

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

Março 2007

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

UNICO INTERNATIONAL CORPORATION

PREFÁCIO

O Governo do Japão, baseando-se na solicitação encaminhada pelos governos da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, decidiu pela implementação do Estudo sobre Melhoramento da Tecnologia de Embalagem para Distribuição de Produtos no Mercosul, e a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão encarregou-se da execução desse estudo.

A JICA designou uma missão de estudo liderada pelo consultor Sr. Tomoyasu Shidara, da empresa UNICO International Corporation e enviou para as localidades do estudo, entre novembro de 2004 e março de 2007, missões compostas por membros da referida empresa.

Além de promover discussões conjuntas com representantes governamentais dos quatro países acima mencionados, essas missões realizaram estudos locais nas regiões-alvo e, depois de retornar ao Japão, realizaram série de trabalhos internos para preparar o presente relatório.

A JICA deseja que esse relatório contribua para a promoção do estudo ora implementado e para o desenvolvimento dos países da região, bem como, para o estreitamento cada vez maior da amizade e da fraternidade entre nosso país e os quatro países que participaram do estudo.

Para finalizar, gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos às autoridades dos quatro países, pela colaboração e apoio que recebemos durante a realização do estudo.

Março de 2007,

Tadashi Izawa

Vice-Presidente

Agência de Cooperação Internacional do Japão

Exmo. Sr. Tadashi Izawa,
Vice-Presidente da Agência de Cooperação Internacional do Japão

CARTA-COMUNICADO

Por meio desta, tenho o prazer de encaminhar o relatório final do “Estudo sobre Melhoramento da Tecnologia de Embalagem para Distribuição de Produtos no Mercosul” ora concluído.

Este estudo teve como objetivo analisar o ambiente de transporte terrestre de principais produtos de exportação (laticínios dentre alimentos industrializados e, eletrodomésticos da linha branca, dentre eletrodomésticos), dos quatro países-membro do Mercosul: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai e, baseando-se nos dados e informações coletados, analisar as causas dos danos desses produtos e elaborar padrões de avaliação de ensaios de embalagem (versão provisória), com a finalidade projetar embalagens adequadas para transporte. Fundamentada na consciência de que o este estudo seria a primeira experiência da modalidade: “Cooperação e apoio em regiões extensas”, empenhamo-nos, dentro do limite de tempo, para elevar o nível tecnológico de base rumo aos objetivos traçados.

Para tanto, foram implementadas ações estratégicas, tais como: levantamento e organização de Itens de Atenção Especial, do ponto de vista administrativo e técnico; discussão e confirmação dos processos de estudo com as contrapartes; capacitação pelo sistema OJT, centrado na “Capacitação Técnica Rotativa” e “Workshop” e realização, nos momentos oportunos, da “Reunião Conjunta de Quatro Países”, “Treinamento Técnico Conjunto de Quatro Países”, “Ensaio Demonstrativo” e “Treinamentos no Japão”. Os efeitos esperados permitiram a integração dos recursos humanos das contrapartes em direção às metas estabelecidas, em prazos relativamente curtos.

Outra característica do estudo que gostaria de ressaltar é a colaboração das empresas privadas cooperantes. Os produtos-alvo do estudo são produzidos por empresas privadas e, para coletar dados no estudo de ambiente de transporte, do processo que se inicia na fábrica até a entrega do produto aos consumidores utilizando meios de transporte, é imprescindível a sintonia entre as três partes envolvidas: a Missão da JICA, as contrapartes e as empresas cooperantes. Acredito que essa colaboração foi bem sucedida. Quanto às recomendações, da elaboração de parâmetros para avaliação de ensaios de embalagem (versão provisória) avançou-se mais um passo e foi proposta a Norma Comum Mercosul (guia de referência), com a recomendação de

efetivar a Aprovação da Norma Mercosul, como uma iniciativa para melhorar continuamente o nível alcançado. Outra recomendação foi a criação do “Centro de Base de Dados Compartilhada do Mercosul”, cuja finalidade é compartilhar e manter a base de dados dentro do bloco Mercosul. Por meio desse Centro, espera-se que os dados existentes sejam atualizados e ampliados por meio de novas coletas e análises, procurando aumentar a gama de produtos-alvo. Espera-se também que partam do Centro informações para o Plano de infra-estrutura de transportes, por exemplo, ou dados sobre embalagens de transporte para regiões fora do Mercosul.

Ao finalizar o estudo, sentimo-nos satisfeitos pela constatação de que Paraguai e Brasil estão se empenhando ativamente na preparação para aprovação da Norma de Embalagem Mercosul (guia de referência) recomendada, e a criação do Centro de Base de Dados Compartilhada está sendo analisada por duas instituições contrapartes do Brasil. Além disso, os recursos humanos capacitados, das seis instituições contrapartes dos quatro países, tornaram-se capazes de coletar e analisar dados no estudo de ambiente de transporte, o que permite executar ensaios de avaliação com critério e oferecer orientações sobre projeto de melhoria de embalagens.

Por fim, gostaria de agradecer à JICA, ao Ministério dos Relações Exteriores, ao Ministério da Economia e da Indústria e às embaixadas e consulados gerais locais, pelas valiosas orientações e apoios na ocasião da realização do estudo. Gostaria de expressar também o meu profundo agradecimento aos governos da Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, quatro países do Mercosul que participaram do estudo, aos respectivos ministérios e as instituições contrapartes: INTI, INT, INMETRO, CETEA, INTN, LATU e às empresas privadas cooperantes desses países, pela colaboração que recebemos durante o estudo.

Março de 2007

Tomoyasu Shidara

UNICO International Corporation

Coordenador-geral da Missão de Estudo da JICA sobre
Melhoramento da Tecnologia de Embalagem para
Distribuição de Produtos no Mercosul, implementada na
Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

ABREVIATURAS

Abreviatura	Descrição
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.....	1-1
1.2	Abrangência do estudo	1-1
1.3	O significado de “Projetos em Regiões Extensas”	1-4
1.4	Visão geral do processo de estudos	1-6
1.5	Estrutura executiva das atividades	1-7

Capítulo 2 - Produtos-alvo do estudo

2.1	Tendências do comércio internacional	2-1
2.1.1	Evolução do comércio internacional dentro e fora do Mercosul.....	2-2
2.1.2	Tendências dos produtos-alvo do estudo no comércio internacional.....	2-3
2.1.2.1	Evolução da produção e comércio internacional de produtos lácteos da Argentina	2-3
2.1.2.2	A produção de refrigeradores, freezers e condicionadores de ar para uso doméstico na Argentina	2-5
2.1.2.3	As tendências dos produtos eletrodomésticos do Brasil	2-5
2.2	Produtos-alvo do estudo e as empresas cooperantes.....	2-7
2.2.1	Produtos alimentícios processados (laticínios)	2-8
2.2.2	Eletrodomésticos.....	2-10

Capítulo 3 - Equipamentos e dispositivos para realização de estudos

3.1	Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis.....	3-1
3.1.1	Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis no laboratório das instituições-contraparte	3-1
3.1.1.1	Introdução	3-1
3.1.2	Equipamentos de teste necessários para projeto da embalagem ótima	3-1
3.1.4	Utilização dos equipamentos no Projeto de Cooperação Sul-Sul da JICA	3-6
3.1.3	Equipamentos de teste para materiais de embalagem	3-2
3.2	Equipamentos de medição para o estudo do ambiente de transporte	3-8
3.2.1	Fluxo básico do desenvolvimento de embalagens (5 passos)	3-8
3.2.2	Registrador digital de impactos para estudo do ambiente de transporte	3-9
3.2.3	Registro das ondas de vibração	3-10
3.2.4	Sincronismo com o GPS	3-12
3.2.5	Medição da vibração e padrão de teste de transporte.....	3-12
3.2.5.1	Posição de fixação dos sensores	3-13
3.2.5.2	Nível de vibração nas direções X, Y e Z.....	3-13
3.2.5.3	Nível de vibração nas rodovias japonesas.....	3-14

3.2.5.4	Procedimentos para definição do padrão de teste, a partir dos resultados de medição real da vibração	3-15
3.2.5.5	Exemplos de padrão de teste de vibração	3-17
3.2.6	Medição de impacto e padrão de teste	3-17
3.2.6.1	Carga falsa	3-17
3.2.6.2	Conversão da aceleração para altura de queda.....	3-18
3.2.6.3	Escolha da amostra de teste	3-21
3.2.6.4	Relação entre peso do produto embalado e altura de queda	3-22
3.2.6.5	Exemplos de padrão de teste de queda.....	3-23
3.2.7	Aparelho DER-SMART.....	3-25
3.2.7.1	Produto-alvo e caminhão utilizado	3-27
3.2.7.2	Especificação dos equipamentos do estudo do ambiente de transporte	3-27
3.2.8	Aparelho SAVER3X90.....	3-29
3.2.8.1	Operação do aparelho “SAVER3X90”	3-29
3.2.8.2	Transferência da configuração inicial para SAVER3X90	3-36
3.2.8.3	Procedimento de início e término de medição em SAVER3X90	3-37
3.2.9	Lições aprendidas para o estudo efetivo de ambiente de transporte	3-39
3.2.9.1	Elaboração da lista de itens a serem registrados	3-39
3.2.9.2	Procedimento para teste de longa distância, com travessia de fronteiras.....	3-39
3.2.9.3	Dispositivos e equipamentos portados.....	3-40
3.3	Equipamentos de teste laboratorial	3-41

Capítulo 4 - Estudo do ambiente de transporte

4.1	Seleção das empresas cooperantes	4-1
4.2	Seleção da rota de transporte.....	4-1
4.3	Dados coletados no estudo do ambiente de transporte.....	4-5
4.4	Análise os dados coletados.....	4-6
4.4.1	Procedimentos de análise do equipamento DER-SMART	4-6
4.4.2	Procedimentos de análise do equipamento SAVER3X90.....	4-19
4.4.3	Aspectos gerais do ambiente de transporte e dados medidos.....	4-20
4.5	Modo de danificação do produto-alvo e índice de danos	4-24
4.5.1	Situação dos defeitos da embalagem	4-25
4.5.2	Prejuízo por embalagem sobredimensionada.....	4-26
4.5.3	Prejuízos por avarias em produtos	4-27

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

5.1	A construção da Base de Dados do Mercosul	5-1
5.1.1	A utilidade da base de dados.....	5-2
5.1.2	Ampliação da gama de usuários e a necessidade de atendimento a estes	5-2
5.1.3	O que é uma base de dados útil?	5-2
5.2	Pontos que requerem atenção na confecção de uma base de dados	5-3
5.2.1	A composição da base de dados.....	5-3

5.2.2	Programas de leitura e mecanismos de pesquisa.....	5-4
5.2.3	O projeto do arquivo html.....	5-4
5.2.4	Manutenção da qualidade no tocante a informações sobre os testes laboratoriais, condições das estradas, etc.....	5-5
5.3	As etapas que se seguem após a confecção da base de dados até a sua divulgação	5-6
5.3.1	Conferência gramatical e de links.....	5-6
5.3.2	Eliminação de diferenças na forma de visualização causadas pelo browser.....	5-6
5.3.3	Vantagens e desvantagens da função de referência DNS (Domain Name Server).....	5-6
5.4	Após o lançamento da base de dados.....	5-7
5.4.1	Forma de divulgar a existência do website	5-7
5.4.2	Manutenção e controle do equipamento servidor	5-7
5.4.3	Pontos a serem considerados no momento da atualização dos dados.....	5-8
5.4.4	Intercâmbio com os usuários.....	5-9
5.5	Sobre os direitos autorais.....	5-11
5.5.1	Notificação sobre os direitos autorais e guia de utilização	5-11
5.5.2	Conteúdo pago ou gratuito?.....	5-12

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

6.1	Procedimentos para definição de parâmetros.....	6-1
6.1.1	Teste de queda.....	6-21
6.1.2	Teste de vibração	6-22
6.2	Parâmetros para teste de embalagem (guia de referência)	6-25
6.2.1	Resultados verificados até o Relatório Intermediário	6-25
6.2.2	Elaboração e confirmação de parâmetros de teste de embalagens, para cada país e para a região.....	6-30
6.2.2.1	Discussões acerca da elaboração de parâmetros de avaliação de teste de embalagem (guia de referência).....	6-30
6.2.2.2	Discussão de detalhes e conclusões	6-31
6.2.3	Resultado de elaboração e verificação de parâmetros para avaliação de teste de embalagem (guia de referência).....	6-33
6.3	Guia de orientação para projeto de embalagens	6-41
6.3.1	Comparação com a Norma JIS.....	6-44
6.3.1.1	JIS para embalagens industriais	6-44
6.3.1.2	Avaliação do teste de carga transporta de laticínios, em conformidade com as normas JIS e ISO	6-47
6.3.2	Estrutura e função da AMN (Asociación Mercosur de Normalización).....	6-55
6.3.2.1	Situação atual de funcionamento da AMN	6-55
6.3.2.2	Procedimento para aprovação da Norma Comum do Mercosul	6-60
6.3.3	Norma Comum Mercosul (proposta).....	(6.3.3.1)-1
6.3.3.1	Método de codificação de cargas embaladas	(6.3.3.1)-1

6.3.3.2	Carga embalada – preparação para ensaio	(6.3.3.2)-1
6.3.3.3	Cargas embaladas e embalagens – Métodos de teste de compressão	(6.3.3.3)-1
6.3.3.4	Métodos de teste de queda de cargas embaladas (proposta)	(6.3.3.4)-1
6.3.3.5	Método de teste de vibração de cargas embaladas (proposta)	(6.3.3.5)-1
6.4	Inserção dos parâmetros de teste de embalagem (guia de referência) na base de dados (DB).....	6-63

Capítulo 7 - Execução do projeto e do teste de embalagem

7.1	Procedimento do projeto de embalagem	7-1
7.1.1	A concepção do produto e o projeto de embalagem para eletrodomésticos.....	7-1
7.1.2	Análise do estresse de eletrodomésticos no ambiente de logística	7-3
7.1.3	A linha de produção e embalagem de eletrodomésticos	7-6
7.1.4	Projeto de embalagem para produtos lácteos.....	7-7
7.2	Materiais de embalagem	7-10
7.2.1	Filmes para embalagens flexíveis	7-10
7.2.1.1	Filme-base.....	7-10
7.2.1.2	Propriedades necessárias ao filme selante	7-12
7.2.1.3	Tipos de filmes selantes.....	7-13
7.2.1.4	Os materiais intermediários e a composição do filme	7-15
7.2.2	Folhas de alumínio	7-15
7.2.3	Filmes metalizados.....	7-18
7.2.4	Papelões	7-19
7.2.5	Filmes shrink.....	7-25
7.2.5.1	Tipos de filmes shrink.....	7-25
7.2.5.2	Características dos filmes shrink	7-25
7.2.6	Filmes stretch e filmes tipo magipack.....	7-27
7.2.7	Isopores.....	7-28
7.3	Projeto de embalagem que atende ao Guia de referência	7-29
7.3.1	Avaliação da resistência do produto embalado	7-32
7.3.2	O testador de selagem e o dessecador a vácuo (avaliação dos testes de selagem e de vazamento)	7-37
7.3.3	Teste de avaliação da resistência realizada no Paraguai	7-39
7.3.3.1	Embalagem tipo saco plástico para leite	7-39
7.3.3.2	Potes de iogurte.....	7-45
7.3.4	Avaliação dos testes de resistência no Uruguai	7-46
7.3.4.1	Embalagem de saco plástico para leite	7-46
7.3.4.2	Pote de iogurte	7-51
7.3.5	Teste de avaliação da carga transportada de doce de leite na Argentina.....	7-52
7.3.5.1	Tema: Melhoria do projeto de embalagem do doce de leite	7-53
7.3.5.2	Hipóteses sobre causa de vazamento	7-53
7.3.5.3	Ensaio para investigação da causa por teste de vibração (Fig. 7.3.5-3) e outros e seus resultados.....	7-54
7.3.5.4	Microscopia da ruptura do lacre de alumínio e fadiga de material do lacre	7-57

7.3.5.5	Investigação de causas – Congelamento causado por redução da pressão atmosférica e pela baixa temperatura ao atravessar a Cordilheira dos Andes.....	7-58
7.3.5.6	Teste de compressão do pote e da tampa plástica	7-60
7.3.5.7	Teste laboratorial da embalagem do projeto de melhoria	7-60
7.3.5.8	Contramedidas para o aumento de custo gerado pela melhoria no lacre de alumínio	7-63
7.3.5.9	Redução de alumínio utilizado e redução de emissão de CO2	7-64
7.3.5.10	Teste de vibração do saco plástico para leite	7-65

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

8.1	Produtos-alvo do teste de transporte real e as rotas de teste	8-1
8.2	Análise dos dados coletados no teste de transporte e medidas de melhoria	8-2
8.2.1	Argentina	8-3
8.2.1.1	Eletrodomésticos.....	8-3
8.2.1.2	Motivo da interrupção do transporte real de produtos lácteos	8-6
8.2.2	Brasil.....	8-6
8.2.2.1	Eletrodomésticos.....	8-6
8.2.3	Paraguai	8-9
8.2.3.1	Projeto de embalagem e rota de transporte	8-9
8.2.3.2	Data.....	8-9
8.2.3.3	Participantes do estudo de ambiente de transporte	8-10
8.2.3.4	Rota de transporte	8-10
8.2.3.5	Veículo e carga	8-10
8.2.3.6	Resultados do teste de transporte.....	8-10
8.2.4	Uruguai	8-11
8.3	Melhoria do produto-alvo contra danos.....	8-12
8.3.1	Análise das causas de danos nos produtos	8-12
8.3.2	Índice de danos nos produtos das empresas-alvo do estudo	8-12
8.3.3	Efeitos econômicos da melhoria da embalagem	8-18
8.4	Melhoria da logística de distribuição de produtos-alvo.....	8-22
8.4.1	Sistema regulatório sobre logística de distribuição e normas relacionadas	8-22
8.4.2	Infra-estrutura de comunicação regional.....	8-51
8.4.2.1	Eixo Mercosul – Chile (Brasil, Argentina, Uruguai).....	8-52
8.4.3	Melhoria da logística.....	8-57
8.4.3.1	Logística	8-57
8.4.3.2	Itens de verificação da logística ecologicamente correta.....	8-59

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

9.1	Melhorias do projeto de embalagem primária de alimentos processados.....	9-1
9.2	Melhorias nos métodos de carga/descarga e de armazenamento	9-3
9.2.1	Produtos alimentícios processados (laticínios, azeitona embalada, etc.)	9-3
9.2.2	Eletrodomésticos (linha branca)	9-3

9.3	Melhorias no transporte	9-4
9.3.1	Produtos alimentícios processados (laticínios, azeitona embalada etc)	9-4
9.3.2	Eletrrodomésticos (linha branca)	9-4
9.4	Situação da contratação de seguro	9-5
9.5	Interesse dos setores relacionados ao transporte no Mercosul	9-5
9.5.1	Eletrrodomésticos (linha branca).....	9-5
9.5.2	Produtos alimentícios processados (principalmente laticínios)	9-7
9.6	As formas de transporte (fluxo de distribuição terrestre, marítimo e aéreo).....	9-8

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	10-1
10.1.1	Impactos da “Reunião conjunta de quatro países”	10-1
10.1.2	Impacto da Capacitação Técnica Rotativa (TG)	10-4
10.1.3	Impactos do workshop (WS).....	10-12
10.1.4	Impactos da realização de seminários públicos para apresentação de resultados	10-18
10.2	Transferência de tecnologia para contraparte e iniciativa privada.....	10-19
10.2.1	Resultados da transferência de tecnologia	10-19
10.2.1.1	Terminado o projeto, o que e até onde as contrapartes conseguem fazer?	10-24
10.2.1.2	Terminado o projeto, as contrapartes conseguem projetar embalagens?	10-25
10.2.2	Recomendações sobre ações orientadas para capacitação técnica contínua das instituições-contraparte do Mercosul, em áreas tecnológicas afins	10-26
10.2.3	Recomendação para difusão da importância da melhoria tecnológica no processo logístico, junto ao setor privado,	10-29
10.3	Recomendações para avançar rumo ao objetivo superior do projeto	10-33
10.3.1	Continuidade e manutenção do padrão de avaliação do ensaio de embalagem (guia de referência).....	10-33
10.3.2	Compartilhamento da base de dados (DB) dentro do Mercosul e sua manutenção	10-34
10.3.3	Requerimento de aprovação e regulamentação da Norma Comum Mercosul (guia de referência) junto à Associação de Normalização Mercosul (AMN)	10-38
10.3.4	Ações que devem ser implementadas pelas instituições-contraparte e instituições privadas.....	10-39

Anexo

Anexo 1	Seminário Final do Projeto - Programa de cada país	A1-1
Anexo 2	Placa de Exposição para Seminário Final de Projeto.....	A2-1

