associada à Associação Mercosul de Normalização (sede em São Paulo, Brasil).

A contraparte do Uruguai foi a LATU (Laboratório Tecnológico de Uruguai, com forte autonomia). Essa instituição, que na sua origem atuou principalmente no desenvolvimento da indústria florestal, tornou-se uma importante instituição de pesquisa. Para o estudo para desenvolvimento ora realizado, foi criada a “Seção de Embalagem” vinculada diretamente ao gabinete do superintendente, com a atenção orientada para tecnologia e formação de recursos humanos. Coube a essa Seção de Embalagem a iniciativa das atividades na fase de estudo de ambiente de transporte e, na fase de projeto e protótipo de embalagens, contou com a participação da Seção de Plásticos da divisão de pesquisa de materiais de embalagem, que ofereceu o suporte técnico.

## **CAPÍTULO 2 – Produtos-alvo do estudo**

---

## Capítulo 2 - Produtos-alvo do estudo

Apresentamos na Tabela 2.1-1 uma visão geral da situação dos quatro países do Mercosul em 2005. Em 2005, estes países conseguiram um crescimento do PIB acima dos 4,3% registrados para América Latina.

**Tabela 2-1 – Informações gerais do Mercosul (dados de 2005)**

Pais	População (em milhões de pessoas)	Área territorial (km <sup>2</sup> )	PIB (em milhões de dólares)	PIB per capita (em dólares)	Exportações (em milhões de dólares)	Relação exportação/PIB (%)	Importações (em milhões de dólares)
Argentina	38,23	2.791.810	183.394	4.802	39.898	21,8	28.698
Brasil	181,59	8.514.877	795.924	4.316	118.308	14,9	73.500
Paraguai	5,90	406.752	7.670	1.301	1.688	22,0	3.251
Uruguai	3,24	176.215	16.800	5.200	3.400	20,2	3.900
Total	228,96	11.889.654					

Fonte: CEPAL, Busqda, Banco Central, Banco Mundial, JETRO, etc.

**Tabela 2-2 – Exportações para dentro e fora do Mercosul (1990/2004)**

Evolução da taxa de exportação (Unidade: %)

Pais	Mercosul		Comunidade Andina		Mercado Comum Centro-Americano		NAFTA		Outros destinos	
	'90	'04	'90	'04	'90	'04	'90	'04	'90	'04
Argentina	14,8	18,1	4,1	4,9	0,3	0,7	17,0	14,6	63,8	61,7
Brasil	4,2	9,2	2,8	4,3	0,4	0,9	27,9	26,4	64,7	59,2
Paraguai	39,6	59,1	1,6	3,9	0,1	0,2	4,5	4,2	54,2	32,6
Uruguai	35,1	26,2	1,5	2,6	0,1	0,2	12,2	19,7	51,1	51,3
Mercosul	8,9	12,3	3,1	4,4	0,3	0,8	23,9	23,0	63,8	59,5

Fonte: JETRO, CEPAL, Instituto de pesquisas econômicas internacionais

### 2.1 Tendências dos produtos-alvo do estudo no comércio internacional

#### 2.1.1 Evolução da produção e comércio internacional de produtos lácteos da Argentina

Apresentamos na Tabela 2-3 o desempenho da produção e comercialização de leite e seus derivados na Argentina durante os anos de 2001 a 2005, conforme os dados da SAGPYA (Secretaria de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos de la Argentina). Observando os dados dos anos 2004 e 2005 mostrados na tabela, veremos que a produção de leite *in natura* em 2005 foi de 1.584.735kl, superando a produção de 1.499.806kl de 2004 em 5,7%. As exportações do mesmo período registraram um grande aumento, na ordem de 73,4%, passando dos 7.657kl de



2004 para 13.201kl em 2005. Em contrapartida, as importações caíram de 5.293kl de 2004 para 1.049kl em 2005, representando uma queda de 80,2%. A produção dos produtos lácteos (como leite em pó, queijo, iogurte, manteiga e doce de leite) diminuiu em 7,9%, variando de 1.180.566 toneladas em 2004 para 1.086.821 toneladas em 2005. No desempenho do comércio exterior, o volume de exportações cresceu em larga escala (152,6%), registrando 275.797 toneladas em 2005 contra 109.203 toneladas em 2004. O volume de importações também cresceu em 81,1%, passando das 8.450 toneladas de 2004 para 15.199 toneladas em 2005. O crescimento de 5,4 vezes nas exportações argentinas de produtos lácteos registrado no período de 1992 a 1999 deve-se muito à diminuição de taxas alfandegárias provenientes da criação do Mercosul, entre os países integrantes deste. E, embora mais de 50% dos produtos lácteos argentinos continuem sendo exportados para seu país vizinho, o Brasil, por volta de 2002, as desvalorizações cambiais ocorridas em ambos os países causaram impacto, ocasionando flutuações.

**Tabela 2-3 Dados sobre a produção e a comercialização de leite e seus derivados na Argentina**

	Ano		2001	2002	2003	2004	2005
1	Leite <i>in natura</i>						
2	Produção bruta	KL	1.614.899	1.436.231	1.386.253	1.503.839	1.598.559
3	Estoque remanescente (1)	KL	-6.223	-6.850	-135	1.667	1.672
4	Produção líquida (2)	KL	1.622.782	1.432.564	1.418.189	1.499.806	1.584.735
5							
6	Exportações	KL	6.534	10.696	1.948	7.658	13.201
7	Importações	KL	8.194	179	33.748	5.293	1.049
8							
9	Produtos lácteos**						
10	Produção bruta	ton	1.175.607	1.071.464	1.042.940	1.272.546	1.361.709
11	Estoque remanescente (1)	ton	26.729	-48.816	2.761	-8.773	14.289
12	Produção líquida (2)	ton	1.089.614	1.042.644	973.164	1.180.566	1.086.821
13							
14	Exportações	ton	77.516	88.293	77.692	109.203	275.797
15	Importações	ton	18.252	10.657	10.677	8.450	15.199
16							
17	(Leite em pó)						
18	Produção bruta	ton	244.362	238.136	228.891	295.366	286.431
19	Estoque remanescente (1)	ton	23.211	-33.903	4.619	-8.119	6.252
20	Produção líquida (2)	ton	117.236	110.591	108.305	106.370	102.917
21							
22	Exportações	ton	104.507	161.740	119.389	199.238	181.829
23	Importações	ton	592	292	3.423	2.123	4.567

	Ano		2001	2002	2003	2004	2005
24							
25	(Queijos)						
26	Produção bruta	ton	430.956	379.677	332.293	378.347	414.412
27	Estoque remanescente (1)	ton	471	-5.066	-4.585	800	5.080
28	Produção líquida (2)	ton	419.870	359.929	315.179	344.285	359.720
29							
30	Exportações	ton	17.536	25.781	23.183	34.822	51.891
31	Importações	ton	6.921	966	1.484	1.599	2.280
32							
33	(Iogurtes)						
34	Produção bruta	ton	264.923	246.051	271.463	357.140	405.241
35	Estoque remanescente (1)	ton	-642	-199	805	-51	472
36	Produção líquida (2)	ton	268.500	251.021	271.655	357.323	402.747
37							
38	Exportações	ton	710	881	675	1.310	3.353
39	Importações	ton	6.345	5.652	1.672	1.422	1.331

(1): Estoque remanescente = (Estoque final – Estoque inicial)

(2): Produção bruta = (Produção + Importação – Exportações – Estoque remanescente)

\*: Leite *in natura* = Toda a produção entregue aos clientes em forma líquida.

