

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO – MODELO DE NEGÓCIO VOLTADO AO ENQUADRAMENTO JUNTO A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

JOSÉ SARAIVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JOSE SARAIVA

REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO – MODELO DE NEGÓCIO VOLTADO AO ENQUADRAMENTO JUNTO A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas – UFAM como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção

Área de concentração: Gestão da Produção

Linha de atuação: 1. Estratégia e Organizações
2. *Lean Manufacturing*.

Orientador: Prof. Dr. Waltair Vieira Machado

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

S243r SARAIVA, JOSÉ
REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS
DE CRISTAL LÍQUIDO – MODELO DE NEGÓCIO VOLTADO AO
ENQUADRAMENTO JUNTO A POLÍTICA NACIONAL DE
RESÍDUOS SÓLIDOS : INDÚSTRIA DE BENS INTERMEDIÁRIOS
DE TELAS DE CRISTAL LÍQUIDO / JOSÉ SARAIVA. 2014
193 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: WALTAIR VIEIRA MACHADO
Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) -
Universidade Federal do Amazonas.

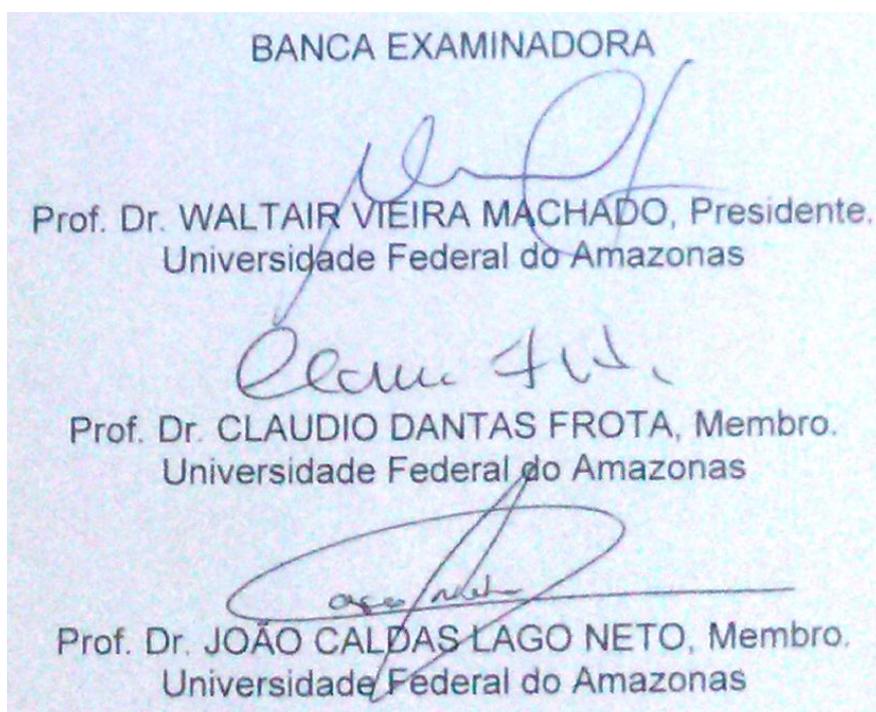
1. Estratégia e Organizações. 2. Display de LCD-TFT. 3. Triple
Bottom Line. 4. Política Nacional de Resíduos Sólidos. 5. Resíduos
Eletroeletrônicos. I. MACHADO, WALTAIR VIEIRA II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

JOSE SARAIVA

REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO – MODELO DE NEGÓCIO VOLTADO AO ENQUADRAMENTO JUNTO A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da produção.

Aprovado em 04 de Dezembro de 2014



Dedico este trabalho a meus Filhos, Julia Gabriela, José Lucas e Máximo José, a minha Esposa Ana Paula, a meus Pais José Saraiva Neto e Francisca de Nazaré, bem como a todos que direta ou indiretamente se dispuseram a me apoiar na construção deste trabalho.

Agradecimentos

Ao Professor PhD. Waltair Vieira Machado, por haver me orientado com grande conhecimento, capacidade e principalmente pelo cuidado com a significância meticulosidade da abordagem do pensamento científico. O seu constante incentivo e apoio, ao longo do programa, foram decisivos para o sucesso desta jornada e desenvolvimento desta dissertação.

Aos Professores Dr. Cláudio Dantas Frota, Prof. Dr. Raimundo Kennedy Vieira e ao Professor Dr. Manoel Cardoso, pelo aprendizado e pela direção competente dos assuntos ministrados durante o curso.

Ao Professor Dr. Eduardo Galvão Moura Jardim, que possibilitou desde o início do curso, que todos os mestrandos buscassem a forma mais correta de pesquisa e desenvolvimento dos trabalhos acadêmicos, o meu mais profundo agradecimento.

A todos os professores do programa que não mediram esforços para transmitir e ensinar os seus conhecimentos ao longo dos dois anos de jornada. Aos assistentes do programa que sempre se mostraram presentes e prestativos, na divulgação de informações e distribuição de material acadêmico, o meu reconhecimento e agradecimento.

À UFAM – Universidade Federal do Amazonas, que introduziu este programa de pós-graduação, inovando o mercado e o polo industrial de Manaus, bem como o ambiente acadêmico de ensino.

Ao Governo dos estado do Amazonas, pelo suporte e apoio através da SEPLAN, SEFAZ, FIEAM.

À SUFRAMA, pelo apoio e identificação com o tema.

À meus Pais e Irmãos, pelo incentivo permanente e torcida pelo sucesso na conclusão dessa dissertação.

À Deus por mais esta benção.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	20
1. INTRODUÇÃO	20
1.1 CONTEXTO DO MERCADO BRASILEIRO.....	20
1.2 PROBLEMA.....	21
1.2.1 CONTEXTO DO ESTUDO.....	21
RESUMO DO CAPÍTULO.....	29
CAPÍTULO II	30
2. OBJETIVOS.....	30
2.1 GERAL.....	30
2.2 ESPECÍFICOS.....	30
2.3 JUSTIFICATIVA.....	31
2.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	32
RESUMO DO CAPÍTULO.....	33
CAPÍTULO III	34
3. REVISÃO DA LITERATURA: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PRODUTOS.....	34
3.1 CICLO DE VIDA DE PRODUTOS.....	34
3.2 EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL.....	38
3.3 INOVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA ECO GESTÃO;.....	39
3.4 LOGÍSTICA REVERSA.....	43
3.5 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR....	45
3.6 STATUS DOS GRUPOS TÉCNICOS TEMÁTICOS.....	47
3.7 INICIATIVAS ANTERIORES À PNRS PARA A DEVOLUÇÃO DE RESÍDUOS.....	47
3.8 PORTARIAS MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE.....	48
3.9 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA.....	48
3.10 DELIBERAÇÕES DO COMITÊ ORIENTADOR.....	48
3.11 POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	49
RESUMO DO CAPÍTULO.....	53
CAPITULO IV	54
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – LCD DISPLAYS (TELAS DE LCD).....	54
4.1 ELETROMAGNETISMO.....	54
4.2 FARADAY NO CAMPO DA INTUIÇÃO.....	55
4.3 EQUAÇÕES DE MAXWELL.....	57
4.4 CRISTAL LIQUIDO.....	61
4.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA TELAS DE LCD.....	65
4.6 SUBSTRATO DE VIDRO.....	67
4.6.1 Processo de Manufatura de LCD-TFT.....	67
4.6.2 Thin-Film Transistor - Processo AUO.....	68

4.8	TFT-LCD SUPPLY CHAIN.....	71
4.9	CONFIGURAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: SAMSUNG E LG	73
	RESUMO DO CAPÍTULO.....	75
CAPITULO V		76
5.	MODELO NEGÓCIOS E SOCIEDADE	76
5.1	PROPOSTA	76
5.2	IMPACTOS NA SOCIEDADE.....	77
5.3	GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA.....	78
5.3.1	Mão de obra direta empregada em um período de três anos:.....	78
5.3.2	Mão de obra indireta (associações, catadores e cooperativas de coleta seletiva).....	78
5.3.3	Mão de obra direta e indireta - Novos Empregos (três anos).....	78
5.4	IMPACTOS À SAÚDE	79
5.5	IMPACTOS NO MERCADO	79
5.6	IMPACTOS ECONÔMICOS	80
	RESUMO DO CAPÍTULO.....	88
CAPÍTULO VI.....		89
6.	PLANO DE NEGÓCIOS - EMPRESA	89
6.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	90
6.2	SUMARIO EXECUTIVO	90
6.3	DESCRIÇÃO DA EMPRESA	91
6.5	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.....	92
6.6	CENÁRIO PROPOSTO PARA FINANCIAMENTO DO PROJETO	93
6.7	PROBLEMA – PASSIVO AMBIENTAL.....	93
6.8	SOLUÇÃO COM BASE NO TRIPLE BOTTOM LINE	94
6.9	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	99
6.10	RECURSOS FINANCEIROS.....	99
6.11	POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS.....	101
6.12	INFRAESTRUTURA	101
6.13	LABORATÓRIOS.....	101
6.13.1	Equipamentos.....	101
6.14	PRODUTOS E SERVIÇOS.....	105
6.15	PLANO DE MARKETING	109
6.16	PLANO OPERACIONAL.....	110
6.17	PROCESSO PRODUTIVO	112
6.18	PRINCIPAIS PLAYERS	113
6.19	LAYOUT CLEAR ROOM	113
6.20	PLANO FINANCEIRO.....	114
6.21	PROGRAMA DE PRODUÇÃO	117
6.22	CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO.....	117
6.23	TECNOLOGIA	117

6.24	ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO.....	117
6.25	INSUMOS POR ORIGEM.....	118
6.26	FATURAMENTO POR DESTINO DE PRODUÇÃO.....	118
6.27	CALCULO DO ICMS E RENUNCIA FISCAL.....	118
6.28	CUSTOS FATORES DE PRODUÇÃO.....	119
6.29	VALOR AGREGADO BRUTO - VAB.....	119
6.30	RESUMO DA MÃO-DE-OBRA PROJETADA.....	119
6.31	FONTES E USOS.....	119
6.32	AVALIAÇÃO E LUCRO LÍQUIDO DO PROJETO.....	119
6.33	RETORNO DO INVESTIMENTO.....	119
	RESUMO DO CAPÍTULO.....	120
	CONCLUSÃO.....	121
	CONCLUSÃO COM BASE NA ANÁLISE E OBJETIVOS PROPOSTOS.....	123
	PRÓXIMOS TRABALHOS.....	126
	REFERENCIAS.....	127
	ANEXOS.....	136
i.	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	136
ii.	RELAÇÃO DE COOPERATIVAS, ASSOCIAÇÕES E GRUPOS INDEPENDENTES.....	159
iii.	DECRETO Nº 1.349, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2011.....	162
iv.	PORTARIA INTERMINISTERIAL No- 203, DE 23 DE AGOSTO DE 2012.....	164
v.	LEI Nº 1.705, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012.....	167
vi.	REUNIÃO CODAM (INOVE SOLUTIONS).....	169
vii.	Balança comercial por Blocos Econômicos (Saldo Comercial) - Jan a Jun 2014.....	171
ix.	METODOLOGIA DO TRABALHO.....	184
x.	MARKETING: MÍDIA ESCRITA (INOVE SOLUTIONS).....	190
xi.	REPORTAGEM COMPLETA (INOVE SOLUTIONS).....	192
xii.	MARKETING: MÍDIA INTERNET (INOVE SOLUTIONS).....	193

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão sistêmica das camadas dos três principais sistemas de TV Digital.....	22
Figura 2 - Sistema ATSC.	23
Figura 3 - Sistema DVB.	23
Figura 4 - Sistema ISDB.	23
Figura 5 - Camadas do sistema Brasileiro de TV Digital - ISDB-T _B	24
Figura 6 - Disseminação dos Sistemas de TV Digital no Mundo.	25
Figura 7 - Resumo dos padrões de resolução de Telas/Displays.....	26
Figura 8 - Imagem de uma perna de formiga sobre uma Matriz de Espelhos - DMD.....	27
Figura 9 - Chip com resolução 4K - Telas DLP de Cinema.	28
Figura 10 - Símbolos para identificação de produtos recicláveis.....	37
Figura 11 - Símbolos para a identificação de alumínio reciclável, papel reciclável, papel reciclado, vidro reciclável e aço	37
Figura 12 - Simbologia utilizada para os tipos de plásticos.	37
Figura 13 - Prevenção da poluição - prioridades.	39
Figura 14 - Política Nacional de Resíduos Sólidos:	51
Figura 15 - Máquina mecânica de Maxwell.....	54
Figura 16 - Ação da força magnética sobre uma corrente em um fio condutor.	56
Figura 17 - Linhas de força que constituem um campo para descrever os efeitos elétricos e magnéticos, segundo Faraday.....	56
Figura 18 - Equações de Maxwell.....	58
Figura 19 - Uma carga pontual (esquerda) e uma carga esférica (à direita) produzem um fluxo elétrico que irradiam linhas de campo.	59
Figura 20- Corte um dipolo magnético e o resultado será outro dipolo magnético, não um monopolo.	59
Figura 21- Um ímã em movimento gera um campo elétrico e corrente em um fio condutor ...	60
Figura 22- Um campo magnético variável gera um campo elétrico.....	60
Figura 23 - Uma corrente constante gera um campo magnético, mas apenas um campo magnético variável gera uma corrente.....	60
Figura 24 - Display de Matriz ativa - TFT LCD.....	61

Figura 25 - Ângulo entre o vetor diretor e o eixo maior em um cristal líquido.....	63
Figura 26- Orientação e posicionamento nas Mesofases de Cristais Líquidos Termotrópicos como categorizados por Friedel.....	65
Figura 27 - Desenho esquemático de uma Celula Twisted Nematic em um Display de Cristal Líquido.....	65
Figura 28 - Etapas do Processo para deposição de Matrix TFT em um substrato de Vidro.	68
Figura 29 - Método Tradicional para preenchimento do Cristal Líquido.	70
Figura 30 - Método ODF, para aplicação de Cristal Líquido.....	70
Figura 31 - Cadeia de suprimentos para Telas de LCD-TFT.....	71
Figura 32 - cadeia de suprimentos para telas de LCD-TFT.....	72
Figura 33 - Changing Relationships among TFT LCD Suppliers and Brands.....	73
Figura 34 – Parceria entre a Samsung e a Sony.....	74
Figura 35 - Parceria entre a LG e a Philips.....	74
Figura 36 - Tabela periódica – Materiais que compõem um aparelho Celular	85
Figura 37 - Fluxograma do processo de integração preciosa obras de metal de fundição da Umicore em Hoboken perto de Antuérpia	86
Figura 38 – Identificação do Problema Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.	93
Figura 39 – Cadeia de Consumo, Industria e Comercio.....	94
Figura 40 - Consumo de energia para aparelho celular de baixo custo e as diversas formas de destinação. Fonte: Genther et al. 2003.....	95
Figura 41 - Característica marcante segundo proposta de modelo de negócios, convergente com as Políticas públicas, PPBs de Telas de Cristal Líquido e <i>Triple Bottom Line</i>	96
Figura 42 - Selo de Qualidade para produtos Remanufaturados	97
Figura 43 - ACF Lamination.....	101
Figura 44 - Driver Align/Bold.....	102
Figura 45 - Sala Limpa para Remanufatura e Reparo.....	102
Figura 46 - Máquina para remoção filme polarizador.....	102
Figura 47 - Máquina laminadora de filme polarizador.....	103
Figura 48 - TAB/IC Bonding Machine.....	103
Figura 49 - COF Align Machine.....	104
Figura 50 - TAB Alignment Machine.....	104

Figura 51 - Microscope camera X100, X200, X400, X1000.....	105
Figura 52 - Sem Imagem.	106
Figura 53 - tela quebrada.....	106
Figura 54 - Scratch on the surface.....	107
Figura 55 - Vertical or horizontal Block problem.	107
Figura 56 - Vertical or horizontal line problem	107
Figura 57 - Darkened screen	108
Figura 58 - Whitening	108
Figura 59 - Logos da Inove Solutions	109
Figura 60 - Estado da arte: Processo de coleta, Processamento, Testes e Distribuição.	111
Figura 61 - Solução CKD	112
Figura 62 - Solução SKD	112
Figura 63 - Principais Players do Mercado Nacional e Internacional.....	113
Figura 64 - Layout da Sala Limpa	113
Figura 65 - Conjunto de equipamentos necessários à Remanufatura e Reparo.....	114
Figura 66 - Balança comercial para produtos eletroeletrônicos, comparativo Janeiro a junho de 2013 e 2014. Fonte: ABINEE –blocos econômicos.	171
Figura 67 - Países Participantes nas exportações entre Janeiro a Junho de 2013.....	175
Figura 68 - Países participantes nas exportações entre Janeiro a Junho de 2014.	175
Figura 69 - Países Participantes nas importações entre Janeiro a Junho de 2013. *Exceto oriente medio	179
Figura 70 - Países Participantes nas importações entre Janeiro a Junho de 2014. *Exceto oriente medio.	179
Figura 71 - Gráfico que demonstra a evolução das exportações entre janeiro de 2013 a Junho de 2014	182
Figura 72 - Gráfico que mostra a evolução das importações entre Maio de 2013 a Junho de 2014.	182
Figura 73 - Metodologia utilizada para construção do projeto.	185
Figura 74 - Cronograma de atividades: Projeto de Qualificação e Elaboração da Dissertação.	189
Figura 75 - Reportagem no jornal de maior circulação da Região Amazônica.....	192

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - grupos de trabalhos.	47
Tabela 2 - Portarias do MMA	48
Tabela 3 - ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA fonte: MMA (SINIR).....	48
Tabela 4 - Deliberações do Comitê Orientador.....	48
Tabela 5 - Antes e Depois da Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	52
Tabela 6 - Linhas de equipamentos eletroeletrônicos.	77
Tabela 7 - Elementos principais e danos causados a saúde humana.....	79
Tabela 8 - Teor de metais retirados após a reciclagem.....	82
Tabela 9 - Telefones móveis no mercado brasileiro.	82
Tabela 10 - Dispositivos de informática no Brasil.	82
Tabela 11 - Produção Mundial nas minas e Quantidade Potencial de Reciclagem no Mercado brasileiro.....	83
Tabela 12- Quantidade de metais Reciclagem para um único aparelho celular.....	83
Tabela 13 - Importação de metais e Quantidade Potencial de Reciclagem no Mercado brasileiro.....	84
Tabela 14 - Conteúdo de metais em Produtos Eletroeletrônicos.....	85
Tabela 15 - Estratégia INOVE SOLUTIONS para Ano 01, ano 02, ano 03 e ano 04.	92
Tabela 16 - Cenários para utilização de recursos do projeto.....	93
Tabela 17 - Modelo de negócio com base na cadeia produtiva e necessidades do mercado local de acordo com estudo sobre capital inicial para alto investimento - Modalidade <i>Contract Manufacturer</i>	100
Tabela 18 - Preços do Serviço em Painéis de LCD-TFT de acordo com produto e tamanho.	108
Tabela 19 - Balança Comercial do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2014 - (US\$ milhões). * Exceto Oriente Médio.....	172
Tabela 20 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2013/2014.....	172
Tabela 21 -Produtos mais exportados, Janeiro-Junho	172
Tabela 22 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho.....	173
Tabela 23 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho.....	173
Tabela 24 - Exportações do Setor Eletroeletrônico -Janeiro-Junho 2014 (US\$ milhões).....	173

Tabela 25 - Participação das Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2014 ..	174
Tabela 26 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X Argentina - Jan-Jun.....	175
Tabela 27 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X EUA - Jan-Jun.....	175
Tabela 28 -Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X ALADI exceto Argentina - Jan-Jun	176
Tabela 29 - Quadro 10: Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X União Europeia - Jan-Jun	176
Tabela 30 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X China - Jan-Jun	176
Tabela 31 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X Ásia* exceto China - Jan-Jun	176
Tabela 32 - Exportações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Demais Países do Mundo - Jan-Jun 2014	176
Tabela 33 - Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho 2014.....	177
Tabela 34 - Produtos mais importados Janeiro-Junho 2014.	177
Tabela 35 - Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho * Exceto Oriente Médio..	178
Tabela 36 - Participação das Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho 2014 * Exceto Oriente Médio.....	179
Tabela 37 - Quadro 19 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Argentina - Janeiro-Junho	180
Tabela 38 - Quadro 20 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X EUA - Janeiro-Junho	180
Tabela 39 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X ALADI exceto Argentina - Janeiro-Junho	180
Tabela 40 - Quadro 22 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X União Europeia - Janeiro-Junho	180
Tabela 41 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X China - Janeiro-Junho.....	181
Tabela 42 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Ásia* exceto China - Janeiro-Junho	181
Tabela 43 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Demais Países do Mundo - Janeiro-Junho	181
Tabela 44 - Exportações do Setor Eletroeletrônico Junho.....	182
Tabela 45 - Exportações do Setor Eletroeletrônico 2014	182
Tabela 46 - Importações do Setor Eletroeletrônico Junho.....	183
Tabela 47 - Importações do Setor Eletroeletrônico 2014.....	183

ABREVIATÖES

3BL	<i>Triple Bottom Line</i>
ABNT	Associação Brasileira de Normas técnicas
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABRE	Associação Brasileira de Embalagens
ACA	<i>Anisotropic Conductive Adhesive</i>
ACF	<i>Anisotropic Conductive Film</i>
AI	Automação Industrial
ANATEL	Agência Nacional de Telecomunicações
APEC	<i>ASIA PACIFIC ECONOMIC COOPERATION</i>
Ag	Prata
Al	Alumínio
As	Arsnico
ATSC	<i>Advanced Television System Committee</i>
Au	Ouro
Ba	Brio
Be	Berlio
Bi	Bismuto
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
BOM	Bill of Material
Br	Bromo
°C	Graus Celsius
Cd	Cadmio
CFCs	Clorofluorcarbonos
CM	<i>Contract Manufacturer</i>
Co	Cobalto
CO ₂	Dixido Carbono
COB	<i>Chip On Board</i>
COF	<i>Chip on Flex</i>
COG	<i>Chip On Glass</i>
COM	Componentes
CRT	Tubo de Raios Catdicos
Cu	Cobre
DDT	Diclorodifeniltricloroetano
DLP	<i>Digital Light Processor</i>
DMD	<i>Digital Micromirror Device</i>
DTV	<i>Digital Television</i>
DVB	<i>Digital Video Broadcasting</i>
DVB-T	<i>Digital Video Broadcasting Terrestrial</i>
DVD	<i>Digital Versatile Disc</i>
EEE	Equipamentos Eletroeletrônicos
EI	Equipamentos Industriais
Fe	Ferro
FOG	<i>Flex on Glass</i>
FOB	<i>Flex on Board</i>
GWP	<i>Global Warming Potential</i>

GTD	Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica;
HCFCs	Hydrochlorofluorocarbons
HCl	Ácido Hydrochlorico
HDD	<i>Hard Disc Drives</i>
HE-AAC	<i>High Efficiency Advanced Audio Coding</i>
HFC	Hydrofluorocarbons
Hg	Mercúrio
IC	Integrated circuit
In	Indium
INF	Informática
IPS	<i>In-Plane Switching</i>
Ir	Iridium
ISDB	<i>Integrated Services Digital Broadcasting</i>
ISDB-T _B	<i>Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ITO	<i>Indium Tin Oxide (tin-doped indium oxide)</i>
Kg	<i>Kilogram</i>
kg/cap.year	<i>Kilogram per capita and year</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
Li-Polymer	<i>Lithium polymer</i>
Max	Máximo
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEI	Material Elétrico de Instalação
Mg	Magnésio
mm	Milímetro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
Mn	Manganês
MPEG	<i>Moving Pictures Expert Group</i>
MVA	<i>Multi-domain Vertical Alignment</i>
NAFTA	<i>North American Free Trade Agreement</i>
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
Ni	Nickel
NiCd	Nickel cadmium
NiMH Li-ion	Nickel metal hybrid; lithium-ion
OEM	<i>Original equipment manufacturer</i>
PAL-M	<i>Phase Alternation Line – Standard M</i>
Pb	Chumbo
PC	<i>Personal Computer</i>
PCB	<i>Polychlorinated Biphenyls</i>
Pd	Palladium
PEAD	Polietilenos de Alta Densidade
PEBD	Polietilenos de Baixa Densidade
PET	Polyethylene terephthalate
PGM	Platinum group metals
PI	Poliimida
PIM	Polo Industrial de Manaus

PP	Polipropileno
Ppm	Parts per million
PS	Poliestirenos
Pt	Platinum
PVA	Patterned Vertical Alignment
PVC	Policloreto de Vinila
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
Rh	Rhodium
RoHS	Restriction on the use of Hazardous Substances
Ru	Ruthenium
SAE	Secretaria de Assuntos Estratégicos
Sb	Antimony
SBTVD	Sistema Brasileiro de TV Digital
Se	Selenium
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
Si	Silicon
S-IPS	Super-IPS
Sn	Tin
SO ₂	Sulfur dioxide
SMT	Surface Mount Technology
Sr	Strontium
t/y	Tons per year
TAB	Tape Automated Bonding
Te	Tellurium
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
TEL	Telecomunicações
TFT	<i>THIN-FILM TRANSISTOR</i>
TN	<i>Twisted Nematic</i>
TVs	Televisions
UD	Utilidades Domésticas.
UNEP	United Nations Environment Programme
USD	US Dollar
USA	United States of America
UV	Ultravioleta
VHS	Video Home System
VA	Alinhamento Vertical
Zn	Zinco

RESUMO

Dados de instituições ligadas ao governo, indicam que o Brasil perde cerca de R\$ 8 bilhões por ano ao deixar de reciclar seus resíduos sólidos(IPEA), neste contexto, este trabalho passa a ganhar força de acordo com os objetivos dispostos, que são respectivamente, o de criar um modelo de negócios que opere uma empresa no formato *Contract Manufacturer* em Dispositivos de telas de LCD de matriz ativa e a exploração de Serviços de Remanufatura e Reparo de Displays de LCD-TFT. Todos esses produtos, destinam-se a indústria de bens intermediários e assistências técnicas, com a perspectiva de *Agregar Valor Sustentável* a cadeia produtiva, cadeia de suprimentos, proporcionando a *Geração de Emprego e Renda* aos grupos e associações de coleta seletiva de produtos eletroeletrônicos, revitalizando, de forma estratégica, a *balança comercial* de componentes *semicondutores*, hoje desfavorável, no mercado brasileiro e latino americano. A metodologia empregada, busca proporcionar uma visão holística da cadeia do produto, com o propósito de haver um melhor entendimento de todos os ganhos, riscos, vantagens e desvantagens, mostrando a viabilidade e a sustentabilidade do modelo de negócios proposto. Examinam-se inicialmente, os aspectos legais, ambientais, econômicos e sociais dos resíduos eletroeletrônicos; depois, apresenta-se um plano de negócios de uma empresa *Spin-off*, que se propõe a construir uma indústria de remanufatura e reparo, a partir de produtos coletados em final do ciclo de vida. O estado da arte, toma como base o Vidro com deposição da matriz ativa – TFT, que é o insumo essencial para o negócio, aproveitado a partir das telas de LCD coletadas. As operações e estratégias da empresa *Spin-off*, são discutidas à luz de um modelo de valor sustentável, trazendo ganhos financeiros para as cooperativas, profissionalização dos cooperados, maximização da quantidade de produtos coletados, proporcionando baixa perda de insumos/resíduos aproveitáveis ao processo, além de desenvolver ações ligadas aos aspectos sociais do desenvolvimento sustentável, no contexto do *Triple Bottom Line*.

Palavras-chave: Estratégia e Organizações; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Resíduos Eletroeletrônicos; Display de LCD-TFT; *Triple Bottom Line*.