Tabela e Figura

Tabela 1.5-1	Descrição das atribuições por executor da atividade	1-7
Figura 1.4-1	Resumo do Processo de Estudo	1-6
Figura 1.5-1	Estrutura executiva de atividades da Missão de Estudo (original)	1-7
Figura 1.5-2	Estrutura executiva de atividades da Missão de Estudo	1-10
Tabela 2.1-1	Informações gerais do Mercosul (dados de 2005)	2-1
Tabela 2.1-2	Evolução da importação e exportação nos quatro países do Mercosul	2-2
Tabela 2.1-3	Evolução da taxa de crescimento do PIB e variação das importações e exportações no Mercosul	2-2
Tabela 2.1.1-1	Exportações para dentro e fora do Mercosul (1990/2004).....	2-3
Tabela 2.1.2-1	Dados sobre a produção e a comercialização de leite e seus derivados na Argentina	2-4
Tabela 2.1.2-2	Evolução da produção de eletrodomésticos na Argentina	2-5
Tabela 3.2-1	Especificação dos registradores digitais para estudo do ambiente de transporte	3-10
Tabela 3.2.7-1	Registradores de ambiente de transporte utilizados no teste demonstrativo	3-25
Tabela 3.2.7-2	Especificações dos equipamentos para estudo do ambiente de transporte.....	3-28
Figura 3.1-1	Plano de aproveitamento dos equipamentos para teste de embalagem	3-3
Figura 3.1-2	Relação e situação dos equipamentos de teste de embalagem, disponíveis nos quatro países	3-4
Figura 3.1-3	Equipamentos de teste para materiais de embalagem	3-5
Figura 3.1.4-1	Equipamento e Facilidade pelo “Projeto Sul-Sul”	3-7
Figura 3.2-1	Fluxo básico de desenvolvimento de embalagens (5 passos)	3-8
Figura 3.2-2	Relação entre resistência do produto, forças externas e proteção da embalagem	3-9
Figura 3.2-3	Registradores digitais de impacto para estudo do ambiente de transporte.....	3-9
Figura 3.2-4	Métodos de registro de ondas de vibração	3-11
Figura 3.2-5	Diferença de PSD conforme método de medição	3-12
Figura 3.2-6	Modo de vibração do caminhão.....	3-13
Figura 3.2-7	Variação do nível de vibração, pela diferença da posição e direção das medições no compartimento de carga.....	3-14
Figura 3.2-8	Características comuns de vibração das rodovias japonesas.....	3-14
Figura 3.2-9	Simplificação da característica PSD	3-15
Figura 3.2-10	Característica das ondas de vibração aleatória.....	3-16
Figura 3.2-11	Curva S-N do material	3-16
Figura 3.2-12	Compactação do tempo de teste pela mudança do nível de teste.....	3-16
Figura 3.2-13	Exemplos de padrão de teste de vibração	3-17
Figura 3.2-14	Carga falsa para teste (aspirador de pó).....	3-18
Figura 3.2-15	Onda de aceleração ⇒ método de cálculo da altura de queda (1) free fall analysis.....	3-19
Figura 3.2-16	Onda de aceleração ⇒ método de cálculo da altura de queda (2) método de conversão da área de onda	3-19

Figura 3.2-17	Análise de direção de queda (1).....	3-20
Figura 3.2-18	Análise da direção de queda (2).....	3-21
Figura 3.2-19	Escolha da amostra de teste	3-21
Figura 3.2-20	Relação entre peso do produto embalado e altura de queda (dados de uma empresa japonesa).....	3-22
Figura 3.2-21	Exemplo de análise de dados de queda utilizando o Papel de Probabilidade de Weibull	3-23
Figura 3.2-22	Exemplo de padrão de teste de queda (1) JIS Z 0200	3-24
Figura 3.2-23	Exemplo de padrão de teste de queda (2)	3-24
Figura 3.2.7-1	Colocação dos registradores de ambiente de transporte DER-SMART	3-26
Figura 3.2.7-2	Condições de medição	3-26
Figura 3.2.7-3	Caminhões utilizados no teste demonstrativo	3-27
Figura 3.2.7-4	Fotos de equipamentos do estudo de ambiente de transporte	3-28
Tabela 4.2-1	Estudo do ambiente de transporte – previsto / realizado	4-3
Tabela 4.4.1-1	Análise de PSD 05-07-19 Aimogasta - Charata Velocidade - Aceleração de veículo	4-15
Tabela 4.4.1-2	Critério de classificação dos dados de vibração por tipo de estrada e velocidade de rodagem (pela linha horizontal)	4-16
Tabela 4.5-1	Quantidade de defeitos de embalagem	4-24
Tabela 4.5.1-1	Informações sobre defeitos de embalagem	4-26
Tabela 4.5.3-1	Índice de defeitos em refrigeradores elétricos	4-28
Figura 4.2-1	Rotas do estudo de transporte e percursos efetivamente realizados no estudo do ambiente de transporte.....	4-2
Figura 4.4-1	Grms em função do tempo/ velocidade em função do tempo	4-6
Figura 4.4-2	Grms em função da velocidade do caminhão	4-7
Figura 4.4-3	Valor acumulado contra Distribuição de Recorridos.....	4-8
Figura 4.4-4	Todas as rotas em função do tempo e Grms a 80-100 km/h	4-9
Figura 4.4-5	Curva de frequência de PSD no nível de velocidade do caminhão.....	4-9
Figura 4.4-6	Grms sem o formato de onda significativo	4-10
Figura 4.4-7	Curva de frequência / PSD de pico em 2 Grms	4-11
Figura 4.4-8	Rota estudada Rafaela-Clorinda	4-11
Figura 4.4-9	Grms médio e Grms de pico/curva de frequência, nos segmentos 1 e 2 (Veja a Figura 4.4-8).....	4-13
Figura 4.4-10	Grms médio e Grms de pico/curva de frequência, nos segmentos 3 e 4 (Veja a Figura 4.4-8).....	4-13
Figura 4.5-1	Produto com defeito relacionado ao transporte e estado da carga na ocasião da chegada	4-25
Figura 5.5-1	Dados Relacionais	5-13
Tabela 6-1	Categorias para classificação do padrão de avaliação de teste e percentual de composição de rodovias (exemplo)	6-1
Tabela 6.1-1	Dados classificados.....	6-12
Tabela 6.1-2	Cálculo de dados.....	6-14

Tabela 6.1-3	Cálculo de PSD de teste (1).....	6-15
Tabela 6.1-4	Cálculo de PSD de teste (2).....	6-15
Tabela 6.2.3-1	Cenário de transporte e PSD de teste.....	6-34
Tabela 6.2.3-2	Comparativo de cálculo de rotas consideradas para o valor de teste (exemplo).....	6-34
Tabela 6.2.3-3	Parâmetro de avaliação de teste de embalagem do Mercosul (guia de referência).....	6-39
Tabela 6.2.3-4	Condição de teste de embalagem do Mercosul (Classe 1).....	6-39
Tabela 6.2.3-5	Condições de teste de embalagem do Mercosul (Classe 2).....	6-40
Tabela 6.2.3-6	Condições de teste de embalagem do Mercosul (Classe 3).....	6-40
Tabela 6.3.1-1	JIS relacionada à embalagens industriais.....	6-44
Tabela 6.3.2-1	Quantidade de normas, por comitê (situação em julho/2006).....	6-62
Figura 6.1-1	Classificação aparente das rodovias.....	6-11
Figura 6.1-2	A maneira de pensar a oficialização.....	6-13
Figura 6.1-3	Exemplo de cálculo A: comparativo de PSD de teste de vibração de quatro rotas brasileiras: percurso de 500km, tempo de teste de 1h.....	6-17
Figura 6.1-4	Exemplo de cálculo B: comparativo de teste de vibração da rota representativa do Brasil: distância total da rota convertida para 500km.....	6-19
Figura 6.1-5	Exemplo de cálculo C: comparativo do PSD de teste de vibração da rota representativa do Brasil: dados do PSD de teste do 1o dia.....	6-20
Figura 6.1-6	Exemplo de cálculo D: comparativo de PSD de teste de vibração da rota representativa do Brasil: dados de PSD de 1o dia, por classe de velocidade.....	6-21
Figura 6.2.3-1	Gráfico de classificação de 3 classes de teste de transporte.....	6-33
Figura 6.2.3-2	PSD Argentina.....	6-35
Figura 6.2.3-3	Comparativo de PSD de teste por rota: 2 horas.....	6-35
Figura 6.2.3-4	PSD real e PSD compensado BsAs—Mendoza.....	6-36
Figura 6.2.3-5	PSD real e PSD oficializado Paraguai.....	6-37
Figura 6.2.3-6	PSD real e PSD oficializado Montevideu—Rivera.....	6-38
Figura 6.3-1	Fluxograma de procedimento de projeto de embalagem acolchoada.....	6-42
Figura 6.3-2	Fluxograma de projeto de acolchoamento.....	6-43
Figura 6.3.2-1	Organograma do Mercado Comum do Sul (Mercosul).....	6-59
Figura 6.3.2-2	Processo de requerimento da Norma Comum Mercosul (do requerimento de cada país até a aprovação pela AMN).....	6-60
Tabela 7.1.1-1	Aspectos do projeto de embalagem.....	7-2
Tabela 7.1.2-1	Estresse causado em refrigeradores no ambiente de distribuição.....	7-5
Tabela 7.1.2-2	Exemplo de ambiente de logística de refrigeradores no Brasil.....	7-6
Tabela 7.2.1-1	DESEMPENHO DE CADA TIPO DE FILME.....	7-10
Tabela 7.2.1-2	Comparativo de propriedades dos filmes selantes.....	7-13
Tabela 7.2.2-1	Propriedades físico-mecânicas da folha de alumínio.....	7-16
Tabela 7.2.4-1	Resistência da placa para o papelão.....	7-21
Tabela 7.2.4-2	Resistência do papel que forma o miolo do papelão.....	7-22
Tabela 7.2.4-3	Estrutura e tipo de ondas.....	7-23
Tabela 7.2.6-1	Formas de utilização dos filmes stretch.....	7-27
Tabela 7.2.7-1	Exemplo do volume de uso de isopores em refrigeradores elétricos na América do Sul.....	7-28
Tabela 7.3-1	Etapas de desenvolvimento e padrão de avaliação da qualidade do projeto (guia de referência).....	7-29
Tabela 7.3-2	Procedimento do projeto de embalagem para o produto-alvo.....	7-30

Tabela 7.3.3-1	Teste de queda em sacos plásticos de leite	7-42
Tabela 7.3.3-2	Teste de selagem a quente com aderência de leite em filmes melhorados (2kg/cm ² , por 2 segundos)	7-45
Tabela 7.3.4-1	Teste de queda da embalagem de saco plástico para leite	7-48
Tabela 7.3.4-2	Teste de compressão da embalagem de saco plástico para leite	7-49
Tabela 7.3.4-3	Resistência da selagem a quente nas embalagens de sacos plásticos.....	7-50
Tabela 7.3.5-1	Métodos de teste de vibração.....	7-56
Tabela 7.3.5-2	Teste de compressão do pote e tampa.....	7-60
Tabela 7.3.5-3	Tempo de vibração no teste de vibração e ponto de vazamento: 1.5G x 5 ~ 9Hz	7-65
Figura 7.1.1-1	Vista externa do produto.....	7-2
Figura 7.2.1-1	Estrutura da ramificação do polietileno	7-14
Figura 7.2.4-1	A fabricação de papelões	7-20
Figura 7.2.4-2	Layout da fábrica	7-20
Figura 7.2.5-1	Relação entre a temperatura e a taxa de retração dos filmes shrink.....	7-26
Figura 7.3-1	Protótipos para melhoria de embalagem no Brasil e na Argentina	7-31
Figura 7.3.1-1	Vista externa do produto.....	7-33
Figura 7.3.1-2	Fixação das peças	7-34
Figura 7.3.1-3	Efeito amortecedor: valores calculados	7-35
Figura 7.3.1-4	Efeito amortecedor em densidade 30kg/m ³	7-36
Figura 7.3.2-1	Testador de selagem	7-38
Figura 7.3.2-2	Dessecador a vácuo	7-38
Figura 7.3.2-3	Teste de vazamento	7-38
Figura 7.3.3-1	Leite embalado em saco plástico	7-39
Figura 7.3.3-2	Sacos plásticos com leite dispostos em estabelecimento comercial	7-39
Figura 7.3.3-3	Selagem por sobreposição no saco plástico para leite	7-40
Figura 7.3.3-4	Selagem por junção no saco plástico para leite	7-40
Figura 7.3.3-5	Selagem por sobreposição em sacos do método pillow (travesseiro)	7-40
Figura 7.3.3-6	Selagem por junção em três direções.....	7-40
Figura 7.3.3-7	Teste de compressão do leite	7-43
Figura 7.3.3-8	Teste de selagem a quente	7-43
Figura 7.3.3-9	Pote de iogurte com tampa de alumínio.....	7-45
Figura 7.3.3-10	Pote de iogurte com tampa laminada de PET/AL.....	7-45
Figura 7.3.3-11	Tampa de alumínio rasgada	7-46
Figura 7.3.3-12	Enrolamento da tampa laminada de PET/AL	7-46
Figura 7.3.4-1	Vazamento parcial pelo lacre inferior.....	7-47
Figura 7.3.4-2	“Jato” de leite saindo pelo lacre inferior.....	7-47
Figura 7.3.4-3	Método de teste de compressão	7-48
Figura 7.3.4-4	Teste de vibração de sacos plásticos.....	7-51
Figura 7.3.4-5	Equipamento de teste de estouro da LATU	7-52
Figura 7.3.4-6	Vazamento verificado em teste de vazamento.....	7-52
Figura 7.3.5-1	Doce de leite	7-53
Figura 7.3.5-2	Caixa de papelão sem separador horizontal.....	7-53
Figura 7.3.5-3	Teste de vibração na caixa inferior, com cinco caixas empilhadas.....	7-54
Figura 7.3.5-4	Surgimento de furos no lacre de alumínio	7-54
Figura 7.3.5-5	Microscopia da porosidade do lacre de alumínio.....	7-55
Figura 7.3.5-6	Contato do lacre de alumínio com a tampa.....	7-55

Figura 7.3.5-7	Teste com disco de cartão.....	7-57
Figura 7.3.5-8	Teste com tampa em anel	7-57
Figura 7.3.5-9	Processo de texturização.....	7-58
Figura 7.3.5-10	Vibração de 20 ~ 40Hz no lacre de alumínio.....	7-58
Figura 7.3.5-11	Afundamento do lacre de alumínio à pressão normal.....	7-59
Figura 7.3.5-12	Retorno ao estado normal na passagem pelos Andes	7-59
Figura 7.3.5-13	Teste de compressão nos potes e tampas	7-60
Figura 7.3.5-14	Tampa com várias saliências	7-61
Figura 7.3.5-15	Furos e ressaltos no lacre de alumínio melhorado.	7-62
Figura 7.3.5-16	Ruptura e 3 ressaltos no lacre de alumínio melhorado.	7-62
Tabela 8.1-1	Cronograma do projeto-modelo.....	8-1
Tabela 8.1-2	Produtos-alvo e rotas do teste de transporte real.....	8-1
Tabela 8.2-1	Normas relacionadas ao teste de carga embalada	8-2
Tabela 8.2.1-1	Teste de transporte de produtos-alvo e rota.....	8-3
Tabela 8.2.1-2	Análise de dados coletados no teste de transporte real e medidas de melhoria	8-4
Tabela 8.2.1-3	Resultado do teste em laboratório: Argentina.....	8-4
Tabela 8.2.2-1	Produtos-alvo e rota do teste de transporte real	8-6
Tabela 8.2.2-2	Análise dos dados coletados no teste de transporte real e medidas de melhoria.....	8-7
Tabela 8.3.1-1	Ocorrência de danos em produtos embalados contabilizada a partir de casos concretos.....	8-12
Tabela 8.3.2-1	Índice de danos nos produtos da empresa pesquisada (fabricante de eletrodomésticos).....	8-12
Tabela 8.3.2-2	Índice de danos nos produtos da empresa pesquisada (fabricante de alimentos).....	8-13
Tabela 8.3.2-3	Planilha de checagem de danos na distribuição física do produto, do fabricante B de alimentos.....	8-13
Tabela 8.3.2-4	Itens de danos pesquisados (Proposta) – produtos elétricos (principalmente refrigeradores)	8-15
Tabela 8.3.2-5	Itens de danos pesquisados (proposta) – Alimentos (saco plástico, pote de plástico, Tetra Pak).....	8-16
Tabela 8.3.2-6	Defeito da embalagem	8-17
Tabela 8.4.1-1 (1)	Norma adotada pelo CETEA (Norma nacional).....	8-23
Tabela 8.4.1-1 (2)	Norma adotada pelo CETEA (Norma internacional).....	8-33
Figura 8.2.1-1	Teste de vibração do produto melhorado.....	8-5
Figura 8.2.1-2	Teste de queda do produto melhorado	8-5
Figura 8.2.1-3	Alteração da bandeja do compressor	8-6
Figura 8.2.2-1	Amostra de embalagem de papelão	8-9
Figura 8.4.3-1	Sistema de atividades da logística	8-57
Figura 9.6-1	Proporção de transporte terrestre entre os quatro países dentro dos limites do Mercosul.....	9-9
Tabela 10.2.1-1	Estudo do ambiente de transporte – previsto / realizado	10-21
Tabela 10.2.3-1	Setores produtivos relacionados à embalagem	10-29

Figura 10.1.2-1	Comparativo entre plano inicial e alterado de Estudo Local do 2º e 3o ano do projeto.....	10-7
Figura 10.2.1-1	Transferência de tecnologia e seus efeitos no estudo sobre melhoria da tecnologia de embalagem	10-23
Figura 10.2.2-1	Diagrama de reconhecimento dos resultados do Estudo para Desenvolvimento de Tecnologia da embalagem no Mercosul e concepção da capacitação contínua	10-28
Figura 10.2.3-1	Melhoria de setores produtivos relacionados à embalagem.....	10-31
Figura 10.2.3-2	A logística e a importância da embalagem de transporte no sistema logístico.	10-32
Figura 10.3.2-1	Construção da base de dados e seu compartilhamento	10-36
Figura 10.3.2-2	Concepção do Centro de base de dados compartilhada do Mercosul	10-37
Figura 10.3.4-1	Plano de ação para instituição-contraparte e instituição privada	10-43

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

Embora tenha se observado um crescimento no volume de comércio dentro do bloco Mercosul desde sua criação, é preciso adotar medidas que atuem de forma a facilitar a comercialização de produtos dentro desse bloco, almejando incrementar cada vez mais o comércio entre os países-membros, propósito principal para o qual se criou este mercado comum. Entretanto, para que isto se concretize, deve-se considerar que é imprescindível solucionar a questão dos altos custos envolvidos na distribuição dos produtos.

A falta de desenvolvimento nas tecnologias referentes à “embalagem adequada” para o transporte de produtos é apontada como um dos principais fatores que eleva o custo da logística de distribuição do produto. Ou seja, os “danos no produto” causados pelo uso de embalagens não adequadas ao ambiente de transporte ou, pelo uso de “embalagem sobredimensionada”, com a demasiada preocupação de proteger o produto contra danos refletem diretamente no preço final do produto.

Em razão do anteriormente exposto, a Asociación Estratégica de Institutos Industriales del MERCOSUR (AEITI del Mercosur) solicitou a JICA a realização do Estudo para Desenvolvimento, que incluiu os estudos sobre as condições de transporte no Mercosul, o

projeto de embalagens adequadas a esse ambiente e o estabelecimento de padrões para os testes de avaliação das embalagens.

A solicitação do Estudo para Desenvolvimento foi atendida pela JICA por ter entendido que era necessário iniciar no bloco Mercosul um trabalho orientado para solucionar o problema do custo elevado da logística de distribuição de produtos para, assim, elevar a competitividade exportadora dos países do Mercosul e, ainda, pelo fato de o tema deste estudo estar consoante com os propósitos da “Minuta de discussões referente ao marco de cooperação entre o Japão e o Mercosul”, acordado na 4ª Reunião de Nível Avançado entre o Japão e o Mercosul.

O consenso relativo ao conteúdo deste estudo para desenvolvimento veio, após o envio de missões pela JICA: primeiramente, a Missão de Estudos Básicos para Formatação do Projeto em novembro de 2002, seguida pela Missão de Estudos Prévios, em fevereiro de 2003; a Missão de Estudos Preliminares (primeira), em junho de 2003; e finalmente, a Missão de Estudos Preliminares (segunda), em novembro de 2003.

Para tanto, foi firmado o documento “Escopo de Trabalho (S/W)” com a Asociación Estratégica de Institutos Industriales del MERCOSUR (AEITI) e os países participantes do Projeto, da maneira como segue:

Data	Local	Assinatura / Instituição	Instituição contraparte do Projeto
23/9/2003	Montevideu	Representantes governamentais dos quatro países do Mercosul	Coordenador da Asociación Estratégica de Institutos Industriales del MERCOSUR (AEITI): INTI da Argentina.
11/11/2003	Montevideu	LATU do Uruguai	LATU
12/11/2003	Buenos Aires	INTI da Argentina	INTI
12/12/2003	Assunção	INTN e o Ministério da Indústria e Comércio do Paraguai	INTN
24/6/2004	Rio de Janeiro	ABC, INT e INMETRO do Brasil	A execução do projeto ficará a cargo do CETEA, participando INT e INMETRO como instituições colaboradoras.

No dia 23 de setembro de 2003, em Montevideu, estabeleceu-se a abrangência e o conteúdo do Estudo para Desenvolvimento da maneira como segue, com base no “Escopo de Trabalho (S/W)” acordado entre os quatro países do Mercosul.

(1) 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.

(2) Localidades para realização do estudo

Países-membros do Mercosul: Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai.

(3) Instituições-contraparte do estudo

Asociación Estratégica de Institutos Industriales del MERCOSUR (AEITI) é a instituição-executora do estudo que representa o Mercosul. As instituições de cada país que participam do estudo são:

ARGENTINA: INTI – Instituto Nacional de Tecnología Industrial (pela Citenem – Centro de Investigación Tecnológica de Envases y Embalajes do INTI)

BRASIL: INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial)
CETEA (Centro tecnológico de embalagens) vinculado ao
ITAL (Instituto Tecnológico de Alimentos do Estado de São Paulo)

INT (Instituto Nacional de Tecnología)

PARAGUAI: Setor de embalagens do INTN (Instituto Nacional de Tecnología y Normalización)

URUGUAI: Departamento de embalagens do LATU (Laboratorio Tecnológico del Uruguay)

O INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial) da Argentina é o coordenador técnico do presente Estudo para Desenvolvimento.