\*\* : Produtos lácteos = Inclusive leite em pó, queijo, manteiga, creme de leite, doce de leite e caseína.

Fonte: Secretaria de Agricultura, Ganadería Pesca y Alimentos de la Argentina

As importações argentinas de produtos lácteos provêm principalmente dos países do Mercosul, sendo que a grande maioria é fornecida pelo Uruguai, composto por 30% de leite *in natura*, 13% de queijo, 11% de caseína, e 12% de outros produtos fermentados diferentes do iogurte, entre outros.

### 2.1.2 A produção de refrigeradores, freezers e condicionadores de ar para uso doméstico na Argentina

Apresentamos abaixo, a quantidade de refrigeradores, *freezers* e condicionadores de ar de uso doméstico produzidos entre 2000 e o 1º semestre de 2005 na Argentina, conforme dados do INDEC, o instituto estatístico argentino.

**Tabela 2-4 Evolução da produção de eletrodomésticos na Argentina**

(Unidade: Unidades)

Produto	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Refrigerador para uso doméstico	325.416	247.634	167.912	149.286	241.178	163.532*1
Freezer para uso doméstico	80.034	63.736	29.319	50.515	80.180	51.441*1
Condicionador de ar para uso doméstico	112.336	190.930	4.159	39.227	173.527	45.704*2

\*1: De janeiro a julho de 2006

\*2: De janeiro a junho de 2006

Fonte: Elaborado pela missão da JICA, a partir dos dados do INDEC.

Nesta evolução, se compararmos a produção do 1º semestre de 2005 com o mesmo período de 2004, observamos um aumento em larga escala sendo: 80,2% a mais de refrigeradores, 62,8% mais *freezers* e 423,3% de aumento nos condicionadores de ar.

### 2.1.3 As tendências dos produtos eletrodomésticos do Brasil

No Brasil, as vendas de eletrodomésticos registraram cerca de 40 milhões de unidades em 2005 que equivalem a 12,8% mais que no ano anterior. Dentre estas, a venda de aparelhos televisores registrou 9,8 milhões de unidades. Entretanto, numa análise individual, considerando que o índice de vendas em 2004 seja igual a 100, as vendas dos produtos da linha branca registraram 98,39, uma queda de 1,61%. O crescimento de 12,8% no segmento dos eletrodomésticos sugere uma transição para os televisores e *DVD players*.

O setor eletroeletrônico brasileiro participa no mercado doméstico com 38 bilhões de dólares (equivalentes a 5% do PIB), tendo crescido na ordem de 40% nos últimos cinco anos e apontando um aumento também em sua produtividade. Embora a fração de importação no setor de eletroeletrônicos represente altos 20%, a exportação, por sua vez, tem mantido um crescimento médio elevado, na ordem de 2 dígitos. Em 2005, o setor de eletroeletrônicos registrou 7,767 bilhões de dólares em exportações, equivalentes a um crescimento de 45,3% em comparação ao ano anterior. Dentro destas, as exportações dos eletrodomésticos, inclusive de som automotivo, representaram 914,4 milhões de dólares; 17,6% acima do resultado do ano anterior. Ainda assim, o valor total de importações no setor de eletroeletrônicos representa o dobro das exportações, com 15,131 bilhões de dólares em 2005, tendo crescido 19,5% em relação ao ano anterior. Os refrigeradores, produto-alvo da presente estudo para desenvolvimento da JICA, registraram 253,3 milhões de dólares em exportações, tendo aumentado 250,3% em comparação ao resultado de 2001. Observe a situação por um outro ângulo, analisando a situação de três itens da linha branca de eletrodomésticos (refrigerador, lavadora de roupas e aspirador de pó) importados a partir de países do Mercosul pelo Chile, um país-associado do Mercosul. Os resultados de 2005 apontam que 45.627 unidades de

refrigeradores foram exportados do Brasil, representando 60,6% do total importado. 2,1%, ou seja, 5.732 unidades das lavadoras de roupas foram importadas do Brasil, com mais 1% (2.641 unidades) importadas da Argentina. Em 2005, o Chile importou 4.845 unidades de aspiradores de pó brasileiros, o que representa 1,1% da quantidade total importada. Em função de fatores como sua localização geográfica, entre outros, grande parte das importações do Chile provém de países asiáticos integrantes da APEC (Cooperação Econômica da Ásia e do Pacífico).

#### 2.1.4 Produtos-alvo do estudo e as empresas cooperantes

Em seguida, na fase do Relatório Inicial foram selecionados os produtos-alvo e as empresas cooperantes que seriam abrangidas no Estudo para Desenvolvimento propriamente ditos, além da rota para a estudo do ambiente de transporte, conforme apresentado na tabela abaixo. O Estudo para Desenvolvimento foram iniciados com base nessas informações.

Pais	Produto-alvo dos estudos	Rota de transporte	Empresa Cooperante
Argentina	1 Produtos lácteos como o leite em pó	(1) Rafaela - Resistencia - Assunção (800km)	Williner
	2 Azeitonas embaladas	(2) Aimogasta - Santiago - Resistencia - Uruguiana - Guarapuaba (BRA) (2.500km)	NUCETE
	3 Refrigeradores e vitrines refrigeradas	(Teste demonstrativo: Buenos Aires - Aimogasta) (3) Rosario - San Luis - Mendoza - Santiago ( CHL ) ( 1.500km )	FRIMETAL
Brasil	1 Refrigeradores	(1) Hortolândia - São Paulo - Recife (2.800 km)	Grupo BSH
	2 Refrigeradores e outros	(1)' Joinville - São Paulo - Recife (3.180 km)	Multibras S.A.
		(2-1) Manaus - Belém (1.700 km por via fluvial)	Multibras S.A.
		(2-2) Belém - São Paulo (3.000 km)	Multibras S.A.
	(3) São Paulo - Uruguiana (1.800 km)	Multibras S.A.	
Paraguai	1 Leite longa-vida, leite pasteurizado, iogurtes, pudins e caramelos	(1) Loma Plata - Assunção (480km)	Chortitzer
		(2) Loma Plata - Pedro Juan Caballero - (BRA) (560km)	Chortitzer
		(3) Assunção - Ciudad del Este (340km)	Chortitzer
		(4) Assunção - Encarnacion (400km)	Chortitzer
Uruguai	1 Leite em pó (para exportação)	(1) Florida - Montevideú (100km)	CONAPROLE
		(2) Montevideú - Chuí (400km)	CONAPROLE
		(3) Montevideú - Fray Bentos (300km)	CONAPROLE

Fonte: Missão de Estudo da JICA

No decorrer dos estudos do ambiente de transporte de produtos alimentícios processados (principalmente laticínios), ocorreram mudanças na postura das empresas cooperantes percebidas pelo foco demonstrado nos problemas de transporte e distribuição de produtos e nos aspectos técnicos das embalagens primárias e secundárias. Em função disso, o enfoque para produtos-alvo do projeto-modelo e melhorias técnicas, na fase de transição para projeto de embalagens com vistas à melhoria da embalagem de transporte, ficou conforme tabela a seguir.