ABSTRACT

Data of institutions linked to the government, indicate that Brazil loses about R\$ 8 billion per year to fail to recycle their solid waste, in this context, this work goes on to add with the willing objectives, by creating a business model for managing an industry of Contract Manufacturer for TFT-LCD Displays and exploring Services Remanufacturing and repair of LCD-TFT displays. All these products are intended for intermediate goods industry and services with the prospect of Adding Value to Sustainable productive chain, supply chain, providing Income and Employment generation to groups and associations on separate collection of consumer electronics, revitalizing , in a strategic way the trade balance of semiconductors components, today unfavorable, in the Brazilian and Latin American market. The methodology used aims to provide a holistic approach of the product chain, with the aim of having a better understanding of all gains, risks, advantages and disadvantages, with the purpose of showing the viability and sustainability of the proposed business model. Was examined initially, legal, environmental, social and economic aspects of electronic waste; then is presented a business plan for a company Spin-off, which proposes to build a remanufacture and repair industry, from products collected at the end of the life cycle. Glass with the deposition of the active matrix - TFT (ITO), is an essential raw material for business, will be availed from LCD Displays collected. Operations and strategies of the Spin-off Company are discussed starting from a sustainable value model, where the sustainable value generation is the efficiency of business processes, automation, acquisition of machinery and equipment, the production process design, in good management practices, knowledge management and technological innovation through the construction and improvement of new machines inherent Remanufacturing and Repair process, thus ensuring a high level of reuse of this raw material/waste, providing reintegration as intermediate good in the product life cycle, bringing financial benefits for cooperatives, professionalization of the cooperative members, maximizing the number of product collected with low loss of raw materials / process waste salvageable besides development actions related to the social aspects of sustainable development in the context of the Triple Bottom Line.

Keyword: *Strategy and Organizations; National Policy on Solid Wastes; Electronics waste; TFT-LCD Display; Triple Bottom Line.*

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo provê uma contextualização do mercado brasileiro, ressaltando as potencialidades da implementação de um novo negócio, que tenha convergência com as políticas públicas atendendo as necessidades dos fabricantes sem onerar custos no produto, processos produtivos e que atendam as exigências de qualidade, sustentabilidade e custo competitivos dos produtos no mercado brasileiro e em mercados estrangeiros.

1.1 CONTEXTO DO MERCADO BRASILEIRO

Um País é considerado Rico, pela cultura, pela história e conquistas, por suas realizações, superações e principalmente, pelo valor agregado gerado pelo conhecimento dentro das universidades e pelas indústrias que possui. Desta forma, pode defender seus mercados, pautado pela ciência, pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica aplicada aos seus produtos e serviços, garantindo portanto, estada permanente e natural na vanguarda tecnológica mundial.

De posse destas premissas, o País passa a estar habilitado a prover e garantir estratégias de atuação, sejam nos mercados em que atua, sejam em novos mercados. Dessa forma, temos a oportunidade de promover uma melhora efetiva no País, pautada através de mudanças para novos e crescentes ramos, que proporcionem geração de empregos, da exportação de conhecimento ou mesmo de sua otimização. O estado da arte, traduzido em conhecimento científico, importado de outros países, proporciona agregar inovação e tem o propósito de descobrir novos nichos e renovar mercados, valorizar talentos, proporcionar educação técnico-científica complementar de alta qualidade, dessa forma, tem como resultado a valoração das competências e conhecimentos gerados a todos os *stakeholders*.

Segundo a revista época de 03 de janeiro de 2012, “O país perde cerca de R\$ 8 bilhões por ano por deixar de reciclar os resíduos que poderiam ter outro fim, mas que são encaminhados aos aterros e lixões das cidades. Este foi o valor estimado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) por encomenda do Ministério do Meio Ambiente.”.

Totalmente imerso ao tema, o Brasil passa a ser protagonista desta historia e caminhar para um marco histórico, que garante em sua plenitude os direitos e deveres da sociedade brasileira, que esta convergente ao contexto das organizações

modernas que atendem aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, simplesmente TBL ou 3BL ou *People, Planet, Profit*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

Na linha de criar mecanismos que disciplinassem a geração e gestão de resíduos sólidos, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos promulgada em agosto de 2010 e instituída pela Lei nº 12.305, regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro do mesmo ano. O decreto disciplinou a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no país, sendo o sistema de logística reversa o seu principal destaque, além de criar o Comitê Orientador para a Implementação de Sistemas de Logística Reversa, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e integrado também pelos Ministérios da Saúde, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e da Fazenda.

Cinco grupos temáticos de discussão para o descarte de resíduos integram o comitê: remédios, embalagens, óleos e lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos. Este último, instituído em maio de 2011, é coordenado pelo MDIC.

1.2 PROBLEMA

O problema levantado por esta dissertação está balizado no seguinte tema: *Passivo ambiental de produtos eletroeletrônicos, em especial o de telas de cristal líquido de matriz ativa, ao final de seu ciclo de vida.*

Este tema passa a gerar uma questão fundamental a ser respondida: *Como o processo de remanufatura e reparo de telas de LCD de matriz ativa poderá refletir na produção Industrial e na balança comercial brasileira, de forma que, coloque o Polo industrial de Manaus no Cenário de um mercado gerador de riquezas, através do processamento a partir do final do ciclo de vida de produtos eletroeletrônicos?.*

1.2.1 CONTEXTO DO ESTUDO

O planejamento proposto para atender ao tema e responder a questão, passa por um complexo caminho dividido em duas fases, a primeira em específico, antes da implementação da Televisão Digital Brasileira e o seu legado tecnológico diante do desuso de televisores de tubos de raios catódicos e a pós implementação da TV digital, a mudança tecnológica de dispositivos mostradores de imagem, o processo produtivo básico para redução de custos de produção e melhoria de competitividade dentro mercado interno.

A TV Digital brasileira antes de ser implementada, passou por um período de estudos que envolveu grande parte das instituições brasileiras, tais como academia, institutos de pesquisa de grandes empresas (Samsung, LG, Sony, Panasonic, Positivo Informática, etc.) e governo, através da agência reguladora, ANATEL, tomou-se como referência, os três principais padrões mundiais de TV Digital, cujo objetivo principal era o de entender, esclarecer dúvidas tecnológicas e fomentar a uma tomada de decisão que pudesse fazer do Brasil, um exportador de tecnologias para outros Países, são eles: O ATSC, padrão norte-americano desenvolvido a partir de 1987, mostrado na figura 3; o DVB-T, padrão europeu projetado a partir dos anos 80, mostrado na figura 4 e por último; o ISDB-T, mostrado na figura 5, este é o padrão japonês projetado a partir dos anos 80. O ponto comum entre estes três padrões é a camada de transporte MPEG-2, conforme mostrado na figura 5.

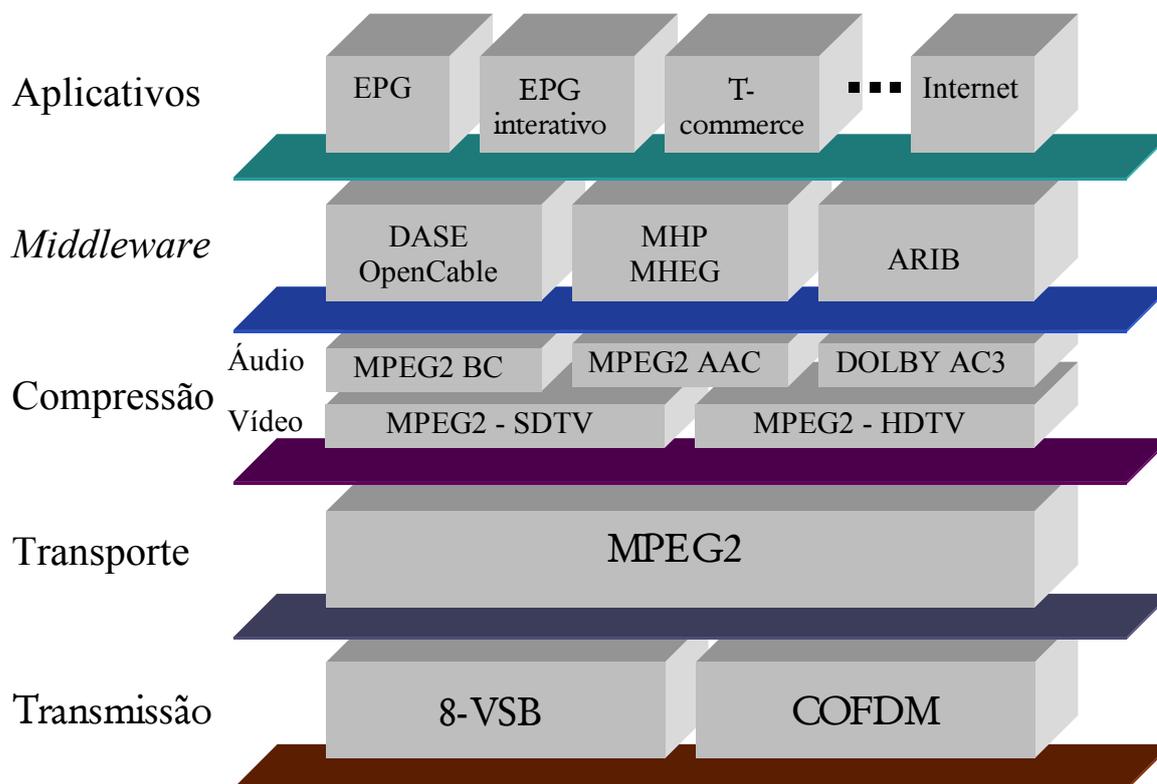


Figura 1 - Visão sistêmica das camadas dos três principais sistemas de TV Digital

Fonte: sbtvd.org

A figura 1 refere-se aos três principais sistemas de TV Digital do mundo, o sistema norte americano, o ATSC, o sistema europeu, o DVB e o sistema japonês, o ISDB, definidos segundo suas camadas de transmissão, transporte, codificação, middleware e aplicações, referentes ao padrão Norte Americano de TV Digital.

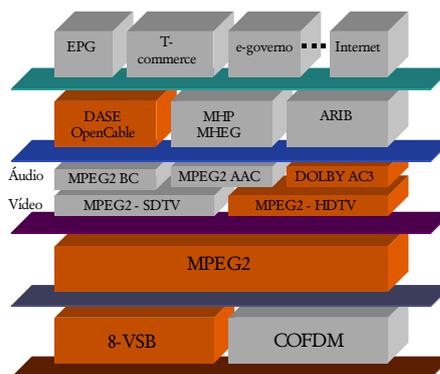


Figura 2 - Sistema ATSC.

Fonte: ATSC

A figura 2, refere-se ao sistema norte americano, ATSC, , mostra as camadas de transmissão, transporte, codificação, middleware e aplicações, referentes ao padrão Norte Americano de TV Digital.

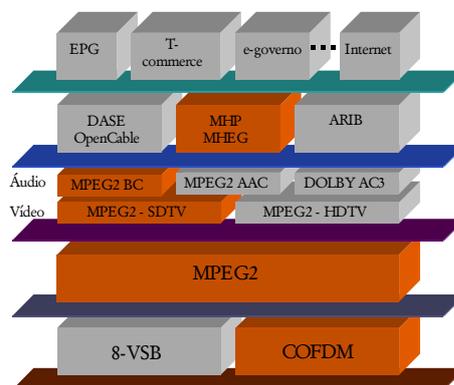


Figura 3 - Sistema DVB.

Fonte: DVB

A figura 3, refere-se ao sistema europeu, DVB, mostra as camadas de transmissão, transporte, codificação, middleware e aplicações, referentes ao padrão Norte Americano de TV Digital.

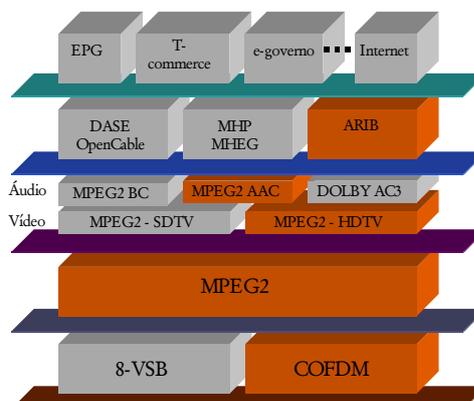


Figura 4 - Sistema ISDB.

Fonte: ISDB.

A figura 4, refere-se ao sistema japonês, o ISDB, mostra as camadas de transmissão, transporte, codificação, middleware e aplicações, referentes ao padrão Norte Americano de TV Digital.

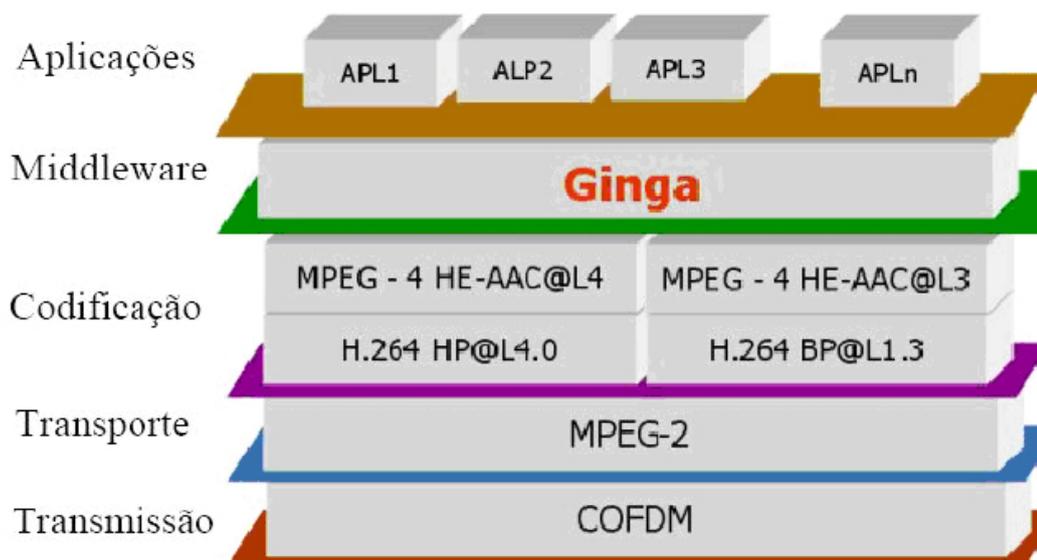


Figura 5 - Camadas do sistema Brasileiro de TV Digital - ISDB-T_B.

Fonte: sbtvd.org

A figura 5, mostra a camadas de transmissão, transporte, codificação, middleware e aplicações, referentes ao padrão brasileiro de TV digital.

O sucesso do ISDB-T_B, padrão brasileiro de TV Digital, foi muito criticado no início, pois se tratava de um padrão que fugia a regra natural da busca de escala, através da parceria com outros padrões existentes. O pontos questionados para os padrões ATSC, DVB e ATSC, foram principalmente por haver uma zona de cinza quanto ao novo modelo de negócios que estava nascendo, e que contraporia os interesses financeiros da TV aberta e telefonia celular, principalmente quanto a conteúdos, royalties, etc.. Este problema foi resolvido pela utilização de uma tecnologia hibrida, que utilizaria o melhor ponto das tecnologias base, tais como HDTV, Mobilidade, Multiprogramação e a robustez do sinal. O padrão japonês de TV digital foi a base escolhida, dando origem ao ISDB-T_B, que utiliza a camada de codificação de vídeo H.264, também chamado MPEG-4 parte 10 e áudio HE-AAC v2 também conhecido como AAC+, enquanto no Japão é utilizado o MPEG-2 para o serviço de vídeo em alta definição e áudio MPEG-2 AAC, dando a tão sonhada robustez, alta qualidade e principalmente a possibilidade de multiprogramação, não duvidas que tecnologicamente foi a melhor escolha, quanto a escala, este passa a ser

um problema de convencimento de outros países e dessa forma reforçara a condição de escala.

Os padrões de codificação de vídeo e áudio utilizados nas transmissões móveis não são iguais aos utilizados no sistema japonês: Existem as seguintes diferenças na recepção móvel (1SEG):

Japão: Vídeo H264 a 15fps; Áudio HE-AAC v.1 low complexity.

Brasil: Vídeo H264 a 30fps; Áudio HE-AAC v.2 low complexity.

Portanto os aparelhos móveis importados do Japão não funcionam com o padrão 1SEG brasileiro se estes usarem os limites não cobertos pelo padrão Japonês.

Apesar de vários padrões de televisão de alta definição terem sido propostos ou implementados, os padrões HDTV atuais são definidos pelo ITU-R BT.709 como 1080i (interlaced), 1080p (progressive) ou 720p usando uma proporção de tela de 16:9. O termo "alta definição" pode se referir à própria especificação da resolução ou mais genericamente ao meio (ou mídia) capaz de tal definição, como filme fotográfico ou o próprio aparelho de televisão.

A figura 6 mostra a cobertura dos principais padrões de TV digital vigentes no mundo.

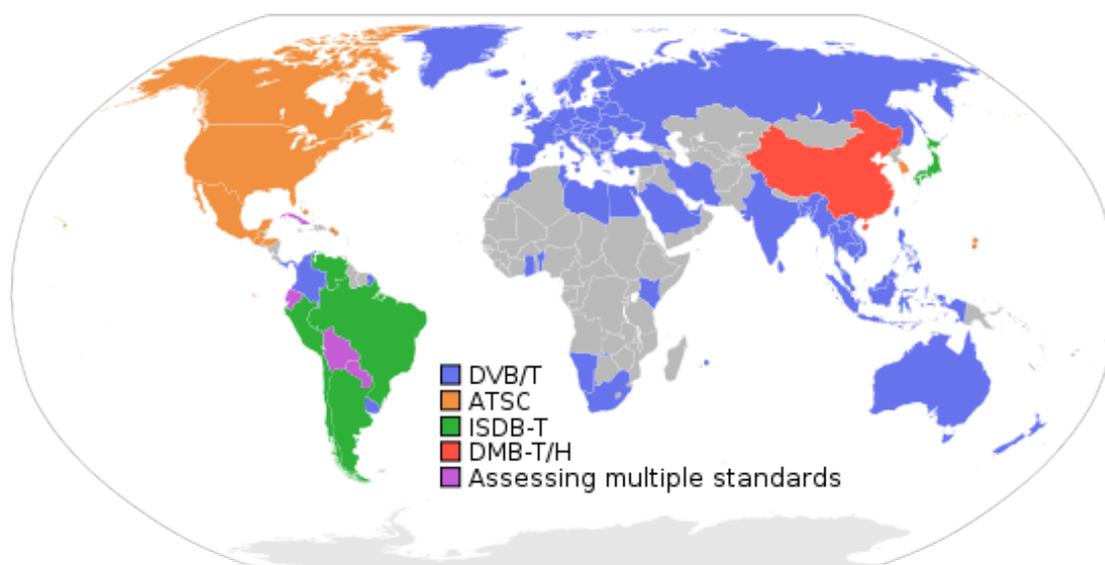


Figura 6 - Disseminação dos Sistemas de TV Digital no Mundo.

Fonte: DVB.

De forma resumida, como mostrado na figura 7, há uma gama muito grande de padrões e resoluções de telas com suas respectivas tecnologias envolvidas.

O estado da arte de displays, nos últimos anos, mostram uma avalanche de novas tecnologia, tais como a substituição do *backlight* CCFL por LED, o que causou um impacto visual, estéticos e de qualidade na imagem, melhorias nos filmes que compõem as telas de LCD, principalmente no uniformização da distribuição de Luz em toda a área da tela, o OLED, etc.

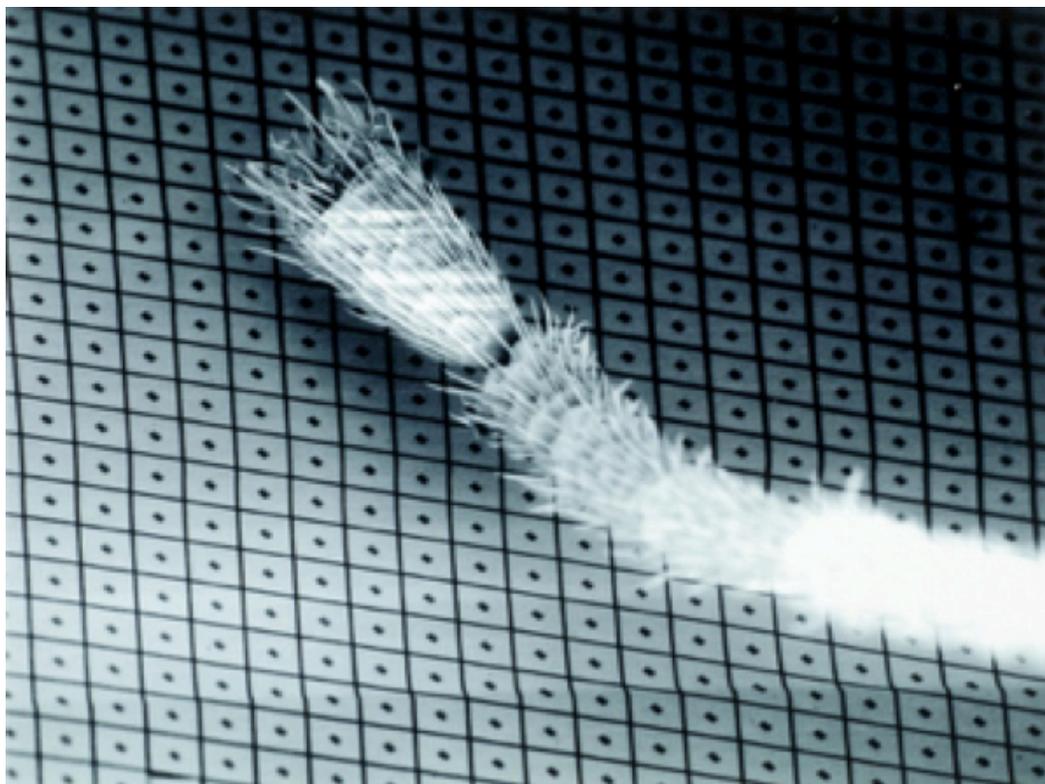


Figura 8 - Imagem de uma perna de formiga sobre uma Matriz de Espelhos - DMD.

Fonte Texas Instruments.

Uma tecnologia que ainda promete muito, principalmente quanto a questão de telas de grande dimensão é o DMD (*Digital Micromirror Device*), base para a tecnologia DLP, empregada principalmente em Cinemas. A figura 9 e 10, mostram um *Chip* DMD, que possui mais de dois milhões de espelhos microscópicos, cada espelho corresponde a um pixel da imagem gerada. Os espelhos têm área de dezesseis microns quadrados ($16\mu\text{m}^2$) e pesam somente alguns milionésimos de grama. Cada um deles está fixado a uma haste e dobradiça que move os espelhos para as posições de ligado e desligado. Um DMD pode suportar imagens de alta definição em alta qualidade, com alto contraste e excelente reprodução de cores, superando ainda em dimensão de telas com 32 metros de largura, cuja aplicação hoje pode ser dita como CINEMA 4K, conforme a figura 10, que mostra um chip DLP 4K da Texas Instruments.

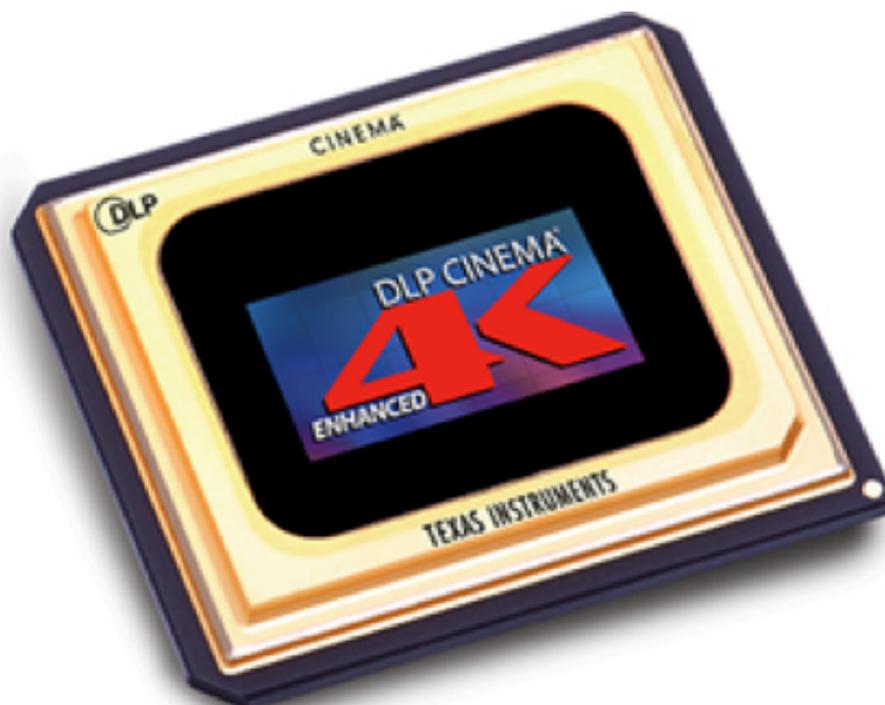


Figura 9 - Chip com resolução 4K - Telas DLP de Cinema.

Fonte Texas Instruments.

O Panorama industrial brasileiro de componentes eletrônicos tem representado um volume significativo de importações da cadeia produtiva do complexo industrial de componentes eletrônicos. Os componentes com maior volume de importação foram os circuitos integrados, com um aumento de cerca de 80% no período de 1996 a 2003 (Secex/MDIC (novembro 2005)).

Segundo o BNDES a Balança comercial de dispositivos Semicondutores no mercado Global chega aos USD 300 bilhões, dentre os quais as Telas de LCD representam aproximadamente 55% deste total. No Brasil os componentes semicondutores chegam a um déficit de USD 15 bilhões, onde as Telas de LCD-TFT representam pelo menos 50% deste total, ou seja, USD 7,5 bilhões.

Os Displays de LCD, correspondem a pelo menos 50% dos custos da Bill of material, estes valores tendem a ficar maiores conforme o tamanho da tela, portanto estes passam a ser dispositivos chave para a composição dos custos de um produto eletroeletrônico (*tablet*, TV de LCD, Monitores de computador, Laptops, displays de Maquinas e equipamentos, Smartphones, etc.), outro ponto de extrema importância é a defasagem tecnológica em que o Brasil se encontra, atualmente somos dependentes da importação de insumos processados tecnologicamente e em estado da arte, em contrapartida exportamos produtos em estado bruto, sem valor agregado,

que dependem muito pouco de conhecimento científico aplicado ou que gere valor aos nossos produtos, dessa forma o consumo interno fica à mercê de insumos e produtos processados e com valor agregado fora do Brasil, gerando emprego e renda em outros países, o que se reflete cada vez mais na arrecadação e também em nossa balança comercial.

Outro item de suma importância é quando colocamos a mesa o Panorama para a indústria de semicondutores - Componentes eletrônicos, a concepção e fabricação de componentes eletrônicos, que constituem as etapas iniciais da cadeia produtiva dos bens eletrônicos de consumo. O segmento de componentes eletrônicos é comumente apontado nos estudos sobre o complexo eletrônico brasileiro como um dos grandes responsáveis pelo déficit estrutural da balança comercial, item em anexo, segundo a ABINEE. É apontado também como alvo necessário de medidas governamentais de estímulo à internalização da produção para que o mercado interno possa ser suprido com componentes nacionais (Nassif (2003b) e Gutierrez e Alexandre 2003).

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo faz uma introdução do tema, da pergunta a ser respondida e que norteia este trabalho, da delimitação do estudo e dos resultados que podem ser esperados ao final do trabalho, ressaltando as potencialidades da implementação de um novo negócio, que tenha convergência com as políticas públicas atendendo as necessidades dos fabricantes sem onerar custos no produto, processos produtivos e que atendam as exigências de qualidade, sustentabilidade e custo competitivos dos produtos no mercado brasileiro e em mercados estrangeiros, preparando para a implementação de um novo negócio, com formato de indústria, para fornecimento de bens intermediários, conforme melhor detalhado no próximo capítulo.

CAPÍTULO II

2. OBJETIVOS

Este capítulo propõe os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

2.1 GERAL

Segundo o tema do problema apresentado nesta dissertação: *Passivo ambiental de produtos eletroeletrônicos, em especial o de telas de cristal líquido de matriz ativa, ao final de seu ciclo de vida.*

Temos a proposta de construir um modelo de negócio, para o setor de indústria bens intermediários, de Remanufatura e Reparo de Telas de Dispositivos de Cristal Líquido, visando a construção de um plano de negócios, voltado ao enquadramento junto a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Esta proposta apresentada, foco deste trabalho, tem o princípio de pesquisa sobre atividades, com o propósito de responder perguntas, bem como, melhorar o entendimento para a construção de um modelamento de negócios, desde a captação de dispositivos em pontos de coleta até o processo de testes e validação de qualidade fabril, bem como, definição e implementação de processo de remanufatura de telas de LCD-TFT.