(4) Relatórios

Os seguintes relatórios são apresentados ao longo da implementação do estudo:

- Relatório inicial

- Relatório de andamento
- Relatório intermediário
- Relatório final - *Draft* e uma versão resumida
- Relatório final e uma versão resumida

1.3 O significado de “Projetos em Regiões Extensas”

O presente projeto de estudos da JICA é um estudo para 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 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-contraparte. Neste estudo pioneiro, que envolve um trabalho cooperativo em vasta área territorial, foi dada maior importância aos 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 da 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.

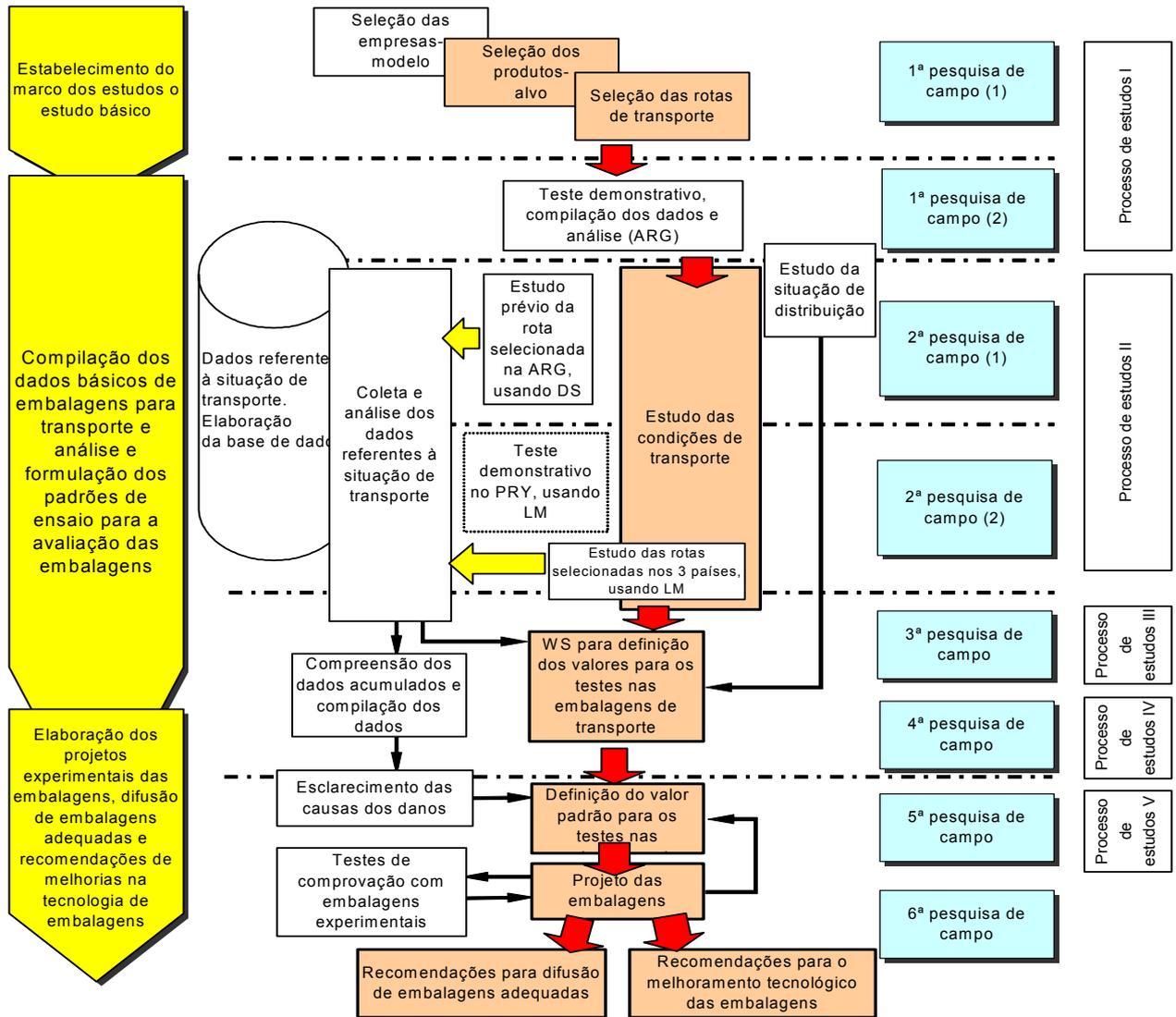
A importância de um trabalho de cooperação, que envolva uma vasta área territorial, reside em fazer com que as contrapartes dos quatro países do Mercosul procurem o crescimento tecnológico de maneira simultânea e contínua, orientando e apoiando-os sobre os meios para uma ação em cooperação mútua perante os problemas ocorridos no Mercosul. Dentro desse processo, foi fundamental coordenar um trabalho conjunto dentro deste projeto, não somente

entre as contrapartes envolvidas no estudo, mas também promovendo um intercâmbio periódico de informações sobre os progressos do projeto para os órgãos competentes dos quatro países envolvidos. Seguidamente, na etapa inicial do projeto e, dentro da limitação de apenas dois tipos de produtos selecionados para os estudos – eletrodomésticos (linha branca) e produtos alimentícios processados (laticínios) –, foram realizadas várias reuniões com as empresas cooperantes. Para tanto, foi necessário verificar pontos como: Quais de seus produtos as empresas cooperantes desejam incluir neste estudo? Que posição esses produtos ocupam no mercado de exportação e importação dentro do Mercosul? Quais são os danos verificados durante os processos de manuseio e transporte do produto? Quais serão as rotas de transporte selecionadas para o estudo? Qual é o grau de cooperação que poderemos esperar destas empresas para este estudo? Ao iniciar o projeto, foi importante também verificar as condições das rotas de transporte, conhecer a situação alfandegária, ao atravessar as fronteiras dos países, além de como as instituições-contrapartes, as empresas cooperantes e os órgãos governamentais envolvidos consideram seus problemas comuns. Além disso, são altas as expectativas de que, por meio da capacitação profissional ao setor de tecnologia de embalagens realizada para as pessoas pertencentes às contrapartes e ao setor privado, estas assumam uma liderança sustentada nos quatro países.

E, embora o objetivo do projeto tenha sido definir e sugerir critérios de avaliação para os testes de embalagem (parâmetros provisórios), seria desejável que, no futuro, esse padrão passe por uma deliberação dos comitês pertinentes do Mercosul e venha a ser aprovado e regulamentado pela Asociación Mercosur de Normalización (AMN). Se o trabalho de coleta de dados dentro do estudo do ambiente de transporte rodoviário, abrangendo um território tão vasto e diversificado, juntamente com a análise de seus resultados, continuar e desenvolver-se, esperamos que ele venha a se transformar em um grande patrimônio do Mercosul, fazendo com que, a partir da América do Sul, sejam emitidos comentários de países em desenvolvimento para a ISO, uma norma internacional. Este estudo para desenvolvimento da JICA possui um grande significado, ao mostrar o caminho para solucionar um dos problemas de competitividade para os quatro países do Mercosul, conduzindo-os ao fortalecimento das técnicas por meio de recomendações em relação às embalagens mais adequadas para que se evitem danos comuns ocorridos na distribuição de mercadorias.

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.

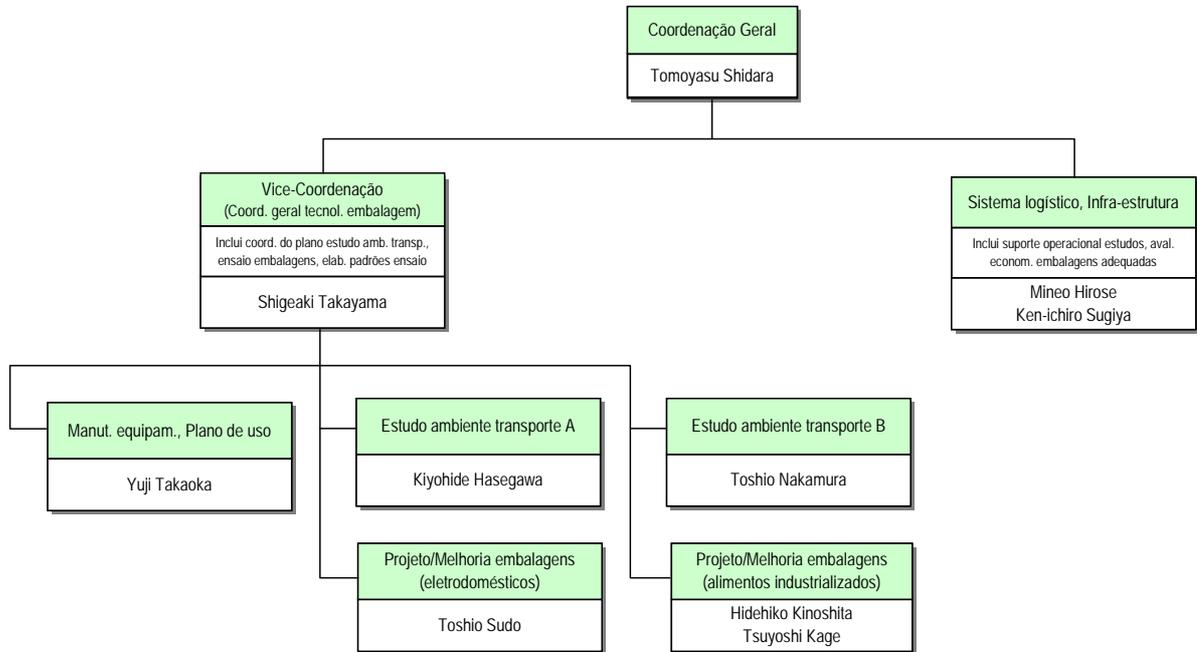


Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 1.4-1 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 1.5-1 Estrutura executiva de atividades da Missão de Estudo (original)

Tabela 1.5-1 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).

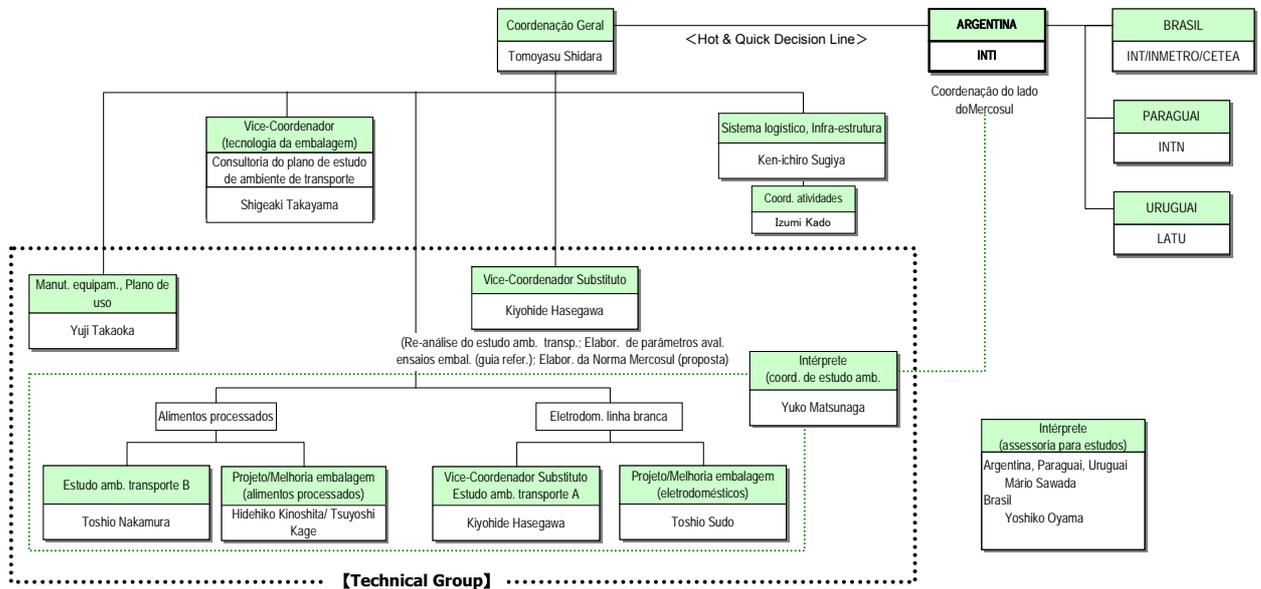
	Nome	Responsabilidade	Descrição das atividades
2	Mineo Hirose, Kenichiro Sugiyama	Sistema logístico, Infra-estrutura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Coordenação geral do estudo; 2) Coordenação recíproca entre contrapartes, governos e instituições envolvidas; 3) Coordenação da escolha de produtos-alvo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

	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 1.5-2 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

2.1 Tendências do comércio internacional

Introdução

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.

A Tabela 2.1-3 apresenta a evolução do PIB e variação das taxas de importação e exportação, no período de 2001 a 2006. A partir de 2003, observa-se um crescimento contínuo, resultante da estabilidade após o fim da crise monetária e a melhoria da economia mundial.

Tabela 2.1-1 Informações gerais do Mercosul (dados de 2005)

Pais	População (em milhões de pessoas)	Área territorial (km ²)	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, Busqueda, Banco Central, Banco Mundial, JETRO, etc.

Segundo documentos do Comitê de Economia da América Latina e Caribe da ONU (ECLAC/CEPAL), a América Latina, em sua totalidade, registrou um crescimento médio de 8,8% no volume de exportações dos itens da produção nacional, no período de 2004 a 2005. Ao observarmos os quatro países do Mercosul abrangidos pelo presente Estudo para Desenvolvimento da JICA, averiguamos que o Uruguai foi o que apresentou o maior índice de crescimento, atingindo 22%, seguidos pelo Paraguai com 20%, o Brasil com 14% e a Argentina com 9,5%. Em todos estes casos, o crescimento apresentado é maior que o índice médio da América Latina. O crescimento médio previsto para o ano de 2006 é de 8,5%.

Além disso, a balança comercial de produtos nacionais no período de 2002 a 2005 registrou resultado positivo. Em valores, isso significa um crescimento de 24 bilhões de dólares em 2002, até 80,6 bilhões de dólares em 2005. Acredita-se que estes valores são oriundos da estabilização da economia, aliada ao aumento dos acordos de livre comércio. Na Tabela 2.1-2, apresentamos a situação do crescimento comercial dos quatro países, considerando que o índice do ano 2000 tenha sido igual a 100.

Tabela 2.1-2 Evolução da importação e exportação nos quatro países do Mercosul

(Índice: 2000=100)

País	Exportações			Importações		
	2003	2004	2005	2003	2004	2005
Argentina	112,6	118,1	134,8	58,4	87,8	108,4
Brasil	137,7	163,8	178,5	87,1	103,1	108,7
Paraguai	94,9	113,9	136,3	88,2	106,7	127,3
Uruguai	97,6	124,6	144,5	69,4	92,4	107,5

Fonte: Pesquisa econômica da ECLAC referente a 2005-2006

Tabela 2.1-3 Evolução da taxa de crescimento do PIB e variação das importações e exportações no Mercosul

(Unidade: %)

País	Item	2001	2002	2003	2004	2005	2006 (Previsão)
Argentina	PIB	-4,4	-10,8	8,7	9,0	9,2	4,5
	Exportações	0,5	-3,1	14,3	15,0	16,6	13,1
	Importações	-19,7	-55,8	54,4	50,0	25,2	14,1
Brasil	PIB	1,3	1,5	-0,2	4,9	2,3	3,5
	Exportações	5,7	3,7	21,1	32,0	22,6	12,0
	Importações	-0,4	-15	2,2	30,0	17,1	19,1
Paraguai	PIB	2,4	-2,5	2,6	3,0	3,0	3,5
	Exportações	-19,1	0	11,9	27,0	28,0	
	Importações	-12,8	-13,5	9,2	39,0	22,6	
Uruguai	PIB	-3,6	-12,0	2,5	7,5	6,0	5,0
	Exportações	-10,2	-10,2	18,3	32,3	20,6	17,9
	Importações	-12,0	-35,7	11,6	42,2	24,4	29,1

Fonte: CEPAL, Busqda, Banco Central

2.1.1 Evolução do comércio internacional dentro e fora do Mercosul

Apresentamos na Tabela 2.1.1-1 um comparativo do crescimento das exportações entre 1990 e 2004, nos quatro países do Mercosul. Podemos observar que as exportações têm crescido satisfatoriamente em todos os países, exceto no Uruguai. No Uruguai, o crescimento é maior nas exportações para a Comunidade Andina e o NAFTA (Tratado Norte-americano de Livre Comércio). Ao analisarmos também a participação dos quatro países nas exportações dentro do Mercosul, verificamos que 15,8% das exportações argentinas são destinadas ao Brasil; 7,8% das exportações brasileiras vão para a Argentina; 27,8% das exportações paraguaias destinam-se ao Uruguai, 19,2% para o Brasil e 6,3% vão para a Argentina, demonstrando que a interdependência entre países do Mercosul é alta. No Uruguai, 16,5% de suas exportações destinam-se ao Brasil, somados a mais 7,6% para a Argentina. Desta forma, a participação das exportações para os países do Mercosul na exportação cresceu de 8,9% para 12,3%, no período de 1990 a 2004, seguidas das exportações destinadas à Comunidade Andina e o Mercado

Comum Centro-Americano. Por outro lado, segundo documentos do INDEC e do SECEX, a importação brasileira de produtos lácteos corresponde a 1% do total das importações. Em valores, o total de produtos lácteos importados em 2004 equivale a 960 milhões de dólares, dos quais 490 milhões de dólares, ou seja, 51% vieram da Argentina.

**Tabela 2.1.1-1 Exportações para dentro e fora do Mercosul (1990/2004)
Evolução da taxa de exportação (Unidade: %)**

País	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

Argentina	⇒	Brasil	15,80%				
Brasil	⇒	Argentina	7,80%				
Paraguai	⇒	Uruguai	27,80%	⇒	Brasil	19,20%	⇒ Argentina 6,30%
Uruguai	⇒	Brasil	16,50%	⇒	Argentina	7,6%	

Fonte: Organização Mundial do Comércio

2.1.2 Tendências dos produtos-alvo do estudo no comércio internacional

2.1.2.1 Evolução da produção e comércio internacional de produtos lácteos da Argentina

Apresentamos na Tabela 2.1.2-1 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 2.1.2-1 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
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

	Ano		2001	2002	2003	2004	2005
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 líquido = 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.

2.1.2.2 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 2.1.2-2 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.

2.1.2.3 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).

2.2 Produtos-alvo do estudo e as empresas cooperantes

Com referência à seleção das empresas cooperantes e dos produtos-alvo do presente estudo, a JICA realizou análises preliminares no dia 11 de junho de 2003, por meio do qual selecionou os setores, os produtos a serem estudados e as empresas cooperantes em cada um dos quatro países envolvidos, conforme apresentado abaixo: (elaborado na fase de estudos preliminares)

Pais	Setor / Produto	Empresa Cooperante
Argentina	Produtos alimentícios processados (laticínios)	SANCOR Índice de danos: 7%
	Eletrodomésticos (linha branca) (refrigeradores horizontais e verticais)	FRIMETAL Índice de danos: 6,2% no modelo horizontal e 2,4% no modelo vertical.
Brasil	Eletrodomésticos (refrigeradores, freezers, condicionadores de ar, aparelhos de áudio e vídeo) Produtos alimentícios processados Autopeças	BSH (Índice de danos: 14%) Multibrás SONY, Phillips, etc. Yoki Sabó
Paraguai	Produtos alimentícios processados (laticínios)	Chortitzer
Uruguai	Produtos alimentícios processados (laticínios)	Conaprole

Fonte: Missão de Estudo da JICA

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) (2) Aimagasta — Santiago — Resistencia — Uruguaiana — Guarapuaba (BRA) (2.500km)	Williner NUCETE
	2	Azeitonas embaladas	(Teste demonstrativo: Buenos Aires — Aimagasta)	
	3	Refrigeradores e vitrines refrigeradas	(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 — Uruguaiana (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 — Montevideu (100km)	CONAPROLE
			(2) Montevideu — Chuí (400km)	CONAPROLE
			(3) Montevideu — 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 contratempos 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

2.2.1 Produtos alimentícios processados (laticínios)

Existem cerca de 800 fabricantes de produtos lácteos na Argentina, dos quais a maior parte se concentra próximo a Rafaela, situada a 800km ao norte de Buenos Aires. Dentre essas empresas, cerca de dez empresas são as mais representativas e as doze listadas a seguir detêm 97% das exportações. O maior destinatário de seus produtos é o Brasil que compra 66% do total exportado, seguido do Paraguai com 9% e os Estados Unidos em terceiro lugar com 7%.

Sancor Coop. Unidas Ltda.	Verónica S.A.C.I.A.F.I.
Mastellone Hermanos S.A.	Parmalat Argentina S.A.
Nestlé Argentina S.A.	Cabaña y Estancia Santa Rosa S.A.
Molfino Hermanos S.A.	Remotti S.A.
Milkaut S.A.	Danone S.A.
Williner S.A.	Manfrey Coop

Fonte: INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Argentina)), 1991-2001

Ao analisarmos essas informações, podemos perceber o grau de dependência da Argentina quanto às exportações de seus produtos para os países-membros do Mercosul. Lembramos que uma das grandes empresas listadas na tabela, a Williner S.A., participou como empresa cooperante no presente Estudo para Desenvolvimento da JICA. Além de colaborar nos estudos do ambiente de transporte das rotas Rafaela-Assunção (Paraguai) e Rafaela-Neuquen (região sul), participou também dos estudos de manuseios de carga com o uso de cargas falsas.

A Mastellone, segunda maior empresa da Argentina, também é uma empresa cooperante. No envio de seu produto (doce de leite) para o Chile, esta empresa enfrentava problemas com produtos danificados durante o transporte por caminhões. Diante disso, a JICA confeccionou protótipos de embalagens individuais melhoradas, executou vários testes laboratoriais e finalmente, apresentou-lhes uma proposta.