Esse enfoque vale para a fase de testes laboratoriais e teste de transporte. Em contrapartida, em relação aos eletrodomésticos, determinou-se que o produto-alvo de estudos seriam os refrigeradores, embora tenhamos efetuado estudos do ambiente de transporte para os condicionadores-de-ar externos no Brasil, além do projeto ter sido também afetado por contratemplos como atrasos no cronograma em função da mudança de parte da gerência.

Pais	Setor / Produto	Empresa Cooperante
Argentina	Refrigeradores Produtos lácteos (iogurte, leite longa-vida, doce de leite) Azeitonas embaladas Óleos vegetais	FRIMETAL Willner, Mastellone NUCETE MOLINOS
Brasil	Refrigeradores Condicionadores de ar externos	BSH Multibras Klabin (fabricante de materiais para embalagens)
Paraguai	Produtos lácteos (iogurtes e leite em sacos plásticos)	Chortitzer
Uruguai	Produtos lácteos (iogurtes e leite em sacos plásticos)	Conaprole

Fonte: Missão de Estudo da JICA

## **CAPÍTULO 3 – Equipamentos para a realização do estudo**

---

## Capítulo 3 - Equipamentos para realização de estudos

### 3.1 Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis

Conforme mostram as figura 3-1, os equipamentos de teste foram listados, adicionando as recomendações sucintas para seu uso e os resultados de verificação do seu estado de funcionamento. Esse levantamento foi exposto na 1ª Reunião Conjunta dos Quatro Países, realizada em 10 de março de 2005, na sala de reunião do INTI, Argentina. O INMETRO fez algumas observações acerca dos equipamentos do CETEA, emitindo o seguinte parecer: considerando os resultados da verificação efetuada pela Missão de Estudo, o sistema de *software* a ser utilizado no teste de vibração (Item 2) e teste de impacto (Item 3) poderá ser atendido pelo sistema de medição de aceleração do Item 7.





## **CAPÍTULO 4 – Estudo do Ambiente de Transporte**

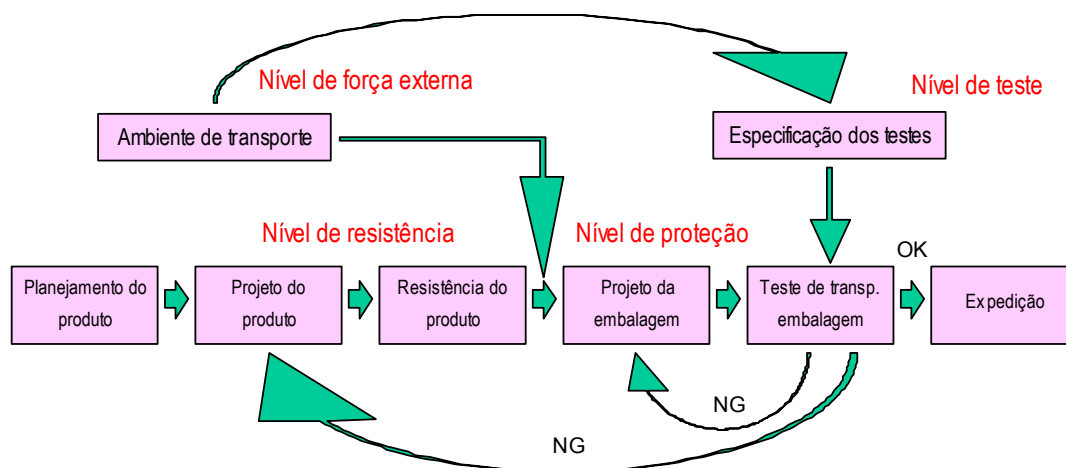
## Capítulo 4 - Estudo do ambiente de transporte

### 4.1 Equipamentos de medição para o estudo do ambiente de transporte

#### 4.1.1 Fluxo básico do desenvolvimento de embalagens (5 passos)

O desenvolvimento das embalagens de produtos industrializados segue o fluxo da Figura 4-1. No processo desse desenvolvimento, são identificadas as forças externas que os produtos embalados recebem dentro do ambiente de transporte; é estimada a intensidade das forças externas que permitem manter a taxa de acidente abaixo de determinado valor; e são estabelecidos padrões de teste aplicando um determinado coeficiente. O valor desse coeficiente deve ser estabelecido, levando-se em consideração diversos fatores como características do produto, impacto na credibilidade social da empresa e outros. Os responsáveis pelo projeto de embalagem deverão elaborá-lo de tal forma que as embalagens atendam plenamente os padrões exigidos no teste.

Conforme mostra a Figura 4-2, a resistência do produto embalado em relação às forças externas é a soma da resistência do produto em si e o nível de proteção oferecida pela embalagem. Ou seja, se a resistência do produto em si é grande, o nível de proteção oferecida pela embalagem poderá ser menor. A base do desenvolvimento de embalagens é conduzir tal projeto considerando a combinação da resistência do produto e a proteção da embalagem, e definir o nível ótimo de proteção que deve ser oferecido pela embalagem.



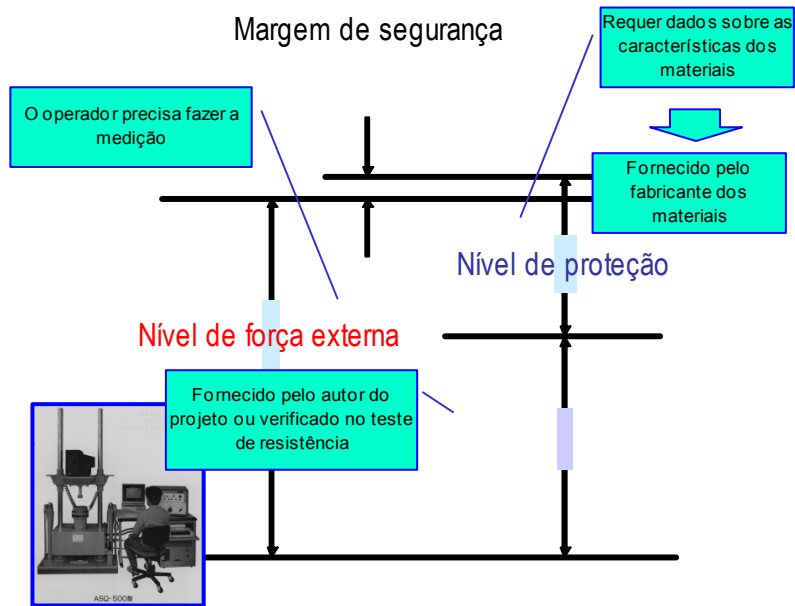
$$\text{Nível de força externa} - \text{Nível de resistência} \leq \text{Nível de proteção}$$

$$\text{Nível de força externa} \times K = \text{Nível de teste}$$

K: Coeficiente (Difere conforme o tipo do teste)

Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-1 Fluxo básico de desenvolvimento de embalagens (5 passos)**



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-2** Relação entre resistência do produto, forças externas e proteção da embalagem

#### 4.1.2 Registrador digital de impactos para estudo do ambiente de transporte

O Registrador digital para estudo do ambiente de transporte é um instrumento especial que possui apenas seis fabricantes no mundo apresentados a seguir. A aparência externa e a breve descrição dos principais modelos desses fabricantes são apresentadas na Figura 4-3 e Tabela 4-1. No estudo do ambiente de transporte, foi utilizado o DER-SMART, da empresa Yoshida Seiki e, SAVER 3X90, da empresa Lansmont.