2.2 ESPECÍFICOS

Através de uma visão holística de toda a cadeia do produto, com o propósito de haver um melhor entendimento de todos os ganhos, riscos, vantagens e desvantagens envolvidos, como objetivo de se apontar o caminho para a viabilidade e também a sustentabilidade (eco-eficiência segundo o *Triple Bottom Line*) do modelo de negócios proposto, definiu-se os objetivos específicos:

- 1) Desenvolver modelo de negócio, para o setor de indústria de bens intermediários através da Remanufatura e Reparo de Telas de Dispositivos de Cristal Líquido, visando a Construção de modelo de negócios, voltado ao enquadramento junto a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- 2) Modelo de negocio através da sua implementação em uma organização privada.
- 3) Apontar os procedimentos para enquadramento deste modelo de negócios, de acordo com a política de nacional de resíduos sólidos, que agreguem valor a cadeia de remanufatura e reparo de dispositivos de telas de cristal líquido.
- 4) Definir a cadeia de retorno de resíduos eletroeletrônicos que se enquadrem a política nacional de resíduos sólidos.

2.3 JUSTIFICATIVA

A abordagem desse tema é justificada não apenas pela aplicação do estado da arte tecnológica empregada através da remanufatura e reparo de telas de LCD de matriz ativa, mas principalmente pelo contexto da reforma das políticas públicas de gestão de resíduos sólidos.

O tema converge diretamente com as expectativas do poder público, atuando também de forma sinérgica com a iniciativa privada e o cidadão comum, enquanto consumidor, elencando suas respectivas responsabilidades e deveres.

Todos estes tópicos são regidos no contexto dos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line* ou *People, Planet e Profit* correspondente aos resultados medidos em termos Sociais, Ambientais e Econômicos em uma sociedade.

Contextualizamos este trabalho com base em Leis, Normas e Relatórios com estudos de cunho nacional e internacional (ex. CTI- Renato Archer; UNEP - *UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies*).

Todo e qualquer trabalho de cunho importante consistente, em parte, de um processo, portanto, não existe sucesso de produto ou serviço sem haver um processo empregado, é o que defende Gonçalves (2000).

Ainda no processo de contextualização, segundo Leis Municipais, estaduais e federais, podemos enfatizar, a convergência com a Portaria Interministerial de Processos Produtivos Básicos de Nº-203, DE 23 DE AGOSTO DE 2012, produto DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO PARA PRODUTOS DA POSIÇÃO NCM: 8528 e PARA PRODUTOS DA POSIÇÃO NCM: 471, estabelecido pela Portaria Interministerial MDIC/MCT no 189, de 19 de julho de 2011, a qual determina as atividades ou operações inerentes às etapas de produção, também a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pautada pela LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE

2010, a qual dispõe seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada para a Logística Reversa de acordo com norma estabelecida pela ABNT, específica para o contexto de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos - Requisitos para a atividade de manufatura reversa - ABNT NBR 16156:2013, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

De forma sucinta, podemos dizer que, a lei 12.305, visa colocar regras para fabricantes e consumidores, sobre as obrigações do recolhimento e devido descarte de peças e dispositivos produzidos e que estejam em estágio final de ciclo de vida de produtos.

O tema central deste trabalho visa o final do ciclo de vida de telas de LCD de matriz ativa, seu potencial mercado de remanufatura, salientar através do relatório anexo da ABINEE sobre o déficit da balança econômica brasileira, gerado pela importação deste componente e, principalmente, deixar um ponto de atenção, para a economia de materiais reciclados a partir de descarte de equipamentos eletroeletrônicos, portanto, equipamentos eletrônicos, bem como, Telas de LCD TFT, podem ser um diferencial competitivo de mercado, principalmente quando se coloca o mercado de peças de reposição e assistências técnicas. Se considerarmos o mercado voltado a classe C Brasileira, que pode ser traduzida através dos seguintes números: são aproximadamente 35 milhões de pessoas que ingressaram na classe média brasileira, o que em 2002 representava aproximadamente 38%, chega hoje a aproximadamente 52% da população brasileira, somando mais de 100 milhões de brasileiros, esses dados são da Secretaria de Assuntos Estratégicos (SAE) da Presidência da República, que estuda o assunto desde 2011.

2.4 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O tema central deste trabalho visa o final do ciclo de vida de telas de LCD de matriz ativa, balizado no seguinte tema: *Passivo ambiental de produtos eletroeletrônicos*.

Este tema passa a gerar uma questão fundamental a ser respondida: *Como o processo de remanufatura e reparo de telas de LCD de matriz ativa poderá refletir na produção Industrial e na balança comercial brasileira, de forma que, coloque o Polo industrial de Manaus no Cenário de um mercado gerador de riquezas, através do processamento a partir do final do ciclo de vida de produtos eletroeletrônicos?*

A hipótese, como afirma Triviños, “envolve uma possível verdade, um resultado provável. É uma verdade pré-estabelecida, intuída, com o apoio de uma teoria.” (TRIVIÑOS, 1987, p. 105).

Para Vergara, “Hipóteses, ou suposições, são a antecipação da resposta ao problema. [...] A investigação é realizada de modo que se possa confirmar, ou ao contrário, refutar a hipótese, ou a suposição.” (VERGARA, 2007, p. 28)

Vergara (2007) ainda afirma que a hipótese está associada a investigações que implicam testagem, geralmente de relações, através de procedimentos estatísticos, enquanto que suposições estão mais associadas a pesquisas qualitativas.

Suposições “não implicam testagem; apenas, confirmação ou não, via mecanismos não estatísticos. (VERGARA, 2007, p.29)

Pode-se dizer, então, que a suposição que norteia esta pesquisa parte da premissa de que, o gerenciamento dos resíduos, Remanufatura e Reparo, resultarão não somente na qualidade no produto final e no serviço oferecido ao público, mas também e principalmente, no melhor balanceamento do déficit da Balança comercial Brasileira e também no processo de política socioambiental responsável por geração de emprego e renda para as populações mais carentes, atendendo assim, as necessidades de todos os *stakeholders*, o poder público, os catadores, o empresariado e o consumidor.

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo propõe os objetivos para a construção de um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

Propôs introduzir a base para entendimento do próximo capítulo, dos fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar *Ciclo de Vida*, *gestão ambiental*, *Logística Reversa* e de forma ampla entender a *Política nacional de Resíduos sólidos*.

CAPÍTULO III

3. REVISÃO DA LITERATURA: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - PRODUTOS

Este capítulo apresenta os fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar *Ciclo de Vida*, *gestão ambiental*, *Logística Reversa* e de forma ampla entender a *Política nacional de Resíduos sólidos*, bem como os temas ligados ao assunto; buscando esclarecer a importância dos itens para a construção de uma proposta de modelo de negócio, seus impactos na sociedade, na natureza e na economia, elencando os riscos dos materiais ao meio ambiente e ao corpo humano, principalmente os impactos no mercado e por último uma demonstração de ganhos que o Brasil pode passar a considerar com a melhor gerenciamento de processos em resíduos eletroeletrônicos no serviço público; expressar a importância da qualidade no processo produtivo.

3.1 CICLO DE VIDA DE PRODUTOS

Diante do objetivo desse trabalho em fornecer de forma clara e direta, informações sobre a importância da Análise do Ciclo de Vida dos produtos para as empresas de todos os setores, em específico para a indústria eletroeletrônica, bem como aspectos dirigidos à certificação e a rotulagem, trataremos neste capítulo, sobre o entendimento e demonstração de forma ampla, de acordo com a visão da produção de produtos eletroeletrônicos.

O Brasil, bem como outros países, busca incessantemente estar inserido no processo de globalização, procurando garantir uma fatia no mercado internacional, com vistas a equalização da balança comercial, para isso, premissas devem ser atendidas, tais como desempenho ambiental ativo junto às cadeias produtivas.

No mundo globalizado, o Brasil, assim como outros países, está correndo para garantir uma fatia no mercado internacional. Sabemos que tal desejo é acompanhado de necessidades de melhorias, principalmente, no desempenho ambiental de todas as atividades produtivas do País.

Grande maioria dos Países já adotam regulamentos ambientais para controle da poluição industrial. No Brasil, temos um cronograma estabelecido pelo governo para que os Estados implantem e trabalhem políticas de adoção de metodologias eco-eficientes.

Tais ações, bem como na maioria dos países da América Latina, ainda não estão implantadas em sua plenitude. Existem Leis, mas não há aplicabilidade nem fiscalização efetiva, se comparadas com as principais regiões econômicas mundiais: União Europeia, Nafta e APEC.

A relação entre gestão ambiental e inovação tecnológica, passando pela melhoria do desempenho e aplicação da legislação ambiental, remete a importância de avaliarmos como as empresas brasileiras poderão participar desse modelo, diante de um mercado globalizado cada vez mais regulado e exigente, onde cada região econômica ou país, pode dificultar o acesso à mercadorias importadas de outros em desenvolvimento por meio de regulamentos, políticas, medidas ou práticas governamentais, gerando barreiras comerciais tarifárias, não-tarifárias ou técnicas que não se baseiam em normas internacionalmente aceitas.

As normas internacionais, não impedem que os produtos sejam comercializados, mas sim aqueles que não estiverem de acordo com elas, ou nelas baseados, terão maior dificuldade de aceitação no mercado.

3.1.1 Avaliação do Ciclo de Vida (ACV)

A ACV é uma metodologia que trata questões ambientais complexas, que permite a tomada de decisões de forma objetiva, exemplo:

- ✓ Gerenciamento e preservação de recursos naturais;
- ✓ Identificação dos pontos críticos de um determinado processo/produto;
- ✓ Otimização de sistemas de produtos;
- ✓ Desenvolvimento de novos serviços e produtos;
- ✓ Otimização de sistemas de reciclagem mecânica e/ou energética;
- ✓ Definição de parâmetros para atribuição de rotulo ambiental a um determinado produto (MOURAD; GARCIA; VILHENA, 2002).

A ACV é ferramenta base para o gerenciamento do ciclo de vida, que por sua vez, preza a maximização de recursos naturais, bem como a eficiência por meio da Avaliação do Ciclo de vida.

3.1.1.1 O acordo internacional – ISO 14000

A partir de 1980, o *British Standards Institution* deu início a criação de normas de sistemas de gestão ambiental (SGA). Devido a restrições ao comércio internacional, foram criadas normas que visavam uma maior proteção de mercado. Em 1992, surge

a ISO (*International Organization for Standardization*), onde um grupo de trabalho passa a estudar questões inerentes a normas ambientais, bem como impactos sobre o comércio internacional.

A partir de 1996 surgem as primeiras normas sobre gestão ambiental, outras normas foram editadas para as seguintes áreas: auditoria, rotulagem, avaliação do ciclo de vida do produto, etc. A ISO 14001, é a norma que tornou o ciclo PDCA conhecido internacionalmente (*Plan; Do; Check; Action*).

Todas as normas da gestão foram construídas a partir do ciclo PDCA, modelo padrão de gestão para qualquer melhoria de modo sistemático e contínuo.

Normas da série de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV):

- ❖ NBR ISO 14040:2001 – fornece os elementos gerais e metodologias requeridas para uma ACV de produtos e serviços.
- ❖ NBR ISO 14041:2004 – Guia para determinar o objetivo e escopo e análise de inventário de um estudo de ACV.
- ❖ NBR ISO 14042:2004 – Guia para fase de avaliação do impacto do ciclo de vida.
- ❖ NBR ISO 14043:2005 – Guia para interpretar o ciclo de vida.

3.1.1.2 Rotulagem: Criação do selo verde

Rotulagem ambiental é um meio de comunicação com o consumidor, seja para os aspectos ambientais do produto ou serviço ressaltando características benéficas com objetivo de diferenciá-lo da concorrência. Os mesmos são materializados por meio de símbolos, marcas, textos ou gráficos.

A ISO criou uma série de normas de rotulagem ambiental, sendo elas:

- a) Rotulagem Tipo I: NBR ISO 14024: Programa selo verde – Esta Norma relaciona os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo: seleção de categorias, critérios ambientais e características funcionais dos produtos, para avaliar e demonstrar sua conformidade. Relaciona também os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo;
- b) Rotulagem Tipo II: NBR ISO 14021: Auto declarações ambientais – Esta Norma especifica os requisitos para auto declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Descreve, ainda, termos selecionados usados comumente em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso.

Apresenta uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto declarações ambientais;

c) Rotulagem Tipo III – ISO 14025: Inclui avaliação do ciclo de vida - Ainda está sendo elaborada no âmbito da ISO. Tem alto grau de complexidade devido à inclusão da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida. Existe um longo caminho para que este tipo de rotulagem ganhe o mercado.



Figura 10 - Símbolos para identificação de produtos recicláveis.

Fonte: CEMPRE.

A figura 10, descreve a simbologia de produtos recicláveis, onde a embalagem é uma importante ferramenta de comunicação, que pode ser trabalhada como instrumento de Educação Ambiental. Por meio dos **Símbolos de Reciclagem**, o consumidor poderá identificar de maneira rápida e fácil que a embalagem é reciclável e que deve ser descartada seletivamente visando facilitar o seu encaminhamento para a indústria recicladora. Ainda, a identificação da embalagem com o símbolo respectivo do seu material contribui para a sua correta separação.



Alumínio Reciclável

Papel Reciclável

Papel Reciclado

Vidro Reciclável

Aço

Figura 11 - Símbolos para a identificação de alumínio reciclável, papel reciclável, papel reciclado, vidro reciclável e aço .

Fonte: ABRE, 2004.

A figura 11, destaca as Auto declarações que têm ganhado destaque no cenário brasileiro.

PET	PEAD	PVC	PEBD	PP	PS	OUTROS

Figura 12 - Simbologia utilizada para os tipos de plásticos.

Fonte: CEMPRE. A Rotulagem Ambiental e o Consumidor no Mercado Brasileiro de Embalagens (2006).

A figura 12, destaca a identificação de materiais poliméricos, para os plásticos a simbologia mais utilizada segue a Norma NBR 13230 da ABNT, que seguem o código internacional (GIOVANNETTI, 1995). Nesse código os símbolos são constituídos por um elemento comum, formado por três setas inseridas em um triângulo e apontadas em sentido horário, e um código numérico. Abrange os seguintes polímeros: 1 Polietileno Tereftalato (PET); 2 Polietilenos de Alta Densidade (PEAD); 3 Policloreto de Vinila (PVC); 4 Polietilenos de Baixa Densidade (PEBD); 5 Polipropileno (PP); 6 Poliestirenos (PS); e 7 outros. Fonte: Associação Brasileira de Embalagens - ABRE

3.2 EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL

As primeiras manifestações foram determinadas pelo esgotamento dos recursos, as ações para reduzir a poluição somente foram iniciadas a partir da Revolução Industrial.

Na antiguidade experiências foram realizadas para remoção de lixo nas zonas urbanas, mas somente a partir da metade do século XIX a comunidade científica deu início as pressões junto aos governos, em vistas da preservação através da delimitação as áreas selvagens.

Quase 100 anos depois, metade do século XX, catástrofes ambientais tiraram vidas humanas, modificando preciosos ecossistemas, período marcado por denúncias e debates sobre a poluição ambiental, resultando na proibição do uso do Diclorodifeniltricloroetano (DDT) em vários países, até então aplicado largamente na agricultura e considerado um milagre no combate às pragas agrícolas e à malária.

Todos esses eventos de uso indiscriminado de defensivos agrícolas e o uso indiscriminado de agentes poluidores tornam necessário formatar-se uma regulamentação para produção industrial, com vistas a proteção ao meio ambiente.

A Gestão ambiental praticada seguiu três abordagens. A primeira abordagem, referenciada em normas legais, visa o controle da poluição, soluções tecnológicas desenvolvidas para controle da poluição, sem alteração dos processos e os produtos. A abordagem seguinte, prevê controle da poluição, nos processos produtivos afim de reduzir ou mesmo eliminar resíduos na fonte. Essa abordagem combina duas preocupações ambientais básicas: uso sustentável de recursos e controle prévio da poluição, Segundo Lemos e Barros (2006, p.14).



Figura 13 - Prevenção da poluição - prioridades.

Fonte: adaptação do autor - 4Rs.

A figura 13, traduz a os 4R's em dois eixos, uso sustentável de recursos e em controle de poluição e mostra os Instrumentos típicos para o uso sustentável dos recursos são os conhecidos 4R's: Redução, Reuso, Reciclagem e Recuperação energética, segundo Lemos e Barros (2006, p.15) e Barbieri (2004, p.107).

A terceira abordagem, investidores consideram a questão ambiental em decisões estratégicas, pois problemas ambientais são fatores de perda de rentabilidade e de valor patrimonial da empresa. Marketing ambiental, fator que impulsiona estratégia em questões ambientais, trazendo benefícios, tais como: melhoria da imagem institucional; renovação do portfólio de produtos; aumento da produtividade; maior comprometimento dos funcionários e melhores relações de trabalho; criatividade e disposição para os novos desafios e; melhores relações com autoridades públicas, comunidade e ONGs ambientais.

3.3 INOVAÇÃO COMO ESTRATÉGIA PARA ECO GESTÃO;

Para Tidd (2008), inovação é algo novo que agregue valor social e riqueza. Muito mais do que um novo produto, a inovação pode estar por trás de tecnologias novas, novos processos operacionais, novas práticas mercadológicas, pequenas mudanças, novidades que gerem um ganho para quem pôs em prática.

A inovação diz respeito à criação de coisas diferentes e novas. O diferente e o novo nascem do conhecimento, somado à informação com foco na criatividade para criar o que ainda não se tem. No contexto organizacional, a inovação requer, acima de tudo, muitos resultados e de acordo com Terra (2007), o mais comum e tradicional é associar inovação ao desenvolvimento de novos produtos, principalmente ligados a progressos tecnológicos. E essa inovação é oriunda de uma ideia sendo necessário para isso planejamento, controle e gerenciamento.

Segundo Terra (2007), existem razões que dificultam transformar ideias em inovação que geram resultados, como por exemplo a cultura da empresa, o processo e a estrutura de um programa de ideias, situações mais simples do dia-a-dia etc. E ainda é preciso entender se a empresa está preparada para dar esse passo, identificar a melhor forma de implantação do programa, quem pode ou deve participar, o responsável pela implantação e manutenção, qual é o melhor fluxo do processo e quais ferramentas deverão ser utilizadas. Uma perspectiva mais moderna e interessante é aquela que compreende que as organizações podem inovar em várias dimensões: seja em processos, serviços, gestão de pessoas, gestão ambiental, etc.

Inovação e sustentabilidade ambiental estão intimamente ligadas, pois para atingir suas metas de crescimento sustentável, as organizações devem buscar novas formas de fazer negócio, trazendo a ideia de inovação sustentável, Guia EXAME (2011).

E ainda no Guia EXAME de Sustentabilidade 2011, das 21 empresas que participaram da pesquisa 91% delas incluem no planejamento estratégico a busca por inovações que reduzem os impactos de suas operações aumentando seus benefícios sociais e ambientais.

Em seu artigo, Cramer (2011), denotou que a aplicabilidade da sustentabilidade como estratégia é muito válida. As organizações que criam produtos e serviços na expectativa de uma economia mais sustentável estão prestes a vencer e ajudar a nos livrar da estagnação econômica. As oportunidades estão ao nosso redor: "edifícios inteligentes" que utilizam a energia com sabedoria, produtos que contribuem para estilos de vida saudáveis e soluções que atendam às necessidades específicas dos crescentes consumidores de classe média em economias de rápido crescimento. É fácil imaginar o próximo Steve Jobs sendo alguém que coloca a sustentabilidade no centro da estratégia de inovação de sua empresa.

De acordo com Scherer e Carlomagno (2009), os tipos de inovação devem estar alinhados à estratégia da empresa, adaptadas com o setor de atuação e também de acordo com estratégias de crescimento. Uma inovação não significa somente desenvolver algo novo, mas algo que possa ser aplicado e que gere resultados. De acordo com Terra (2007), a inovação ocorre com a efetiva aplicação prática de uma invenção.

Segundo o professor Sahwney da *Kellogg School of Management*, o Radar “Kellogg” da inovação, possui duas estratégias de inovação que podem ser alinhadas com a produção mais limpa, a dimensão “inovação da oferta” e “inovação de processos”. A “inovação da oferta” pode entregar ao cliente produtos que representam mais valor, o valor pode ser percebido através de materiais ecologicamente corretos e socialmente responsáveis ou através de uma linha de produtos sustentáveis, mas de acordo com estudos realizados na FIERGS (Banco de resíduos) falta ainda no país uma cultura para inovação e sustentabilidade. A “inovação de processos” promove o redesenho dos principais processos operacionais e podem ampliar a eficiência e aumento da produtividade. A produção limpa pode redesenhar os processos operacionais utilizando melhor as matérias-primas, recursos e eficiência energética.

De acordo com Mansur (2009), as organizações que avaliaram e implantaram as novas tecnologias, de acordo com critérios de produção mais limpa, conseguiram resultados financeiros superiores. A exemplo, uma organização que já vem aplicando a Eco-gestão ou TI verde é a Furukawa, grupo com sede no Japão e consolidada no Brasil. Há décadas a empresa tem a filosofia de implantar atividades sociais e ambientais com o objetivo de ser uma companhia “*earth-friendly*” voltada para a inovação.

Para a empresa Furukawa, o objetivo é de preservar o meio ambiente e racionalizar a utilização de recursos não renováveis através do tratamento de resíduos provenientes dos descartes de produtos afim contribuir com a redução de emissão de gases tóxicos liberados pela queima de resíduos plásticos e pelo processo de metalurgia do cobre e deposição de PVC e polietileno em aterros sanitários. Há muitos problemas para a saúde em virtude da decomposição de produtos plásticos: cloro, chumbo, cádmio, cromo e dióxidos.

A Furukawa é certificada ISO14001:2004 pela UL – *Underwriters Laboratories* – e utiliza processos de tratamento de resíduos plásticos PVC, polietileno, placas de circuitos impresso, cobre, aço e outros. De acordo com a Furukawa, todos os materiais recebidos são separados e encaminhados para reciclagem em organizações homologadas, evitando a emissão de poluentes ou destinação incorreta de seus resíduos. Como resultado, mais de 98% dos componentes oriundos da reciclagem são reutilizados. Dados de 2011 da Furukawa revelam que semestralmente 35 toneladas de cabos eletrônicos, telefonia e energia são recicladas.

Os clientes que participam do programa recebem incentivos comerciais da Furukawa e um certificado com dados quantitativos de redução de consumo de energia e contribuição para o descarte adequado de produtos e uso eficiente de matérias-primas. Como exemplo, cita-se o Ministério público do DF (Distrito Federal), de onde foram coletados 730Kg de cabos da rede de informática antiga e encaminhados para a Furukawa realizar o tratamento e encaminhamento para usinas de reciclagem. Com esta ação, o que antes poderia ser visualizado como “lixo”, integrou-se no ciclo reverso, ou seja, no processo de Logística Reversa e agora se transforma em cobre, PVC e polietileno e que também são matérias-primas de muitas outras indústrias.

Portanto, para a Furukawa, o programa Green IT (TI verde) é um conjunto de ações simples que reduzem significativamente a utilização de recursos não-renováveis. Também há economia de energia e proteção do ambiente de materiais nocivos à natureza e à saúde humana, o que acaba contribuindo também com o seu “marketing verde”!

Maimom (1994), denotou que na década de 80 uma nova realidade socioambiental veio se consolidando, implicando na mudança de postura das organizações que acabaram descartando velhas perspectivas e práticas reativas ao meio ambiente. A responsabilidade ambiental passa, gradativamente, a ser encarada como uma necessidade de sobrevivência, constituindo um mercado promissor, um novo produto a ser vendido diferenciando a política de marketing e competitividade. Alguns fatores contribuíram para essa mudança de comportamento, em primeiro lugar a opinião pública que tem estado muito sensível às questões ambientais. Isso afeta os negócios de duas formas: no boicote dos consumidores e investidores às organizações que poluem o meio ambiente e na expansão dos mercados de produtos *environment friendly* e, em segundo lugar, a expansão do movimento ambientalista, que vem adquirindo uma considerável experiência técnica e organização política, seja no endosso de produtos ecológicos, seja na elaboração e avaliações dos Estudos de Impacto Ambiental, ou na difusão de tecnologias alternativas, etc. E em terceiro lugar a disponibilidade e difusão de inovações tecnológicas (processos e produtos) que reduzem ou eliminam a poluição.

Também no mesmo artigo a autora externaliza que o comportamento ético-ambiental não é, ainda, regra nem nos países desenvolvidos. Pesquisas efetuadas

junto às organizações da Comunidade Europeia concluem que a responsabilidade ambiental nem sempre faz parte da estratégia das organizações, a não ser que esta receba sinais claros e positivos do mercado. Os custos e os aspectos mercadológicos são, ainda, os fatores decisivos na mudança de estratégia. Assim, o pior dos poluidores pode se tornar o modelo de virtude ambiental, desde que aspectos técnico-econômicos e mercadológicos apontem para essa direção.

3.4 LOGÍSTICA REVERSA

Um importante avanço da política Nacional é a chamada "logística reversa". Conforme definição apresentada na própria legislação, a logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. É através desse sistema, por exemplo, que materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil descartado pelo consumidor poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima.

De forma a viabilizar a logística reversa exigida pela PNRS, todas as partes relacionadas ao processo deverão contribuir para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil para a reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada. A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de;

- (1) Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- (2) Pilhas e baterias;
- (3) Pneus;
- (4) Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- (5) Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e
- (6) Produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a:
 - ✓ Investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no Mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
 - ✓ Divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

✓ Assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Cabe ainda aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa podendo, entre outras medidas:

1. Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;
2. Disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
3. Atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Ainda no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

1. Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
2. Estabelecer sistema de coleta seletiva;
3. Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
4. Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

5. Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
6. Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.
7. Se ao longo desse processo, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O grande desafio da logística reversa reside no custo associado à operacionalização do sistema em um país de extensão continental e com suas particulares complexidades logísticas. É sabido que qualquer sistema que seja estabelecido incorrerá em maiores dispêndios, ora tratados como custos quando apreciados sob a ótica puramente econômica, ora encarados com investimento necessário para um mundo sustentável. Um olhar mais atento e consciente a essa questão indica que o aparente aumento de custo não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos.

3.5 SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR

Diante dos conceitos explorados pela legislação ambiental em acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

A logística reversa passa a ser um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

A Lei nº 12.305/2010 dedica, à Logística Reversa, grande importância e defini três instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação:

- Regulamento;

- Acordo Setorial - "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos", e;
- Termo de Compromisso.

O Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ratificou a relevância dada à logística reversa e criou o Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa - COMITÊ ORIENTADOR.

Devido permitir maior participação social, o Acordo Setorial tem sido escolhido pelo Comitê Orientador, desde sua instalação em 17/02/2011, como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa.

O COMITÊ ORIENTADOR é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA que desempenha, também, as funções de Secretaria Executiva. É composto por mais outros quatro ministérios: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA; Ministério da Fazenda - MF; e Ministério da Saúde - MS. Representam esses ministérios junto ao Comitê seus respectivos ministros de Estado e, em caso de impedimento, seus representantes legais.

A estrutura do COMITÊ ORIENTADOR inclui o Grupo Técnico de Assessoramento – GTA instituído pelo Decreto Nº 7.404/2010 e formado por técnicos dos mesmos cinco ministérios que compõem o COMITÊ ORIENTADOR. Sua coordenação, bem como a função de Secretaria Executiva, é exercida pelo MMA.

O COMITÊ ORIENTADOR e o GTA possuem a incumbência de conduzir as ações de governo para a implantação de sistemas de logística reversa, e têm centrado esforços na elaboração de acordos setoriais visando implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo COMITÊ ORIENTADOR foi criado cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs:

- Embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- Lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes;

- Embalagens em geral; e
- Resíduos de medicamentos e suas embalagens.

Os objetivos principais desses grupos são a elaboração de uma minuta de edital de chamamento para a realização de acordos setoriais bem como a coleta de subsídios para a realização de estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas de logística reversa – EVTE.