Por outro lado, no Paraguai e no Uruguai o produto-alvo do estudo foi limitado unicamente aos produtos lácteos. As empresas cooperantes do ramo, Chortitzen no Paraguai e a uruguaia Conaprole, são empresas representativas que detêm mais de 60% do mercado doméstico. A Chortitzer exporta para o Brasil e a Bolívia, enquanto a Conaprole exporta para o Brasil e parte da Argentina.

Neste Estudo para Desenvolvimento da JICA, a diretoria da Chortitzer do Paraguai uniu-se às contrapartes, colaborando com o estudo da rota de transporte de seus produtos, tanto no mercado interno, como também da rota de exportação para Campo Grande no Brasil (em geral de leite longa-vida). Também no *workshop* realizado na cidade de Campinas no Brasil com a colaboração das contrapartes do lado brasileiro, a Chortitzer marcou participação fornecendo amostras de leite longa-vida paletizado que foi de grande utilidade nos testes laboratoriais.

A empresa Conaprole do Uruguai colaborou na realização dos estudos do ambiente de transporte de iogurte, leite embalado em sacos plásticos e produtos à base de manteiga, trabalhando em conjunto com as contrapartes, nas principais rotas ao norte, sul, leste e oeste do território uruguaio.

No Paraguai e o Uruguai, a segunda metade do Estudo para desenvolvimento da JICA foi conduzida no sentido de adequar especificamente as embalagens primárias (embalagens individuais) dos produtos lácteos. Dentro deste processo, foi dada prioridade para a questão da melhoria do material da tampa do pote de iogurte, visando atenuar danos no produto e melhorar as condições de aquecimento e o material de selagem do saco plástico de leite. Assim, foram feitos testes de modelos e aconselhamentos para a elaboração do projeto das embalagens melhoradas.

Em produtos diferentes dos lácteos dentro da categoria de produtos alimentícios abrangidas no presente estudo, tivemos a colaboração da empresa NUCETE, fabricante de azeitonas embaladas, que se situa na região noroeste da Argentina, ao lado da Cordilheira dos

Andes e que exporta seus produtos para o Brasil, Estados Unidos e Canadá. A NUCETE colaborou nos testes demonstrativos de ambiente de transporte do trecho Buenos Aires – Aimogasta e também em estudos como o de rota de transporte para a cidade de Curitiba no Brasil, via Aimogasta – Iguazu – Curitiba (rota que passa pela região norte da Argentina). Além disso, esta empresa também colaborou com a realização do *workshop* ocorrido na cidade de Campinas no Brasil, fornecendo produtos azeitonas embaladas em saco plásticos e empilhados em *pallets*, trazidos de sua revendedora de Curitiba que comercializa sob marca brasileira (Vale Fertil) e também participou do *workshop* dos engenheiros.

2.2.2 Eletrodomésticos

Na categoria de eletrodomésticos, decidiu-se por eleger os refrigeradores (capacidade de 300 a 400 litros) como produto-alvo dos estudos. (Embora no Brasil, tenham sido executados estudos do ambiente de transporte de aparelhos condicionadores de ar externos, no trecho Manaus – Belém – São Paulo.)

Na Argentina, obtivemos a colaboração da empresa FRIMETAL cuja fábrica situa-se em Rosario. A FRIMETAL produz refrigeradores com capital chileno e comercializa-os na Argentina. A FRIMETAL colaborou participando dos estudos do ambiente de transporte da rota Rosario – Buenos Aires pela qual seus produtos são levados para venda e também dos repetidos projetos-modelo feitos para uso nessa rota, com a confecção de protótipos baseados nos projetos de melhoria de embalagem.

Já no Brasil, pode-se contar com a participação da BSH e Multibras, dois fabricantes de grande porte de eletrodomésticos da linha branca, além da Klabin que lhes fornece materiais para embalagem. Estas empresas situam-se em locais distantes entre elas, estando a BSH em Hortolândia, a Multibras em Joinville e a Klabin em São Paulo. Assim, foi necessário contar com um grande esforço da contraparte de Campinas, no sentido de fazer a coordenação com as contrapartes localizadas em Campinas e no Rio de Janeiro. Em rotas de transporte de um território tão vasto, que envolveu o estudo do ambiente de transporte num trajeto de 3.000 km pelo nordeste brasileiro, partindo das fábricas até as bases de distribuição em Recife, além da rota de exportação para o Chile através de Joinville – Uruguaiana – (via Mendoza na Argentina) – Santiago, Chile, a obtenção dos resultados somente foi possível graças ao trabalho conjunto entre a missão da JICA, as empresas cooperantes e as contrapartes no Brasil e na Argentina.

Quanto ao projeto de melhoria das embalagens, o projeto-modelo foi conduzido pela confecção de protótipos em que usamos o papelão (papel corrugado) como o material principal no Brasil, levando em consideração o impacto ambiental dos materiais de embalagem no futuro, entre outros tantos detalhes.

CAPÍTULO 3 – Equipamentos para a realização do estudo

Capítulo 3 - Equipamentos e dispositivos para realização de estudos

3.1 Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis

3.1.1 Plano de aproveitamento dos equipamentos disponíveis no laboratório das instituições-contraparte

3.1.1.1 Introdução

A Missão de Estudo da JICA efetuou o levantamento e verificou os equipamentos disponíveis nos laboratórios das instituições-contraparte do projeto. Posteriormente, elaborou o plano de aproveitamento desses equipamentos para testes de desempenho e projeto de embalagens, programados para a fase de estudo do ambiente de transporte.

(1) Períodos de levantamento e verificação de equipamentos

- 1) 30/11 a 17/12 de 2004
- 2) 08 a 24/02 de 2005

(2) Equipamentos e dispositivos considerados

- 1) Equipamentos e dispositivos existentes para ensaios laboratoriais, ou seja, equipamentos para teste de vibração, compressão e impacto.
- 2) Equipamentos e dispositivos existentes para teste de desempenho de materiais de embalagem

3.1.2 Equipamentos de teste necessários para projeto da embalagem ótima

Conforme mostram as figuras 3.1-1 e 2, 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.

3.1.3 Equipamentos de teste para materiais de embalagem

A Figura 3.1-3 mostra a relação de equipamentos de teste para materiais de embalagem, disponíveis nas instituições-contraparte do projeto.

1ª etapa da pesquisa de campo, parte do plano de melhoria da tecnologia de embalagem para a distribuição de produtos no Mercosul - Parte 2

10 / 03 / 2005
Missão de estudos da JICA

Plano de uso dos equipamentos de testes para embalagens

1. Equipamentos em propriedade e plano para uso dos mesmos em cada um dos países participantes do estudo

	① Equipamento para teste de compressão	② Equipamento para teste de vibração	③ Equipamento para teste de impacto	④ Equipamento para teste de queda	⑤ Gancho magnetizado	⑥ Equipamento para teste de impacto em plano inclinado	⑦ Equipamento para medição de aceleração	⑧ Câmara para simulação de temperatura e umidade	⑨ Equipamento para teste de compressão de material amortecedor
A ARGENTINA	Como a carga máxima suportada é de 5, será usado o equipamento de B-D para testes em cargas mais pesadas que o limite.								
B BRASIL	Como a carga máxima suportada é de 2, será usado o equipamento de B-D para testes em cargas mais pesadas que o limite.	Requer reparos no gravador de sinais alternados e no computador de vibrações.	Requer reparos no corpo amortecedor. O uso será aprovado se U e P assim o solicitarem. (Necessite reparos)	O uso será aprovado se U e P assim o solicitarem.	O uso será aprovado se B e P assim o solicitarem.	O empilhamento do equipamento será aprovado se B, U e P assim o solicitarem.			
C URUGUAI	O uso será aprovado se A, U e P assim o solicitarem.	O uso será aprovado se A, U e P assim o solicitarem.	O uso será aprovado se U e P assim o solicitarem.	O uso será aprovado se U e P assim o solicitarem.	Se o procedimento de queda for utilizado por causa de produto grandes, será utilizado o A-D ou U-D.	O uso será aprovado se P e A assim o solicitarem.			
D PARAGUAI	Como a carga máxima suportada é de 2, será usado o equipamento de B-D para testes em cargas mais pesadas que o limite.	Será utilizado o equipamento B-D para os testes alternados.	Serão utilizados os equipamentos A-D ou B-D.	Se as dimensões do produto ensaiado forem grandes, serão utilizados os equipamentos A-D ou B-D.	O uso será aprovado se B e P assim o solicitarem.	Será utilizado o equipamento A-D, caso surja a necessidade de fazer a medição da aceleração.			
	Não possui equipamento	Não possui equipamento	Não possui equipamento	Não possui equipamento	Não possui equipamento	Não possui equipamento			
	O uso será aprovado se B, U e P assim o solicitarem.	Será utilizado o equipamento B-D.	Serão utilizados os equipamentos A-D ou B-D.	Serão utilizados os equipamentos A-D ou B-D.	Serão utilizados os equipamentos A-D ou U-D.	Será utilizado o equipamento A-D, caso surja a necessidade de fazer a medição da aceleração.			

3. Itens acordados e comentários dos países participantes sobre o plano de uso dos equipamentos

País	Comentários
ARGENTINA	(Comentários) Conforme já solicitamos a várias missões de estudos da JICA, para podermos atingir eficientemente os objetivos do presente projeto, antes de iniciar a aquisição de equipamentos, requeremos testes de vibração, impacto, temperatura e umidade. Caso essa solicitação seja recusada, o INTI, dentro de suas possibilidades orçamentárias, fará o possível para tentar providenciar os equipamentos considerados necessários.
BRASIL	(Item acordado) Concordo prontamente em compartilhar o uso dos equipamentos de testes que possuem com os países participantes que necessitam de não dispõe, foi definido de quais países irão emprestá-los e entraram com as respectivas solicitações junto aos países proprietários. Além disso, concordaram em verificar junto às empresas cooperantes sobre os equipamentos de testes que estes possuem, seus modelos e especificações.
URUGUAI	(Item acordado) Concordo prontamente em compartilhar o uso dos equipamentos de testes que possuem com os países participantes que necessitam de não dispõe, foi definido de quais países irão emprestá-los e entraram com as respectivas solicitações junto aos países proprietários.
PARAGUAI	(Item acordado) Quando aos equipamentos de que não dispõe, foi definido de quais países irão emprestá-los e, entraram com as respectivas solicitações junto aos países proprietários.

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.1-1 Plano de aproveitamento dos equipamentos para teste de embalagem

2. Situação atual e futura dos equipamentos por país participante

País	Comentários da missão JICA
ARGENTINA	Embora possuía os equipamentos necessários para os testes de embalagem, a falta de manutenção dos mesmos pressupõe uma diminuição na performance dos testes. Seria desejável garantir o bom desempenho dos equipamentos de testes, por meio da execução dos reparos necessários e a atualização de peças e dispositivos controladores. Em especial no equipamento para testes de vibração, e altamente recomendável a atualização do dispositivo controlador aleatório, pois este é um teste essencial.
BRASIL	Uma vez que possui a maior parte dos equipamentos de testes necessários que, parecem passar por manutenções periódicas, não devem ocorrer problemas. Há planos para a aquisição do equipamento para testes com material amortecedor e, quando isso se concretizar, gostaríamos que aproveitasse o uso do mesmo pelo Uruguai e o Paraguai. Além disso, fomos informados que as empresas cooperantes também possuem parte dos equipamentos de testes e, gostaríamos que verificassem o modelo, a especificação e a taxa de eficiência desse maquinário e providenciem o uso dos mesmos.
URUGUAI	Possui o equipamento de testes para cinco das modalidades de teste. Porém, como os equipamentos para os testes 1 (compressão), 2 (vibração) e 4 (queda) têm limitações em seu desempenho, solicitamos que utilizem equipamentos dos outros países participantes, quando necessário.
PARAGUAI	Atualmente, não possui nenhum dos equipamentos de teste, tendo que recorrer aos equipamentos dos demais países participantes. Por outro lado, há um outro projeto da JICA em andamento até o final de março de 2006, onde planeja-se a introdução de câmara de teste de temperatura e umidade, equipamentos para testes de compressão e queda. Se isto for concretizado, gostaríamos de ter a aprovação para utilizá-los também para os países participantes deste estudo.

1ª etapa da pesquisa de campo, parte do plano de melhoria da tecnologia de embalagem para a distribuição de produtos no Mercosul - Parte 2
Principais equipamentos para teste de performance dos materiais de embalagem (referência) - Situação de propriedade dos países participantes

10 / 03 / 2005
Missão de estudos da JICA

Obs. - Esclarecemos que os equipamentos abaixo apresentados medem o desempenho de materiais de embalagem como o papelão e, portanto, não têm relação direta com o avanço do presente projeto. Entretanto, a instalação futura deles é recomendável, se partirmos do princípio de que uma boa embalagem depende da confecção com bons materiais.

Equipamento para teste de Ring Crash	Equipamento de teste Mullen para nível de rompimento	Equipamento de teste Elmendorf para rupturas	Equipamento para teste de tensionamento	Equipamento de teste Peck para rugosidade	Equipamento para teste de porosidade	Equipamento para teste de selo
						
Equipamento de teste que avalia a resistência à compressão do papelão e plástico (folhas e mold) pelo método Ring Crash.	Equipamento de teste que avalia a resistência ao tensionamento do papel, papelão e plástico. Deve estar sob pressão ao pedalar de papel por sua superfície paralela, comprimindo através de revestimentos de borracha, para então ler o valor do momento do rompimento.	Equipamento que avalia com que facilidade uma caixa de papelão resista, por meio da perda de energia no movimento do plástico, no momento em que o papel é puxado e regado.	Equipamento de teste que mede a resistência ao tensionamento e a elasticidade de folhas e fibras plásticas. Pode ser aproveitado também para avaliar a entesa e a condutividade do papelão impresso.	Equipamento de teste que avalia a rugosidade da superfície do papel por meio da medição do tempo que ocorre para a passagem de um determinado volume de ar pela superfície do papel. O nível de desluzamento do ar serve para avaliar o grau de adfusão à impressão.	Serve para avaliar a facilidade com que se atravessa o papel, de sua face externa para o verso. Pode ser aproveitada também para avaliar a densidade, a absorção de umidade e a adfusão à impressão, além de servir para o controle relativo às conexões a vácuo das embalagens de papelão.	Meio o vazar e a resistência da selagem, aplicado pressão interna por meio do jateamento de ar na embalagem.
ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ○	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ○	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL × URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA × BRASIL × URUGUAI × PARAGUAI ×
Equipamento de teste MIT para resistência a dobraduras	Equipamento para teste de punção	Equipamento para teste de aderência	Cortador de precisão padronizado	Equipamento para teste da resistência ao desgaste	Medidor de atrito	Cortador de amostras
						
Equipamento utilizado para testar a resistência com dobraduras de papelão, papéis laminados e plásticos. Permite avaliar o grau de facilidade com que o papelão cede nas linhas de dobradura.	Avalia a resistência das placas de papelão, diante do contato do objeto com os cantos de uma caixa de madeira. Permite medir a energia requerida para evitar que o material agredido transpasse a placa. Este equipamento pode ser utilizado em pacotes de canudos, tripla, em que não é possível aplicar o teste de rompimento.	Equipamento que faz uso dos mecanismos dos testes de compressão e Ring Crash, para medir a força de enxada das placas e do modo do papelão como a seriva de desfolhamento. É utilizado no controle da qualidade dos papelões.	Dispositivo que permite confecção amostras precisas para testes, contendo rigorosamente nas dimensões predeterminadas pelo sistema de recorte por pressão.	Dispositivo que testa a resistência do papelão e papel cartão contra o desgaste. Avalia o grau de desgaste (como, por exemplo, o desgaste das partes impressas) quando uma força é aplicada sobre a superfície do papel de maneira a amolelo.	Serve para medir o coeficiente de atrito do papel, filme plástico e papelão. Avalia o caráter de deslizamento, visando avaliar a compatibilidade e prevenir-se contra o desmoronamento das embalagens.	Dispositivo que confeciona amostras para testes em uma única medida predeterminada, evitando o uso de amostras diferentes nos testes de ensaio e compressão dos materiais de embalagem.
ARGENTINA × BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×	ARGENTINA ○ BRASIL × URUGUAI ○ PARAGUAI ○	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ○	ARGENTINA ○ BRASIL ○ URUGUAI ○ PARAGUAI ×

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.1-2 Relação e situação dos equipamentos de teste de embalagem, disponíveis nos quatro países

1ª etapa da pesquisa de campo, parte do plano de melhoria da tecnologia de embalagem para a distribuição de produtos no Mercosul - Parte 2
 Lista e estado dos equipamentos em posse de cada um dos países participantes do estudo

10 / 03 / 2005
 Missão de estudos da JICA

Equipamentos de testes em propriedade dos países participantes do estudo

	① Equipamento para teste de compressão	② Equipamento para teste de vibração	③ Equipamento para teste de impacto	④ Equipamento para teste de queda	⑤ Gancho magnetizado	⑥ Equipamento para teste de impacto em plano inclinado	⑦ Equipamento para medição de aceleração	⑧ Câmara para simulação de temperatura e umidade	⑨ Equipamento para teste de compressão de material amortecedor										
A	ARGENTINA																		
	Avaliação	Prote ser usado com bancada plana de 1,25 x 1,25m e carga máxima de 5t. Requer de medição anelo, do modo baguette.	Requer avaliação dos dispositivos de conduções para o teste de vibrações aleatórias.	Mesa de 0,9 x 0,9m. Pode ser usado com ondas transversais ou sinusoidais. O corpo amortecedor apresenta desgastes e precisa ser substituído.	Funciona sem problemas com produtos ensaiados pesando 100kg e altura de queda variando de 30 a 120mm. Pode continuar a ser utilizado.	Pode ser usado com carga máxima desacomodada de 500kgf.	Operável em produtos ensaiados com dimensão máxima de 1,25 x 1,25 x 1,25m e 30kg de massa.	O avaliador FFT funciona normalmente. Os dispositivos de medição, exclusivos os sensores, requerem descarga de funcionamento.	A câmara tem apenas controle de temperatura. Na câmara de alta unidade em temperatura constante, o umidificador não funciona bem, além de ser pouco importante muito desgastado.	O sensor de escalção está com defeito e portanto, requer reparos.									
B	BRASIL																		
	Avaliação	Prote ser usado com bancada plana de 1,5 x 1,5m, altura máxima de 22m e carga máxima de 5t.	Produz vibração aleatória pelo sistema de pressão a óleo. Placa vibratória de 1,5m, frequência de vibrações de 3 a 500Hz a potência de 500Hz. Em breve, receberá equipamento do mesmo tipo com placa de 1,0 x 1,0m.	Mesa de 0,9 x 0,9m para queda pode ser usada. Permite o teste com ondas sinusoidais e trapezoidais.	Pode ser utilizada para queda de altura de 0,6 a 6m.	Pode ser usado, embora seja de sistema manual ao invés de ser eletromagnético.	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	A câmara possui controle de temperatura e unidade. Além disso, possui câmaras de grande e pequeno portes para alta unidade em temperatura constante, todas utilizáveis.	Equipamento não disponível									
C	URUGUAI																		
	Avaliação	Na foto superior esquerda, carga máxima de 10t. Está suado e sem previsão de reparos. A foto inferior direita mostra máquina de pequeno porte, utilizável para cargas de até 2t.	Equipamento para teste de vibração do sistema mecânico. Apenas vibrações fixas até 1,67 e 5Hz. Não opera com vibrações aleatórias.	Equipamento não disponível	Equipamento utilizável para peso máximo de 75kg, 1,5m de comprimento e 0,5m de altura, com altura de queda de até 3m.	Utilizável para queda com altura máxima de 4m e carga máxima de 500 libras.	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível								
P	PARAGUAY																		
	Avaliação	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível	Equipamento não disponível

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.1-3 Equipamentos de teste para materiais de embalagem

3.1.4 Utilização dos equipamentos no Projeto de Cooperação Sul-Sul da JICA

No presente Estudo para Desenvolvimento da JICA, a disponibilidade desigual de dispositivos e equipamentos para teste entre os quatro países do projeto apresentou-se como um dos problemas para realização de testes laboratoriais previstos no processo de estudo. Durante os estudos locais do primeiro ano de projeto, foram efetuados levantamentos para verificar os equipamentos disponíveis nos países. A Argentina e o Brasil possuíam quase todos os equipamentos necessários, mas a situação do Paraguai e Uruguai era de ausência quase total desses. Conseqüentemente, para realizar testes de vibração, de impacto e de queda nas embalagens secundárias do Paraguai e Uruguai, foi criado um sistema de terceirização dos testes, enviando produtos paletizados desses países para Argentina ou Brasil. As instituições-contraparte concordaram com esse procedimento. Posteriormente, a Argentina, Paraguai e Uruguai, os três países que escolheram para o produto-alvo do estudo produtos alimentícios processados (principalmente produtos lácteos). Esses países direcionaram seus estudos especificamente para embalagens individuais, ponto comum das empresas cooperantes que enfrentavam o problema de danificação dos produtos, para investigar a causa e evitar perdas e danos. Dentro desse contexto, iniciou-se o “Projeto de Cooperação Sul-Sul da JICA”, outra modalidade de cooperação da JICA implementado paralelamente a este, com a finalidade de equipar o INTN, instituição paraguaia parceira do projeto, que não possuía os equipamentos de testes laboratoriais.

Esse projeto paralelo, da modalidade cooperação sul-sul, visava a ampliação da capacidade de pesquisa do INTN, designando para isso o INTI da Argentina como gestor desse novo projeto, para coordenar a edificação, infra-estrutura, aquisição e instalação de equipamentos e dispositivos, bem como, a capacitação de recursos humanos (realização de treinamento técnico para operação de equipamentos e dispositivos).

Equipamentos necessários para o estudo foram contemplados nesse Projeto Sul-Sul, como dispositivos para selagem a quente, teste de queda e teste de resistência da selagem. Dentre esses, o dispositivo de teste de queda apresentou problemas com os acessórios e não foi possível utilizá-lo para testes de embalagens individuais, mas verificou-se que outros dois equipamentos podiam ser aproveitados.