Fonte: Manual de produto dos fabricantes dos instrumentos de medição.

**Figura 4-3** Registradores digitais de impacto para estudo do ambiente de transporte

**Tabela 4-1 Especificação dos registradores digitais para estudo do ambiente de transporte**

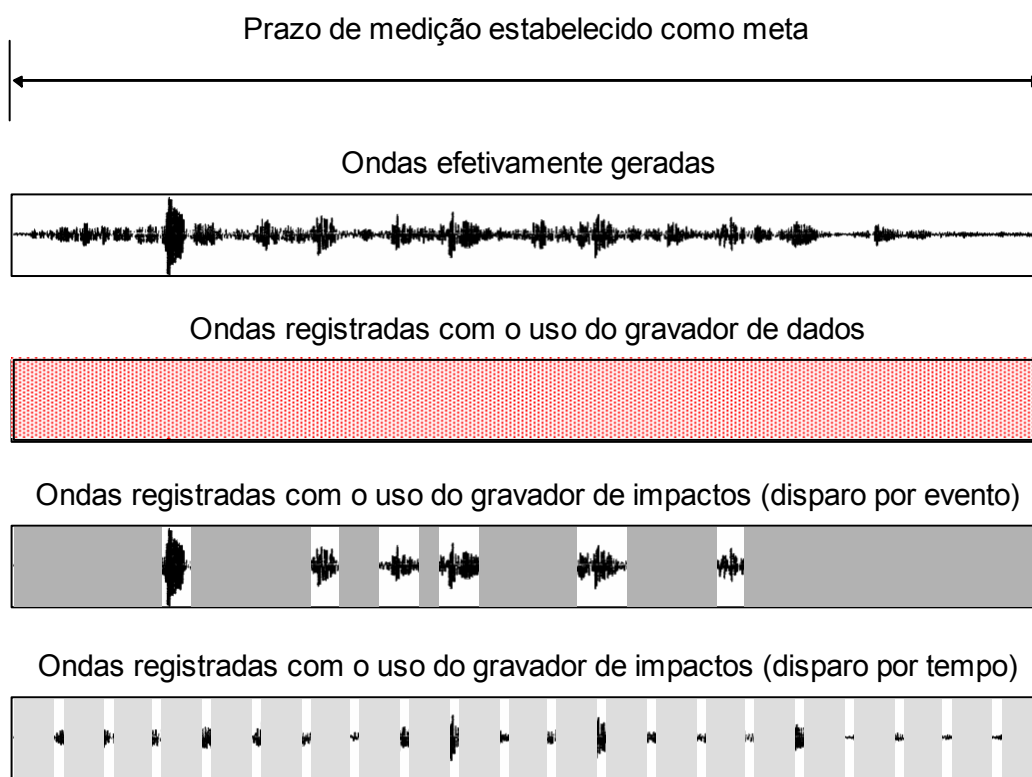
Fabricante	Yoshida Seiki	Kyowa Dengyo	CBC Materials
Modelo	DER-SMART	RSD-33A	Série IM7000
Faixa de medição	10, 50, 200G	10, 20, 50, 100, 200G	40, 80, 120G
Nº de sensores	Interno ou externo - 3	Interno ou externo - 3	Interno - 3
A – D	12bit	12bit	Não informado
Comp. do quadro	512 – 4.096	512 – 2.048	512 – 2.048
Amostragem	0,25 – 10ms	0,25 – 32ms	1, 2, 5, 10ms
Capac. da memória	64MB	Não informado	2MB
Quant. registrável de ondas	20.000	330	512
Pré-gatilho	20 – 60% do comp. do quadro	A cada 1/8 de comp. do quadro	Disponível
Dias de medição contínua	48 dias	50 dias	30 dias
Dimensões	123×112×70	167×134×118	170×122×76
Peso	900g	2.700g	2.000g
Fabricante	IMV	IST	Lansmont
Modelo	TR-0220	EDR-3/4	SAVER3X90
Faixa de medição	10, 20, 50, 200G	10, 50, 200G	10 a 200G
Nº de sensores	Interno-3, externo-3	Interno-3	Interno-3 ou externo-1
A – D	Não informado	10bit	16bit
Comp. do quadro	1.280 – 5.120	512	10 – 16.384
Amostragem	0,2 – 4ms	0.3ms	0,2 – 20ms
Capac. da memória	Correspondente a 35 min.	108MB	128MB
Quant. registrável de ondas	35 min.	3.910	35.951
Pré-gatilho	Não informado	Disponível	0 – 100%
Dias de medição contínua	20 dias	30 dias	90 dias
Dimensões	150×150×80	107×112×56	95×74×43
Peso	2.000g	1.000g	473g

Fonte: Manual de produto dos fabricantes dos instrumentos de medição.

### 4.1.3 Registro das ondas de vibração

Para analisar a vibração efetivamente recebida pelos produtos, a forma mais desejável é registrar todas as ondas em um gravador de dados e analisá-los. Entretanto, todos os registradores digitais de impacto citados anteriormente apresentam limitação de memória, tornando inviável a gravação de todas as ondas em medições de longa duração. Em decorrência disso, são adotados métodos de gravação seletiva, denominados de “disparo por evento”, que registra as ondas quando são geradas acelerações acima de determinado valor, gravando, por exemplo, somente as ondas de dois segundos antes e depois desses eventos; ou “disparo por

tempo”, que registra as ondas durante determinado tempo, em intervalos determinados. (Figura 4-4)



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-4 Métodos de registro de ondas de vibração**

O método de disparo por evento grava somente partes com ondas maiores, em razão disso, quando se analisa o PSD dessas ondas, o PSD fica maior do que o das ondas reais. Por outro lado, o método de disparo por tempo pode ter deixado de gravar ondas de grande intensidade geradas nos intervalos fora do registro e o resultado da análise leva a um PSD ligeiramente menor do que o das ondas reais. Se a capacidade da memória fosse suficiente, seria possível aproximar-se do PSD da onda real, mas, conforme mencionado, atualmente, com a limitação da memória, não há como ignorar os desvios de medição.

Pelo exposto acima, o procedimento adotado para o registro de vibração empregando registrador digital de impacto é aplicar o método de disparo por tempo e analisar o PSD. A preferência pelo disparo por tempo está no PSD maior no caso do método de disparo por evento, que poderá tornar o projeto de embalagem sobredimensionado e anti-econômico. (Veja a Figura 4-5)

Algumas empresas coletam os dados pelo sistema de disparo por evento para reduzir o tempo de teste, possibilidade aberta pelo uso dos dados coletados por esse sistema. Pode-se

dizer que a compatibilidade entre esse sistema e os resultados da análise baseada em dados totais é um tema para estudos futuros.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-5 Diferença de PSD conforme método de medição**

#### 4.1.4 Sincronismo com o GPS

Com a difusão do GPS (Global Positioning System), tornou-se possível registrar a localização e horário de rastreamento do caminhão, por meio da recepção de sinais provenientes de satélites e, mediante sincronismo com registrador de impactos, permite registrar, de forma simples, a velocidade do caminhão e o local em que o impacto foi registrado.