Após a aprovação da viabilidade técnica e econômica para implantação de sistema de logística reversa de uma determinada cadeia pelo COMITÊ ORIENTADOR, o edital de chamamento das propostas para acordo setorial é o ato público necessário para dar início aos trabalhos de elaboração destes acordos.

3.6 STATUS DOS GRUPOS TÉCNICOS TEMÁTICOS

A tabela 1, mostra todos os grupos já concluíram seus trabalhos. A situação da implantação da logística reversa dessas cadeias, em novembro/2013, está mostrada na tabela a seguir:

Tabela 1 - grupos de trabalhos.

GRUPOS	STATUS DOS TRABALHOS
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	O Acordo Setorial foi assinado dia 19/12/2012;
Lâmpadas de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista	Foram apresentadas duas propostas. O processo de análise pelo MMA e a discussão com os setores proponentes que se seguiu resultou na consolidação dessas em uma proposta conjunta que se encontra em negociação para os ajustes finais após o que será objeto de consulta pública;
Produtos Eletroeletrônicos e seus Resíduos	Foram apresentadas dez propostas que, já analisadas pelo MMA, se acham em fase inicial de discussão com os proponentes;
Embalagens em Geral	Foram apresentadas quatro propostas que se encontram em fase de análise pelo MMA para posterior discussão com os proponentes
Descarte de Medicamentos	A minuta de Edital de Chamamento e o Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica foram aprovados pelo Comitê Orientador em reunião realizada em 08/08/2013. O Edital foi publicado em 10/10/2013 e estabeleceu o prazo de 120 dias para apresentação de propostas.

Fonte: MMA (SINIR)

3.7 INICIATIVAS ANTERIORES À PNRS PARA A DEVOUÇÃO DE RESÍDUOS

Existem cadeias que já possuem sistemas de logística reversa implantados, anteriormente à Lei nº 12.305/2010, por meio de outras tratativas legais nas quais citamos:

- Pneus;
- Embalagens de agrotóxicos;
- Óleo lubrificante usado ou contaminado (Oluc); e,
- Pilhas e baterias.

Informações sobre esses sistemas podem ser acessados em:

<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/controle-de-residuos>

3.8 PORTARIAS MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE

A tabela 2, destaca as portarias do ministério do meio ambiente.

Tabela 2 - Portarias do MMA

Portaria MMA	DESCRIÇÃO
Nº 113 de 08 de Abril de 2012	Aprova Regimento Interno para o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa
Nº 199 DE 15 DE JUNHO DE 2012	Torna pública a abertura de processo de Consulta pública da proposta de Acordo Setorial para a implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante.

Fonte: MMA

3.9 ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA

A tabela 3, destaca os estudos de viabilidade técnica e econômica considerando a implantação de logística reversa.

Tabela 3 - ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA fonte: MMA (SINIR)

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA PARA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA	ENDEREÇO ELETRÔNICO
Cadeia produtiva Componente Produtos e embalagens pós-consumo	http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_PRODUTOS_EMBALAGENS_POS_CONSUMO/
Organização da coleta e reciclagem de resíduos de lâmpadas no Brasil	http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_LAMPADAS/
Cadeia Produtiva do Setor de Distribuição de Combustíveis e de Lubrificantes	http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_LUBRIFICANTES/
Equipamentos Eletroeletrônicos	http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_ELETRONICOS/
Setor de Medicamentos	http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE-MEDICAMENTOS/91d54031-327c-43a4-8246-9a0128bc10b4

Fonte: MMA

3.10 DELIBERAÇÕES DO COMITÊ ORIENTADOR

Tabela 4 - Deliberações do Comitê Orientador.

Data	Deliberações
08/2013	Aprova a Viabilidade Técnica e Econômica da Implantação do Sistema de Logística Reversa de medicamentos.
07/2012	Aprova a Viabilidade Técnica e Econômica da Implantação do Sistema de Logística Reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
06/2011	Dispõe sobre os critérios para estabelecimento de prioridade para o lançamento de Editais de Chamamento para a Elaboração de Acordos Setoriais para Implantação de Logística Reversa.
05/2012	Aprova a Viabilidade Técnica e Econômica da Implantação do Sistema de Logística Reversa de embalagens em geral.
04/2012	Dispõe sobre a Viabilidade Técnica e Econômica da Implantação de Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.
03/2011	Dispõe sobre critérios e conteúdo de estudos para a aprovação da Viabilidade Técnica e Econômica da Implantação de Sistemas de Logística Reversa.
02/2011	Dispõe sobre as diretrizes metodológicas para avaliação dos impactos sociais e econômicos da implantação da logística reversa.
01/2012	Dispõe sobre a forma de realização de Consulta Pública de Acordos Setoriais para implantação de Logística Reversa.

Fonte: MMA (SINIR)

3.11 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas pelo Governo Federal, seja de forma isolada ou em regime de cooperação, com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A regulamentação da referida lei foi feita pelo Decreto nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010. O decreto disciplina as inovações introduzidas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos pela PNRS, sendo a principal delas o sistema de logística reversa. Os sistemas de logística reversa visam à restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento no ciclo produtivo ou para destinação final ambientalmente adequada. Tais sistemas serão implantados e operacionalizados mediante compromissos entre as três esferas do Poder Público, o setor privado e terceiro setor, formalizados em Acordos Setoriais ou termos de compromisso, ou mediante regulamento específico.

Em seu capítulo primeiro do título primeiro, é construído seu objetivo e campo de aplicação. No artigo primeiro, a Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, que incluem também os resíduos perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Fazem parte da lei promulgada os seguintes parágrafos: § 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. § 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Dessa forma foi criado um Grupo Técnico de Logística Reversa de Eletroeletrônicos, sob coordenação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e como resultado tem-se a norma da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) sobre “Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos-Requisitos para atividade de manufatura reversa” - ABNT NBR 16156:2013, ela trata de assegurar a qualidade dos processos, sem causar danos aos trabalhadores,

garantindo dessa forma a segurança dos dados e a propriedade intelectual dos equipamentos”

Esta norma estabelece requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos. Instaura ainda requisitos específicos relacionados à responsabilidade por substâncias perigosas; à rastreabilidade dos resíduos recebidos; e ao balanço de massa até a disposição. A Comissão de Estudo de Normalização Ambiental para Produtos e Sistemas Elétricos e Eletrônicos do Comitê Brasileiro de Eletricidade (ABNT/CB-03) foi a responsável pela elaboração do documento. Esta uma iniciativa que compõe uma série de ações que o Governo Federal vem realizando para implantar a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Algumas das principais são o estudo de viabilidade técnica e econômica, o Edital de Chamamento de propostas para Acordo Setorial de Logística Reversa e o Grupo de Trabalho que estuda a elaboração de incentivos financeiros e tributários para a atividade das recicladoras de resíduos eletroeletrônicos.

Portanto, pode-se considerar que Remanufatura e Reparo de telas de LCD, pode ser um diferencial competitivo de mercado, tendo como aliados: o apelo ecológico, a própria legislação brasileira de política Nacional de resíduos sólidos, bem como, as normas de logística reversa, garantem a instauração de regras e por sua vez direcionamento para as empresas ao recolhimento e ao devido descarte de peças e dispositivos produzidos e que por sua vez estejam em estágio final de ciclo de vida.

No dia 2 de agosto de 2010, após duas décadas de um amplo debate entre governo, setor acadêmico, setor produtivo e entidades civis, a lei que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi promulgada (LEI Nº 12.305, DE 02 DE AGOSTO DE 2010). A PNRS representa um marco para a sociedade brasileira no que toca à questão ambiental, com destaque para uma visão avançada na forma de tratar o lixo urbano. Traz uma concepção de vanguarda, ao priorizar e compartilhar, com todas as partes relacionadas ao ciclo de vida de um produto, a responsabilidade pela gestão integrada e pelo gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Dessa forma, o setor público, iniciativa privada e população ficam sujeitos à promoção do retorno dos produtos às indústrias após o consumo e obriga o poder público a realizar planos para o gerenciamento do lixo. A lei também consagra o viés

social da reciclagem, com o estímulo à participação formal dos catadores organizada em cooperativas.

Dentre as diversas determinações da lei, destacam-se:

- Fechamento de lixões: até 2014 não devem mais existir lixões a céu aberto no Brasil. No lugar deles, devem ser criados aterros controlados ou aterros sanitários. Os aterros são impermeabilizados e seu solo é preparado para evitar a contaminação de lençóis freáticos. Captam o chorume que resulta da degradação do lixo e podem contar com a queima do metano para gerar energia;
- Só rejeitos poderão ser encaminhados aos aterros sanitários: os rejeitos são o material restante após esgotadas todas as possibilidades de reuso e reciclagem do resíduo sólido. Apenas 10% dos resíduos sólidos são rejeitos. A maior parte do restante é de matéria orgânica, que pode ser reaproveitada em compostagem e transformada em adubo; ou materiais recicláveis, que devem ser devidamente separados através da coleta seletiva;
- Elaboração de planos de resíduos sólidos nos municípios: os planos municipais serão elaborados para ajudar prefeitos e cidadãos a descartar seu lixo da maneira correta.



Figura 14 - Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Fonte: publicação do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE).

A figura 15 e a tabela 5, definem os compromissos e de cada stakeholder e um paralelo de como era e como passa a ser considerado as suas respectivas responsabilidades.

No Art. segundo, Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis nos 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO).

Tabela 5 - Antes e Depois da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

STAKEHOLDERS	ANTES	DEPOIS
PODER PUBLICO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de prioridade para o lixo urbano; ▪ Existência de lixões na maioria dos municípios; ▪ Resíduo orgânico sem aproveitamento; ▪ Coleta seletiva muito cara e ineficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Municípios farão plano de metas sobre resíduos com participação dos catadores; ▪ Lixões precisam ser erradicados em 4 anos; ▪ Prefeituras passam a fazer compostagem; ▪ É obrigatório controlar custos e medir a qualidade do serviço.
CATADORES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exploração por atravessadores e riscos à saúde; ▪ Informalidade; ▪ Problemas de qualidade e quantidade dos materiais; ▪ Falta de qualificação e visão de mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Catadores reduzem riscos à saúde e aumentam renda em cooperativas; ▪ Cooperativas são contratadas pelos municípios para coleta e reciclagem; ▪ Aumenta a qualidade e melhora a qualidade da matéria prima reciclada; ▪ Trabalhadores são treinados e capacitados para ampliar a produção
INICIATIVA PRIVADA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inexistência de lei nacional para nortear os investimentos das empresas; ▪ Falta de incentivos financeiros; ▪ Baixo retorno de produtos eletroeletrônicos pós consumo; ▪ Desperdício econômico sem reciclagem. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Marco legal estimulará ações empresariais; ▪ Novos instrumentos financeiros impulsionarão a reciclagem; ▪ Mais produtos retornarão à indústria após o consumidor; ▪ Reciclagem avançará e gerará mais negócios com impacto na geração de renda.
CONSUMIDOR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Não separação do lixo reciclável nas residências; ▪ Falta de informação; ▪ Falhas no atendimento da coleta municipal; ▪ Pouca reivindicação junto as autoridades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consumidor fará separação mais criteriosa nas residências; ▪ Campanhas educativas mobilizarão moradores; ▪ Coleta seletiva aprimorada para recolher mais resíduos; ▪ Cidadão exercera seus direitos junto aos governantes.

Fonte: publicação do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE),
Política Nacional

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar *Ciclo de Vida*, *gestão ambiental*, *Logística Reversa* e de forma ampla entender a *Política nacional de Resíduos sólidos*, bem como os temas ligados ao assunto; esclarecendo a importância dos itens para a construção de uma proposta de modelo de negócio, seus impactos na sociedade, na natureza e na economia, elencou os riscos dos materiais ao meio ambiente e ao corpo humano, principalmente os impactos no mercado e por último demonstrou os ganhos que o Brasil pode considerar com a melhor gerenciamento de processos em resíduos eletroeletrônicos no serviço público; expressada a importância da qualidade, através de normas, no processo produtivo, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

Propôs introduzir a base para entendimento do próximo capítulo, que descreve o dispositivo Cristal Líquido, seu contexto técnico científico, as equações matemáticas base que regem e que possibilitam a sua aplicação na indústria de dispositivos eletroeletrônicos

CAPITULO IV

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – LCD DISPLAYS (TELAS DE LCD)

Este capítulo descreve o dispositivo Cristal Líquido, seu contexto técnico científico, as equações matemáticas base que regem e que possibilitam a sua aplicação na indústria de dispositivos eletroeletrônicos, especificações técnicas do cristal líquido, os substrato de que incorpora a matriz ativa, através da eletrônica impregnada, os processos de construção, a cadeia de suprimentos e suas configurações.

4.1 ELETROMAGNETISMO

Estudos científicos sobre a luz datam em mais de 1500 anos de história, podemos começar citando Euclides e seu estudo da geometria dos feixes de luz, a lista de celebridades inclui grandes cientistas / matemáticos, tais como Descartes, Galileu, Snell, Fermat, Boyle, Hooke, Newton, Euler, Fourier, Bartholinus, Huygens, Malus, Gauss, Laplace, Fresnel, Hamilton, Cauchy, Poisson, Faraday e Maxwell. O início clássico, a evolução parte das teorias atômicas e mecânicas quânticas da luz, desenvolvidos por grandes físicos Planck, Bohr, Heisenberg, Schrödinger nasceu, Dirac e Einstein. Com tal inteligência como força motriz, a profunda compreensão posterior da luz não deveria ter sido inesperado.

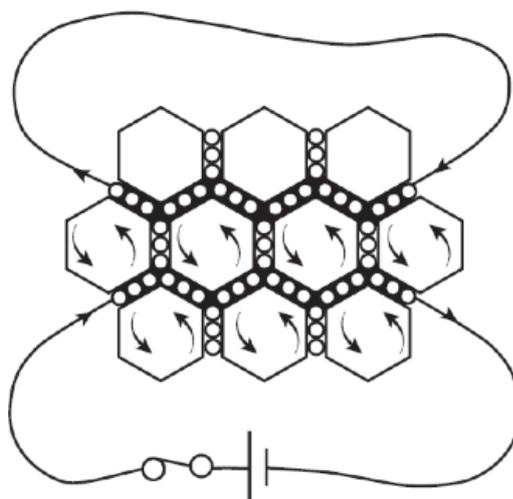


Figura 15 - Máquina mecânica de Maxwell

Fonte: Mahon, B. 2003. O Homem que mudou tudo, A vida e os Tempos de James Clerk Maxwell, Wiley, p. 100.

Por exemplo, o *deus ex machina*, expressão latina vinda do grego " *ἀπὸ μηχανῆς θεός* " (*Apo mēchanēs Theós*), significa literalmente "Deus surgido da Máquina ", esboçado na Figura 15, que consiste em uma engenhoca interligada de esferas, rodas, engrenagens e tubos, a fim de explicar o que os experimentalistas Oersted, Ampère e Faraday tinham observado na natureza e em suas experiências, também ficou claro que esta traquitana mecânica seria muito difícil de domar.

4.2 FARADAY NO CAMPO DA INTUIÇÃO

Faraday foi um grande experimentalista, com pouca educação formal, Faraday não estava equipado para usar a física matemática para descrever o que observou; ao contrário, ele dependia de seus (consideráveis) poderes de intuição.

Para começar, uma carga pontual (q) influenciado por uma força elétrica (E) vai experimentar uma força mecânica (F) descrito simplesmente pela equação; $F = q \cdot E$

Onde a força é diretamente proporcional, e na mesma direção, da força elétrica. Mas Faraday observado o efeito de um ímã nas proximidades de um fio condutos que possui uma corrente elétrica aplicada sobre ele, serve para movê-lo/movimentá-lo, como é mostrada no desenho esquemático da Figura 16 através de uma linha tracejada. Ou seja, quando a corrente elétrica é ligada, e percorre o fio que se encontra próximo ao ímã, este se movimenta horizontalmente em uma direção perpendicular à direção do polo Sul para polo Norte do ímã, assim matematicamente a força magnética que emana do ímã produz uma força F mecânica que pode ser descrito pela equação vetorial $F = q \cdot v \times B$. A equação diz que uma carga pontual viajar no fio a uma velocidade (v), será sujeita a uma força (F) que é proporcional e perpendicular a v e B (produto cruzado no cálculo vectorial) . As forças elétricas e magnéticas combinadas em uma única equação é a força de Lorentz, $F = q(E + v \times B)$.

A partir da equação acima, fica claro que, embora exista uma força (E) associada diretamente com uma carga elétrica (q), uma força magnética requer movimento (v) para agir.

A figura 16 dá a ação da força magnética sobre um fio condutor percorrido por uma corrente elétrica.

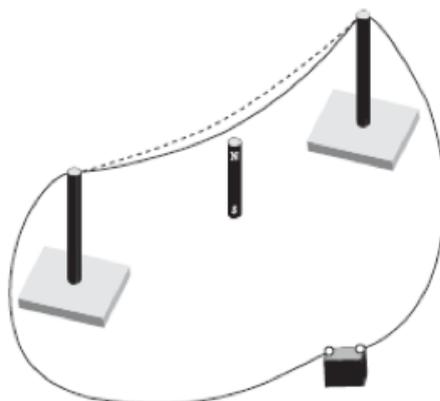


Figura 16 - Ação da força magnética sobre uma corrente em um fio condutor.

Fonte: Mahon, B. 2003. O Homem que mudou tudo, A vida e os Tempos de James Clerk Maxwell, Wiley, p. 100.

Outras observações não eram tão simplesmente descritíveis, no entanto; por exemplo, a subsequente interação mútua entre a corrente, a força magnética gerada, e a força magnética do ímã, para ajudar a matéria junto, Faraday aqui visualizado o efeito de força do ímã como um padrão de linhas de força, o agrupamento de que constituía um fluxo de linhas de força, o número e a proximidade das linhas que representam a densidade do fluxo, e que densidade de fluxo que indica a intensidade ou a intensidade da força magnética. Próprio desenho das linhas de força que emana a partir de uma barra magnética de Faraday é mostrado na figura 8, onde as linhas de fluxo são descritas como um campo. Isso, então, era a ideia básica de um campo de conceituar intuitivamente eletromagnetismo.

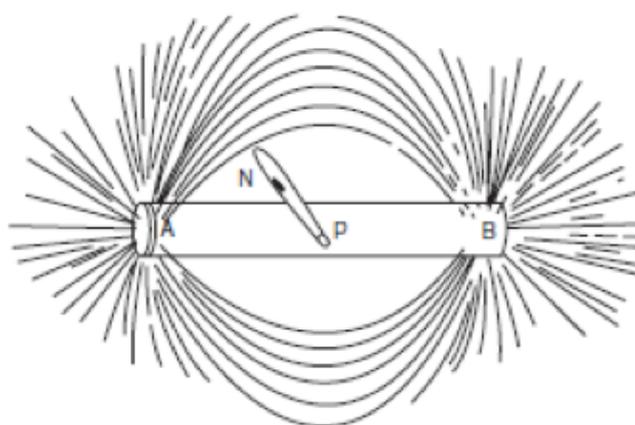


Figura 17 - Linhas de força que constituem um campo para descrever os efeitos elétricos e magnéticos, segundo Faraday.

Fonte: Mahon, B. 2003. O Homem que mudou tudo, A vida e os Tempos de James Clerk Maxwell, Wiley, p. 100.

A figura 17 dá a ideia de linhas de força que constituem um campo para descrever os efeitos elétricos e magnéticos, este não foi o único conceito central inventado por Faraday; Outra ideia fundamental era que as linhas do campo poderiam ser sobrepostas para descrever o efeito cumulativo de muitas fontes diferentes de força elétrica e magnética.

Este princípio da superposição pode reduzir uma coleção muito complicado de fontes eletromagnéticas de força em uma simples adição dos diferentes contributos das várias fontes, ou seja, em um determinado ponto no espaço, não importa o que a distribuição dos demais encargos elétricos ou magnéticos passa a ser, cada contribuição para o campo em que ponto pode ser simplesmente adicionado para obter seu efeito total acumulado. Não importa como o campo elétrico ou magnético foi produzido, seja qual for o seu caráter, ou o que a distribuição das fontes é, o campo cumulativo por si só, irá determinar a influência sobre qualquer coisa no ponto do espaço em questão. Como consequência, a teoria de campo pode resolver uma situação eletromagnética fisicamente muito complicada em algo passível de uma análise aditiva simples.

4.3 EQUAÇÕES DE MAXWELL

A Física possui base na observação dos fenômenos naturais. A interação complexa entre os fenômenos elétricos e magnéticos foi observada de forma inequívoca - uma carga em movimento sofre interferência ou ação de uma força magnética e uma carga em movimento pode gerar uma força magnética, mas não na mesma direção, ou seja, se há movimento, outra força é criada, mas não diretamente alinhada; se uma morre, a outra expira em seguida; uma vez em movimento, a outra renasce, mas novamente não alinhadas.

As equações de Maxwell evoluíram a partir de um compêndio de ideias recolhidas principalmente das teorias matemáticas de Gauss, Laplace e Poisson, e as observações dos experimentalistas Coulomb, Oersted, Ampère e Faraday. O Próprio Maxwell advertiu a *Cambridge Philosophical Society* que, em particular, "O entendimento do eletromagnetismo requer ler cuidadosamente Faraday's *Experimental Researches in Electricity*" [57, pg 10]. Dentro desse livro estavam não só dados experimentais e análise, mas também o conceito fundamental do campo intuitivo e princípio da superposição.

Apoiando-se pesadamente no livro de Faraday, Maxwell começou a combinar todas as observações então atuais de fenômenos eletromagnéticos em um conjunto conciso de equações matemáticas.

As equações de Maxwell são de beleza rara, não só porque eles descrevem os fenômenos eletromagnéticos complexos observados na natureza, mas também pela possibilidade de receber uma nova realidade física, ou seja, as equações de Maxwell, suportam o conhecimento e as técnicas da física matemática para o estudo da luz, não só explicando sucintamente o eletromagnetismo, mas também pela criação de uma realidade totalmente nova, cujos frutos são as traduzidas em produtos eletroeletrônicos de nossa sociedade moderna, incluindo, claro, a telas de cristal líquido. Visto desta forma, o significado das equações de Maxwell não podem ser subestimadas.

Em teoria de Maxwell, os campos elétricos e magnéticos pode ser representado por dois vectores, um vector de campo eléctrico E e um vector de indução magnética B (o termo "indução", indicando que um é induzido por outro), e uma densidade de corrente resultante J a partir da interação dos campos eléctricos e magnéticos no meio. As famosas quatro equações diferenciais parciais simultâneas de Maxwell, descrevem as interações complexas entre esses vetores, são primeiro definidas aqui para apreciação visual; eles vão ser derivado, por sua vez abaixo.

$$\nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon}$$

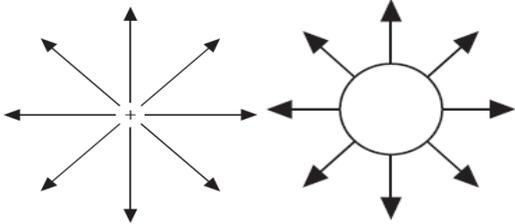
$$\nabla \cdot B = 0$$

$$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$$

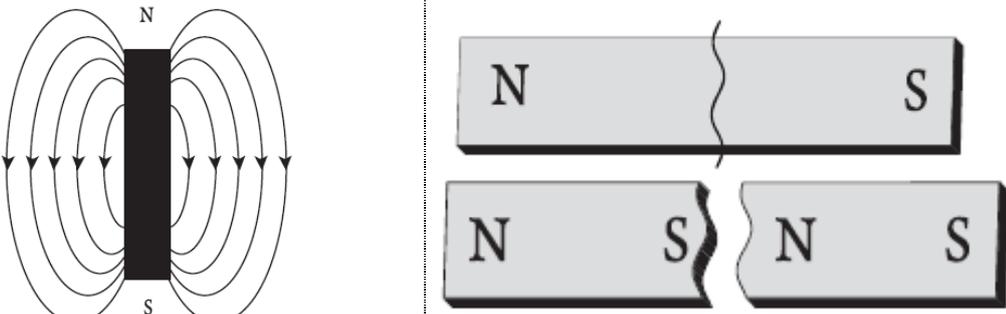
$$\nabla \times B = \epsilon\mu \frac{\partial E}{\partial t} + \mu J.$$

Figura 18 - Equações de Maxwell.

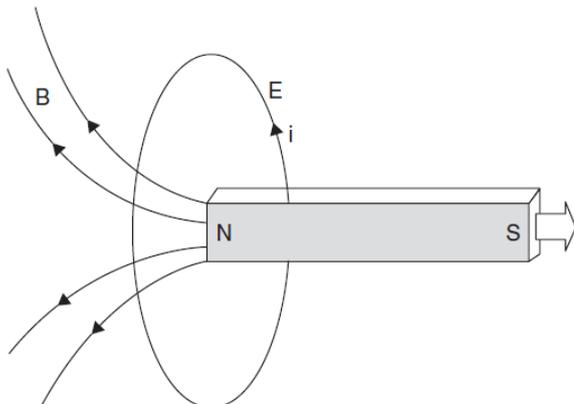
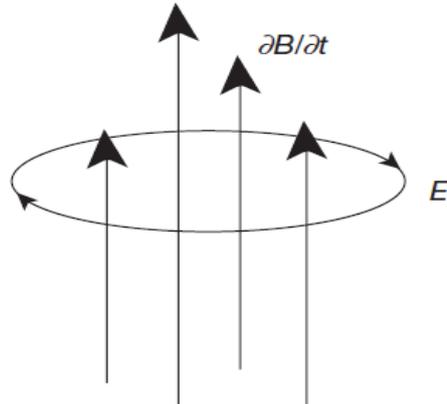
A Figura 18, descreve as equações de Maxwell, onde t é o parâmetro de tempo e ρ é a densidade de carga, enquanto os coeficientes de materiais, permissividade dieléctrica (ϵ , também chamada de constante dieléctrica), e permeabilidade magnética (μ) descrevem o carácter electromagnética de um corpo de material que é submetido a forças eléctricas e magnéticas.

Primeira equação de Maxwell Lei de Gauss	Forma diferencial	$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$
	Forma integral	$\oiint_{\partial V} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{A} = \frac{Q(V)}{\epsilon_0}$
		
<p>Figura 19 - Uma carga pontual (esquerda) e uma carga esférica (à direita) produzem um fluxo elétrico que irradiam linhas de campo.</p>		

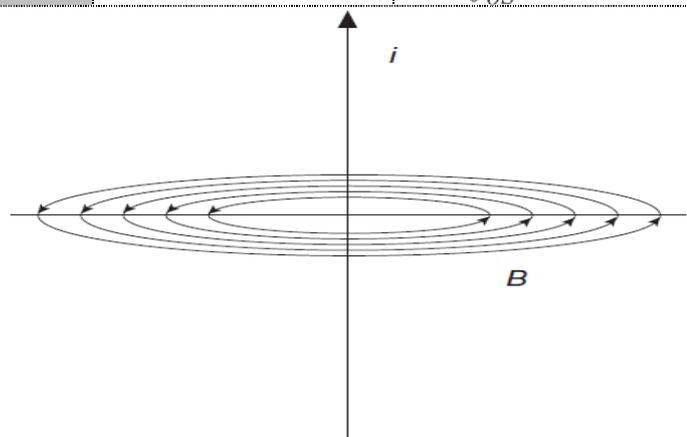
A figura 19, expressa a primeira equação de Maxwell, expressa a maneira pela qual um campo elétrico, devido às cargas elétricas varia em função da distância. Por outro lado, quanto maior for a densidade da carga, mais forte será o campo.

Segunda equação de Maxwell Lei de Gauss para o magnetismo	Forma diferencial	$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$
	Forma integral	$\oiint_{\partial V} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{A} = 0$
		
<p>Figura 20- Corte um dipolo magnético e o resultado será outro dipolo magnético, não um monopolo.</p>		

A segunda equação de Maxwell mostra a divergência do fluxo de um campo magnético é zero. O significado físico desta equação é a de não haver existência de cargas magnéticas de polo único ou monopolos. A segunda equação nos diz que não se pode fazer uma afirmação similar em relação ao magnetismo porque as “cargas” magnéticas (ou “monopolos” magnéticos) de Mesmer não existem: se cortarmos um ímã pela metade não haverá um polo “norte” isolado ou um polo “sul” isolado; cada parte terá agora seus polos “norte” e “sul”, respectivamente. como mostrado esquematicamente na Figura 20.