O dispositivo de teste de selagem a quente permite o controle da temperatura, pressão e tempo e, mediante troca de acessórios, optar pelo aquecimento de uma face ou de duas faces. Foi definido que serão executados ensaios com LDPE e L-LDPE, em conformidade com as condições da linha de produção existente nas fábricas das empresas cooperantes do Projeto, variando as condições dos materiais selantes. Os resultados desses estudos foram aproveitados para execução de testes da selagem, no dispositivo para esse fim, controlado por computador.



Dispositivo de teste da selagem a quente



Dispositivo de teste de tração

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.1.4-1 Equipamento e Facilidade pelo “Projeto Sul-Sul”

Os equipamentos de teste desse outro projeto da JICA foram muito proveitosos para os trabalhos da Missão de Estudo da JICA, da contraparte (responsáveis pelo presente Projeto de Tecnologia de Embalagem do Mercosul) e da equipe técnica das empresas cooperantes, com a participação também dos técnicos do INTN durante os treinamentos supervisionados pelo INTI.

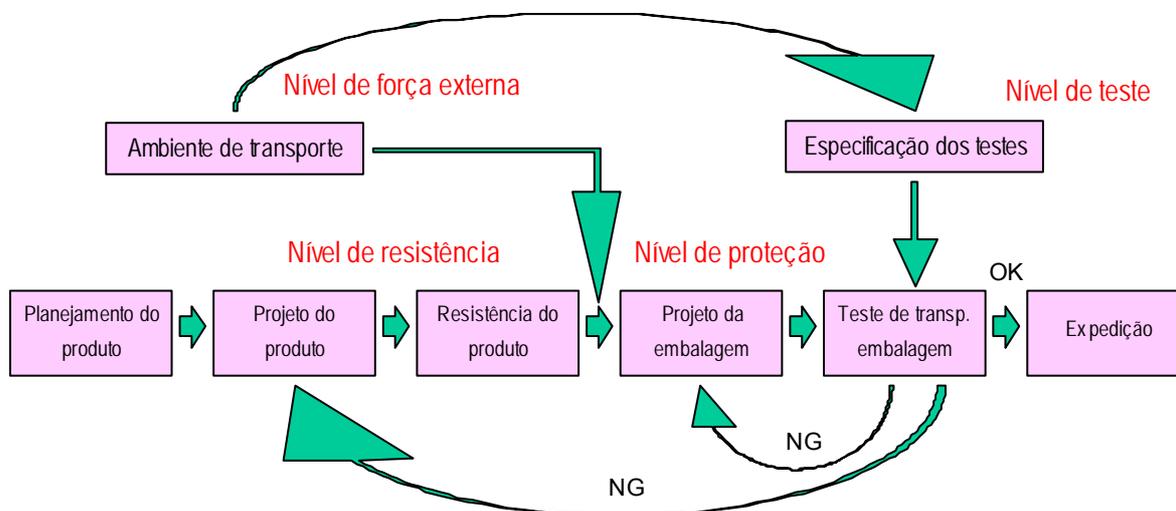
Os detalhes sobre os testes laboratoriais foram descritos no Capítulo 7-7.3.3 deste relatório.

3.2 Equipamentos de medição para o estudo do ambiente de transporte

3.2.1 Fluxo básico do desenvolvimento de embalagens (5 passos)

O desenvolvimento das embalagens de produtos industrializados segue o fluxo da Figura 3.2-1. 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 3.2-2, 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.



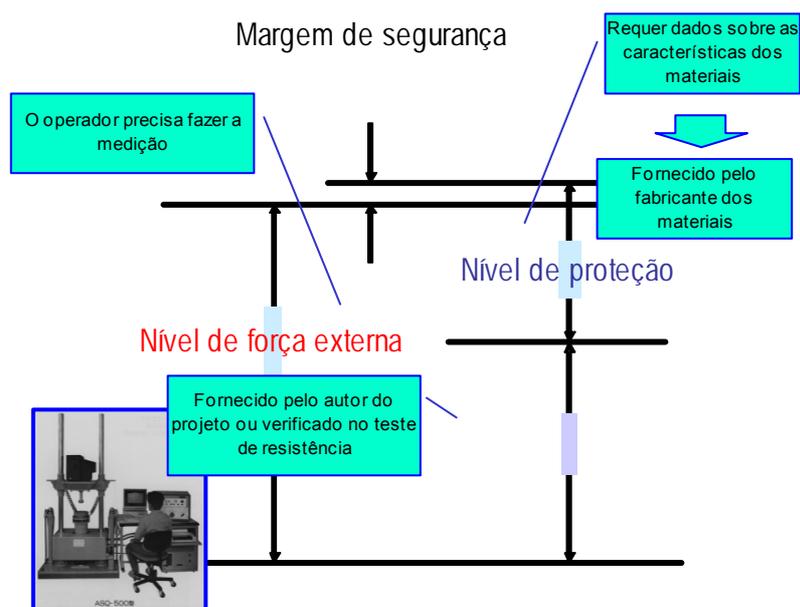
$$\text{Nível de força externa} - \text{Nível de resistência} \leq \text{Nível de proteção}$$

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

K: Coeficiente (Difere conforme o tipo do teste)

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-1 Fluxo básico de desenvolvimento de embalagens (5 passos)



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-2 Relação entre resistência do produto, forças externas e proteção da embalagem

3.2.2 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 vista externa e a breve descrição dos principais modelos desses fabricantes são apresentadas na Figura 3.2-3 e Tabela 3.2-1. 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 3.2-3 Registradores digitais de impacto para estudo do ambiente de transporte

Tabela 3.2-1 Especificação dos registradores digitais para estudo do ambiente de transporte

Fabricante	Yoshida Seiki	Kyowa Dengo	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

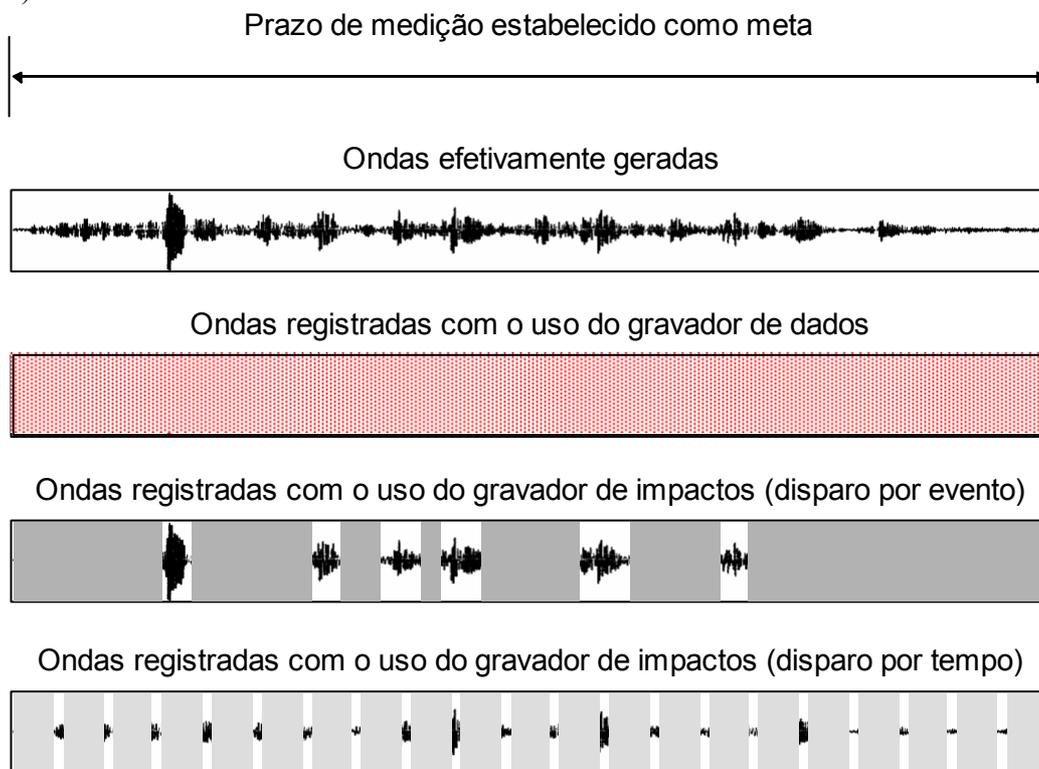
Fabricante	IMV	IST	Lansmont
Modelo	TR-0220	EDR-3/4	SAVER3X90
Faixa de medição	10, 20, 50, 200G	10, 50, 200G	10 a 200G
Nº de sensores	Interno-3, externo-3	Interno-3	Interno-3 ou externo-1
A – D	Não informado	10bit	16bit
Comp. do quadro	1.280 – 5.120	512	10 – 16.384
Amostragem	0,2 – 4ms	0.3ms	0,2 – 20ms
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.

3.2.3 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 3.2-4)



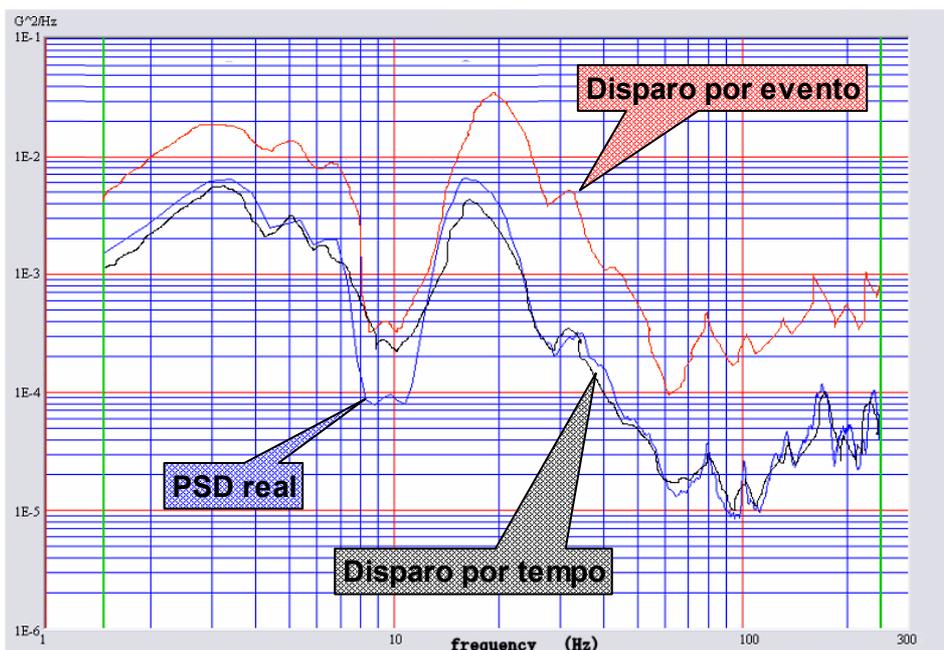
Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-4 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 3.2-5)

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 3.2-5 Diferença de PSD conforme método de medição

3.2.4 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.

3.2.5 Medição da vibração e padrão de teste de transporte

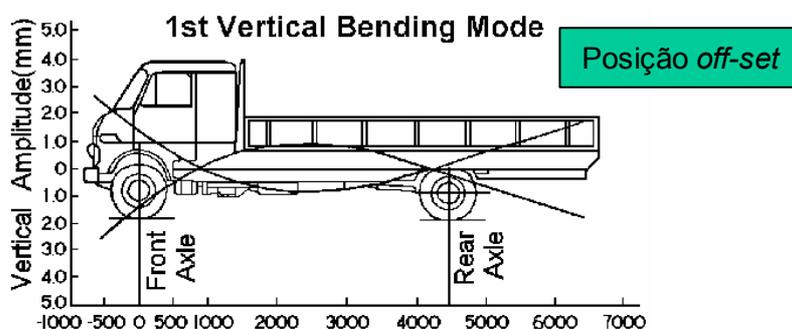
Seguem as explicações sobre a medição da vibração durante o transporte.

Para efetuar o teste de transporte visando o estabelecimento (ou revisão) do padrão, de tal modo que permita reproduzir o ambiente de transporte no teste de vibração laboratorial, o local de medição da vibração deverá ser o compartimento de carga do caminhão. A característica da vibração de veículos varia segundo fatores diversos. As variáveis podem ser: tipo de veículo (tamanho, entreeixos, suspensão, estrutura do compartimento de carga); carga transportada (peso, posição, sistema de fixação); rodovia (via expressa, via comum, via exclusiva para automóveis; condição de pavimentação); velocidade de rodagem, condições meteorológicas; e outras. A combinação de todos esses fatores demandaria testes gigantescos, impossíveis de

serem realizados neste estudo, por causa das limitações de tempo e de recursos financeiros. Portanto, a situação nos obriga a realizar testes direcionando a escolha de meios e condições, como rotas de transporte e caminhão a ser utilizada, de modo a ajustar ao ambiente real de transporte.

3.2.5.1 Posição de fixação dos sensores

A vibração do compartimento de carga difere conforme o local do compartimento de carga. Em geral, a posição *off-set* indicada na Figura 3.2-6 apresenta menor aceleração e, a extremidade posterior do compartimento de carga, a maior aceleração. Em veículos de chassi longo, essa característica torna-se mais evidente. Para elaboração do padrão de teste, é necessário levar em consideração a pior condição. Portanto, o padrão deve ser definida centrada nos dados da extremidade posterior do compartimento de carga.

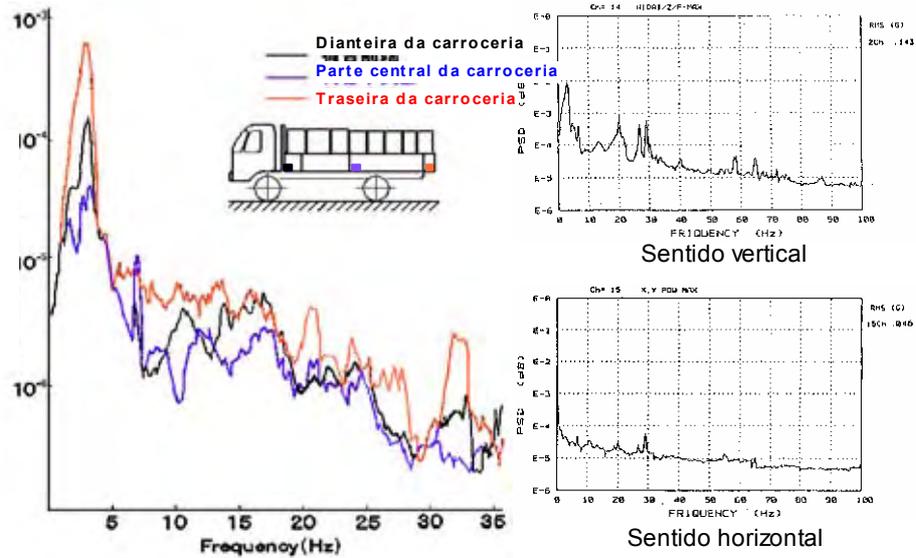


Fonte: Takeshi Inoo, "Vibração em veículos de grande porte e seus problemas", Tecnologia Automobilística, Vol. 28, N° 4, 1974.

Figura 3.2-6 Modo de vibração do caminhão

3.2.5.2 Nível de vibração nas direções X, Y e Z

O registrador digital de impacto possui um acelerômetro interno para medir a aceleração em três eixos ortogonais. Na medição, esses três eixos são ajustados respectivamente em: direção X (direção de avanço do caminhão); direção Y (direção transversal do caminhão) e direção Z (direção vertical ao caminhão), para medir as acelerações geradas. Dentre essas direções, a mais dominante é a aceleração na direção Z (vibração). Em seguida, vem a aceleração na direção Y. Na direção X, em geral a aceleração máxima é da ordem de 0,4G. Esse valor é alcançado somente quando o caminhão executa paradas ou partidas bruscas. Uma vez que o coeficiente de atrito entre o pneu e a pista chega, no máximo, a 0,4, desde que não haja ressaltos ou depressões especialmente acentuados, a aceleração na direção X será, no máximo, em torno de 0,4G. De qualquer modo, a aceleração nas direções X e Y representa uma casa a menos em comparação à da direção Z, em razão disso, quando se diz aceleração da vibração do compartimento de carga do caminhão, refere-se geralmente à aceleração na direção Z. (Consulte o PSD da direção perpendicular e horizontal da Figura 3.2-7)

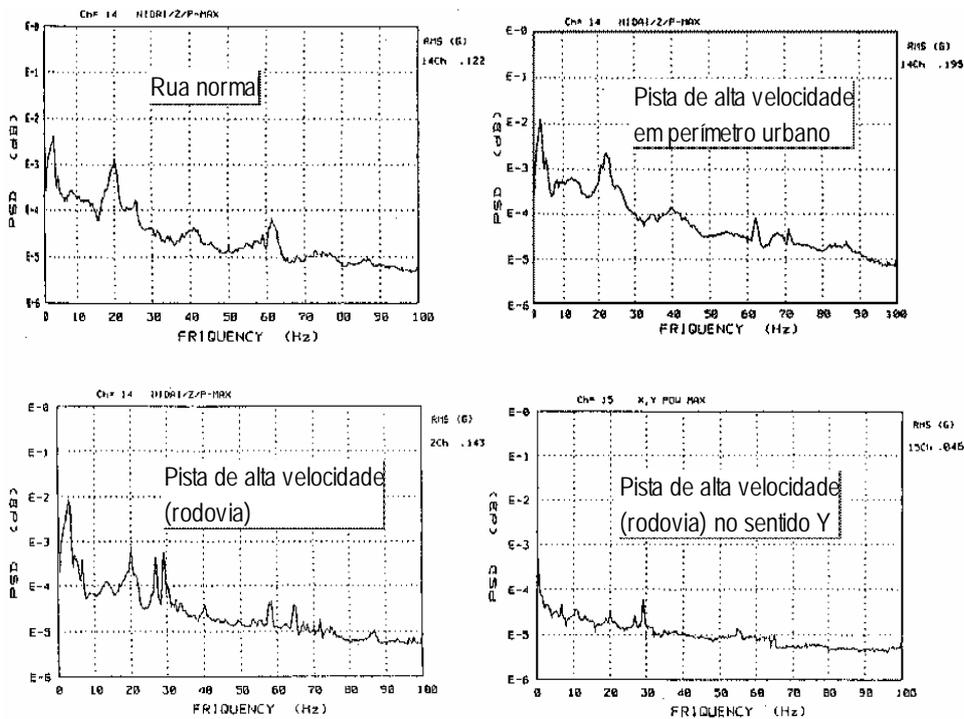


Fonte: Elaborado pela Missão de Estudo da JICA a partir de: Takeshi Inoo, “Vibração em veículos de grande porte e seus problemas”, Tecnologia Automobilística, Vol. 28, N° 4, 1974.

Figura 3.2-7 Variação do nível de vibração, pela diferença da posição e direção das medições no compartimento de carga

3.2.5.3 Nível de vibração nas rodovias japonesas

Pela diferença de ambiente de transporte em si do Japão e do Mercosul, a comparação não seria pertinente. Entretanto, a título de referência, são apresentados na Figura 3.2-8 os PSDs mais comuns das rodovias japonesas.



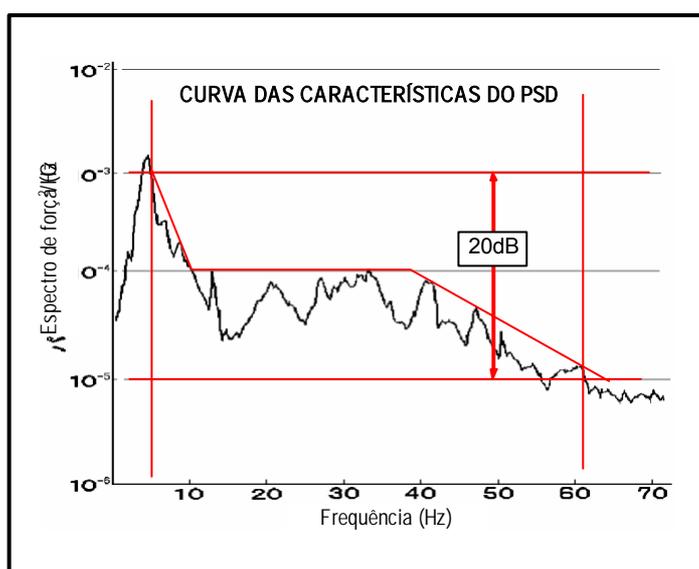
Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-8 Características comuns de vibração das rodovias japonesas

3.2.5.4 Procedimentos para definição do padrão de teste, a partir dos resultados de medição real da vibração

Ao realizar teste de vibração de produtos embalados no laboratório, deverá ser definido o nível de teste baseando-se nos resultados da análise do PSD da vibração efetivamente medida, considerando as características da mesa de vibração.