Os dois registradores utilizados nesse Projeto (DER-SMART e SAVER3X90) podem ser conectados ao GPS.

## 4.2 Seleção das empresas cooperantes

Nos estudos locais do primeiro ano do projeto, por meio da contraparte em cada país, empresas cooperantes candidatas pré-selecionadas foram visitadas e pesquisadas, sendo realizado o estudo do ambiente de transporte e pesquisa das características mais importantes das principais rotas de transporte dos produtos-alvo. Além disso, no Estudo Local, foram acertados os aspectos sobre a instalação de equipamento de medição (sensor e GPS), carga falsa e cronograma de execução.

As empresas cooperantes selecionadas nos quatro países são:

Argentina : Nucete, Willner, Frimetal  
Brasil : Multibrás, BSH, Klabin  
Paraguai : Chortitzer  
Uruguai : Conaprole

### **4.3 Seleção da rota de transporte**

Os detalhes sobre as principais rotas de produtos das empresas cooperantes selecionadas nos quatro países do Mercosul e o cronograma foram acertados e o primeiro estudo do ambiente de transporte foi orientado pela missão da JICA, sendo realizado com a divisão dos integrantes da missão entre os países.

Os produtos pesquisados em cada país foram os seguintes:

Argentina: azeitonas embaladas, laticínios, refrigeradores, óleo vegetal

Brasil: refrigeradores, condicionadores de ar externos

Paraguai: laticínios

Uruguai: laticínios

As rotas de transporte pesquisadas e os resultados do estudo do ambiente de transporte são apresentados na Figura 4-6.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-6 Rotas do estudo de transporte e percursos efetivamente realizados no estudo do ambiente de transporte**



**Tabela 4-2 Estudo do ambiente de transporte – previsto / realizado**

País	Plano original				Realizado				
	Rota	Produto-alvo	Extensão da rota (ida)	Empresa cooperante	Rota	Produto-alvo	Extensão da rota	Empresa cooperante	Período de estudo
Argentina	Bs.As. - Aimogasuta	Azeitonas embaladas	1.200km	NUCETE	Bs.As. - Aimogasta	Azeitonas embaladas	2.500km (ida e volta)	NUCETE	9 a 12/02/2005
	Rafaela - Asunción	Leite em pó	800km	Willner	Rafaela - Asunción	Leite em pó	1.600km (ida e volta)	Willner	3 a 07/07/2005
	Aimogasta - Curitiba	Produtos de oliva	2.500km	NUCETE	Aimogasta - Curitiba	Produtos de oliva	2.500km	NUCETE	19 a 23/07/2005
	Rafaela - Neuquen	Produtos lácteos	1.300km	Willner	Rafaela - Neuquen	Produtos lácteos	1.800km	Willner	8 a 12/07/2005
					Neuquen - Santa Rosa	Somente medição	500km	Willner	11/07/2005
	Neuquen - Bariloche	Dummy Cargo Handling Survey		Willner	Neuquen - Bariloche	Dummy Cargo Handling Survey		Willner	Estudo de dados de impacto realizado depois de 3 meses, com a carga falsa refeita
					Aimogasta - Iguazú	Produtos de oliva	1.600km	NUCETE	20 e 21/11/2005
	Rosario - Mendoza - Santiago	Refrigerador; Vitrine refrigerada	1.500km	FRIMETAL	Divisa com o Chile fechada por causa da neve, sem possibilidade de efetuar o estudo ('05)				
	Uruguaiiana - Medoza - Los Andes	Refrigerador	1.700km	Multibras	Uruguaiiana - Mendoza - Los Andes	Refrigerador	1.700km	Multibras	11 a 20/10/2005
	Rosario - Mendoza - Santiago	Refrigerador; Vitrine refrigerada	1.500km	FRIMETAL	Divisa com o Chile fechada por causa da neve, sem possibilidade de efetuar o estudo ('06)				
	Brasil	Bs.As. - Mendoza	Óleo vegetal	1.000km	MOLINOS	Bs.As. - Mendoza	Óleo vegetal	1.000km	MOLINOS
Bs.As. - Rosario		Refrigerador	300km	FRIMETAL	Bs.As. - Rosario	Refrigerador	300km	FRIMETAL	Algumas vezes incluindo o projeto-modelo 2006
São Paulo - Recife		Refrigerador	3.000km	Multibras	Joinville - Salvador	Refrigerador	2.500km	Multibras	8 a 12/09/2005
Sã Paulo - Recife		Refrigerador	3.000km	BSH	Campinas - Recife	Refrigerador	2.650km	BSH	21 a 26/10/2005
Manaus - Belem - São Paulo	Refrigerador; Outros eletrodom.	4.700km	Multibras	Manaus - Belem - São Paulo	Condiciona-dor de ar externo	4.700km	Multibras	14 a 23/09	
São Paulo - Uruguaiiana - BsAs	Refrigerador	2.500km	Multibras	Joinville - Uruguaiiana - Santiago	Refrigerador	2.700km	Multibras	11 a 20/10/2005	

País	Plano original				Realizado				
	Rota	Produto-alvo	Extensão da rota (ida)	Empresa cooperante	Rota	Produto-alvo	Extensão da rota	Empresa cooperante	Período de estudo
Paraguai	Loma Plata - P.J. Caballero	Produto lácteo	800km	Choritizer	Asunción - P.J. Caballero - Campo Grande	Produto lácteo	1.500km	Choritizer	12/2006
	Asunción - Cd. del Este	Produto lácteo	340km	Choritizer	Loma Plata - Asunción - Cd. del Este	Produto lácteo	860km	Choritizer	27 e 28/09/2005
	Asunción - Encarnación	Produto lácteo	400km	Choritizer	Loma Plata - Asunción Encarnación	Produto lácteo	900km	Choritizer	4 e 5/10
					Gran Asunción, distribuição	Produto lácteo		Choritizer	30/09/2005
					Asunción, distribuição urbana	Produto lácteo		Choritizer	14/10/2005
Uruguai	Florida - Montevideo	Manteiga; Leite em pó	100km	Conaprole	Rivera - Florida - Montevideo	Leite longa vida	4,800km	Conaprole	8 e 9/09/2005
	Montevideo - Chuy	Manteiga; Leite em pó	250km	Conaprole	Montevideo - Rocha	Leite longa vida	200km	Conaprole	Algumas vezes, no LATU
	Montevideo - Fray Bentos	Manteiga; Leite em pó	300km	Conaprole	Montevideo - Fray Bentos	Leite longa vida; logurte; Queijo	400km	Conaprole	05/09/2005

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Nota: No Paraguai, seguintes estudos foram realizados pela parceria INTN/Choritizer, durante o período em que a Missão da JICA esteve ausente no país.

1. Loma Plata – Asunción, 550km de ida, executado 6 vezes, total de 3.300km.
2. Loma Plata – Encarnación, 100km de ida, executado 1 vez.
3. Asunción - Campo Grande (BRA), 1.000km de ida, executado 1 vez.
4. Loma - Plata Ciudad del Este, 800km de ida, executado 1 vez.