Terceira equação de Maxwell Lei de Faraday da indução	Forma diferencial	$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$
	Forma integral	$\oint_{\partial S} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{l} = -\frac{\partial \Phi_{B,S}}{\partial t}$
		
Figura 21- Um ímã em movimento gera um campo elétrico e corrente em um fio condutor		Figura 22- Um campo magnético variável gera um campo elétrico.

Na terceira equação de Maxwell, ele afirma que a roda do vetor campo elétrico ($\nabla \times \mathbf{E}$), o próprio Maxwell cunhou o termo "onda", descreve uma rotação do vetor campo elétrico. Então um campo magnético variável induz um campo elétrico como representado esquematicamente nas figura 21 e 22.

Quarta equação de Maxwell Lei de Ampère (com a correção de Maxwell)	Forma diferencial	$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t}$
	Forma integral	$\oint_{\partial S} \mathbf{B} \cdot d\mathbf{l} = \mu_0 I_S + \mu_0 \epsilon_0 \frac{\partial \Phi_{E,S}}{\partial t}$
		
Figura 23 - Uma corrente constante gera um campo magnético, mas apenas um campo magnético variável gera uma corrente.		

A figura 23, descreve o Campo Magnético contínuo auto-circulante é descrito pela sua curvatura, e a mudança no campo elétrico ($\partial \mathbf{E} / \partial t$) produz uma corrente

indicada pela sua densidade de corrente J ; e, inversamente, a corrente eléctrica e a mudança no campo eléctrico produzir o campo magnético de ondulação concêntrica. Uma carga eléctrica só pode produzir um campo magnético se a carga está em movimento, e as cargas eléctricas não são afetados por um campo magnético, a menos que a carga está em movimento

4.4 CRISTAL LIQUIDO

“Liquid crystals are beautiful and mysterious; I am fond of them for both reasons.”

Pierre-Gilles de Gennes, Prémio Nobel de Física 1991.

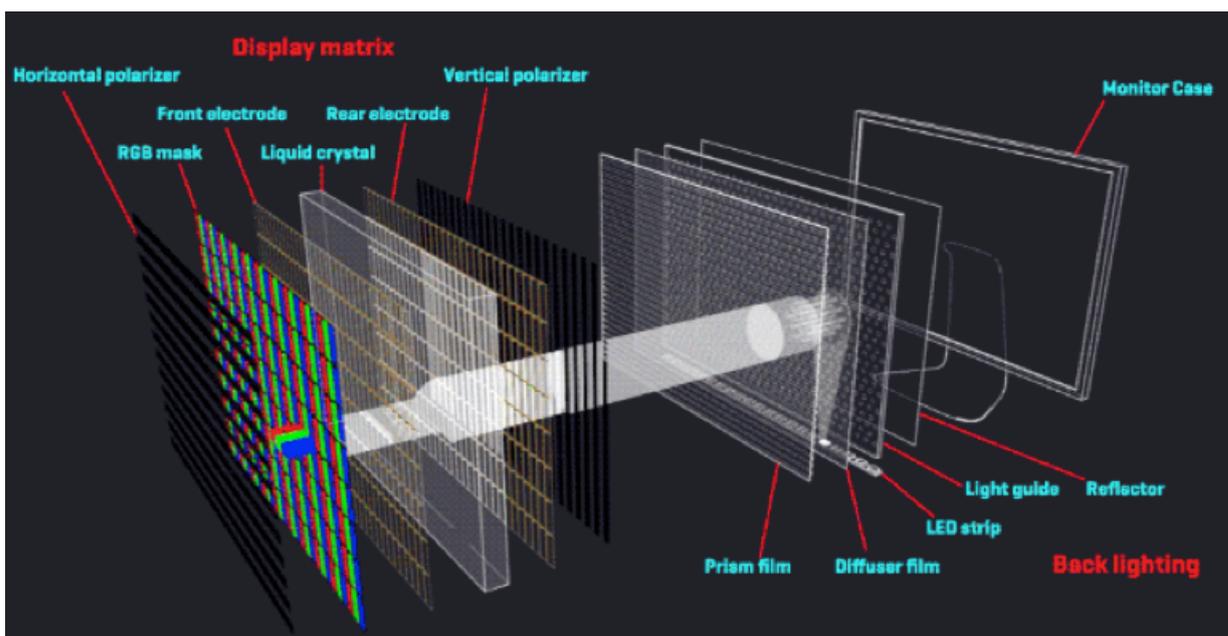


Figura 24 - Display de Matriz ativa - TFT LCD.

Fonte AUO

A Figura 24, ilustra as estruturas encontradas nas Telas de Cristal Líquido, sólidos, cristais líquidos e líquidos.

A descoberta do primeiro cristal líquido deve-se a Friedrich Reinitzer (<http://invention.smithsonian.org/centerpieces/quartz/inventors/liquid.html>) em 1888, um botânico austríaco que observou a existência de dois pontos de fusão em um éster quando estudava a função do colesterol nas plantas. O componente mudava a uma certa temperatura do estado cristalino para um estado líquido opaco, e o material mudava novamente quando a temperatura era aumentada para um líquido transparente. Essa mudança de fase era algo reproduzível com o aumento e diminuição da temperatura.

Reinitzer enviou algumas amostras a Otto Lehmann, físico alemão, que as estudou com um microscópio equipado com um polarizador e um controlador de temperatura. Lehmann verificou que a fase em que o líquido era opaco, a substância era um líquido homogêneo, mas, que o seu comportamento na presença de uma luz polarizada era igual ao comportamento de um cristal. Esta é a origem da denominação "Cristal Líquido".

Seguidamente Daniel Vorlander, um químico de origem alemã fez um grande estudo em que conseguiu identificar as características moleculares com maior possibilidade de dar origem a cristais líquidos. A conclusão mais importante do seu trabalho foi a tendência das moléculas lineares em formarem fases líquido-cristalinas.

Em 1922, Georges Friedel publicou um trabalho em que descreveu as diferentes fases de um cristal líquido, isto é, a classificação dos cristais líquidos como: nemático, esmétrico e colestérico. Friedel explicou a razão pela existência de variações da orientação das moléculas e concluiu que para o caso de cristais líquidos esmétricos existia uma estrutura de camadas.

Entre os anos 1920 e 1958, Carl Oseen e F.C. Frank realizam um estudo teórico denominado como "Teoria Contínua" que descreve as propriedades elásticas nos cristais líquidos. Em 1942, V. Tsevtkov introduz o parâmetro de ordem definido como $S = \frac{1}{2}(3\cos\theta - 1)$, onde θ é o ângulo entre o diretor e o eixo maior da molécula do cristal líquido.

Glenn Brown, químico norte-americano, publicou um trabalho de revisão sobre as fases líquido-cristalinas em 1957. Brown é também o responsável pela organização da primeira conferência internacional de cristais líquidos e pela fundação do Instituto de Cristais Líquidos na Universidade de Kent (*Liquid Crystal Institute* - KSU) nos Estados Unidos.

Wilhelm Maier e Alfred Saupe, dois físicos alemães, em 1961 formularam pela primeira vez uma teoria microscópica que relaciona as características moleculares com as fases líquido-cristalinas.

A versatilidade dos cristais líquidos faz com que a pesquisa destes materiais atinja diversas áreas da física, engenharia, e química. Induzida por suas aplicações em mostradores, a pesquisa de cristais líquidos tem crescido exponencialmente.

Neste capítulo definiremos o que é um cristal líquido, os tipos de cristais líquidos encontrados juntamente com algumas de suas aplicações e a classificação desses materiais.

Os três estados da matéria mais conhecidos são: sólido, líquido e gasoso. Esses três estados são diferentes uns dos outros porque as moléculas nestes estados possuem diferentes graus de ordem.

O estado cristalino, ou sólido consiste de um arranjo rígido das moléculas, pois estas ocupam uma certa posição e orientação na rede cristalina.

Na fase isotrópica, as moléculas não possuem posição e orientação fixas. As moléculas são livres para se difundir de forma aleatória. O grau de ordem nesta fase é menor que nos sólidos. Na fase gasosa, o grau de ordem é menor do que na fase isotrópica. A probabilidade de moléculas de uma certa região na fase gasosa possuir um arranjo e a mesma orientação de forma que se possa definir uma ordem posicional e orientacional é menor do que no estado cristalino.

Algumas substâncias, em particular materiais orgânicos, não apresentam uma simples transição entre as fases cristalina e isotrópica. Eles apresentam uma nova fase que possui propriedade mecânica e de simetria intermediária entre as fases sólida e líquida. Por esta razão, esta nova fase tem sido chamada de cristal líquido.

Como dito anteriormente, as moléculas de um sólido possuem ordem posicional e orientacional. Quando o sólido é aquecido até que atinja o estado líquido, ambos tipos de ordem são completamente destruídos. Entretanto, quando um sólido é aquecido até o estado cristal líquido, o grau de orientação presente no material é menor que nos sólidos.

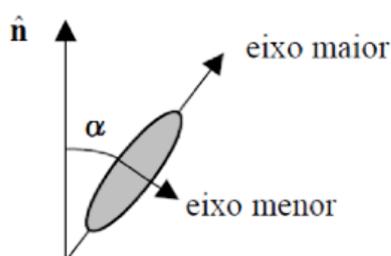


Figura 25 - Ângulo entre o vetor diretor e o eixo maior em um cristal líquido.

A direção média de orientação do eixo maior da molécula é chamada de vetor diretor, podendo ser representada como uma seta como mostrado na Fig. 25. O ângulo θ define a direção entre o diretor e o eixo maior da molécula. Na fase

isotrópica, θ varia entre 0° e 90° , representando todas as possíveis direções de um arranjo aleatório.

A tendência das moléculas de apontarem ao longo do vetor diretor leva a uma condição conhecida como anisotropia. Esse termo significa que as propriedades dos materiais dependem da direção em que eles são medidos. O conceito de anisotropia foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

Em geral, podemos classificar os cristais líquidos de duas formas: os termotrópicos e os liotrópicos. Os cristais líquidos termotrópicos são formados ou pelo aquecimento de um sólido ou pelo resfriamento de um líquido, ou seja, pela variação de temperatura no material.

Os cristais líquidos liotrópicos não são substâncias puras, mas soluções de uma substância em um líquido altamente polar, tal como a água. Tais soluções apresentam propriedades do estado cristalino líquido somente acima de uma certa concentração. Mais recentemente, sintetizaram-se cristais líquidos que podem ter comportamento tanto termotrópico como liotrópico, e que se dizem anfotrópicos.

Ao atravessar um material birrefringente, materiais chamados Birrefringentes têm diferentes índices de refração para diferentes direções de polarização, em outras palavras, esses materiais reagem à polarização como um prisma o fazem relação ao comprimento de onda, esses materiais podem separar um raio despolarizado em duas componentes polarizadas ao longo dos chamados eixo principal ou ordinário e eixo extraordinário do material, as diferentes velocidades das ondas ordinárias e extraordinárias engendram um atraso de fase dentro da luz emergente que altera seu estado de polarização. Se essa fase de retardamento poder ser controlada, em conjunto com um segundo polarizador (analisador), a intensidade da luz poderá ser modulada por um estado de polarização alterada. Esta é a essência da operação de um visor de cristal líquido.

Na figura 26, as moléculas de haste longa em forma de um cristal líquido fornecem estrutura anisotrópica suficiente para ter eixos rápido e lento, e luz polarizada linearmente passa através dela, dependendo do ângulo de incidência, pode ser decomposto em ondas ordinárias e extraordinárias, gerando atraso de fase que causa mudanças no estado de polarização da luz que, assim como no caso de cristal sólido descrito. Mas um cristal líquido pode melhorar quando: A orientação molecular do cristal líquido poder ser facilmente alterado, devido à sua fluidez inerente

e, portanto, a sua birrefringência óptica (derivado a partir da sua anisotropia dielétrica) também é facilmente alterável, e uma vez que um campo elétrico externo pode controlar a birrefringência, o estado de polarização da luz que passa através dele pode ser controlada com precisão, e em conjunto com um segundo polarizador, a intensidade de luz pode ser modulada.

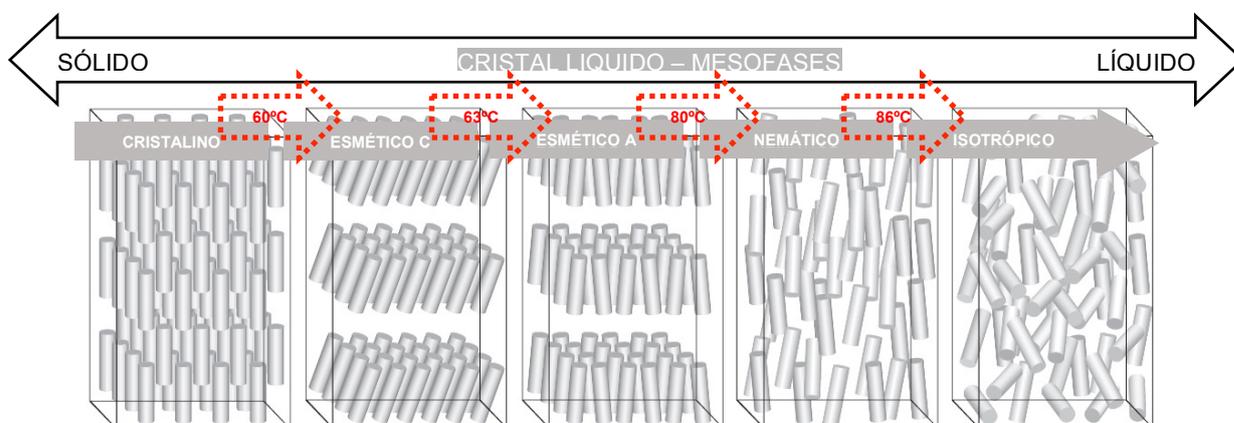


Figura 26- Orientação e posicionamento nas Mesofases de Cristais líquidos Termotrópicos como categorizados por Friedel.

Fonte: Adaptado de Lueder, E.2001 Display de Cristal líquido. Wiley, p.5 - Ilustração esquemática dos estados sólido, cristal líquido e líquido.

4.5 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA TELAS DE LCD

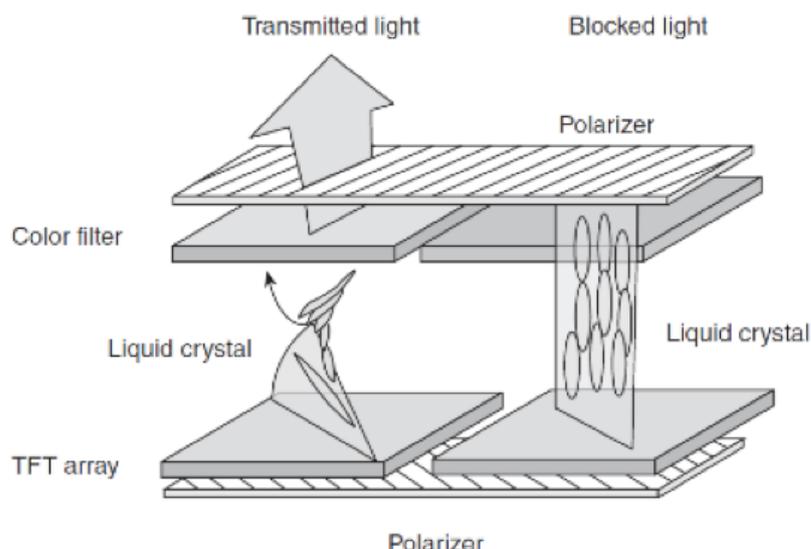


Figura 27 - Desenho esquemático de uma Célula Twisted Nematic em um Display de Cristal Líquido.

Fonte: Display de Cristal líquido. Wiley, p.5 - Ilustração esquemática TN - *Twisted Nematic*..

A Figura 27, mostra o tipo mais comum de painel, o TN - *Twisted Nematic*.

Telas de LCD usam principalmente três tipos de painéis diferentes: TN, IPS ou VA (nas suas diversas formas). A escolha do painel é muito importante, pois determina se o monitor é sensível o suficiente para respostas em frequência e boa em reprodução de cores.

Os outros tipos de painéis são: Alinhamento Vertical (VA) e *In-Plane Switching* (IPS). Além disso, existem diferentes versões dos dois últimos tipos de displays. Monitores de computador VA têm principalmente duas versões: *Patterned Vertical Alignment* (PVA) e *Multi-domain Vertical Alignment* (MVA).

TN (Twisted Nematic), é a tecnologia mais comum e também a mais antiga. A principal vantagem é que ela proporciona os tempos de resposta mais curtos, o que os torna bons para jogos. Em combinação com *back-lighting* em LED, também oferece alto brilho e consome menos energia do que as tecnologias concorrentes. Outro fator importante é que são baratos de fabricar. As desvantagens, são as mudanças de cor que ocorrem em ângulos de visão mais amplos. Existem grandes diferenças de qualidade entre produtos, o que se acentua em displays *LOW-END*, que poderão apresentar mudanças de cor até mesmo em ângulo moderados. A exposição à base de TN podem geralmente ser identificadas através destas distorções de cor ao ver a imagem de cima ou dos lados.

IPS (*In-Plane Switching*), as principais vantagens com monitores IPS é que a tecnologia oferece visivelmente melhor reprodução de cores, bem como melhor ângulo de visão. A desvantagem está na dificuldade para reproduzir cores ou imagens escuras, traduzindo significativamente problemas de contraste.

Atualmente, os fabricantes começaram a produzir os chamados painéis Super-IPS (S-IPS), que possuem tempos de resposta consideravelmente baixos e contraste muito melhor. Além disso, a reprodução de cores bem como as opções para calibrar as cores são superiores aos outros tipos de painéis. Painéis IPS mantem cores uniformes, mesmo em ângulos agudos.

VA (Alinhamento Vertical) - *Patterned Vertical Alignment* (PVA) e *Multi-domain Vertical Alignment* (MVA); Visa desenvolver uma técnica que combine as vantagens de ambos TN e IPS.

Painéis MVA oferecem bons ângulos de visão e, geralmente, melhores cores escuras e contraste do que qualquer TN ou painéis IPS. Seus tempos de resposta ainda não são suficientemente bons.

Painéis de PVA são, em muitos aspectos semelhante ao MVA, más com melhores respostas para cores escuras, possuem ótimo contraste.

4.6 SUBSTRATO DE VIDRO

4.6.1 Processo de Manufatura de LCD-TFT

A tecnologia de displays de LCD mais amplamente usado no Mercado é a o de *Thin Film Transistor* (TFT- LCD). O painel de LCD-TFT, possui uma estrutura tipo sanduiche (Singer, 1994), que consiste em uma estrutura de cristal vidro entre duas placas de substrato de vidro. Na parte inferior do substrato de vidro esta impregnada a matriz TFT (eletrônica transparente). Na parte superior, o substrato de vidro, fica disposto o filme de filtro de cor, estes filmes geralmente são adquiridos por fornecedores tais como, 3M, por exemplo.

A tecnologia de fabricação, o investimento de capital e infraestrutura industrial são fatores-chave que afetam a concorrência no setor LCD (Su et al., 2004). A capacidade para melhorar o rendimento no processo de fabricação é um importante determinante para a competitividade fábricas LCD devido à perda de rendimento significativa que varia de 5 a 25%.

4.6.2 Thin-Film Transistor - Processo AUO

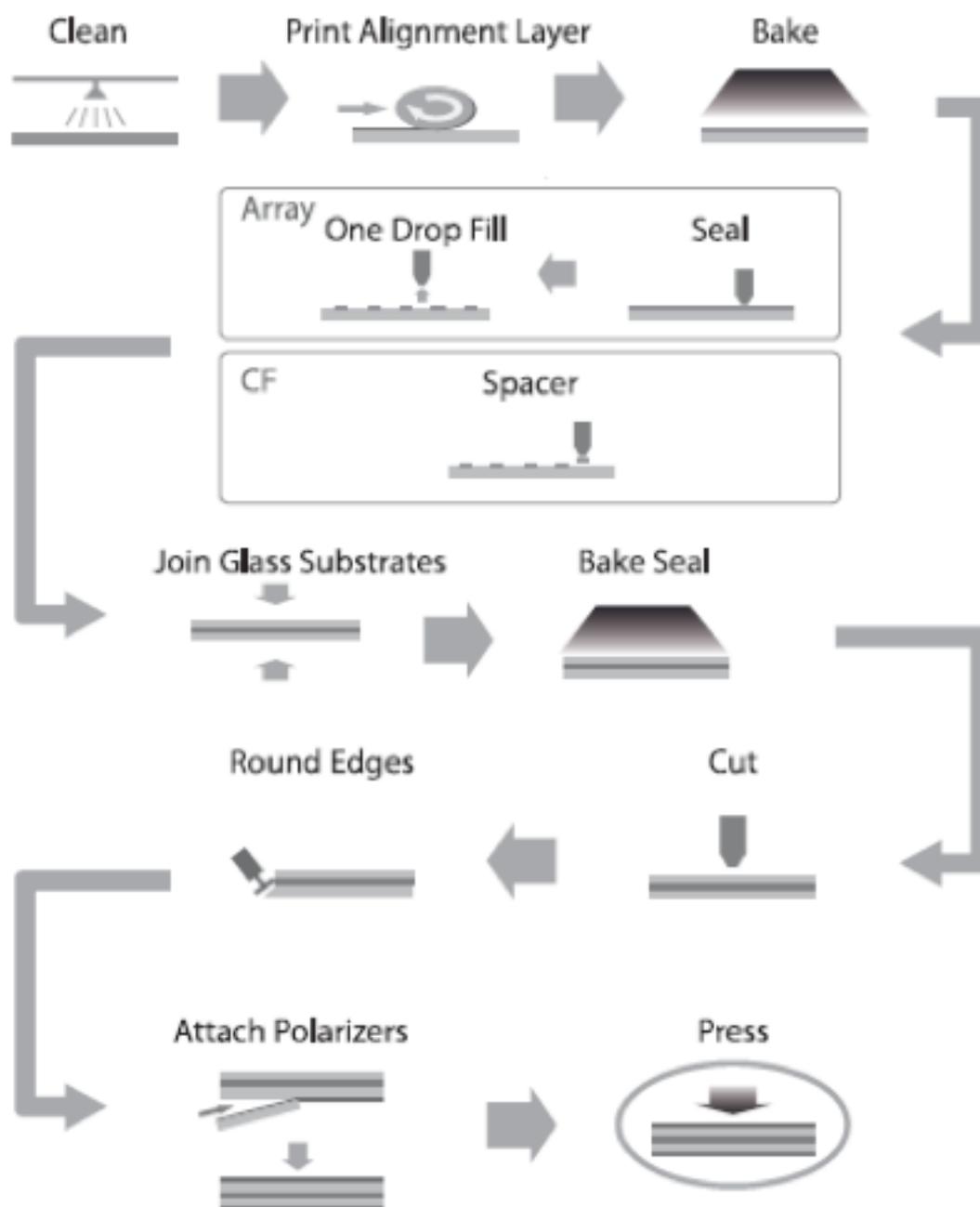


Figura 28 - Etapas do Processo para deposição de Matrix TFT em um substrato de Vidro.
Fonte: Processo de montagem do Painel AUO, www.auo.com.

Os transistores de filme fino utilizados para tratar telas de cristais líquidos são formados diretamente sobre o substrato de vidro pelo processo de fabricação de semicondutores. As camadas sucessivas de material semicondutor e metálico constituem milhões de transistores (Array TFT). Os passos do processo para uma placa de vidro TFT típica são mostrados ao lado na figura 28. Seguindo ainda a Figura 28, o primeiro agregado de TFT é, testado, limpo, e, em seguida dependendo do tipo de painel (por exemplo, STN, o MVA, ou IPS) é revestido com 50nm de

espessura da camada de poliimida, algumas vezes abreviada como PI é um polímero de monômeros imida, é um polímero adequado para uso em altas temperaturas, opera com características adequadas de resistência numa ampla faixa de temperaturas (-270°C a 300 C), possui alta resistência mecânica e a esforços que causam delaminação e excelente resistência a desgaste sob uso contínuo. Também apresenta condutividade térmica bastante baixa, bem como excelentes propriedades como isolante elétrico. É utilizado no mascaramento de placas de circuito impresso e revestimento de cabos condutores expostos a altas temperaturas, o qual é então esfregado utilizando um veludo - coberto tambor rotativo para produzir a camada de alinhamento, e cozida a cerca de 200°C.

Após o cozimento, em preparação para o preenchimento do cristal líquido, um selante epóxi de proteção é aplicado ao longo das arestas do substrato de vidro. O cristal líquido é preenchido com gotas individuais depositadas diretamente sobre a placa de vidro a partir de um agregado de TFT no distribuidor, através de uma técnica chamada gota de preenchimento (ODF - No método de injeção de LCD tradicional, é gerado um vácuo para que haja atração capilar após os dois substratos de vidro estarem montados). Este método é inovador e economizar um grande tempo e material, Cristal Líquido, o que o torna ser uma grande vantagem competitiva particularmente. Para um painel de tamanho grande, por exemplo, requerem-se cerca de cinco dias para preencher o Cristal Líquido de um painel de 30 polegadas, de acordo com o método tradicional, quando comparado ao método ODF passa-se a gastar apenas cinco minutos de aplicação de Cristal Líquido. Assim, o consumo de material de Cristal Líquido pode ser reduzido para aproximadamente 40% em comparação com o método tradicional, este método já é utilizado pela grande maioria dos fabricantes de Telas de LCD. Depois disso, a matriz do filtro de cor do vidro é unida com a estrutura TFT e selada e em seguida cozida. O sanduíche de cristal líquido completo é então cortado de acordo com as dimensões dos painéis pré-determinados para o mercado, as arestas são arredondadas e os polarizadores anexados. Finalmente, os painéis de vidro e polarizadores são pressionados em conjunto, formando a tela de LCD-TFT.

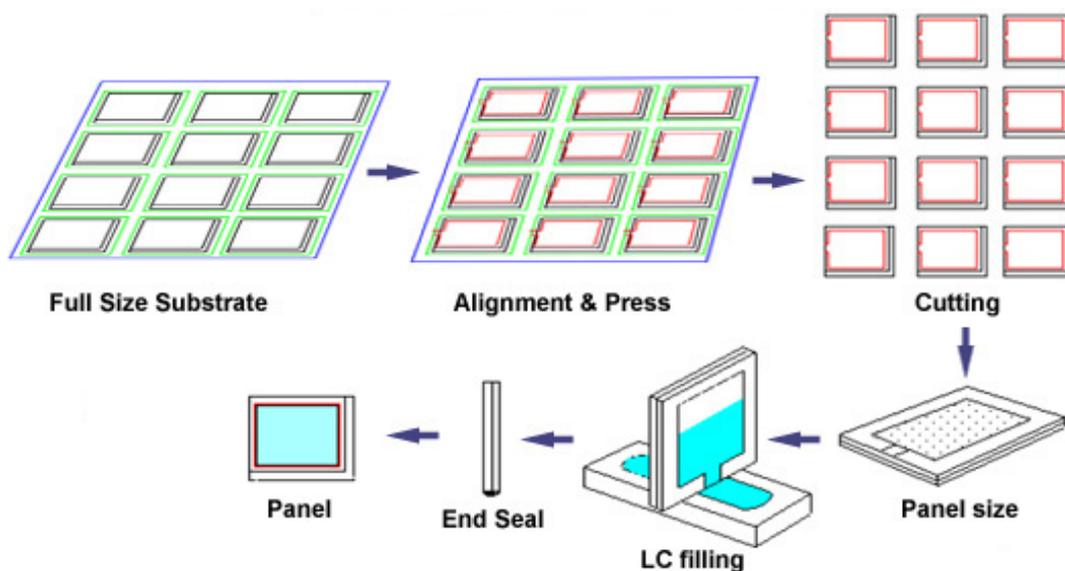


Figura 29 - Método Tradicional para preenchimento do Cristal Líquido.
Fonte: AUO

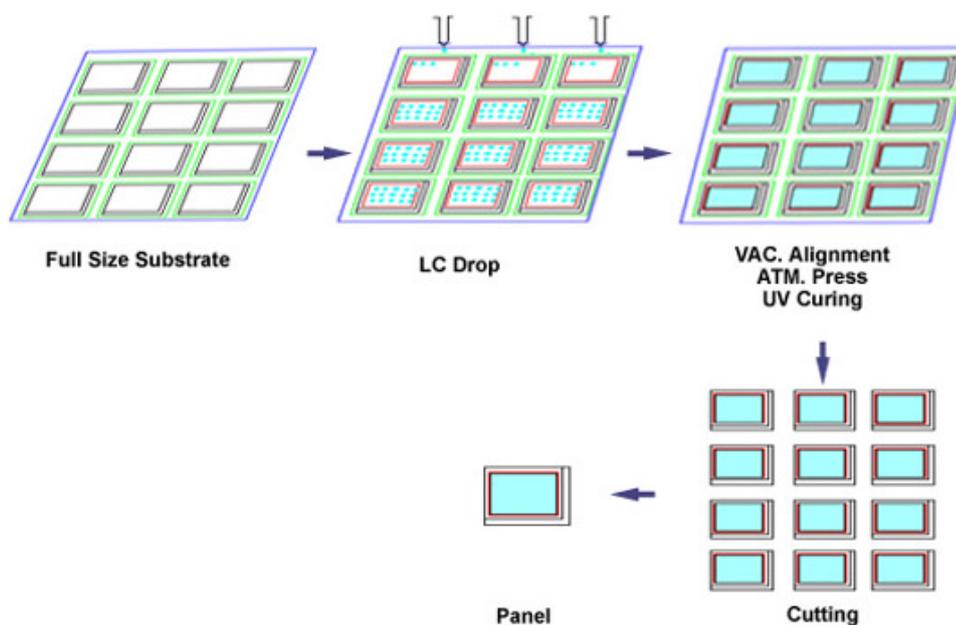


Figura 30 - Método ODF, para aplicação de Cristal Líquido.
Fonte: AUO.