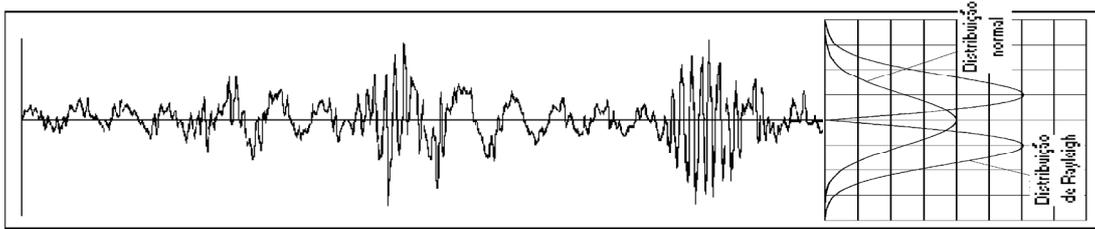
- (1) Simplificar o PSD da vibração real (Figura 3.2-9). Nessa ocasião, basta efetuar um ensaio que cubra a faixa de frequência entre o pico de PSD na região de baixa frequência e o valor de PSD 20dB menor.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-9 Simplificação da característica PSD

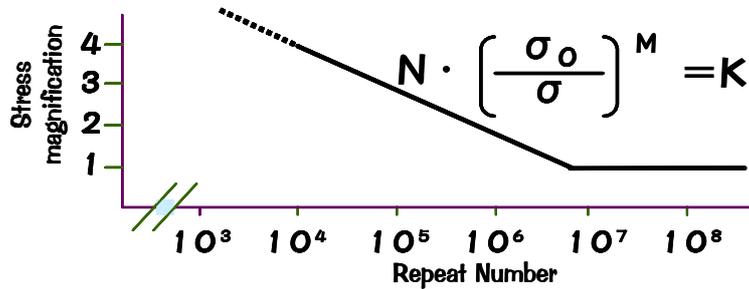
- (2) Quando o tempo de teste de vibração no laboratório é igual ao tempo real de transporte, o teste poderá ser efetuado com o PSD simplificado anteriormente mencionado. Entretanto, na prática, é possível, pelos motivos expostos a seguir, deslocar para cima o nível de vibração, baseando-se na propriedade S-N do material, para reduzir o tempo de teste.
 - 1) A vibração aleatória possui a característica de apresentar uma distribuição normal na distribuição de frequência de ocorrência e, distribuição de Rayleigh, na distribuição de frequência extrema.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-10 Característica das ondas de vibração aleatória

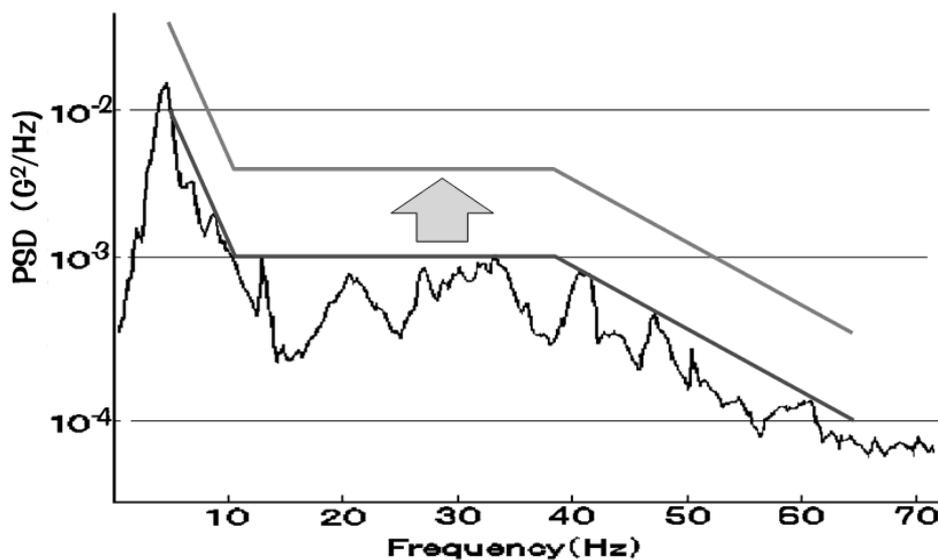
- 2) A ruptura por fadiga de partes frágeis, causada pela tensão repetitiva, pode ser explicada pela propriedade S-N do material. Essa propriedade é expressa pela equação da Figura 3.2-11.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-11 Curva S-N do material

- 3) O deslocamento para cima do nível de vibração do teste, deve corresponder à parcela de compactação do tempo de teste, conforme mostra a Figura 3.2-12.

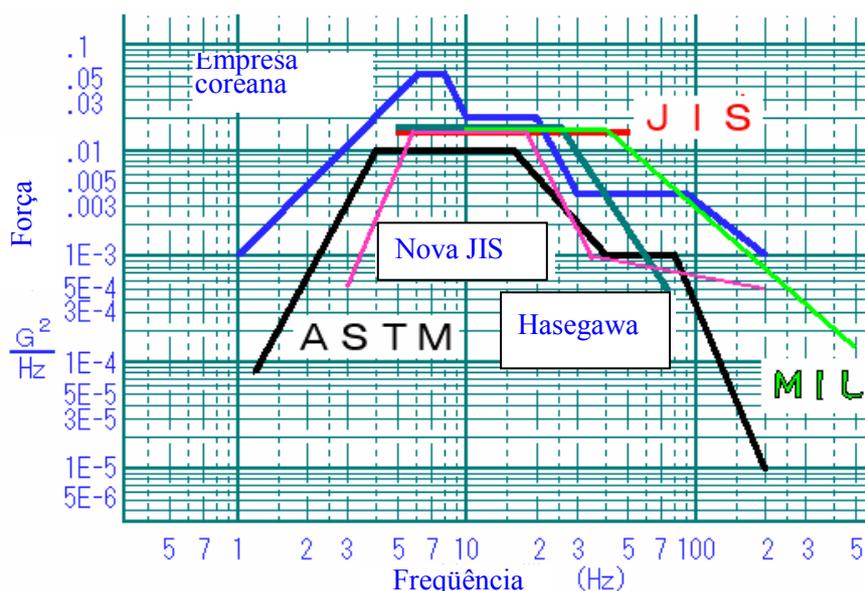


Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-12 Compactação do tempo de teste pela mudança do nível de teste

3.2.5.5 Exemplos de padrão de teste de vibração

A Figura 3.3-13 mostra exemplos de padrão de teste de vibração.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-13 Exemplos de padrão de teste de vibração

3.2.6 Medição de impacto e padrão de teste

Seguem as explicações sobre medição de impacto nos processos de logística.

Em geral, a medição de impacto é efetuada por meio de uma carga falsa. O resultado do teste pode sofrer grandes influências, dependendo da qualidade dessa carga falsa. Paralelamente, a má execução do processamento de resultados de medição pode levar ao estabelecimento de padrões errados, exigindo também conhecimentos suficientes sobre análise de dados.

3.2.6.1 Carga falsa

Além de receber vibrações durante o transporte, os produtos embalados sofrem diferentes impactos, principalmente durante sua carga e descarga. As cargas embaladas precisam ter resistência suficiente para suportar esses impactos. Conseqüentemente, há necessidade de prever o valor dos impactos que os produtos poderão receber ao ser carregado ou descarregado e efetuar o projeto da embalagem, de tal forma que assegure proteção suficiente contra os supostos impactos.

No teste de transporte para estudo do manuseio de carga, foi adotada uma metodologia de cálculo estatístico da altura de queda e probabilidade de ocorrência de queda, mediante instalação de um registrador de impacto em uma carga falsa, para medir os choques de queda

sofridos pelo produto embalado durante a carga e descarga. O motivo de utilizar a carga falsa decorre do fato de a carga real dificultar a obtenção de dados corretos, por causa dos efeitos da ressonância. Os dados de medição estão sujeitos à influência das características da embalagem de carga falsa (atenuação interna, ressonância, impacto, propriedade de transmissão, acolchoamento, local de instalação do registrador de impacto). Em razão disso, no projeto da embalagem de carga falsa, deve-se levar em consideração o material, espessura da chapa, estrutura, método de reforço, aparência e outros fatores dessa embalagem. A Figura 3.2-14 é um exemplo da embalagem de carga falsa, para aspirador de pó.



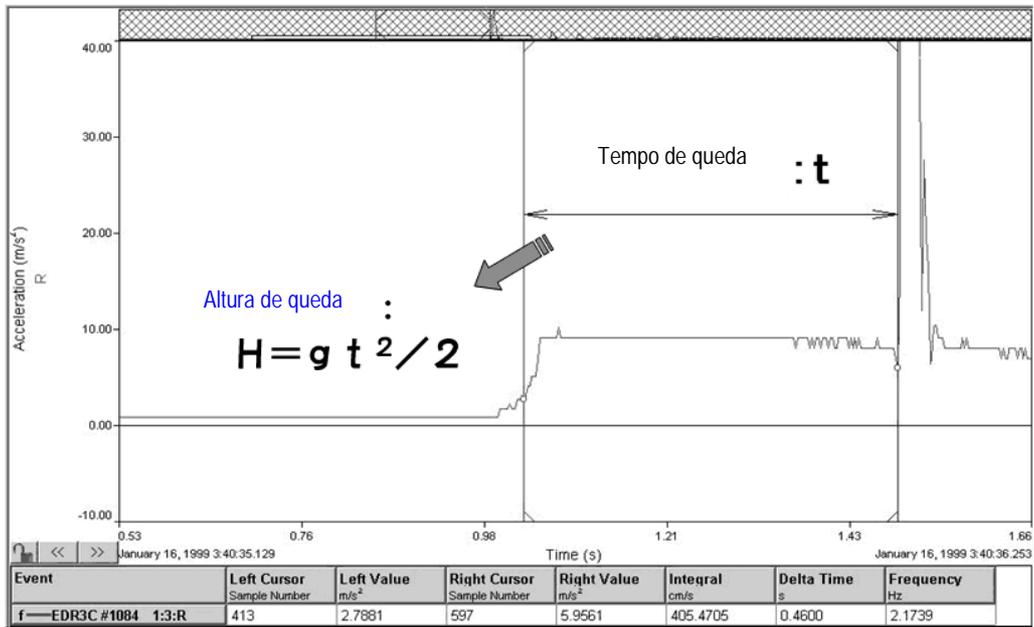
Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-14 Carga falsa para teste (aspirador de pó)

3.2.6.2 Conversão da aceleração para altura de queda

Pela análise de dados do registrador de impacto instalado na carga falsa, é possível estimar a altura de queda dessa carga durante seu manuseio. Existem dois tipos de método para proceder essa estimativa.

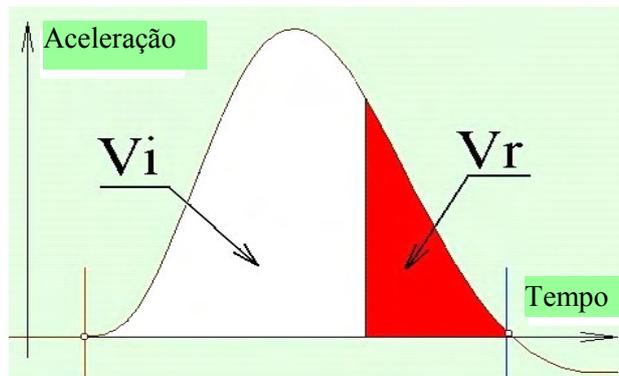
O primeiro método é obter o tempo de queda, pelos dados medidos, e calcular a altura de queda livre, conforme mostra a Figura 3.2-15.



Fonte: Shunji Yanagihara, “Informações atualizadas sobre técnicas de análise e registradores para dados de ambiente de transporte”, Revista da Associação Japonesa de Embalagem, 10(6), 2001.

Figura 3.2-15 Onda de aceleração ⇒ método de cálculo da altura de queda (1) free fall analysis

O outro método consiste em estimar a altura de queda, a partir da área da onda de aceleração registrada no momento da queda (Figura 3.2-16). Nesse método, é preciso obter previamente o coeficiente de rebote (e).



$$\Delta V = V_i + V_r = (1 + e) V_i$$

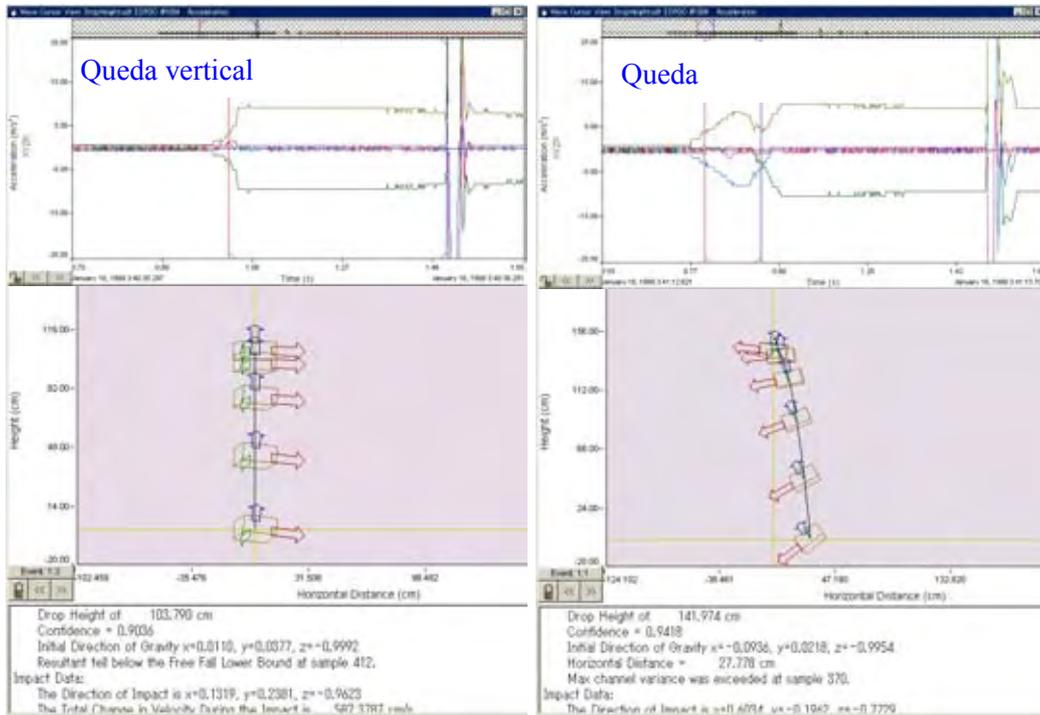
$$V_i = \sqrt{2gh}$$

Shunji Yanagihara: Novas informações sobre técnica de análise de dados de ambiente de transporte e registradores, Revista da Associação Japonesa de Embalagem, 10 (6), 2001.

Fonte: Shunji Yanagihara, “Informações atualizadas sobre técnicas de análise e registradores para dados de ambiente de transporte”, Revista da Associação Japonesa de Embalagem, 10(6), 2001.

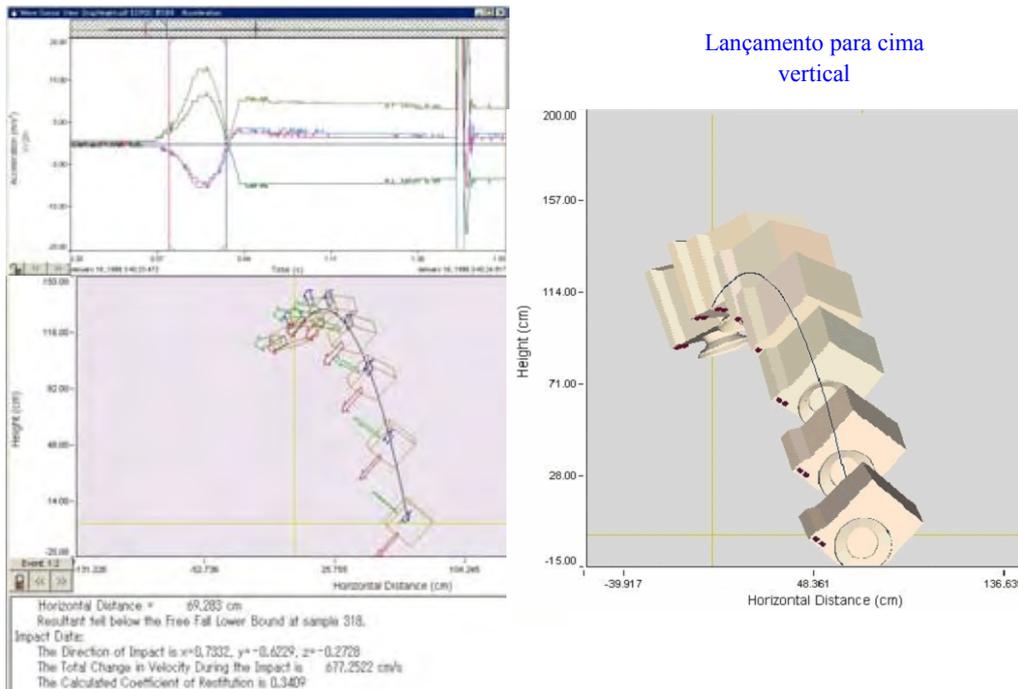
Figura 3.2-16 Onda de aceleração ⇒ método de cálculo da altura de queda (2) método de conversão da área de onda

Paralelamente, as ondas registradas diferem-se conforme o modo de queda (queda vertical, queda rotativa, lançamento para cima) e permitem estimar a direção de queda pela observação do formato da onda. (Veja figuras 3.2-17 e 3.2-18)



Fonte: Shunji Yanagihara, “Informações atualizadas sobre técnicas de análise e registradores para dados de ambiente de transporte”, Revista da Associação Japonesa de Embalagem, 10(6), 2001.

Figura 3.2-17 Análise de direção de queda (1)



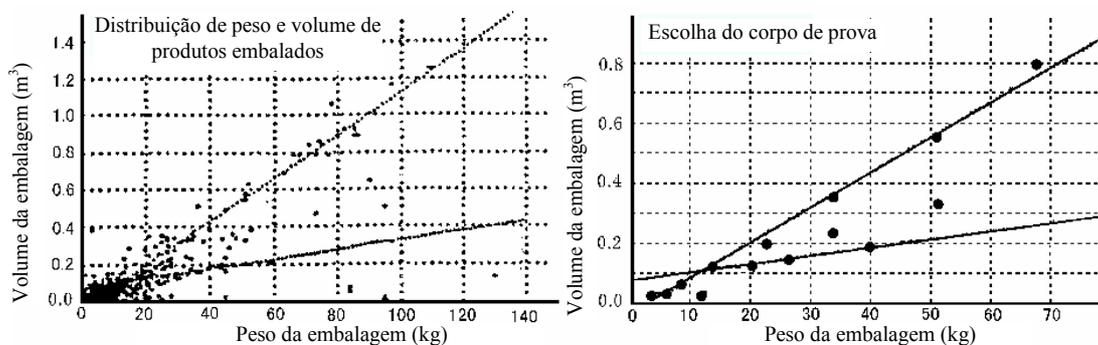
Shunji Yanagihara: Novas informações sobre técnica de análise de dados de ambiente de transporte e registradores, Revista da Associação Japonesa de Embalagem, 10 (6), 2001.

Figura 3.2-18 Análise da direção de queda (2)

3.2.6.3 Escolha da amostra de teste

A altura de queda ou a situação de queda durante a carga e descarga dependem do peso e da dimensão do produto embalado. Para identificar a tendência dessas quedas, é preciso escolher, para o peso e a dimensão da amostra de teste, valores que representem os produtos embalados em questão.

Para tanto, o procedimento recomendado é elaborar o gráfico de distribuição de pesos e dimensões (volumes) dos produtos-alvo embalados, classificar esses produtos, sobre o gráfico, em alguns blocos e escolher um produto representativo de cada bloco para o amostra de teste.

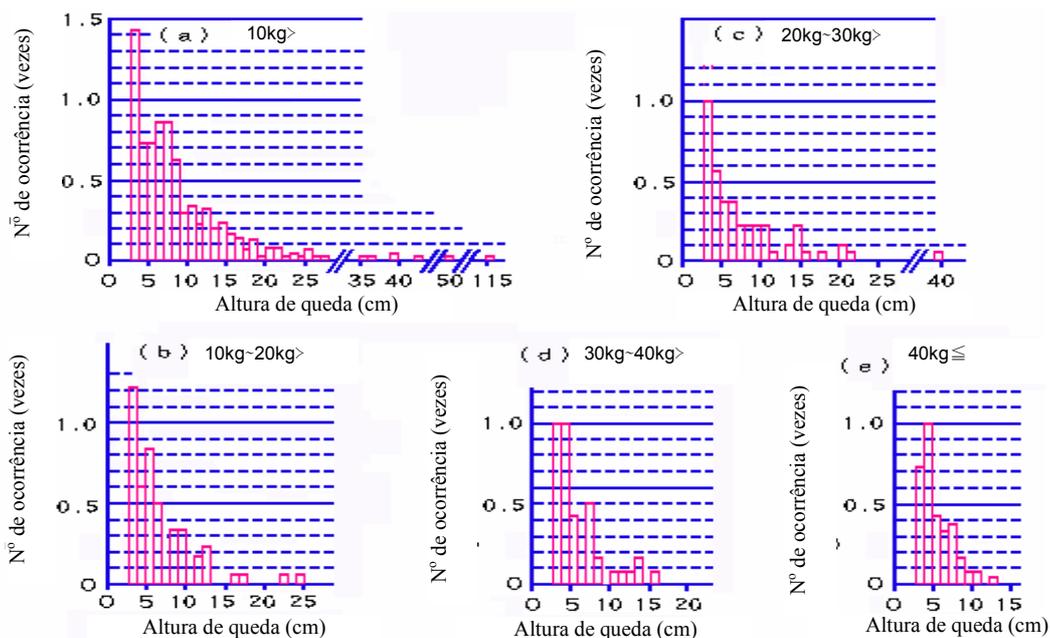


Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-19 Escolha da amostra de teste

3.2.6.4 Relação entre peso do produto embalado e altura de queda

A altura de queda dos produtos embalados na carga e descarga apresenta determinada tendência, em função do peso e volume da embalagem e essa altura pode ser estimada estatisticamente, se houver certa quantidade de dados experimentais. A Figura 3.2-20 mostra os resultados de teste de transporte realizados por um fabricante do Japão.