#### 4.4 Dados coletados no estudo do ambiente de transporte

O estudo do ambiente de transporte foi realizado em duas etapas. Na primeira etapa, foram utilizados aparelhos DER-SMART, em fevereiro de 2005, e foram percorridos 1.200km cada em rotas de ida e volta entre as cidades de Buenos Aires e Aimogasta, na Argentina, como teste demonstrativo, realizando o transporte de azeitonas embaladas da empresa Nucete.

No primeiro estudo efetivo do ambiente de transporte, utilizando os mesmos aparelhos DER-SMART, em julho de 2005, o estudo foi realizado com o transporte de laticínios da empresa Willner entre as cidades de [1] Rafaela – Assunção (Paraguai) e entre [2] Rafaela – Neuquen. Posteriormente, foi incluído outro aparelho de medição (SAVER3X90), e foi realizado, no Paraguai, em agosto de 2005, o treinamento técnico conjunto dos quatro países, sobre a operação e tecnologia do aparelho. Nessa etapa, todos os quatro países haviam recebido os instrumentos de medição e, em setembro de 2005, foi realizada a segunda etapa do estudo efetivo do ambiente de transporte. Dessa forma, a pesquisa foi iniciada simultaneamente nos

quatro países. Como resultado, foram pesquisadas quatro rotas no Brasil: [1] Joinville – Salvador, [2] Manaus – Belém – São Paulo, [3] Joinville (via Argentina) – Santiago do Chile, [4] Hortolândia – Recife. Seis rotas no Paraguai: [1] Loma Plata – Assunção, [2] Loma Plata – Assunção – Encarnación, [3] Loma Plata – Assunção – Cidade de Leste, [4] Gran Asunción (cidade), [5] Zona Asunción (subúrbio), [6] Assunção – Campo Grande (Brasil). No Uruguai, foram cinco rotas: [1] Montevideu – Rivera (2 vezes), [2] Montevideu – Rocha (2 vezes), [3] Montevideu – Fray Bentos. Como resultado do processamento dos dados coletados em cada país, os dados originais foram processados, analisados e armazenados, de acordo com as respectivas rotas. Esses dados foram apresentados pela missão da JICA para a contraparte de cada país, em maio/junho de 2006, em formato armazenado em disco rígido (HDD).

#### 4.5 Simulação de transporte e medição

Na simulação de transporte e medição feita na Argentina, a carga do caminhão na ida foi de apenas tambores de plástico vazios utilizados no transporte de azeitonas. Para o caminhão com capacidade de carga de 25 toneladas, foi uma carga bastante leve, de apenas 0,8 tonelada. A Figura 4-7 mostra o caminhão utilizado, um caminhão rebocado. Por outro lado, a viagem de volta foi efetuada com um caminhão semi-rebocado, também com 25 toneladas de capacidade de carga. A carga transportada foram azeitonas embaladas acondicionadas em *pallets*, totalizando 18 toneladas.

No estudo, seguintes itens foram observados:

- Foram confirmados os funcionamentos do GPS e sensores;
- Foi possível coletar dados;
- As contrapartes aprenderam o manuseio dos dispositivos;
- Foi obtido pela primeira vez, na Argentina, o gráfico Grms/PSD a partir dos dados coletados;
- Foram verificados o processo produtivo de azeitonas embaladas e o sistema de embalagem.

**Ida**  
**(Reboque de 25 toneladas)**



**Peso da carga: 0,8 t**

1 eixo dianteiro e 3 eixos traseiros

Combina suspensão a ar e feixe de molas

Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Volta**  
**(Semi-Reboque de 25 toneladas)**



**Peso da carga: 18 t**

2 eixos dianteiros e 3 eixos traseiros

Suspensão de feixe de molas

**Figura 4-7 Caminhões utilizados no teste demonstrativo**

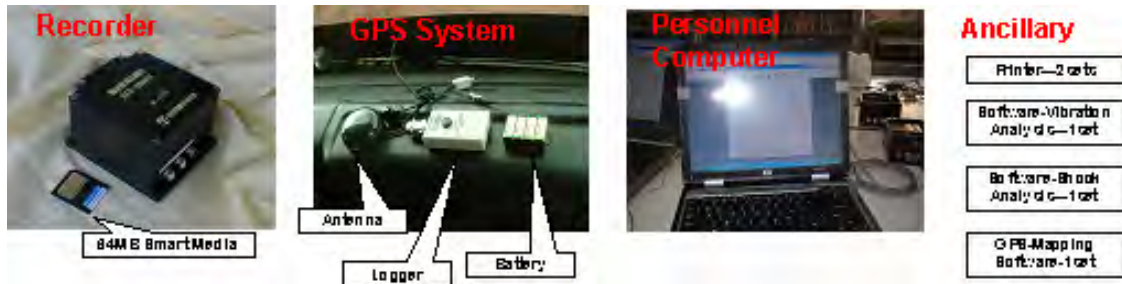
**Questionnaire on the Vehicle, Cargoes and Related Matters**

<b>Date</b> 24 August 2005	<b>Written by:</b> Hirose/JICA				
<b>1) Cooperating Enterprise</b>					
● Name	Choritizer				
● Destination	Encarnacion				
● Other notes					
<b>2) Vehicle</b>					
● Number Plate	ABY842	(Tractor)	AJX291	(Trailer)	
● Type and Size	<input type="checkbox"/> Full Trailer	<input checked="" type="checkbox"/> Semi Trailer	<input type="checkbox"/> Truck		
● Manufacture	MAN , Germany				
● Year of Manufacturing	1991				
● Driving Distance	2,269,858 km				
● Loading Capacity	25 tons	● Vehicle Weight	12.4	tons	
(Tractor+Trailer)					
Suspension (Air,Leaf)	Leaf	Leaf	Air	Leaf	
Tire (Single, Double)	Single	Double	Double	2 x Double	
Max. Axle Load					
Tire Air Pressure(kg/cm2)	7.7	7.7	7.7	7.7	
● Other Notes					
Condition of Vehicle	Flat Body				
<b>3) Cargoes</b>					
● Kind of Cargoes	Long Life Milk (Tetra-pack flat and vertical)				
● Temperature Control Management	None (Room Temperature)				
● Form of Cargoes	Pallet Size	1 m x 1.2 m			
	Weight/Pallet	819 tons/pallet(Average)			
	No. of Vanning	26 pallets			
	Others	pallet itself=26 kg →793kg/pallet (net product)			
● Actual Loadage	21.3	tons			
● Other Notes					
<b>4) Driver</b>					
● Name	Marcio Martinez				
● Experience	9 years				
● Other Notes					

Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-8 Formulário relativo à medição do caminhão**

Os equipamentos de medição devem ser dispostos tal como mostrado na Figura 4-9.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 4-9** Fotos de equipamentos do estudo de ambiente de transporte

**CAPÍTULO 5 – Coleta e análise dos dados para o  
estudo do ambiente de transporte**

---

## **Capítulo 5 - Coleta e análise dos dados para o estudo do ambiente de transporte**

Dentro do Projeto, foi realizado um estudo demonstrativo em fevereiro de 2005, na Argentina. Os dados coletados nos estudos do ambiente de transporte conduzidos intensivamente em cada um dos países envolvidos foram compilados basicamente como “dados brutos” (dados tal como foram registrados durante os testes), sendo posteriormente acumulados, conforme classificação de dados discutida e acordada entre a Missão de Estudo da JICA e as contrapartes, durante a apresentação do Relatório de Andamento. Assim, os trabalhos de análise de dados prosseguiram em conformidade com o Procedimento de análise JICA-Mercosul (versão SAVER3). A missão da JICA chegou à definição dos critérios de avaliação dos testes de embalagens (provisórios), como resultado dos esforços concentrados entre a equipe e as contrapartes, cumprindo o INTI da Argentina o seu papel central como coordenador Mercosul.