As figuras 29 e 30, representam respectivamente a forma tradicional e o método inovador para aplicação de Cristal líquido no recheio do Sanduiche de tela de vidro do LCD.

4.8 TFT-LCD SUPPLY CHAIN

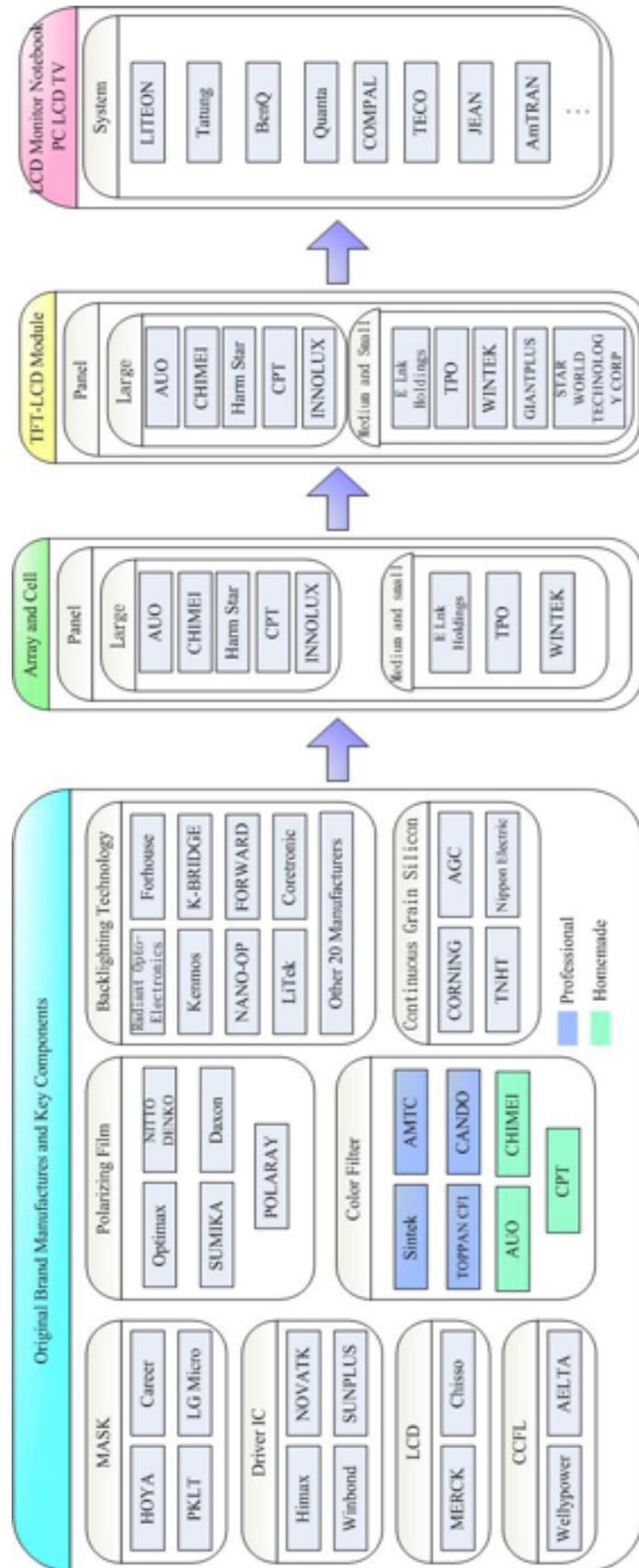


Figura 31 - Cadeia de suprimentos para Telas de LCD-TFT.
 Fonte Fonte: Value Star - <http://www.valuestar.co.kr/>

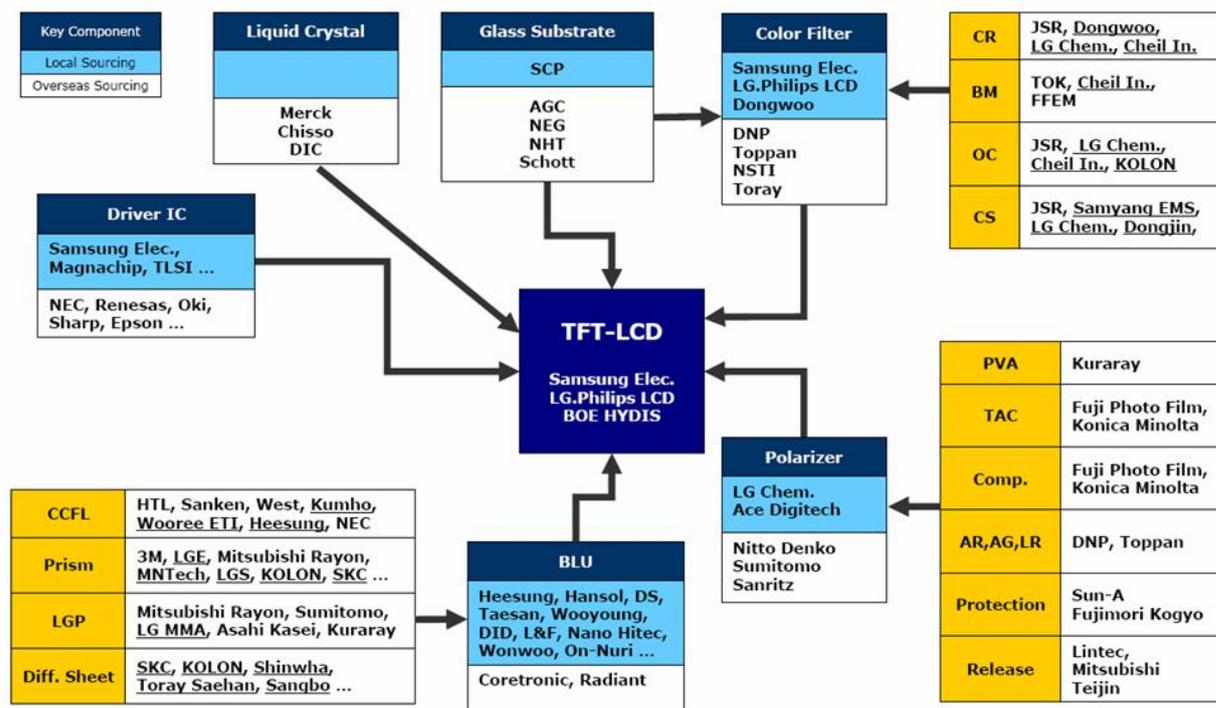


Figura 32 - cadeia de suprimentos para telas de LCD-TFT.

Fonte: Value Star - <http://www.valuestar.co.kr/>

A figura 31, 32 e 33, mostram a cadeia de suprimentos de LCD-TFT, que pode ser dividida em materiais e componentes essenciais. As fabricantes de *upstream* pode ser ainda classificadas em máscara, filme polarizador, módulo de *backlight*, Driver IC, LCD, CCFL, LED. As empresas chamadas de fabricantes de *middlestream*, classificadas como filtro de cor e substrato de vidro, painel de Matriz ativa e Módulos eletrônicos, pode ser classificadas em fabricantes de painéis grandes e painéis pequenos. As empresas de *downstream* do sistema, como um exemplo de Taiwan que incluem fabricantes de TV, PC e fabricantes de eletrônica de consumo. A parte *middlestream* da cadeia de abastecimento conta com o maior valor de produção anual (cerca de USD 2 trilhões).

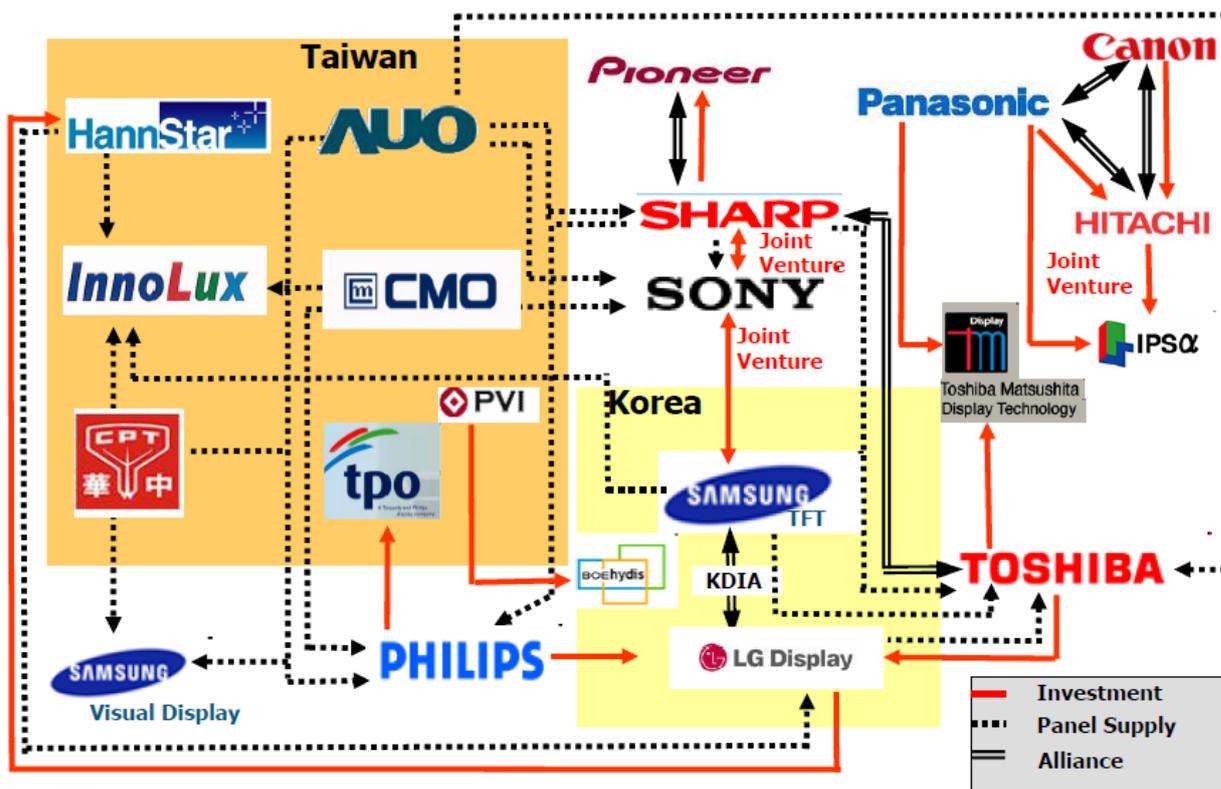


Figura 33 - Changing Relationships among TFT LCD Suppliers and Brands.
Fonte: Display Search

4.9 CONFIGURAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: SAMSUNG E LG

Os Principais fabricantes de painéis LCD do mundo estão localizados principalmente na Coréia, Taiwan, China e Japão (Witsview, 2009). Juntos possuem *Market share* de aproximadamente 83% de quota de mercado total global. As 10 maiores empresas globais, são AUO, CHIMEI, CPT, Hann Star, INNOLUX, Samsung, LG Display, Sony, Sharp e Toshiba a partir desses três grandes países.

As três principais marcas que operam no mercado brasileiro, juntamente com Philips são LG, Samsung e Sony. LG e Samsung procuram verticalizam seus processos e cadeia de suprimentos chave a fim de controlar toda a cadeia de valor. Philips e Sony, por outro lado, buscam formas intermediárias de governança, associando-se às duas primeiras empresas para constituir joint ventures.

As Figuras 34 e 35 mostram a forma como as empresas Samsung, Sony, LG e Philips se organizaram para operar no mercado.

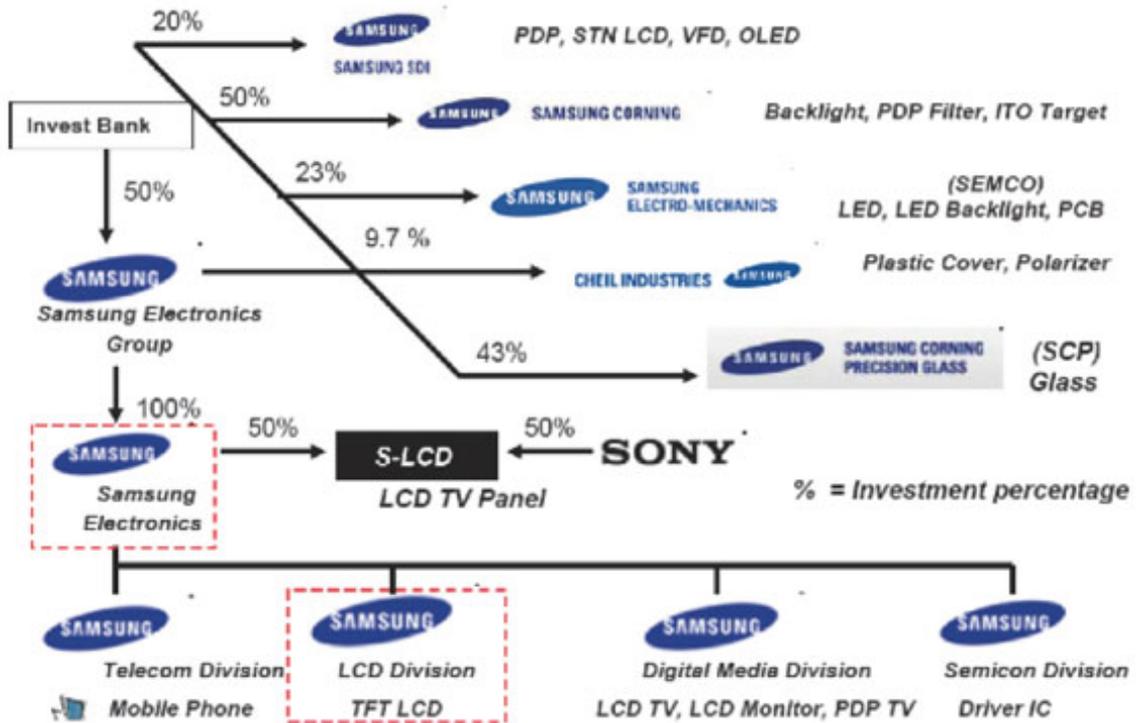


Figura 34 – Parceria entre a Samsung e a Sony.
 Fonte: Display Search (2008)

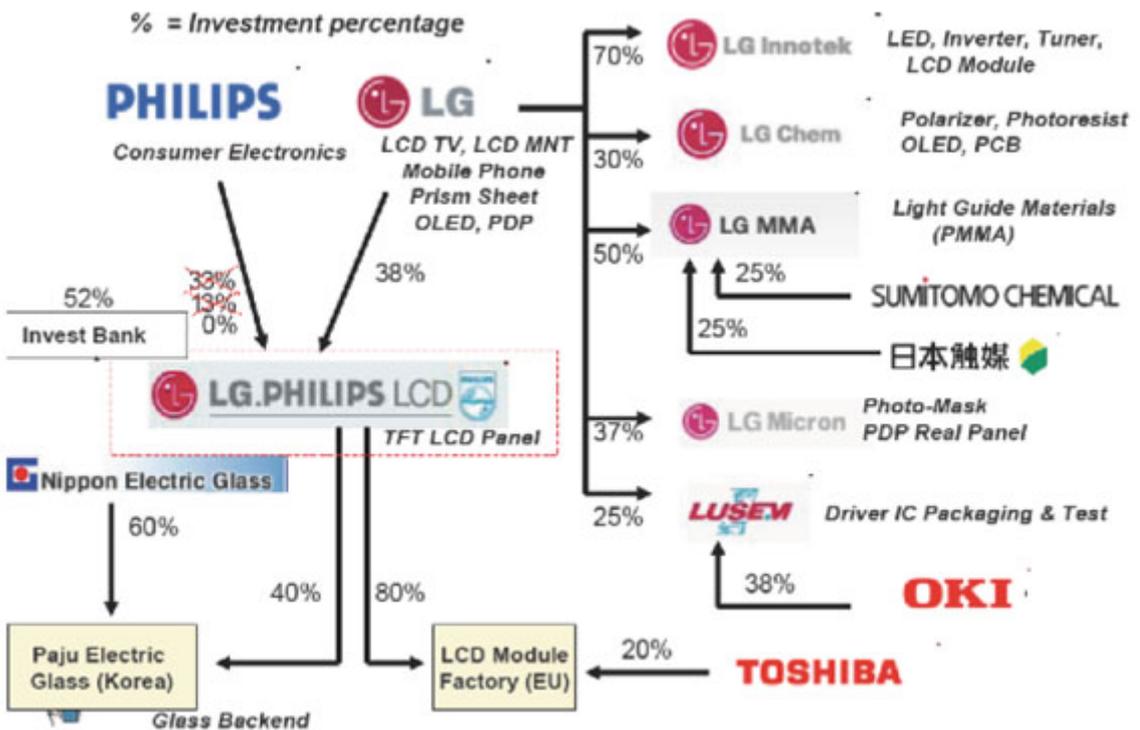


Figura 35 - Parceria entre a LG e a Philips.
 Fonte: Display Search (2008).

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar o dispositivo Cristal líquido, seu contexto técnico científico, as equações matemáticas base, que regem e que possibilitam a sua aplicação na indústria de dispositivos eletroeletrônicos, especificações técnicas do cristal líquido, os substrato de que incorpora a matriz ativa, através da eletrônica impregnada, os processos de construção, a cadeia de suprimentos e suas configurações, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

Propôs introduzir a base para entendimento do próximo capítulo, este capítulo tratará de explanar a proposta do modelo de negócios, seus impactos na sociedade, seus impactos na saúde, seus impactos no mercado brasileiro e principalmente seu impacto na economia, através de dados do governo brasileiro sobre a saúde da economia brasileira em detrimento das importações versus exportações no período 2013 a 2014, conforme levantamento feito pela ABINEE.

CAPITULO V

5. MODELO NEGÓCIOS E SOCIEDADE

Este capítulo trata de explicar a proposta do modelo de negócios, seus impactos na sociedade, seus impactos na saúde, seus impactos no mercado brasileiro e principalmente seu impacto na economia, através de dados do governo brasileiro sobre a saúde da economia brasileira em detrimento das importações versus exportações no período 2013 a 2014, conforme levantamento feito pela ABINEE, por fim um estudo de caso que envolve resíduos eletrônicos de aparelho celular de baixo custo e o processo de recuperação de metais nobres a partir de resíduos eletroeletrônicos.

5.1 PROPOSTA

Aplicando a mesma linha de conceito do *Triple Bottom Line* ou *People, Planet, Profit*, cuja aplicabilidade se dá através da correspondência de resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos, os quais podemos fazer um paralelo e tornar como diferencial Inovador também em três pontos de importância vital, o estado da arte aplicada ao reparo de telas de LCD, o mercado consumidor interno (balança comercial de semicondutores, telas de LCD), e por último e não menos importante o apelo socioambiental, que será encaixado e aproveitado através da Política Nacional de Resíduos Sólidos (LEI Nº 12.305, DE 02 DE AGOSTO DE 2010.) que obriga as empresas ao recolhimento e ao devido descarte de peças, dispositivos e produtos, que de alguma forma estejam em estágio final de ciclo de vida seja por quebra, envelhecimento ou mesmo por obsolescência tecnológica, os mecanismos das políticas de incentivos fiscais, não menos convergente a esta ideia, a política governamental vigente e que converge com base no tripé da economia mundial, extremamente relevante para o sucesso desta empreitada, e por último, o PPB (Processo Produtivo Básico) referente a produção de telas de LCD no Polo industrial de Manaus (PORTARIA INTERMINISTERIAL No- 203, DE 23 DE AGOSTO DE 2012). Este mecanismo, torna a remanufatura, o diferencial competitivo e inovador, extremamente importante quando comparado a outras praças de relevante importância industrial no País, pois passa a ser suportado por políticas que garantem e valorizam a competitividade de mercado.

5.2 IMPACTOS NA SOCIEDADE

Melhoria de qualidade de Vida através da melhoria do processo no tratamento dado ao descarte de eletroeletrônicos de forma adequada e responsável, desta forma entende-se que Equipamentos eletroeletrônicos são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:

Tabela 6 - Linhas de equipamentos eletroeletrônicos.

LINHAS DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS	
Branca	Refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
Marrom	Monitores e televisores CRT, Plasma, LCD, equipamentos de áudio e vídeo, filmadoras;
Azul	Batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
Verde	Computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

Fonte: ABINE

Ao fim de sua vida útil, esses produtos passam a ser considerados Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Idealmente, só chegam a esse ponto uma vez esgotado todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso. Alguns deles, notadamente, como equipamentos de telecomunicações, têm um ciclo de obsolescência mais curto. Em outras palavras, devido à introdução de novas tecnologias ou à indisponibilidade de peças de reposição, eles são substituídos - e, portanto descartados - mais rapidamente. Os REEE são compostos por materiais diversos: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados e outros. A extração de cada um deles dos equipamentos exige um procedimento diferenciado. Deste modo, sua separação para processamento e eventual reciclagem tem uma complexidade, um custo e um impacto muito maiores do que aqueles exemplos mais conhecidos de recolhimento e tratamento de resíduos, como é o caso das latas de alumínio, garrafas de vidro e outros. Todos esses elementos são potencialmente tóxicos, e resultam em dois tipos de riscos:

- Contaminação das pessoas que manipulam os REEE
- Contaminação do meio ambiente. Os REEE não devem em nenhuma hipótese ser depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos.

5.3 GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA

Corresponde a geração de novos empregos no estado do Amazonas, contando com a atuação de associações, catadores e cooperativas de coleta seletiva nos sessenta e três bairros oficiais na capital e nos sessenta e um municípios do estado do Amazonas.

O foco principal, os empregos gerados são voltados as pessoas que possuem baixa instrução. O programa visa a formação do cidadão, de inclusão social e da inserção de pessoas que estão a margem da sociedade.

5.3.1 Mão de obra direta empregada em um período de três anos:

- ✓ Manaus: 105 Novos Empregos na indústria.

5.3.2 Mão de obra indireta (associações, catadores e cooperativas de coleta seletiva)

- ✓ Manaus: 1370 Novos Empregos.
- ✓ Estado (menos Manaus): 3660 Novos Empregos.

5.3.3 Mão de obra direta e indireta - Novos Empregos (três anos)

- ✓ Estado do Amazonas: 5030 Novos Empregos.

5.4 IMPACTOS À SAÚDE

Este tópico não tem o propósito de explorar o tema impactos à saúde de forma ampla e sim dar ênfase aos metais e como estes agem como vetores de intoxicação à saúde humana.

5.4.1 Metais pesados presentes nos resíduos eletroeletrônicos

Tabela 7 - Elementos principais e danos causados a saúde humana.

Elemento	Danos causados a Saúde humana
Alumínio	Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Bário	Provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central (SNC).
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; possui meia-vida de 30 anos nos rins; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos; acumulam-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins; em baixas concentrações causa dores de cabeça e anemia. Exerce ação tóxica na biossíntese do sangue, no sistema nervoso, no sistema renal e no fígado; constitui-se veneno cumulativo de intoxicações crônicas que provocam alterações gastrintestinais, neuromusculares e hematológicas, podendo levar à morte.
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Mercúrio	Atravessa facilmente as membranas celulares, sendo prontamente absorvido pelos pulmões. Possui propriedades de precipitação de proteínas (modifica as configurações das proteínas), sendo suficientemente grave para causar um colapso circulatório no paciente, levando à morte. É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central.
Níquel	Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética).
Prata	10g na forma de Nitrato de Prata são letais ao homem.

Fonte: Adaptado do estudo Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil (da Silva; Martins; de Oliveira, 2007).

5.5 IMPACTOS NO MERCADO

Esta iniciativa, visa colocar a mesa um modelo de negócios, que poderá tornar-se competitivo no seguimento de semicondutores, neste caso, remanufatura e Reparo de telas de LCD, considerando o Panorama para a indústria de semicondutores - Componentes eletrônicos e a concepção e fabricação de componentes eletrônicos

que constituem as etapas iniciais da cadeia produtiva dos BEC - Bens Eletrônicos de Consumo. O segmento de componentes eletrônicos, é comumente apontado nos estudos sobre o complexo eletrônico brasileiro como um dos grandes responsáveis pelo déficit estrutural da balança comercial. É apontado também, como alvo necessário de medidas governamentais de estímulo à internalização da produção para que o mercado interno possa ser suprido com componentes nacionais (Nassif (2003b) e Gutierrez e Alexandre 2003).

O Panorama industrial brasileiro de componentes eletrônicos, tem representado um volume significativo de importações da cadeia produtiva do complexo industrial de componentes eletrônicos. Os componentes com maior volume de importação, foram os circuitos integrados, com um aumento de cerca de 80% no período de 1996 a 2003 (Secex/MDIC (novembro 2005)).

5.6 IMPACTOS ECONÔMICOS

5.6.1 Indústria eletroeletrônica

O processo de desenvolvimento de produtos eletroeletrônicos que se tem atualmente, normalmente começa na Europa dentro das grandes universidades, na grande maioria das vezes ainda em estágio experimental ou protótipos científicos que representam ou mesmo possuem a essência originalmente típica de produtos novos ou inovadores, na grande maioria das vezes, estas ideias e ou produtos normalmente são levados as grandes corporações dos Estados Unidos, que as adquirem e os levam em formatos arcaicos/conceituais ou ainda em estágio inicial, como protótipos para estudá-los, melhorá-los e assim incorporá-los como produtos de excelência.

Este método foi estabelecido e refinado por empresas de eletroeletrônicos do Japão, que lhes proporcionou o nascimento de novos produtos comercialmente viáveis. Grandes linhas de produção foram estabelecidas na Coreia e Taiwan, que operam de forma eficiente, em custos, prazos e produção em massa dos componentes básicos do novo produto, que são montados por integradores na China ou mesmo em outras partes do mundo, tais como mercados emergentes, tais empresas que suportam estes mercados emergentes e que funcionam apenas como integradores, são as OEMs e ODMs, que suportam estes mercados com vendas de produtos tecnológicos sob diferentes marcas em todo o mundo.