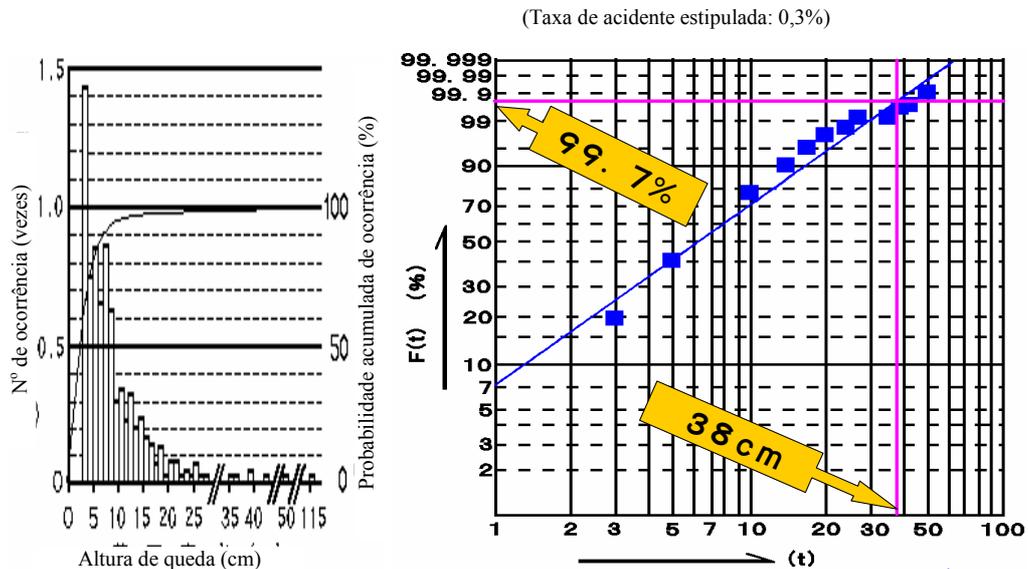
(a) até 10kg (b) de 10kg até 20kg (c) de 20kg até 30kg (d) de 30kg até 40kg (e) acima de 40kg

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-20 Relação entre peso do produto embalado e altura de queda (dados de uma empresa japonesa)

Pelo conhecimento de que a altura de queda apresenta valores diferentes, conforme ambiente de transporte, foi preciso efetuar medições próprias para nosso estudo e organizar essas medições em uma base de dados.

Elaborada a base de dados, define-se uma taxa de acidente admissível para o produto (foi estabelecida hipoteticamente para esse estudo a taxa admissível de 0,3%). Com a premissa de que a distribuição da altura de queda segue a distribuição de Weibull, foi calculada a altura de queda, de tal forma que a probabilidade acumulada de queda dos produtos embalados resulte em: $1 - \text{taxa de acidente admissível}$ (no caso do nosso estudo, $1 - 0,03 = 99,7\%$). A Figura 3.2-21 mostra o método para obter esse valor utilizando o Papel de Probabilidade de Weibull.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2-21 Exemplo de análise de dados de queda utilizando o Papel de Probabilidade de Weibull

3.2.6.5 Exemplos de padrão de teste de queda

O presente estudo teve como um dos objetivos finais o estabelecimento do padrão de teste de queda para produtos embalados. Por essa razão, foi preciso obter dados em quantidade que permitisse um processamento estatístico, conforme mencionado anteriormente.

A figura seguinte mostra o conteúdo de teste de queda estabelecido pela norma JIS. A JIS define a altura e a direção de queda, mas a aplicação do padrão requer julgamento dos usuários.

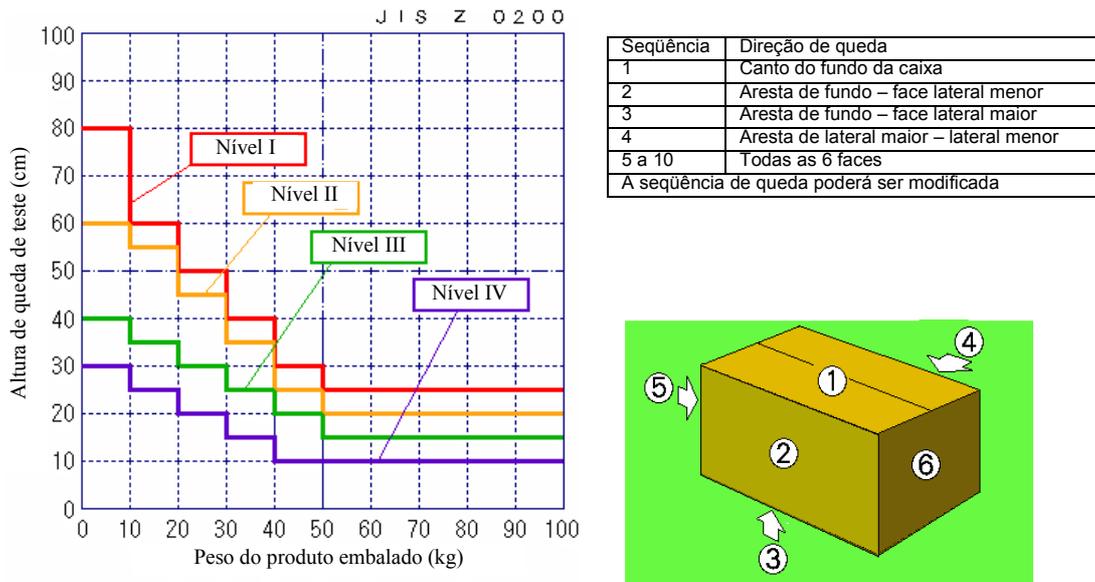


Figura 3.2-22 Exemplo de padrão de teste de queda (1) JIS Z 0200

A Figura 3.2-23 é o padrão de teste de uma empresa japonesa. Trata-se de um exemplo de classificação da condição de teste em quatro níveis: teste de segurança; teste de limite; teste de certificação e teste de garantia.

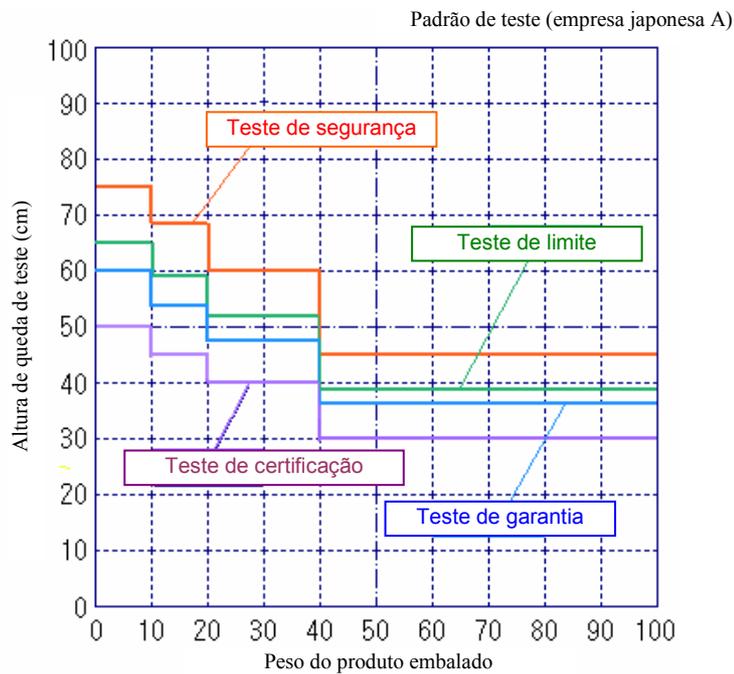


Figura 3.2-23 Exemplo de padrão de teste de queda (2)

3.2.7 Aparelho DER-SMART

Mediante autorização da JICA, a Missão de Estudo adquiriu seguintes equipamentos para executar o teste demonstrativo. Os registradores de ambiente de transporte 10G, 50G e 200G são equipamentos para medir a vibração do caminhão e impacto e altura de queda da carga durante o estudo do ambiente de transporte. Outros equipamentos e programas são para analisar os dados medidos.

- Registrador de ambiente de transporte 10G: 2 unidades (DER-SMART 10G, da Yoshida Seiki)
- Registrador de ambiente de transporte 50G: 2 unidades (DER-SMART 50G, da Yoshida Seiki)
- Registrador de ambiente de transporte 200G: 2 unidades (DER-SMART 200G, da Yoshida Seiki)
- Sistema GPS (com programa): 1 conjunto
- Computador para análise: 2 conjuntos (para análise de vibração+análise de impacto, da HP)
- Impressora: 2 conjuntos (da HP)
- Sensor de calibração: 2 unidades
- Dispositivo de medição e análise de impacto: 1 unidade
- Conversor A/D

A tabela a seguir mostra os registradores de ambiente de transporte utilizados no teste demonstrativo realizado entre 9 a 12 de fevereiro e as condições de medição. As fotos da Figura 3.2.7-1 mostram as cenas de colocação do registrador de ambiente de transporte.

Tabela 3.2.7-1 Registradores de ambiente de transporte utilizados no teste demonstrativo

	Ida (Buenos Aires →Aimogasta)	Volta (Aimogasta→Buenos Aires)
DER-SMART 10G-1	Não utilizado	Medição da vibração do caminhão
DER-SMART 10G-2	Não utilizado	Medição da vibração do caminhão
DER-SMART 50G-1	Não utilizado	Medição da vibração do caminhão
DER-SMART 50G-2	Não utilizado	Medição da vibração do caminhão
DER-SMART 200G-1	Colocado dentro da carga falsa (para medição de impacto e altura de queda)	Colocado dentro da carga falsa (para medição de impacto e altura de queda)
DER-SMART 200G-2	Não utilizado	Não utilizado

Fonte: Missão de Estudo da JICA



Azeitonas e caixa de embalagem (10Kg)



Carga falsa e DER-SMART200G-1



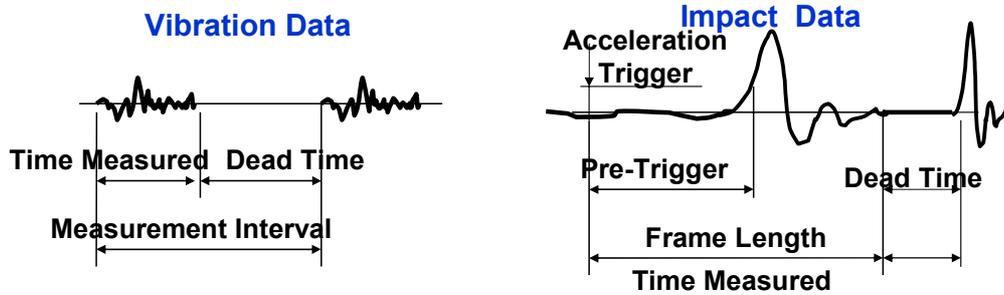
Colocação do DER-SMART 10G - 1



Colocação do DER-SMART 10G - 2

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2.7-1 Colocação dos registradores de ambiente de transporte DER-SMART



Sampling Rate	1 ms
Frame Length	2048
Time Measured	2.048 sec.
Measurement Interval	10 sec.
Dead Time	7.952 sec.
Recordable Time	13.9 hours
Recorder	DER-SMART 10G

Sampling Rate	1 ms
Frame Length	1024
Time Measured	1.024 sec.
Pre-Trigger	60%(0.614sec).
Accel. Trigger	5% (10G)
Dead Time	1 sec.
Recorder	DER-SMART 200G

Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2.7-2 Condições de medição

3.2.7.1 Produto-alvo e caminhão utilizado

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 3.2.7-3 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.

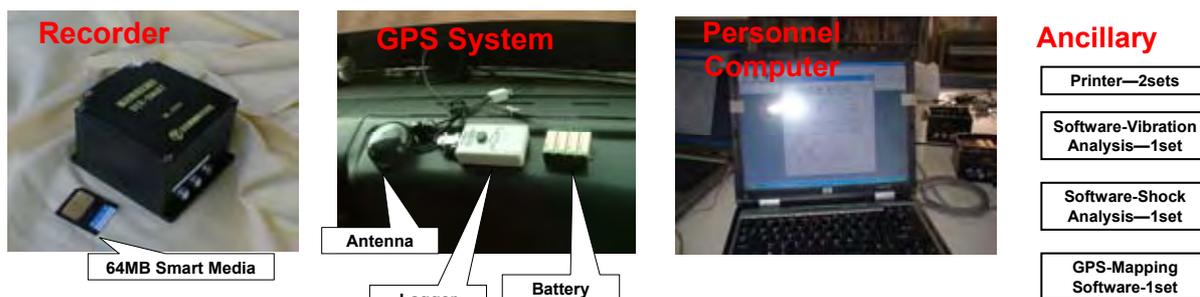


Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2.7-3 Caminhões utilizados no teste demonstrativo

3.2.7.2 Especificação dos equipamentos do estudo do ambiente de transporte

Os equipamentos adquiridos para o teste demonstrativo foram providenciados no início de fevereiro de 2005, para serem utilizados pela contraparte argentina, antecipando outros três países. Estava prevista a aquisição dos mesmos equipamentos para Brasil, Paraguai e Uruguai até junho de 2005, época prevista para início efetivo do estudo de ambiente de transporte. Seguem as fotos e a especificação dos equipamentos adquiridos para esse estudo.



Fonte: Missão de Estudo da JICA

Figura 3.2.7-4 Fotos de equipamentos do estudo de ambiente de transporte

Tabela 3.2.7-2 Especificações dos equipamentos para estudo do ambiente de transporte

Especificações técnicas para os equipamentos relacionados com o estudo do ambiente de transporte (para demonstração)
 Parte 1 (Equipamentos e softwares para medição da vibração durante o transporte)

Item	Nome do produto	Quant.	Principais especificações	Modelo do fabricante	
1-1	Gravador de 10G para ambiente de transporte (para medir vibração)	2 unidades	Acelerômetro (interno) Acelerômetro (externo) Mídia de gravação Comprimento do frame Categoria de amostragem Dead time Condições pré-disparo Sistema de disparo Quantidade de ondas do registro de dados Intervalo de medição de temperatura e umidade Registro dos dados de temperatura e umidade	Sistema de resistência piezoelétrica tridirecional (100m/s ²) Sistema piezoelétrico único tridirecional (100m/s ²) Mínimo de 64MB 512 a 5.120 0,25 a 10ms 1 a 3.600s 0 a 90% Aceleração (3 a 90% do padrão), tempo (6 a 3.600s) 20.000 (Frame com comprimento 512: mídia de gravação de 64MB) 0,1 a 60min -20 a +50°C, 0 a 100% RH	Fabricante: Yoshida Seiki k.k. Modelo: DER-SMART
1-2	Software para análise de vibração (análises de vibração/PSD e velocidade)	1 jogo	Função operacional do aparelho Função de análise	Configurar condições da medição, transferência e eliminação dos dados registrados. Exibir e ampliar os canais responsáveis pelas ondas de vibração; análise por meio do cursor; análise do PSD, transferência dos dados para outros programas aplicativos (conversão para texto); cálculo de temperatura e umidade.	Desenvolvedor: Yoshida Seiki k.k. Modelo: DER-SMART-PSD
1-3	Sistema GPS (Antena, registrador e fonte para detecção da localização do veículo em tráfego)	1 jogo	Aparelho de GPS Adaptador ligado ao acendedor de cigarros	GPS16A Rastreamento em série por 16 satélites + complementação por 4 satélites Fornecedor de força da fonte do veículo para o GPS Memória de DL1 vezes, modelo de alta precisão Permite registrar 150.000 itens de dados do GPS Bateria interna: Capacidade para 2 semanas ou mais de funcionamento	Fabricante: Yoshida Seiki k.k. Modelo: GPS-1
1-4	Software para análise do GPS (detecção da localização do veículo em tráfego, exibição em mapa)	1 jogo	Indicador de velocidade Função indicadora Operação do registrador GPS	Calcula a velocidade de tráfego Exibe os pontos de ocorrência dos dados de impacto por vibração Exibe a rota de transporte por meio de um programa de mapas Configurar obtenção e deleção de dados, intervalos de medição	Desenvolvedor: Yoshida Seiki k.k. Modelo: DER-SMART-GPS
1-5	Programa de mapas (mapa-mundi: em inglês)	1 jogo	Escopo de gravação Idioma exibido Função	Mapa-mundi Inglês, espanhol, etc. (determinado no software de análise) Ampliação do mapa exibido	Nome do programa: WorldMap
1-6	Dispositivo reserva para registros (64MB)	20 unidades	Escopo de gravação Idioma exibido Função	Mapa-mundi Inglês, espanhol, etc. (determinado no software de análise) Ampliação do mapa exibido	Nome do programa: WorldMap

Parte 2 (Equipamentos e softwares para medição da impacto durante o manuseio da carga)

Item	Nome do produto	Quant.	Principais especificações	Modelo do fabricante	
2-1	Gravador de 50G para ambiente de transporte (para medir impactos médios)	2 unidades	Acelerômetro (interno) Acelerômetro (externo) Mídia de gravação Comprimento do frame Categoria de amostragem Dead time Condições pré-disparo Sistema de disparo Quantidade de ondas do registro de dados Intervalo de medição de temperatura e umidade Registro dos dados de temperatura e umidade	Sistema de resistência piezoelétrica tridirecional (2-1: 500m/s ² , 2-2: 200m/s ²) Sistema piezoelétrico único tridirecional (2-1: 500m/s ² , 2-2: 200m/s ²) Mínimo de 64MB 512 a 5.120 0,25 a 10ms 1 a 3.600s 0 a 90% Aceleração (3 a 90% do padrão), tempo (6 a 3.600s) 20.000 (Frame com comprimento 512: mídia de gravação de 64MB) 0,1 a 60min -20 a +50°C, 0 a 100% RH	Fabricante: Yoshida Seiki k.k. Modelo: DER-SMART
2-2	Gravador de 200G para ambiente de transporte (para medir grandes impactos)	2 unidades	Função operacional do aparelho Função de análise	Configurar condições da medição, transferência e eliminação dos dados registrados. Exibir e ampliar os canais responsáveis pelas ondas de impacto e vibração; análise por meio do cursor; cálculo de aceleração do impacto; tempo de duração do efeito do impacto e alterações de velocidade; análise de altura e direção (posicionamento) da queda; Cálculo de temperatura e umidade; transferência dos dados para outros programas aplicativos (conversão para texto); elaborar tabelas e gráficos.	Desenvolvedor: Yoshida Seiki k.k. Modelo: DER-SMART-SH

Parte 3 (Dispositivos, computadores e softwares para a análise dos dados de vibração e impacto)

Item	Nome do produto	Quant.	Principais especificações		Modelo do fabricante
3-1	Manuais (em inglês)	1 jogo	Manuais individuais para o gravador do ambiente de transporte e o sistema de medição do GPS. Manual que condensa todos os procedimentos. Explicações ilustradas com apresentação de exemplos de configuração das condições de medição, etc.		
3-2	Computador, impressora e outros equipamentos relacionados (programas aplicativos em inglês, etc.)	2 jogos	Modelo CPU Memória HDD Drive Rede Monitor Sistema operacional Impressora colonião Folha comportada Nível de resolução	Notebook PD467AA#ACF (nc6000) ou outro equivalente Intel Pentium M725 (1,6GHz) ou outro equivalente PC2700DDR, SDRAM 512MB (2.048MB) ou superior 40GB ou mais DVD/CD-RW Acoplada, 1000ASE-T/100Base-TX/10Base-T ou outro equivalente 14,1 polegadas, coríada TFT (1024 x 768) Windows SP Professional Deskjet6850 ou outro equivalente Tamanho A4 4800 x 1200dpi (impressão em 4 cores ao usar papel para fotos)	Fabricante: Computador: Hewlett Packard (PD467AA#ACF) Impressora: Hewlett Packard (Deskjet6850)
3-3	Sensor para calibragem (1 sensor padrão principal para impacto, 1 sensor semi-padrão para vibração e 1 sensor semi-padrão para impacto)	1 jogo	Sensibilidade Escopo da frequência Caráter linear Escopo de medição Rastreamento	22 ± 20% pc/G 2 a 20.000Hz 0,1% 1.000G 15.000G Incluso	Sensor padrão principal para impacto: ENDEVCO2270 Sensor semi-padrão para impacto: ENDEVCO2225 Sensor semi-padrão para vibração: ENDEVCO7201-50
3-4	Dispositivos de medição e análise do impacto	1 unidade	Escopo de medição da aceleração Função de processamento da análise Conversão de medidas e unidades exibidas Intercâmbio dos dados gravados Função de medição automática e consecutiva	0,1 a 100.000m/s ² (0,01 a 10.000G) Aceleração; tempo de duração do efeito; alteração da velocidade. Pico de aceleração na aceleração composta tridimensional; tempo de duração do efeito; alteração da velocidade. Deslocamento; coeficiente de repulência. Espectro de impacto (SRS); resposta ao impacto (SRI); aceleração e deslocamento. Low path, high path e band path do filtro digital Aceleração, deslocamento, SR-autodimensionamento, dimensão determinada, SRS-autodimensionamento, conversão linear-logarítmico. Conversão dos dados em arquivo de texto. Gravação automática das tabelas de dados consecutivos e das ondas de aceleração multicanal.	Especificação: Idem à esquerda. Fabricante: Yoshida Seiki k.k. Modelo: SM-400
3-5	Software para análise por FFT	1 unidade	Comando de análise Funções gráficas Tipos de dispositivos a que atende	Cálculos numéricos, processamentos estatísticos, análises de pico, transformações de Fourier, conversões de coordenadas, cálculos lógicos, cálculos regressivos e cálculos matriciais. Composições, eliminações, recortes, interpolações de pixels, interpolações, ajustes de curvatura, filtros digitais, ActiveX, DSP, etc. Gráfico de linhas dobradas, quebradas, pontilhadas, de barras, de colunas, em plot tridimensional, tabelas numéricas, gráficos de eixos XY, cursoring, etc. Computador (PC) Sistema operacional: MS-Windows XP Memória: 128MB ou mais Disco rígido: 8MB ou mais	Modelo: DADISP/2002 (Astrodesign)

Fonte: YOSHIDA SEIKI CO. LTD.