### **5.1 A construção da Base de Dados do Mercosul**

#### **Introdução**

Ao que se refere à classificação da Figura 5.1-1, conforme acordado no Relatório de Andamento, discutido durante a reunião geral realizada no dia 16 de fevereiro de 2006, envolvendo todos os quatro países, somente uma idéia básica do projeto será citada, sendo que o Capítulo 10 mencionará o encaminhamento para o futuro, uma vez que foi observado que a colocação imediata do projeto em prática enfrentaria dificuldades, em relação a software e hardware e a contratação de pessoal, em virtude de fatores como a deficiência na capacidade dos sistemas de informática nas contrapartes.

A transformação das diversas imagens e valores coletados e analisados pela JICA durante a realização do “Estudo de planejamento para melhoria da tecnologia de embalagem, destinado ao transporte de produtos da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai para o Mercosul” (que doravante chamaremos “Informações Materiais”) e a divulgação destes na rede, certamente servirá como uma base de conhecimento amplamente acessível, que assumirá um papel de grande importância na melhoria da tecnologia de embalagem para transporte de produtos.



### **5.1.1 A utilidade da base de dados**

A construção de um banco de dados tem as duas utilidades descritas a seguir:

- 1) Utilização passiva que visa somente a obtenção de informações ou o aprendizado de um conhecimento específico.
- 2) Utilização ativa das imagens e informações divulgadas na base de dados, seja para fins de pesquisa, ensino ou aplicação em atividades empresariais.

O item 1 acima seria equivalente a uma navegação em *web pages*. A utilização do item 2 é o que temos como objetivo, pois as características desta base de dados seriam destacadas. Neste caso, o lado que fornece os dados precisará preparar dados de alta qualidade, que sejam plenamente utilizáveis como dados materiais. Além disso, no caso do item 2, permite-se a reutilização das imagens e informações divulgadas, ou seja, poderá ser feito o *download* dos dados para utilização em *slides* e pôsteres para apresentação em seminários ou como parte de impressos, gravação em CD-ROM ou citações em uma *web page*, etc. Assim, os dados tanto poderão ser utilizados sem fins lucrativos, para meios de pesquisa ou ensino, como também para fins comerciais. Portanto, faz-se necessária uma atenção especial com relação aos “direitos autorais”.

### **5.1.2 Ampliação da gama de usuários e a necessidade de atendimento a estes**

Se a base de dados para materiais pode ter vários usos dentro da tecnologia de embalagem, vários serão também os usuários dessa base de dados. As informações divulgadas na rede podem ficar expostas aos olhos de diversas pessoas. Em função dessa exposição, prevê-se que usuários enviem diversas perguntas ou solicitações. Portanto, é importante também considerar o “como responder” essas consultas.

### **5.1.3 O que é uma base de dados útil?**

É imprescindível construir algo que seja “realmente útil”. É preciso um veículo para a transmissão de informações. Os usuários, por sua vez, procuram meios mais práticos para obter as informações desejadas. Informações tornam-se significantes em sua divulgação na rede, quando são aquelas que, até então, não eram acessíveis pela mídia convencional. E, obviamente, uma base de dados não pode ser elaborado, divulgado e, depois, abandonado. Para se manter a utilidade de uma base de dados, é preciso acrescentar e revisar os dados constantemente, considerando as necessidades e a avaliação de seus usuários. Ou seja, requer um esforço contínuo no sentido de melhorá-lo sempre.

O controle de compartilhamento e manutenção da base de dados é apresentada no Capítulo 10.

**JICA/MERCOSUL Procedimento de análise (versão SAVER)**

Apresentamos abaixo o procedimento de análise dos dados de vibração medidos com o SAVER, durante o estudo do ambiente de transporte.

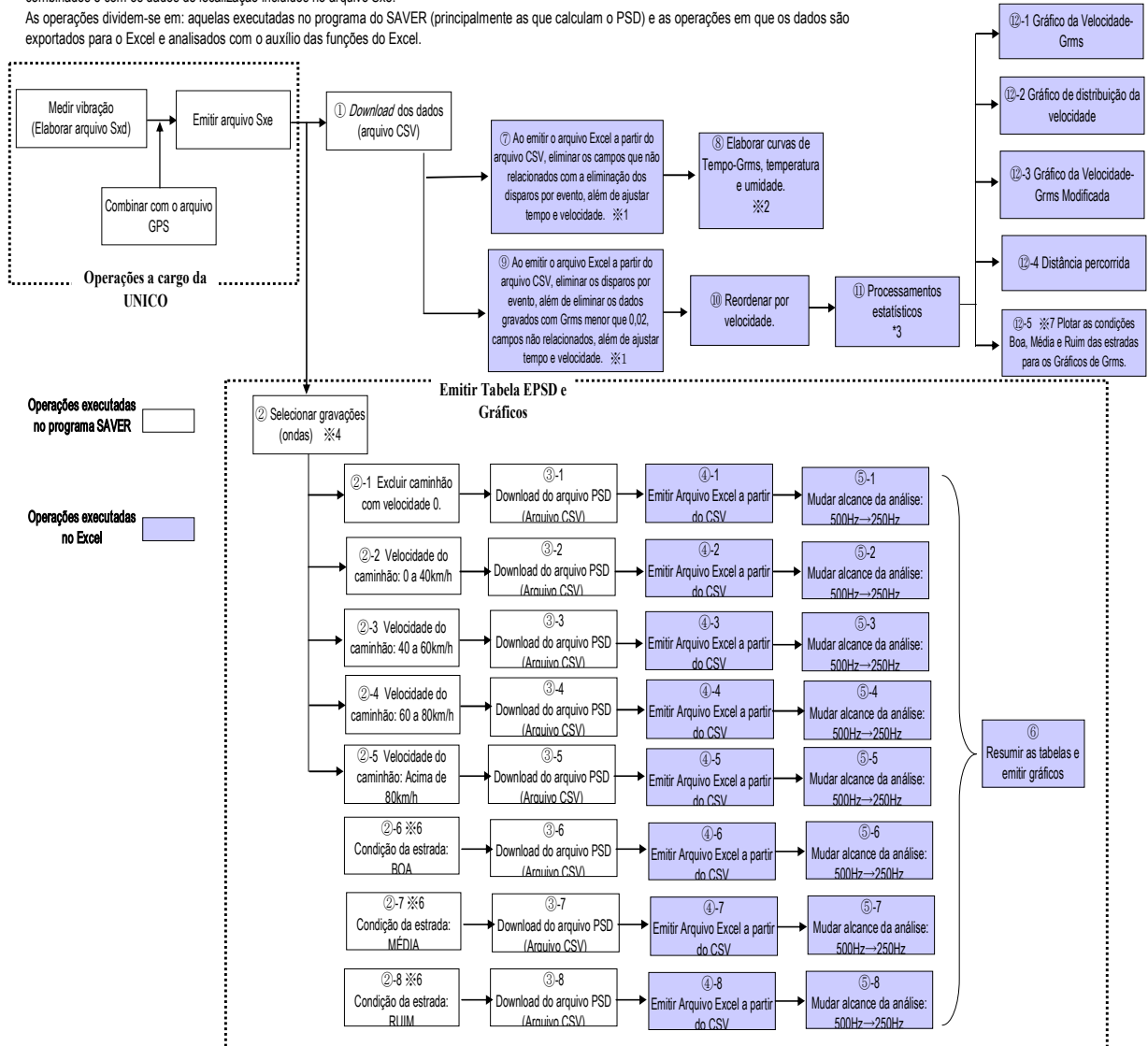
1 Explicação dos termos utilizados:

- Arquivo Sxd Arquivo dos dados brutos medidos no SAVER.
- Arquivo Sxe Arquivo Sxd convertido para o formato Excel do Microsoft, por meio do programa contido no SAVER.
- Arquivo GPS Arquivo de formato CSV contendo as informações de tempo e localização dos caminhões coletadas pelo GPS.

2 Fluxo do trabalho de análise

Por ocasião do pedido de análise à Universidade de Kobe, basicamente, os dados para a dita análise deverão ser fornecidos com os arquivos GPS já combinados e com os dados de localização incluídos no arquivo Sxe.

As operações dividem-se em: aquelas executadas no programa do SAVER (principalmente as que calculam o PSD) e as operações em que os dados são exportados para o Excel e analisados com o auxílio das funções do Excel.



Operações executadas no programa SAVER

Operações executadas no Excel

- ※1: Ao exportar dados do SAVER para o Excel, as horas são expressas pelo fuso de Greenwich e a velocidade em milhas/hora. Estes dados devem ser corrigidos (horário conforme fuso local e velocidade em km/h).
- ※2: Veja o exemplo de arquivo Excel.
- ※3: Veja o exemplo de arquivo Excel.
- ※4: O programa SAVER somente permite selecionar os registros que podem ser casados facilmente por meio de condições como a velocidade. Entretanto, a exclusão da velocidade 0 deve ser executada em Grms<0,02.
- ※5: Se a taxa de amostragem no SAVER for igual a 1ms, os PSDs serão calculados automaticamente até 500Hz. Os PSDs ajustados ao DER-SMART, até 250Hz, devem ser calculados no Excel.
- ※6: Como o Time Record (registro de tempo) contém as anotações Boa, Média e Ruim para as condições das estradas, deve-se retirar extrair somente os dados do intervalo de tempo em questão para obter os PSDs para cada uma das situações. Isso leva tempo, pois os registros do SAVER serão selecionados manualmente. Porém, isso só precisou ser feito no Brasil, para o trecho Belém-São Paulo (dados de 21 e 22/set), Joinville-Santiago e Campinas-Recife.
- ※7: A plotagem para o gráfico Grms requer o uso de várias cores para facilitar a compreensão. Essa é uma operação manual que requer tempo. Os dados objeto da análise serão conforme o item ※6 acima.

Fonte: Missão de Estudo da JICA

**Figura 5-1 Procedimento de análise (versão SAVER)**

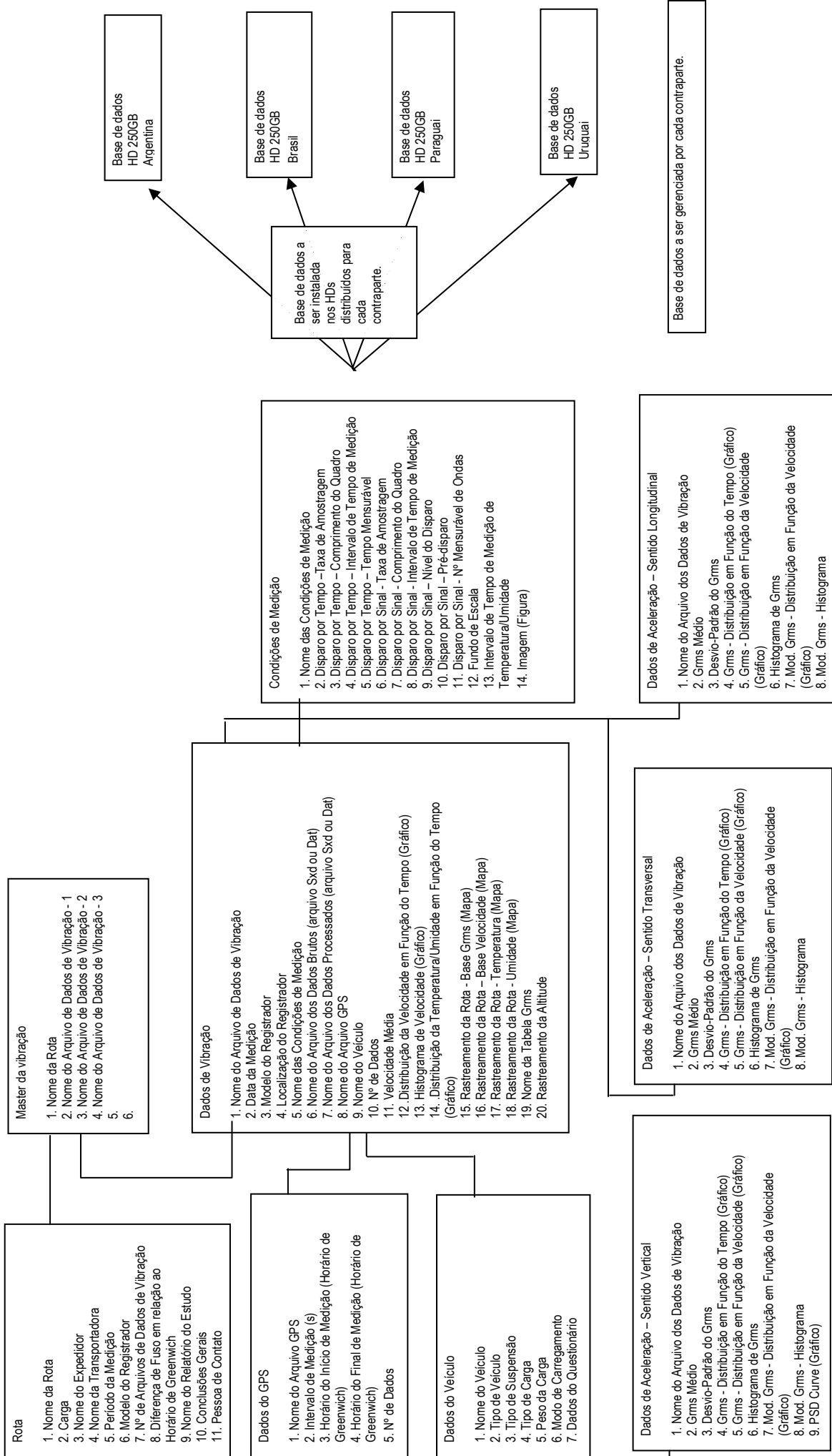


Figura 5-2 Classificação dos dados coletados e analisados

Fonte: Missão de Estudo da JICA

**CAPÍTULO 6 – Estabelecimento de parâmetros para  
teste de embalagens  
(diretrizes de orientação)**

---