Depois de alcançar avanços significativos em pesquisas, as empresas de

monitores de cristal líquido, pioneiros americanos e europeus, certamente, tiveram a chance de assumir o controle desta nova indústria; ainda assim, um por um, eles deixaram o negócio de telas de LCD, começando pela RCA, depois Hoffman - La Roche e Westinghouse, seguidas pela Intel, Fairchild, National Semiconductor, Motorola e Texas Instruments, deixando este mercado integralmente para os japoneses, o fator principal que as empresas japonesas, Sharp e Hitachi enxergaram desde o início o modelo de negócios de forma muito mais clara do que seus concorrentes americanos, deu uma vantagem futura quanto ao mercado. A origem do problema, no entanto, não reside inteiramente em um lapso de gestão, mas provavelmente pela evolução econômica natural de uma indústria e de um país. As empresas ocidentais mais antigas estavam operando sob a "carga de produtos de sucesso", isto é, os sucessos comerciais dos produtos destas empresas trouxeram uma inércia que impediu o desenvolvimento de novos produtos concorrentes. As empresas Japonesas, ainda novas no mercado, por outro lado não tinham um legado de produto no mercado, e eram, portanto, mais livres para assumir riscos em seus produtos completamente novos, com um objetivo atraente para conquistar novos mercados e ganhar um lugar entre a elite industrial.

Quanto à tomada de decisão interna, em contraste com a percepção popular da América, o Japão estava carregando como o bastão da liberdade, Yoshio Yamasaki da Seiko (<http://www.seiko.com.br/corporate/history>), disse:

- Our company's culture is that, unless there is a good reason not to, top management usually approves what the lower levels decide is the best way to go. It's not our style for top management to say, "Do this." Rather [the direction] comes from the bottom up, like, that way looks good, why don't we do that?

5.6.1.1 Resíduos eletroeletrônicos – Telefone Celular

Uma vasta gama de componentes feitos de metais, plásticos e outras substâncias estão contidas em equipamentos elétricos e eletrônicos. Por exemplo, um telefone celular pode conter mais de 40 elementos da tabela periódica, incluindo metais básicos como o cobre (Cu) e estanho (Sn), metais especiais, tais como cobalto (Co), índio (In) e antimônio (Sb), e metais preciosos, incluindo a prata (Ag), o ouro (Au) e paládio (Pd), como mostrado na tabela 41. Metais representam, em média, 23% do peso de um telefone, sendo a maior parte de cobre, enquanto que o restante

é de plástico e material cerâmico.

Tabela 8 - Teor de metais retirados após a reciclagem.

RESULTADOS DE TEOR DE METAIS RETIRADOS APÓS A RECICLAGEM 1000kg de Telefone			
Equipamento	Quantidade	Componente	Quantidade
Telefone celular (Sem bateria)	1000 kg	Prata (Ag)	3,5 kg
		Ouro (Au)	340 g
		Paládio (Pd)	140 g
		Cobre (Cu)	130 kg

Fonte: NOKIA.

A tabela 8, demonstra o teor aproximados de materiais retirados após a reciclagem de uma tonelada de resíduos de um aparelho de celular, dessa forma pode-se ter uma noção de metais que podem ser inseridos na cadeia produtiva novamente com a pratica de reciclagem de equipamentos eletroeletrônicos.

A Tabela 38, toma como base a tabela 37 que toma as quantidades de metais encontrados em uma tonelada de aparelhos de telefone celular e faz um paralelo relacionado a quantidade estimada de equipamentos de telefone celular do mercado brasileiro e dá como resultado as quantidades respectivas para os metais associados.

Tabela 9 - Telefones móveis no mercado brasileiro.

A) Telefones móveis Brasil	300 Milhões Unidades	
Componentes	Unid.	Ton.
Prata (Ag)	250 mg	75
Ouro (Au)	24 mg	7,2
Paládio (Pd)	9 mg	2,7
Cobre (Cu)	9 g	2700
Cobalto (Co) x 20 g/battery Li-Ion type	3,8 g	1,14

Fonte: ANATEL e NOKIA.

Tabela 10 - Dispositivos de informática no Brasil.

B) Tablets, Notebooks e Desktops no Brasil	140 Milhões de Unidades	
Componentes	Unid.	Ton.
Prata (Ag)	1000 mg	140
Ouro (Au)	220 mg	30,8
Paládio (Pd)	80 mg	11,2
Cobre (Cu)	500 g	70.000,00
Cobalto (Co) ≈126 M laptop batteries Li-Ion type	65 g	8.190,00

Fonte: ANATEL e NOKIA.

A tabela 10, toma como base a figura 37 que toma as quantidades de metais encontrados em uma tonelada de aparelhos de telefone celular e faz um paralelo relacionado a quantidade estimada de equipamentos Tablets, Notebooks, desktops do

mercado brasileiro e dá como resultado as quantidades respectivas para os metais associados.

Tabela 11 - Produção Mundial nas minas e Quantidade Potencial de Reciclagem no Mercado brasileiro.

Componentes	C) Mobile phones, Tablets, Notebooks, desktops BRASIL		Produção Mundial Minas	Share A + B
	440 Million units	Toneladas	Toneladas	%
	Prata (Ag)	215	26.000,00	1
	Ouro (Au)	38	2.700,00	1
	Paladium (Pd)	13,9	211	7
	Cobre (Cu)	72.700,00	17.900.000,00	0,40%
	Cobalto (Co) x 20 g/battery*	8191,14	110.000,00	7,00%

Fonte: Statistics and information on the worldwide supply of, demand for, and flow of minerals and materials essential to the U.S. economy, the national

A tabela 11, toma como base a tabela 37 que toma as quantidades de metais encontrados em uma tonelada de aparelhos de telefone celular e faz um paralelo relacionado a somatória de todos os produtos; *Tablets*, Celulares, Notebooks e Desktops do mercado brasileiro e faz um paralelo com a quantidade retirada das minas em âmbito mundial e dá como resultado percentual relativo as quantidades respectivas para os metais associados.

Tabela 12- Quantidade de metais Reciclagem para um único aparelho celular.

RESULTADOS DE TEOR DE METAIS RETIRADOS APÓS A RECICLAGEM 01 aparelho Celular			
Equipamento	Quantidade	Componente	Quantidade
Telefone celular (Bateria Li-ion)	01 unid.	Prata (Ag)	250 mg
		Ouro (Au)	24 g
		Paládio (Pd)	9 g
		Cobre (Cu)	9 g
		Cobalto (Co)	3,5 g

Fonte: Statistics and information on the worldwide supply of, demand for, and flow of minerals and materials essential to the U.S. economy, the national security, and protection.

A tabela 41 dá os resultados do teor de metais preciosos para um único aparelho de telefone.

À primeira vista, isso parece ser muito pouco, mas tendo em conta a alavancagem de 200 milhões de telefones celulares vendidos no mundo em 2007, o que leva a uma demanda significativa de metal no total. Ao olhar para PCs e laptops,

os números em uma ordem semelhante de magnitude são encontrados (Tabela 37). Além disso, o uso de metais mais comuns, como ferro em eletrônica é considerável: cerca de 6 kg de ferro / aço para um PC desktop significa 930 mil toneladas são utilizadas para fabricar os PCs vendidos em 2007 Combinada 2007, as vendas unitárias de telefones celulares. e os computadores pessoais já somam 3% da oferta mundial de meu Au e Ag, para 13% de Pd e 15% de Co.

Tabela 13 - Importação de metais e Quantidade Potencial de Reciclagem no Mercado brasileiro.

Componentes	C) Mobile phones, Tablets, Notebooks, desktops		D) Importação/Produção	Share
	BRASIL		Consumo Brasil	C + D
	440 Million units	Toneladas	Toneladas	%
	Prata (Ag)	215	1.312,20	16
	Ouro (Au)	38	56	68
	Paladium (Pd)	13,9	1,17	1.188,00
	Cobre (Cu)	72.700,00	300.000,00	24
	Cobalto (Co) x 20 g/battery*	8191,14	273	3000

Fonte:

Statistics and information on the worldwide supply of, demand for, and flow of minerals and materials essential to the U.S. economy, the national security, and protection.

A figura 36 e tabela 14, destacam respectivamente, a tabela periódica e uma tabela de metais, colocando em destaque os principais elementos químicos que compõem aparelhos eletroeletrônicos.

mobile phone substance (source Nokia)
Material content of mobile phone

Série dos Lantanídeos

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Lantânio	Cério	Praseodímio	Neodímio	Promécio	Samário	Európio	Gadolínio	Térbio	Disprósio	Holmio	Érbio	Túlio	Rérbio	Lutécio

Série dos Actinídeos

87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
Actínio	Tório	Protactínio	Urânio	Neptúlio	Plutónio	Americio	Cúrio	Berquélio	Califórnia	Eretnio	Férmio	Mendelevio	Nobélio	Lauréncio

 Metais Alcalinos	 Outros Metais	Fe Elementos Sólidos nas CNTP
 Metais Alcalinos Terrosos	 Semi-metais	Hg Elementos Líquidos nas CNTP
 Metais de Transição	 Não-metais	Kr Elementos Gasosos nas CNTP
 Lantanídeo	 Halogênios	
 Actinídeo	 Gases Nobres	

Figura 36 - Tabela periódica – Materiais que compõem um aparelho Celular
Fonte: NOKIA.

Tabela 14 - Conteúdo de metais em Produtos Eletroeletrônicos.

Metal	Conteúdo por Monitor LCD (CCFL) [mg]	Conteúdo por Monitor LCD (LED) [mg]	Conteúdo em todos os Monitores Vendidos na Alemanha 2010 [Kg]	Ocorrência	
Prata	Ag	520,000	520,000	1.340,000	PCB and Contacts (100%)
Ouro	Au	200,000	200,000	505,000	PCB and Contacts (100%)
Índium	In	79,000	82,000	206,000	Internal coating on Display (100%)
Palladium	Pd	40,000	40,000	102,000	PCB and Contacts (100%)
Ítrio	Y	16,000	3,200	32,000	Background illumination (100%)
Gálio	Ga	-	3,300	2,510	LED Background illumination (100%)
Európio	Eu	1,200	0,060	2,230	Background illumination (100%)
Lantânio	La	1,000	-	1,840	CCFL Background illumination (100%)
Cério	Ce	0,680	0,200	1,380	Background illumination (100%)
Gadolínio	Gd	0,096	1,500	1,330	Background illumination (100%)
Térbio	Tb	0,340	-	0,610	CCFL Background illumination (100%)
Praseodímio	Pr	< 0,019	-	< 0,050	CCFL Background illumination (100%)

Fonte: UMICORE

5.6.2 Reciclagem de metais preciosos

5.6.2.1 Recuperação dos metais preciosos – Resíduos eletroeletrônicos

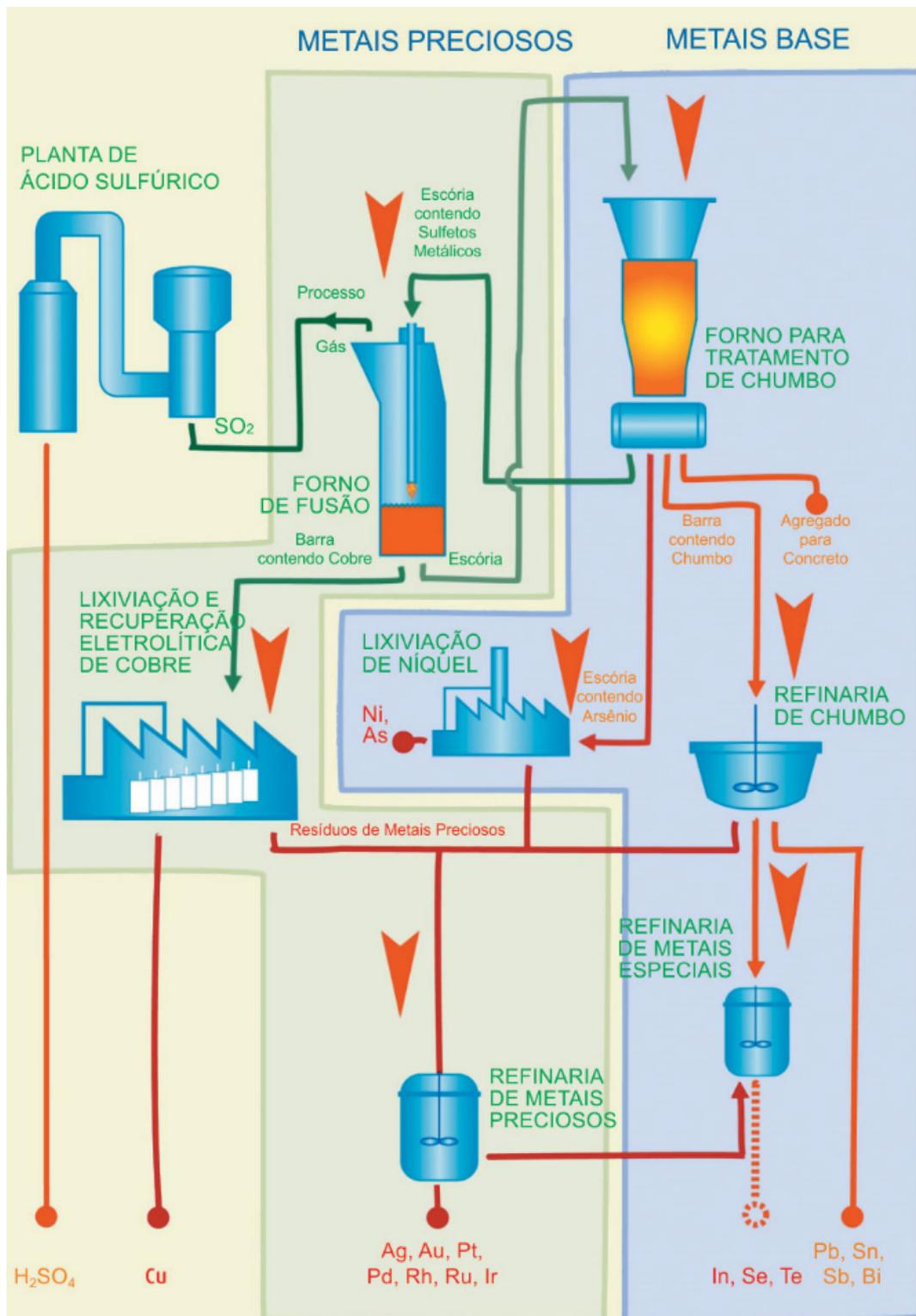


Figura 37 - Fluxograma do processo de integração de metais preciosos e base em uma fundição da Umicore em Hoboken perto de Antuérpia.

Fonte: UMICORE

A figura 37, mostra o fluxograma do processo integrado de Recuperação de metais preciosos e metal base na fundição da Umicore em Hoboken perto de Antuérpia (fonte: Umicore).

Métodos de refino avançados têm existido por um longo tempo para a recuperação da mais alta pureza em metais preciosos, como ouro, prata, paládio e platina de diversos materiais secundários, tais como joias antigas, catalisadores industriais, catalisadores automotivos, produtos odontológicos e, claro, resíduos eletrônicos (ver GFMS de 2005, UNEP 2009). Os metais preciosos do setor de equipamentos resíduos eletrônicos são normalmente recuperados como um subproduto extremamente valioso oriundo da produção de cobre secundário. Os componentes adequados, como os PCBs (por exemplo, de notebooks) que contêm quantidades bastante consideráveis de cobre, bem como pequenas quantidades de metais preciosos são geralmente submetidas a um processo de fusão (pirometalurgia). A função do cobre se dará como um agente de coleta para os metais preciosos, ou seja, os metais preciosos serão ligados na fase fluida do cobre derretido. A fração de material plástico do lixo eletrônico é usada como fonte de energia para os processos. Os componentes não-preciosas (por exemplo, vidro, alumínio) são ligados a materiais resultantes impuros. Depois de tocar a fase de cobre, isto é seguido por uma outra fase de processamento (eletrólise do cobre em bruto) para purificação do cobre. Os metais preciosos (ouro, prata, platina e paládio) acumulam-se em aumento de forma significativa a concentração no que é conhecido como o lodo anódico. Processos especiais, os quais diferem em detalhe específicos nas empresas, são usadas para recuperar os metais preciosos com um elevado grau de pureza em altas taxas de recuperação (por vezes significativamente mais do que 90% cf. GFMS 2005).

A Europa é o lar de empresas líderes que recuperam os cobre e metais preciosos secundários mencionados acima em plantas *state-of-the-art*. Devido às quantidades de rápido crescimento de lixo eletrônico, a expansão considerável das capacidades de processamento está ocorrendo de forma cada vez mais acelerada. Em 2011, o grupo alemão cobre Aurubis expandiu sua capacidade total de reciclagem no local de Lünen em North Rhine-Westphalia. O rendimento no forno de banho de fundição KRS existente em Lünen subiu de 275 mil toneladas para 350 mil toneladas por ano (2011a EUWID). De acordo com informações da empresa, a planta é

particularmente adequada para o tratamento de reciclagem de materiais complexos, tais como resíduos industriais contendo metais, material triturado rico em cobre e resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Ainda mais a capacidade de reciclagem de resíduos eletrônicos está localizada em obras Aurubis "em Hamburgo.

Na Escandinávia, o grupo sueco Boliden de mineração e fundições de metais e também de cobre, recuperam, a partir do cobre secundário, metais preciosos do lixo eletrônico. A capacidade de reciclagem do grupo, para o lixo eletrônico, está em fase de expansão considerável: de 45.000 para 120.000 toneladas por ano (2011b EUWID).

Na Bélgica (em Hoboken perto de Antuérpia), a empresa Umicore processa uma ampla gama de materiais secundários. A cada ano, rendimentos elevados de metais valiosos são recuperados (veja Figura 37) de mais de 350 mil toneladas de matéria-prima (conversores catalíticos, PCBs, telefones celulares, produtos intermediários industriais e resíduos, a escória, cinzas, etc) usando um processo piro-metalúrgico complexo.

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os fundamentos a respeito da proposta do modelo de negócios e a sociedade, seus impactos na sociedade, na saúde, no mercado brasileiro e principalmente seu impacto na economia, através de dados do governo brasileiro sobre a saúde da economia brasileira em detrimento das importações versus exportações no período 2013 a 2014, conforme levantamento feito pela ABINEE, por fim um estudo de caso que envolve resíduos eletrônicos de aparelho celular de baixo custo e o processo de recuperação de metais nobres a partir de resíduos eletroeletrônicos, um ponto de fundamental importância é o fato de GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA (5030 Novos Empregos), corresponde a geração de novos empregos no estado do Amazonas, contando com a atuação de associações, catadores e cooperativas de coleta seletiva nos sessenta e três bairros oficiais na capital e nos sessenta e um municípios do estado do Amazonas.

Este capítulo propôs introduzir a base para entendimento do próximo capítulo, atendendo os objetivos para a construção de um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o Triple Bottom Line. O próximo capítulo tratará da proposta do modelo de negócios.

CAPÍTULO VI

6. PLANO DE NEGÓCIOS - EMPRESA



INOVE SOLUTIONS
CENTRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Plano de Negócios

ANO 01/ANO 02/ANO 03

Manaus/AM

6.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

6.1.1 Enquadramento do Empreendimento.

6.1.1.1 Empresa Incubada Associada

Empresa de base Tecnológica, da região ou de outra cidade do país, que deseja associar-se ao CIDE - Centro de Incubação e Desenvolvimento Empresarial e obter os mesmos benefícios de uma empresa incubada, mas operar em sede própria.

6.2 SUMARIO EXECUTIVO

A INOVE SOLUTIONS LTDA visa atuar junto à iniciativa privada, através de serviços de Pesquisa, Desenvolvimento, Inovação, Indústria e Comércio, e em um horizonte de dois anos, fornecimento de serviços na modalidade Reparo e Remanufatura seja por importação direta seja através de *Outsourcing/Contract Manufacturer* (CM), cuja ação fim será a de produzirmos DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO (LCD), ou seja, bens intermediários, para a indústria nacional de Celulares, Monitores, Notebooks, *tablets*, Televisores e/ou dispositivos que venham a trabalhar com componentes de LCD-TFT.

Fundado em Janeiro de 2012, em Manaus, capital do Estado do Amazonas, a INOVE SOLUTIONS LTDA é capaz de conciliar experiência de mercado, criatividade e conhecimento gerado em renomadas universidades para atender as necessidades de seus clientes.

Nosso modelo de negócios visa gerar Benefícios aos clientes, tais como: Redução de Custos de produção, pois visa salvar o Capital da Empresa produtora parceira, nosso diferencial competitivo está em oferecer instalações, equipamentos para a produção e também Recursos de Mão de obra especializada, reduzindo assim custos com infraestrutura e trabalhistas, tais como Manutenção, salários, treinamento e benefícios.

Nosso maior diferencial está em proporcionar, velocidade e garantia de entrega, qualidade assegurada de nossos produtos, bem como as melhores práticas de sustentabilidade, vinculada ao nosso processo produtivo.

Sendo mantido estritamente pelos contratos de prestação de serviços, bem como, projetos que executa, o INOVE SOLUTIONS LTDA, foi criado com foco em indústria de transformação, pesquisa e desenvolvimento nas áreas de tecnologia de componentes, produtos, processos fabris e da tecnologia da informação e

comunicação, bem como na capacitação de recursos humanos para este mercado.

O INOVE SOLUTIONS LTDA, possui uma estrutura eficiente, ágil e flexível. Tais fatores, aliados a competência e qualidade de sua equipe, fazem de nossa empresa uma organização com capacidade e experiência comprovadas na realização e no gerenciamento de projetos complexos e interdisciplinares.

Hoje, o INOVE SOLUTIONS LTDA tem como missão iniciar sua participação no mercado, realizar projetos que contribuam para a evolução tecnológica, capacitação profissional, consolidação da rede brasileira de pesquisa e desenvolvimento em tecnologia da informação e comunicação e também preencher o espaço existente entre a universidade e as empresas privadas.

6.3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA

6.3.1 Natureza do negócio

Somos a INOVE SOLUTIONS PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO LTDA (INOVE SOLUTIONS LTDA), uma empresa que tem a finalidade de prestar serviços em Indústria e Comércio de bens intermediários, somos uma empresa privada, independente.

6.3.2 Áreas de atuação

Temos foco na geração de novos conceitos, produtos e soluções para as áreas relacionadas à manufatura, tecnologias, pesquisa, desenvolvimento, melhoria contínua através da inovação tecnológica de produtos, serviços e processos.

6.3.3 Objetivos

Ser recordada como uma empresa capaz de mostrar através de sua marca, toda a segurança, harmonia e honradez que seus clientes necessitam em suas empresas, para se comunicarem perfeitamente com seus mercados e públicos, proporcionando por uma nova infraestrutura, melhorias no desempenho geral em suas organizações.

6.5 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

Tabela 15 - Estratégia INOVE SOLUTIONS para Ano 01, ano 02, ano 03 e ano 04.

ANO 01	ANO 02	ANO 03	ANO 04
TER UM NUMERO DE CLIENTES QUE CHEGUE A 1% DO PUBLICO ALVO (PIM)	TER UM NUMERO DE CLIENTES QUE CHEGUE A 3% DO PUBLICO ALVO (PIM)	TER UM NUMERO DE CLIENTES QUE CHEGUE A 15% DO PUBLICO ALVO (PIM)	TER UM NUMERO DE CLIENTES QUE CHEGUE A 1% DO PUBLICO ALVO (INDUSTRIA BRASILEIRA)
FORNECER PRODUTOS E SERVIÇOS DE QUALIDADE	BUSCAR CERTIFICAÇÕES E FORNECER PRODUTOS E SERVIÇOS DE QUALIDADE	BUSCAR CERTIFICAÇÕES E FORNECER PRODUTOS E SERVIÇOS DE QUALIDADE	NOS TORNARMOS CENTRO DE REFERENCIA REGIONAL, COM A FINALIDADE DE GARANTIR MELHORIAS EM PROCESSOS FABRIS, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO, TARAVÉS DE FORNECIMENTO DE PRODUTOS E SERVIÇOS COM EXCELÊNCIA EM QUALIDADE.
ATENDER AS NECESSIDADES DA INDUSTRIA, ATRAVÉS DE MELHORIAS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.	TREINAMENTO CONTÍNUO E FORTALECIMENTO DA REDE DE CONHECIMENTO COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA NACIONAIS E INTERNACIONAIS, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA INDUSTRIA, ATRAVÉS DE MELHORIAS EM PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.	FORTALECIMENTO DA REDE DE CONHECIMENTO COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA NACIONAIS E INTERNACIONAIS, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA INDUSTRIA, ATRAVÉS DE MELHORIAS EM PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.	FORTALECIMENTO DA REDE DE CONHECIMENTO COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA NACIONAIS E INTERNACIONAIS, PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA INDUSTRIA, ATRAVÉS DE MELHORIAS EM PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.
01 (HUM) PATENTE DEPOSITADA	TER A APARTIR DE 03 (TRÊS) PATENTES DEPOSITADAS.	TER A APARTIR DE 05 (CINCO) PATENTES DEPOSITADAS E APARTIR DE 02 (DOIS) PATENTES CONCEDIDAS.	TER A APARTIR DE 30 (TRINTA) PATENTES DEPOSITADAS E APARTIR DE 05 (CINCO) PATENTES CONCEDIDAS.
	INICIAR NOSSAS ATIVIDADES FOR A DA REGIÃO AMAZÔNICA: EIXOS NORDESTE, SUDESTE E SUL.	INICIAR NOSSAS ATIVIDADES FOR A DO BRASIL: ATUAÇÃO NA AMERICA DO SUL.	FORTALECER ATIVIDADES FOR A DO BRASIL: ATUAÇÃO NA AMERICA DO SUL.
			FOMENTAR DA REDE DE CONHECIMENTO COM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA NACIONAIS E INTERNACIONAIS, INDUSTRIAS QUE ATUAM NO BRASIL, ATENDER AS NECESSIDADES DE MELHORIA E DESEMPENHOS EM LOGÍSTICA, PROCESSOS E DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS DE TECNOLOGIA, ATRAVÉS DE SUPORTE EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO.

6.6 CENÁRIO PROPOSTO PARA FINANCIAMENTO DO PROJETO

Tabela 16 - Cenários para utilização de recursos do projeto

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DE P&D		
Interno à empresa	Vantagens:	Desvantagem:
Toda a estrutura será desenvolvida e implantada nas dependências da empresa parceira.	Utilização justificada para investimento através de P&D para a infraestrutura inicial.	Os custos de recursos humanos envolvidos na operação serão incorporados pela empresa.
Estrutura externa à empresa	Vantagens:	Desvantagem:
Toda a estrutura será desenvolvida em ambiente externo a empresa parceira.	Utilização justificada para investimento através de P&D para a infraestrutura inicial. Garantia de competitividade, na atuação de mercado, através de fornecimento de serviços para a empresa parceira.	Os custos de recursos humanos envolvidos na operação serão incorporados pela empresa.

6.7 PROBLEMA – PASSIVO AMBIENTAL

O PROBLEMA

Passivo Ambiental - Descartes de Produtos eletroeletrônicos - final de Ciclo de Vida
Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos

DEMANDA

- Existe uma alta demanda por Telas de LCD-TFT no mercado Brasileiro e na America Latina.
- Produção PIM:
 - 15 milhões de Televisores de LCD em 2013 (Bem Final)
 - 3 milhões de Telas de LCD-TFT de TV em 2013 (Bem Intermediário)

OFERTA

- Existe uma baixa oferta por Telas de LCD-TFT de Notebooks, tablets e Smartphones.
- Baixa número de Empresas que atuem ou que sejam aderentes à PNRS
- Inexistência de indústria de Remanufatura e/ou Reparo na Região

Figura 38 – Identificação do Problema Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Fonte: autor

6.8 SOLUÇÃO COM BASE NO *TRIPLE BOTTOM LINE*

6.8.1 Logística Reversa

Atendimento ao Plano nacional de Resíduos sólidos, onde se coloca como principal premissa a logística reversa.