3.2.8 Aparelho SAVER3X90

3.2.8.1 Operação do aparelho "SAVER3X90"

Durante o treinamento conjunto realizado no Paraguai, foi efetuado o treinamento em sala de aula sobre os procedimentos operacional do SAVER3X9 e de análise de dados. O SAVER3X9 é um aparelho extremamente compacto (95 × 74 × 43mm), de fácil operação e desempenho excelente. Segue o procedimento para sua operação:

(1) Visual externo do corpo principal do aparelho

O aparelho possui apenas o botão On/Off e 4 indicadores.



A: Botão On/Off

Indicadores LED

B: LED verde, indica que o aparelho está funcionando normalmente;

C: LED vermelho, avisa o registro de valores acima do limite estabelecido;

D: LED amarelo, avisa que a carga da bateria está baixa;

E: LED verde, indica que a comunicação com o PC está pronta.

Terminal de conexão de cabo USB exclusivo (lateral)

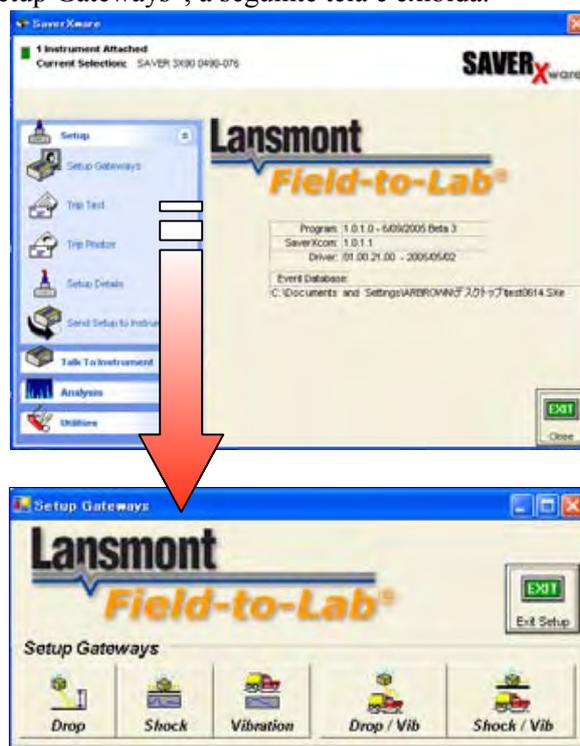
(2) Conexão com o computador

- Conecte o SAVER3X90 com o PC *host*, utilizando o cabo USB exclusivo que acompanha o aparelho.
- Inicie o programa exclusivo SaverXware (pelo ícone ou pela lista do menu).
- Clique em “Setup”. É o primeiro ícone superior, do lado esquerdo.

(3) Configuração da condição de medição

1) Setup Gateways

Ao clicar em “Setup Gateways”, a seguinte tela é exibida.



Por meio dessa função, uma configuração inicial poderá ser estabelecida somente com as opções de condições mínimas pretendidas na medição (queda/impacto/vibração e combinação de queda, impacto e vibração)

2) Trip Text

Insira o texto das diferentes condições de medição.

3) Trip Photos

Permite colar fotos da medição.

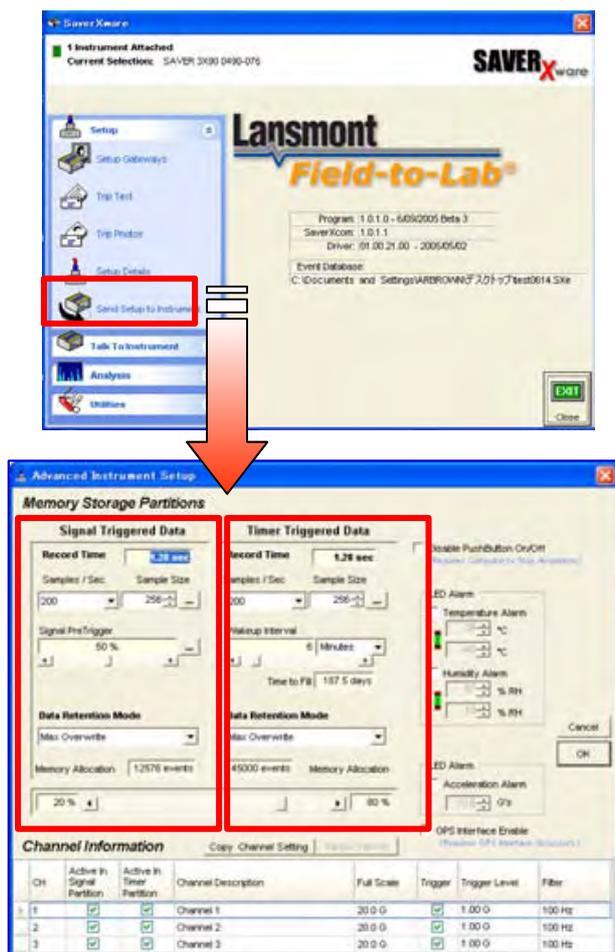


4) Setup Details

Em comparação com “Setup Gateways”, permite uma configuração inicial mais detalhada. Ao clicar essa opção, a tela “Advanced Instrument Setup” se abre, adiante descrita.

5) Os dois modos de disparo

O aparelho dispõe de dois modos de disparo para medição. Um é o “Signal Triggered Data”, que mede apenas os dados que ultrapassam determinado valor-limite estabelecido para aceleração e, o outro, o “Timer Triggered Data”, mede os dados em intervalos de tempo determinados. Os dois modos podem ser utilizados simultaneamente.



6) Signal Triggered Data

Samples/Sec

É a taxa de digitalização por segundo, para conversão A/D. Selecione dentre as 8 taxas disponíveis, que variam entre 50-5.000.

Sample Size

Estabeleça a quantidade de dados a serem coletados por ocorrência. A multiplicação desse valor por Samples/Sec define o Record Time (tempo de registro) por ocorrência.

Signal Pre Trigger

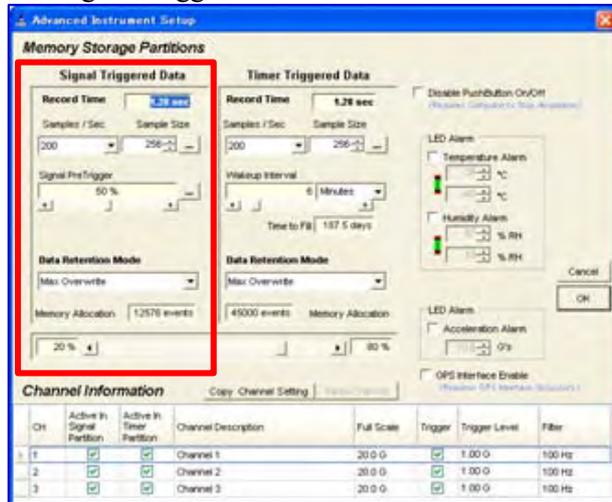
Configuração para registrar as ondas dos momentos anteriores ao disparo do disparo. Essa opção permite gravar os dados de partida das ondas.

Data Retention Mode

Configura o modo de salvar os dados quando a memória está cheia (por exemplo, substituir ou não os dados anteriores)

Memory Allocation

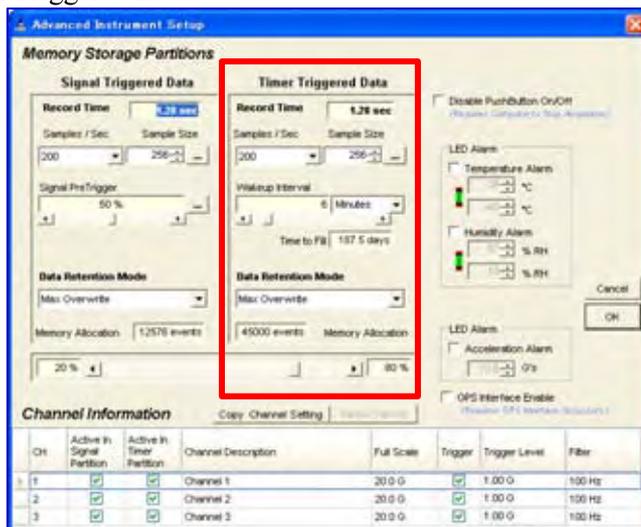
Pelo movimento da barra inferior, especificando a porcentagem de distribuição da memória entre os modos de disparo Signal/Timer, torna-se possível registrar os dados de: Timer Triggered Data e Signal Triggered Data.



7) Timer Triggered Data

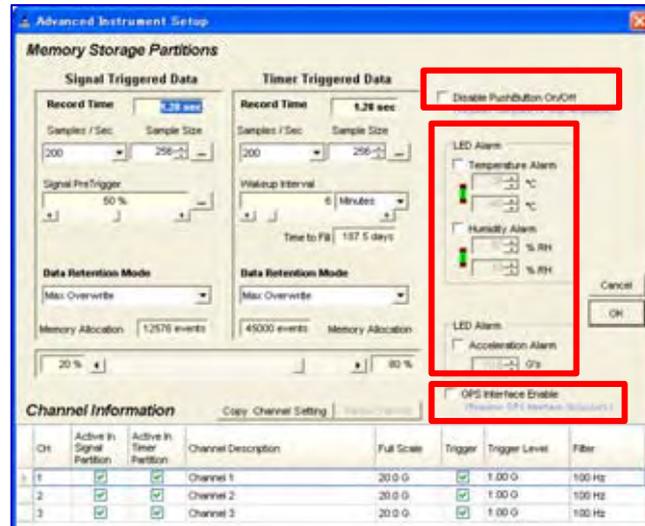
Wakeup Interval (Time to Fill)

Timer Triggered Data são os dados medidos em determinado intervalo de tempo e, o Wakeup Interval designa esse intervalo de tempo. Ao inserir o valor do intervalo desejado, é exibido o tempo viável de medição até a ocupação completa da memória. Outras opções são iguais às de Signal Triggered Data.



8) Disable Pushbutton

Desabilita o botão ON/OFF, pois o OFF pode ser acionado por engano, durante a medição.



9) LED Alarm

(Temperature/Humidity/Acceleration)

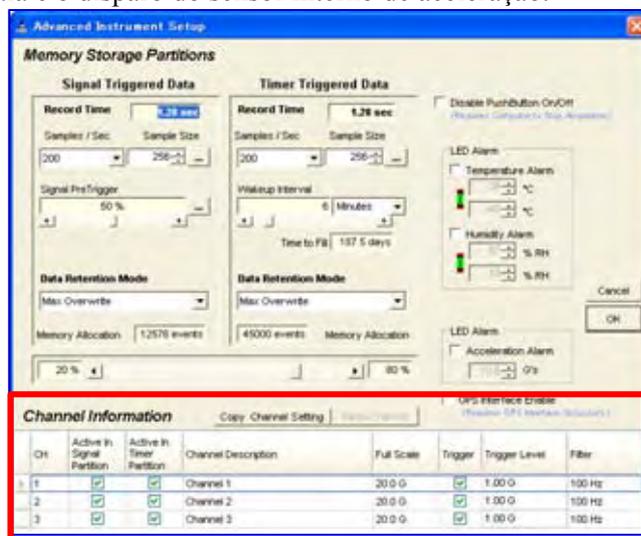
O Alarm LED acende-se quando houver registro de dados que ultrapassam determinado valor de temperatura, umidade ou aceleração.

10) GPS Interface Enable

Efetua a verificação de disponibilidade ao utilizar a opção GPS. Em uso normal, mantenha em OFF.

11) Channel Information

Configura a escala e o disparo do sensor interno de aceleração.



Active in Signal/Timer partition

Exibe o modo de disparo em ação.

Channel Description

Permite anotar a situação de cada canal (direção ou outras informações)

Full Scale

Configura a faixa de medição do SAVER. Selecione a faixa dentre as opções: 5/10/20/100/200G.

Trigger

Configura a opção de incluir ou não esse canal no disparo.

Trigger Level

Configura o nível de disparo de aceleração.

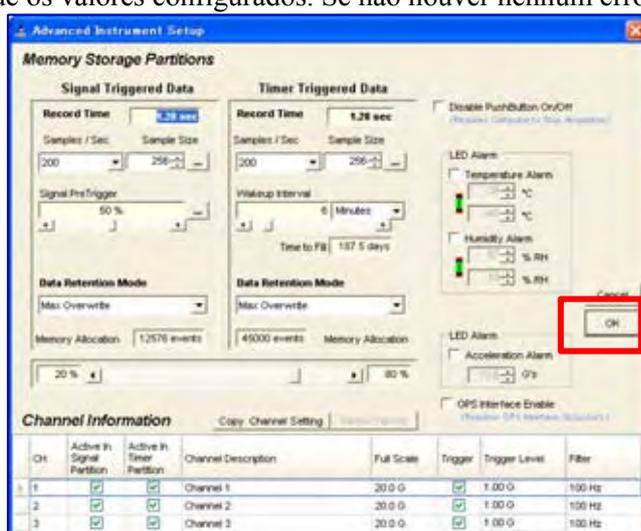
Filter

Configura o filtro de baixa passagem para medição.

Copy Channel Setting/Paste Channel

Permite copiar e colar a configuração de um canal para outro.

Por fim, verifique os valores configurados. Se não houver nenhum erro, clique em **[OK]**.



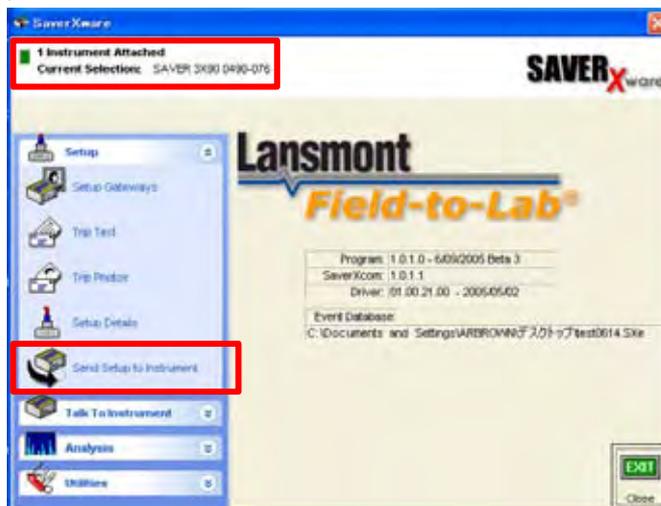
3.2.8.2 Transferência da configuração inicial para SAVER3X90

- (1) **Conecte o SAVER3X90 ao PC, por meio de interface USB que acompanha o aparelho.**

Ao inserir o terminal do cabo USB no conector USB do aparelho, alinhe a marcação em vermelho dos dois e insira o terminal reto.



Se a conexão estiver correta, o quadrado localizado no canto superior esquerdo da tela de menu, do SaverXware, mudará de vermelho-escuro para verde e exibirá a mensagem: “1 instrument attached”.



- (2) **Pelo comando “Send Setup To Instrument”, inicie o envio dos dados da configuração inicial.**

- (3) **Pela tela de “Send Setup To Instrument”, selecione o modo de iniciar a medição.**

Automatic Start:

Inicia a medição imediatamente depois de clicar o botão OK e enviar o comando.



Pushbutton Start:

Inicia a medição somente depois de clicar o botão OK e enviar o comando e apertar, durante 4 segundos, o botão On/Off do aparelho SAVER.



Delay Time:

Insera a data e o horário que pretende acionar o SAVER. Depois de apertar o botão OK e enviar o comando, a medição será iniciada na data e horário especificados.

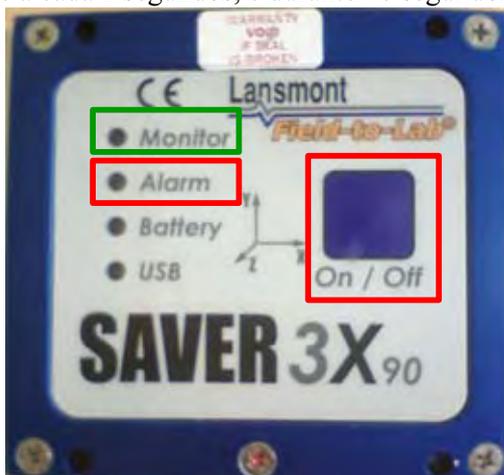


Ajuste o relógio do SAVER com o do PC.

3.2.8.3 Procedimento de início e término de medição em SAVER3X90

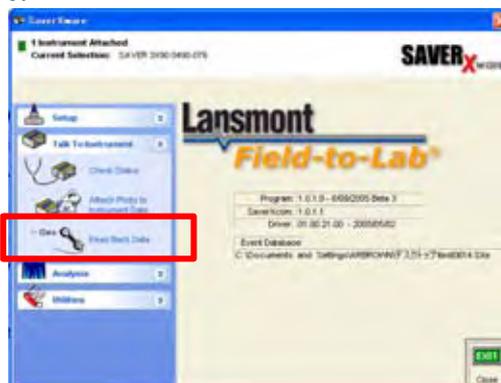
(1) Partida do SAVER3X90

Enviado para SAVER o comando de iniciar a medição, o Monitor LED verde acende-se 2 vezes, de modo intermitente a cada 2 segundos, e durante 40 segundos aproximadamente.

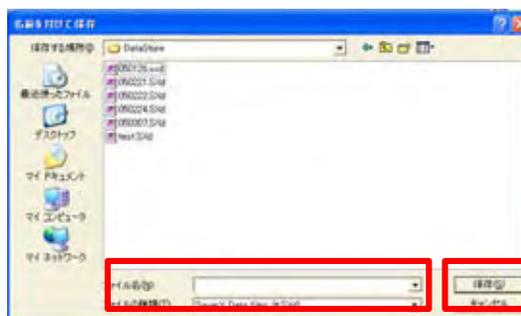


Ao iniciar a medição, o Monitor LED acende-se por um instante sempre que o disparo é disparado. O Alarm LED se acenderá de acordo com a configuração da função Alarm.

- (2) Terminada a medição, aperte o botão On/Off do aparelho, durante 4 segundos, para finalizar o SAVER3X90.



- (3) No comando “Talk To Instrument”, clique em “Read Back Data” para receber os dados medidos.



3.2.9 Lições aprendidas para o estudo efetivo de ambiente de transporte

O teste demonstrativo realizado evidenciou alguns preparativos necessários para o estudo efetivo de ambiente de transporte, programado para o mês de junho em cada um dos países participantes do Projeto.

3.2.9.1 Elaboração da lista de itens a serem registrados

Na ocasião do teste demonstrativo, foi previsto que o estudo efetivo do ambiente de transporte seria realizado dividindo a Missão de Estudo da JICA para atender cada país. Para realização desse estudo, percebeu-se que precisava efetuar devidos preparativos, a fim de evitar a falta de registros necessários para posterior trabalho de análise. Se o estudo do ambiente de transporte fosse efetuado no Japão, o problema da falta de registros poderia ser facilmente sanado, por meio de levantamentos complementares, tarefa essa, difícil de ser executada quando o estudo é feito no exterior. Em razão disso, foi fundamental levantar, antes de realizar o estudo do ambiente de transporte, os itens necessários para analisar os dados coletados e elaborar um *check list* de informações necessárias:

- Informações sobre o veículo de transporte: fabricante; modelo e ano de fabricação; tempo de uso; tipo de suspensão; composição dos eixos; capacidade de carga; estado dos pneus; quilometragem rodada; e outras.
- Informações sobre o condutor responsável: Experiência; Idade.
- Informações sobre a carga: natureza; peso; volume; tipo de embalagem; disposição da carga na carroceria; e outras informações.

O compartilhamento do *chek list* permitiu manter o mesmo nível de informação em todos os estudos de ambiente de transporte.

3.2.9.2 Procedimento para teste de longa distância, com travessia de fronteiras

Os testes de longa distância com travessia de fronteiras requerem também levantamento antecipado dos problemas que poderão ocorrer. Além dos problemas decorrentes de um percurso maior, existe também a questão burocrática relacionada à travessia de fronteiras que, nos testes programados, ocorreria uma entrada e posterior saída. Foi preciso obter dos países contraparte do Projeto, por meio de negociação prévia, a garantia de que os veículos utilizados no teste teriam o mesmo tratamento dos veículos de carga para transporte internacional. Foi preciso também providenciar a lista de documentos exigidos para os integrantes do Projeto e do condutor do veículo acompanhante, designado para transportar esses integrantes.

Se algum integrante do estudo fosse recusado na entrada no país, por algum motivo, o teste em si não poderia ter prosseguimento e isso seria um problema impossível de ser resolvido pessoalmente. Portanto, assim que houve a definição da rota e do produto-alvo, a Missão de Estudo da JICA efetuou o levantamento de possíveis problemas e, mediante troca de idéias com contraparte local, estabeleceu um entendimento comum entre si, sobre o estudo a ser realizado.

O início do estudo sem o devido preparativo, em razão do tempo, é um risco que poderia acarretar falha nos testes de longa distância com travessia de fronteiras, muito importantes para nosso estudo.

3.2.9.3 Dispositivos e equipamentos portados

Depois de observar a rota de teste e o clima local, foram providenciados: roupas para frio e chuva; lanternas fixas na cabeça para trabalhos noturnos; furadeira elétrica e brocas sobressalentes para perfuração de pisos metálicos; parafusos e porcas diversos; e pequenas presilhas de fixação; adesivo rápido e fita dupla-face; ferragens e chapas para fixar outros equipamentos de medição; e outros utensílios.

3.3 Equipamentos de teste laboratorial

Durante o estudo sobre o local das atividades do Projeto realizado no primeiro ano da cooperação, foram levantados os equipamentos de teste laboratorial existentes nos quatro países participantes. Esses equipamentos levantados foram mencionados na seção 3.1.3, deste relatório.

Pela constatação de que nenhuma das instituições de pesquisa dos quatro países contraparte possuía o testador de selagem, esse equipamento foi adquirido no segundo ano do Projeto. O uso demonstrativo desse equipamento foi realizado na forma de Work shop (WS) durante a capacitação técnica rotativa para os quatro países, escolhendo, como produto-alvo, os laticínios comercializados no mercado.

CAPÍTULO 4 – Estudo do Ambiente de Transporte