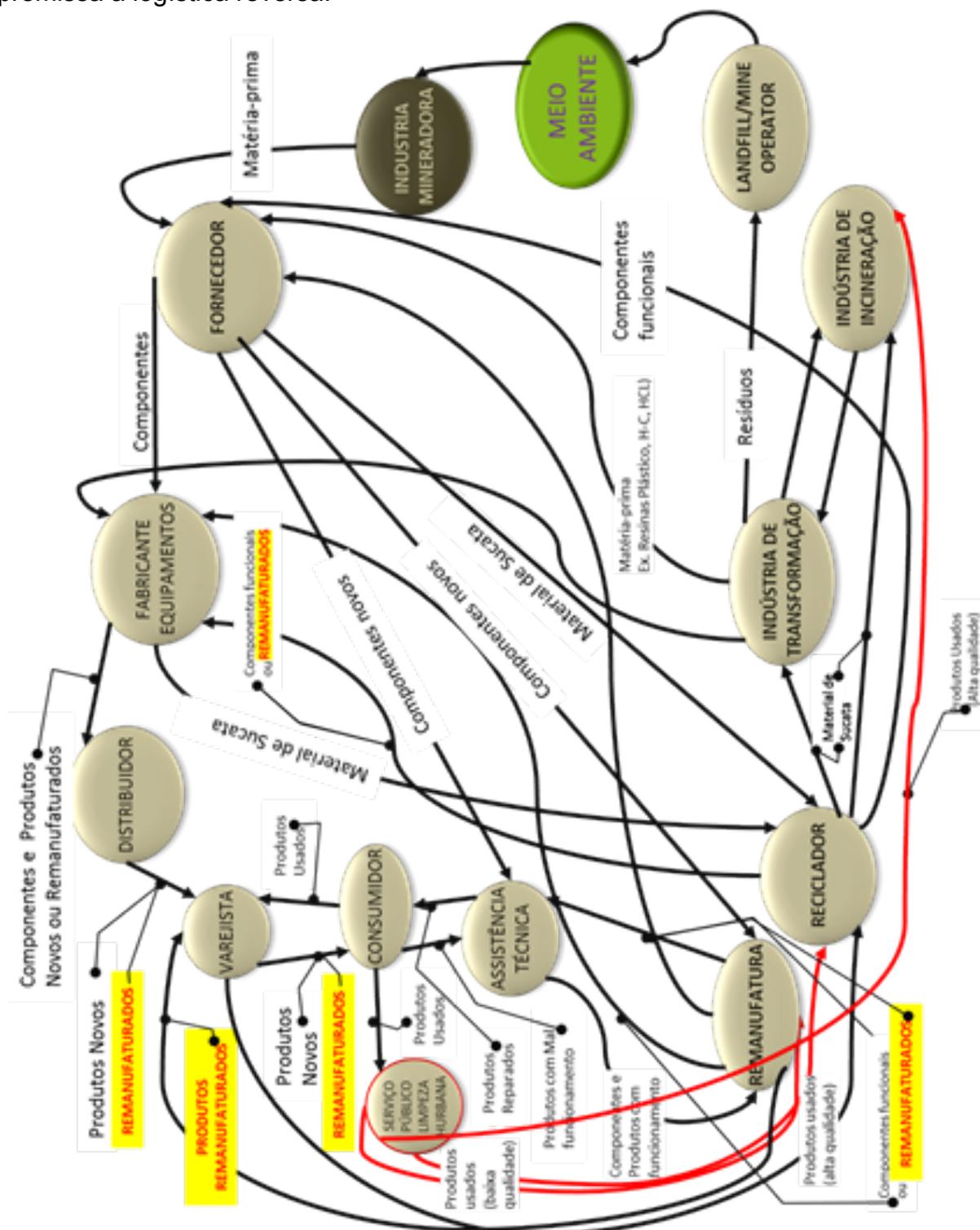


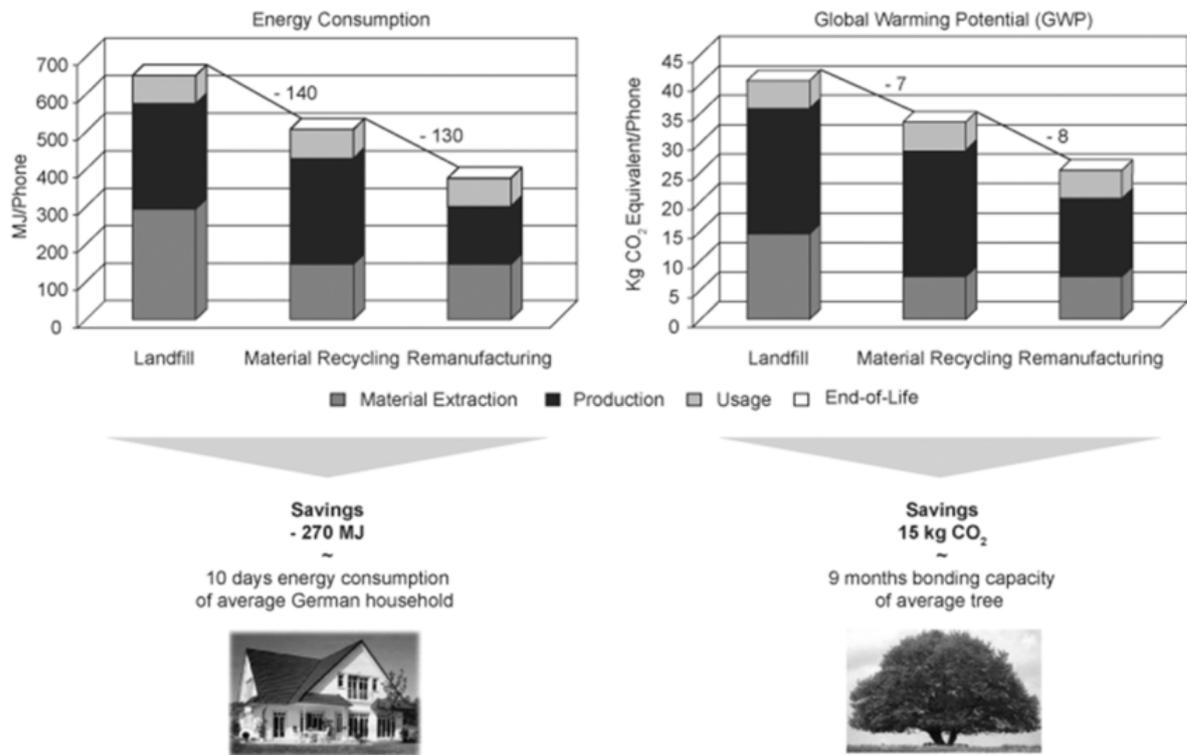
Figura 39 – Cadeia de Consumo, Indústria e Comércio.

Fonte: adaptação do Complexity of closed loop economy (Franke et al., 2004).

6.8.2 Sustentabilidade

6.8.2.1 Remanufatura, Reparo e Manufatura de Telas de LCD-TFT

A figura 40, faz um paralelo entre consumo de energia para o um aparelho celular de baixo custo e os modos de destinação, seja em



LCA results for two life cycles of a product (Guenther et al., 2003)

Figura 40 - Consumo de energia para aparelho celular de baixo custo e as diversas formas de destinação. Fonte: Genter et al. 2003.

A figura 40, faz uma demonstração das emissões ambientais associadas à reciclagem e remanufatura, seguindo a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV) para realização do estudo, com base em um aparelho telefônico celular de baixo custo. Os resultados da investigação mostraram como seria de se esperar que a produção de aparelho telefônico celular para quase todas as emissões não relacionadas com a energia no ciclo de vida. Constatou-se também que os circuitos integrados, módulos de display e principais placas de circuito impresso foram responsáveis por quase três quartos da energia consumida na fase de produção. Não incluindo a fabricação de circuitos integrados, a própria fase de produção consumiu aproximadamente 250 MJ de energia, que foi mais de duas vezes o valor estimado de energia consumida pelo uso normal de Smartphones durante dois anos conforme (Seliger et al. – *Remanufacturing Approaches Contributing to Sustainable Engineering* apud Guenther et al., 2003).

Ainda detalhando a Figura 50, a produção, utilização e o consumo de energia, dos cenários bem como dos Smartphones, são idênticos conforme ilustrados:

- 1) ambos os telefones são fabricados e descartados em aterros, sem reciclagem e remanufatura;
- 2) ambos os telefones são fabricados e totalmente reciclado (reciclagem mesmo que 100% é economicamente nem tecnicamente viável); e
- 3) um telefone é fabricado como novo, e o outro telefone idêntico é restaurado como novo a partir de um telefone descartado do mesmo modelo. A via de remanufatura tem, de longe, o menor consumo de energia. Isto é porque a via remanufatura, ao contrário de reciclagem, evita a repetição de passos caracteristicamente com elevado consumo de energia na fabricação e as respectivas emissões ambientais. Os resultados indicam que a diferença entre aterros e remanufatura de um celular Smartphones representa cerca de 10 dias de consumo de energia para a família média alemã e 9 meses de potencial de absorção de CO₂ por uma árvore média (Seliger et al. – Remanufacturing Approaches Contributing to Sustainable Engineering apud Guenther et al., 2003).

6.8.3 Social

Geração de emprego e Renda - Bens intangíveis e de alto valor agregado, proporcionando a possibilidade e acesso a “Inclusão digital para pessoas de média e baixa renda”.

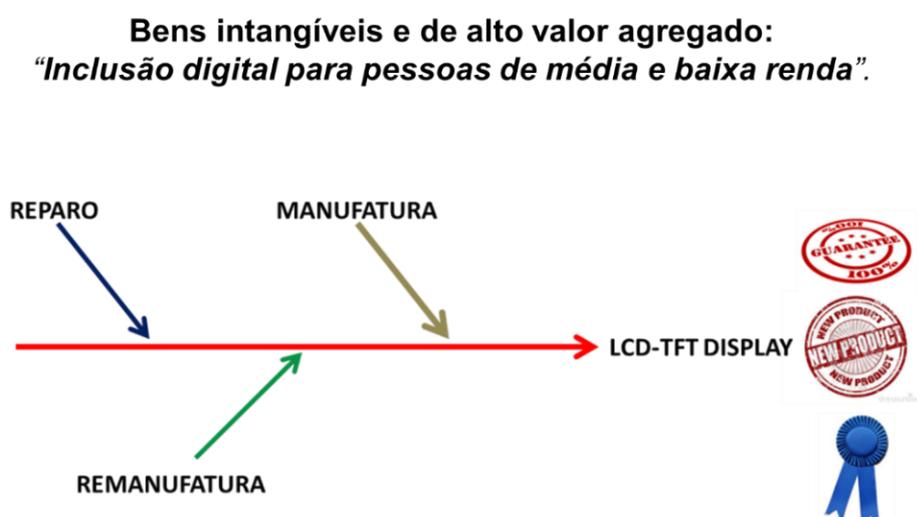


Figura 41 - Característica marcante segundo proposta de modelo de negócios, convergente com as Políticas públicas, PPBs de Telas de Cristal Líquido e *Triple Bottom Line*.

Fonte: autor

6.8.4 Meio Ambiente

6.8.4.1 Fidelização do Cliente

Através de criação de selo verde de redução de impacto ambiental e de geração de valor agregado a cadeia produtiva brasileira, deverá ser apoiado em todas as esferas do governo (Federal (SUFRAMA, MCT, MDIC, etc.), estadual e municipal).

6.8.4.2 Ponto de coletas

Criação e Geração de Pontos de coletas, gerenciados por cooperativas parceiras, treinadas através de programa de reciclagem de telas e descarte correto para produtos com telas de LCD-TFT.



Figura 42 - Selo de Qualidade para produtos Remanufaturados

Fonte: autor

6.8.4.3 Capacitação e Treinamentos

Criar estrutura de Capacitação e treinamento para cooperativas de reciclagem de lixo eletroeletrônico.

6.8.4.4 Logística Reversa

O custeio da estrutura de Logística Reversa será financiado através dos recursos das cooperativas parceiras.

6.8.4.5 Fábrica de Remanufatura e Reparo

Montar uma estrutura de remanufatura de telas de LCD, para atender a Região do Polo industrial de Manaus, bem como todo os estado do Amazonas.

6.8.4.6 Maquinas e Equipamentos

Aquisição de maquinas e equipamentos para atender ao processo de remanufatura de LCD-TFT de 1” a 65”.

6.8.5 Estágio atual da empresa

O INOVE SOLUTIONS PESQUISA DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO LTDA, teve seu Contrato Social aprovado pela JUCEA/AM em 25.01.2012 sob o nº. 13 2 0057880 5. A sociedade tem por objetivo a prestação de serviços em Pesquisa, desenvolvimento e Inovação, atuando em Software, Hardware e Mecânica de produtos e maquinas e equipamentos para o Polo industrial de Manaus, bem como a industrialização, fabricação e comercialização de dispositivos semicondutores de cristal líquido para televisores, Celulares, Notebooks, *tablets* e monitores de vídeo.

6.8.6 Diferenciais competitivos

A empresa atua na exploração de oportunidade de fornecimento de produtos e serviços para empresas instaladas no polo industrial de Manaus que sejam voltadas ao desenvolvimento do terceiro ciclo, política desenvolvida pelo governo estadual, outras instituições de pesquisa e desenvolvimento que necessitem de auxílio em análises laboratoriais e infraestrutura de serviços.

6.8.7 Localização geográfica

Foram analisadas questões importantes para a escolha da localização da empresa: zoneamento adequado, segurança e proximidade com os clientes alvo.

6.8.8 Alianças estratégicas

Estamos com parceria técnico-científica com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM, através do CDTECH, Universidade Estadual do Amazonas - UEA e também como o Instituto Federal do Amazonas - IFAM, com uso de cientistas-pesquisadores e de laboratórios, para desenvolvimento e adequação de novos produtos ao portfólio de serviços da empresa.

6.8.9 Responsabilidade social

Estaremos oportunizando, através de parceria com as Universidades, a disponibilidade de contratação de pessoal especializado para atuarem nos projetos, fortalecendo a aliança entre a iniciativa privada e a publica, através de convênios e

parcerias.

6.9 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

6.9.1 Estrutura legal do negócio

A forma jurídica de organização é a sociedade por quotas de responsabilidade. Cabendo os valores das cotas divididos de forma igualitária para cada sócio. Os sócios serão gestores do negócio, portanto terão um pró-labore mensal e uma retirada quadrimestral dos resultados obtidos no período.

O projeto será financiado, em um primeiro momento, em 100% com capital próprio. Os aportes serão feitos à medida que forem sendo realizadas as etapas do cronograma do projeto.

6.10 RECURSOS FINANCEIROS

Tendo em vista a origem dos recursos financeiros, os projetos desenvolvidos no INOVE SOLUTIONS LTDA, enquadram-se em três modalidades:

1. Projetos financiados por empresas privadas, com recursos da lei de informática, através do credenciamento do *INOVE SOLUTIONS LTDA* ao CAPDA (Comitê das Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento na Amazônia) e CATI (Comitê da Área de Tecnologia da Informação).
2. Os projetos financiados pela iniciativa privada seguem um fluxo padrão onde as seguintes etapas iniciais estão previstas:
 - a. Assinatura de um convênio guarda-chuva entre a INOVE SOLUTIONS LTDA e a EMPRESA PARCEIRA;
 - b. Assinatura de um termo aditivo referente a cada projeto a ser desenvolvido; No texto do projeto, anexos ao termo aditivo estão incluídos: um documento de especificação de requisitos, contendo todas as especificações funcionais e não funcionais, que é assinado tanto pelo coordenador do projeto como por um representante da empresa; a metodologia segundo a qual o projeto será executado; um cronograma de etapas e metas a serem cumpridos, que permite o acompanhamento do projeto por parte da empresa e um orçamento dos gastos a serem realizados no projeto. No termo aditivo especifica-se em quantas parcelas esse orçamento vai ser liberado pela empresa.
 - c. Ao final do projeto entrega-se ao cliente um termo de avaliação onde o mesmo atribui conceitos a diversos itens, incluindo o atendimento as especificações

feitas, a satisfação com o prazo de desenvolvimento, etc. Esse documento faz parte da política de qualidade do INOVE SOLUTIONS R&D CENTER e serve de realimentação para o desenvolvimento de futuros projetos.

3. Projetos financiados por agências de fomento governamentais e; Os projetos financiados por agências de fomento governamentais, como CNPq, FAPESP e FINEP, seguem o modelo de gestão proposto pelas próprias agências, que incluem: cronogramas com metas específicas a serem alcançadas, elaboração de relatórios semestrais e elaboração de relatório final. Indústria de manufatura na modalidade Contract Manufacturer – CM;
4. Na modalidade Contract Manufacturer, trabalharemos em dois modos de operação;
 - ✓ Insumos importados diretamente pelos fabricantes de produtos final, concedido diretamente à produção nas dependências de nossa fábrica ou;
 - ✓ Insumos importados diretamente pela **INOVE SOLUTIONS LTDA.**

Tabela 17 - Modelo de negócio com base na cadeia produtiva e necessidades do mercado local de acordo com estudo sobre capital inicial para alto investimento - Modalidade *Contract Manufacturer*.

Manufatura na modalidade <i>Contract Manufacturer</i> – CM	
Vantagens	Desvantagens/Riscos
<i>Time to Market</i>	Possibilidade de sazonalidade entre pedidos, acarretando quebra escala dos pedidos aos fornecedores de insumo.
Indústria de semicondutores Display de LCD <ul style="list-style-type: none"> • Investimento baixo para remanufatura e reparo. 	Construção da eletrônica impregnada no vidro é extremamente caro (ordem de 2~3 Bilhões de dólares)
Atender as necessidades de governos sobre a lei de nacional de resíduos sólidos;	A médio e longo prazo para soluções de Logística reversa, não existem mecanismo para fiscalização do descarte correto ao final do ciclo de vida dos produtos,
Estrutura de RH	Torna mais complexa a operação internamente
Incentivos fiscais para importação direta de insumos,	Mecanismo de controle de importação complexo, para atender grandes clientes
Possibilidade de desenvolvimento de fornecedores de insumos dentro do polo industrial de Manaus.	Política de incentivos fiscais devem olhar com mais carinho perante os grandes players internacionais.
Todas as partes internas do LCD, possuem reparo, menos o vidro com eletrônica - ITO (<i>Indium thin Oxide</i>);	Construção da eletrônica impregnada no vidro é extremamente caro (ordem de 2~3 Bilhões de dólares)
Meio ambiente preservado, pois o a indústria para construção do vidro com eletrônica ITO, é extremamente poluidora.	Construção da eletrônica impregnada no vidro é extremamente caro (ordem de 2~3 Bilhões de dólares)
Escala na aquisição de insumos.	Mecanismo de controle de importação complexo, para atender grandes clientes
Baixo consumo de energia.	
Balança comercial brasileira	Mecanismo de importação e incentivos fiscais é complexos, para atender grande demandas de clientes

Fonte: Autor

6.11 POLÍTICA DE RECURSOS HUMANOS

Todos os funcionários terão vínculo trabalhista conforme legislação vigente, ou seja, CLT, com 44 (quarenta e quatro horas semanais).

Terão acesso a plano de saúde e odontológico, bem como transporte através de ônibus exclusivo ou ainda através de vale transporte.

6.12 INFRAESTRUTURA

6.12.1 Edificações do INOVE R&D Center

Escritório:

- Av. Rodrigo Otávio, 6.200 – Coroado - Campus Universitário – Setor Sul, Faculdade de Tecnologia – Programa de pós graduação em engenharia de Produção – 69077-000.

6.13 LABORATÓRIOS

Através de parcerias com a Universidade Federal do Amazonas.

6.13.1 Equipamentos



Figura 43 - ACF Lamination.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

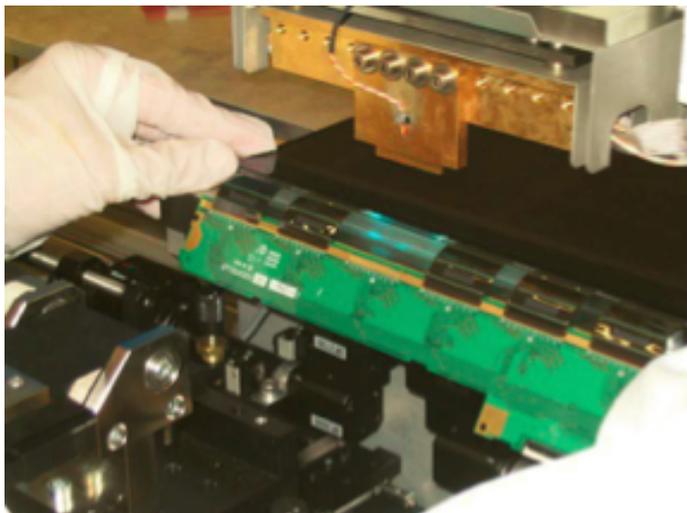


Figura 44 - Driver Align/Bold.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.



Figura 45 - Sala Limpa para Remanufatura e Reparo.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 45, mostra um exemplo de sala limpa, ambiente necessário para as operações de Reparo, remanufatura e Manufatura de telas de LCD-TFT.



Figura 46 - Máquina para remoção filme polarizador.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 46, mostra uma máquina para remoção do filme polarizador, esta máquina é responsável por remover o filme Polarizador anexado ao vidro LCD. Cada tela de LCD possui dois filmes, um na parte inferior e o outro na parte superior. Esta figura mostra uma máquina projetada para remover filmes polarizadores de 10 a 80 polegadas.



Figura 47 - Máquina laminadora de filme polarizador.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 47, mostra uma máquina para laminação do filme polarizador, esta máquina é responsável por aplicar o filme polarizador anexado ao vidro LCD. Cada tela de LCD possui dois filmes polarizadores, um na parte inferior e o outro na parte superior. Esta figura mostra uma máquina projetada para remover filmes polarizadores de 10 a 80 polegadas. É compatível com qualquer um dos modos laminadores TN, IPS e VA.



Figura 48 - TAB/IC Bondilg Machine.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 48, mostra a máquina responsável pelo processo TAB/IC é um processo que coloca os circuitos integrados em uma placa de circuito impresso (PCB), anexando-os a condutores finos em um filme de polyamide ou polyimide, proporcionando, assim, se conectando diretamente a circuitos externos.



Figura 49 - COF Align Machine.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 49, mostra a máquina que faz o alinhamento do COF (Chip On Flex).



Figura 50 - TAB Alignment Machine.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 50, mostra uma máquina para alinhamento do TAB com o ACF.

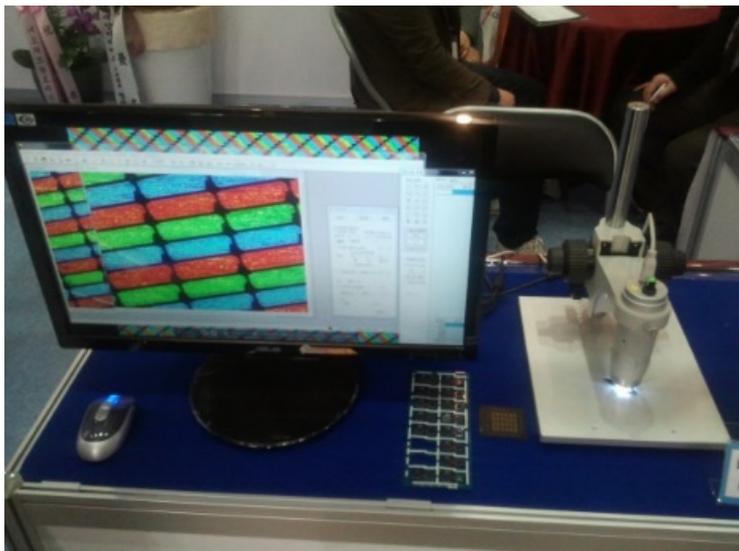


Figura 51 - Microscope camera X100, X200, X400, X1000.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 51, mostra um microscópio/Câmera com aumento de X100, X200, X400, X1000

6.14 PRODUTOS E SERVIÇOS

6.14.1 Descrição dos Produtos

6.14.1.1 Pesquisa

✓ Aplicada Indústria

- Polo de duas Rodas
- Polo de quatro rodas
- Linha Branca
- Linha verde
- Linha Marrom
- Indústria química
- Indústria de Pneus
- Indústria de Plástico
- Indústria Petroquímica

✓ Científica acadêmica

- Dar suporte a pesquisa científica através de nossos laboratórios a alunos de mestrado e doutorado.

6.14.1.2 Desenvolvimento

Produtos

- Novos Produtos

- *Mecânica;*
- *Hardware;*
- *Software.*

- Produtos e Melhoria de projetos

- *Mecânica;*
- *Hardware;*
- *Software.*
- *Reengenharia*

6.14.1.3 Inovação

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Indústria <ul style="list-style-type: none"> ○ Produtos <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Mecânica;</i> ▪ <i>Hardware;</i> ▪ <i>Software.</i> ✓ Serviços <ul style="list-style-type: none"> ○ Documentação; ○ Propriedade intelectual. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Processos <ul style="list-style-type: none"> ○ Indústria <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Desenvolvimento;</i> ▪ <i>Validação.</i> ✓ Adequação de Tecnologia <ul style="list-style-type: none"> ○ Protótipos de Máquinas e Equipamentos; <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Projeto;</i> ▪ <i>Construção;</i> <ul style="list-style-type: none"> • Metalomecânica; • Polímeros
--	--

6.14.2 Dispositivo de Cristal Líquido (LCD)

6.14.2.1 Reparo

- Dark dot defects – Pixel morto
- Bright dot defects – Pixel aceso
- Partial sub-pixel defects – Defeitos em sub-pixel
- *Tape automated bonding* (TAB) faults – Falha no conexão TAB
- Cold start – Partida Lâmpada CCFL fria
- Stuck sub-pixels

6.14.2.2 Defeitos comuns nas telas de LCD- TFT

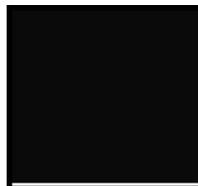


Figura 52 - Sem Imagem.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 52, possui defeito no Painel, sem imagem, Problema no *Inverter Board*, Problema BLU, Problema na *control board*.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.



Figura 53 - tela quebrada.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.



Figura 54 - Scratch on the surface.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 54, se refere ao motivo do defeito Scratch na superfície, como sendo de danos na superfície da tela, desta forma o filme Polarizador não pode ser substituído.



Figura 55 - Vertical or horizontal Block problem.

Fonte: Fornecedor de tecnologia – Sob sigilo de NDA.

A figura 55, se refere ao motivo do defeito Problema no LCD, como sendo sem solução de reparo, já o Problema do TAB pode ser reparado, o IC TAB (COF) devido ao upgrade de tecnologia corre o risco de não poder ser substituído com o modelo ou mesmo tipo.

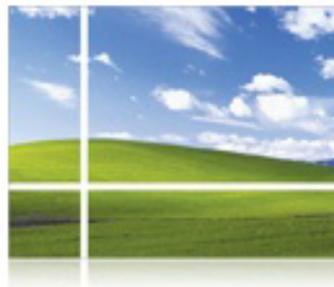


Figura 56 - Vertical or horizontal line problem

1) LCD problem - It cannot be repaired

(2) TAB problem- It can be repaired, TAB IC(COF) cannot replaced into the same model and same type



Figura 57 - Darkened screen

1) LCD problem, LCD inverter problem, Backlight problem

(2) Inverter can be repaired or replaced, Backlight can be replaced



Figura 58 - Whitening

1) LCD problem or AD board problem

(2) AD board can be repaired

6.14.3 Preço de Reparo do Display de LCD-TFT

Tabela 18 - Preços do Serviço em Painéis de LCD-TFT de acordo com produto e tamanho.

Desktop Panel		Monitor & TV		Laptop Panel	
inches	R\$	inches	R\$	inches	R\$
~ 9	R\$ 400,00	~ 19 inch	R\$ 200,00	10 ~ 17±	R\$ 400,00
10 ~ 19±	R\$ 180,00	20 ~ 23±	R\$ 240,00		
20 ~ 24±	R\$ 240,00	24 ~ 25±	R\$ 280,00		
26 ~ 30±	R\$ 280,00	26 ~ 30±	R\$ 360,00		
32 ~ 37±	R\$ 400,00	32 ~ 37±	R\$ 480,00		
40 ~ 42±	R\$ 600,00	40 ~ 42±	R\$ 720,00		
~ 50±	R\$ 800,00	46 ~ 47±	R\$ 1.000,00		

Os valores apresentados na tabela acima, têm base no câmbio do Dólar americano (maio de 2014)

6.15 PLANO DE MARKETING

6.15.1 Descrição do setor da economia

Atuando diretamente no setor industrial, comércio e na prestação de serviços.

6.15.2 Mercado alvo

Indústria e comércio através de bens intermediários para a indústria e também através de prestação de serviços de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

6.15.3 Logos INOVE

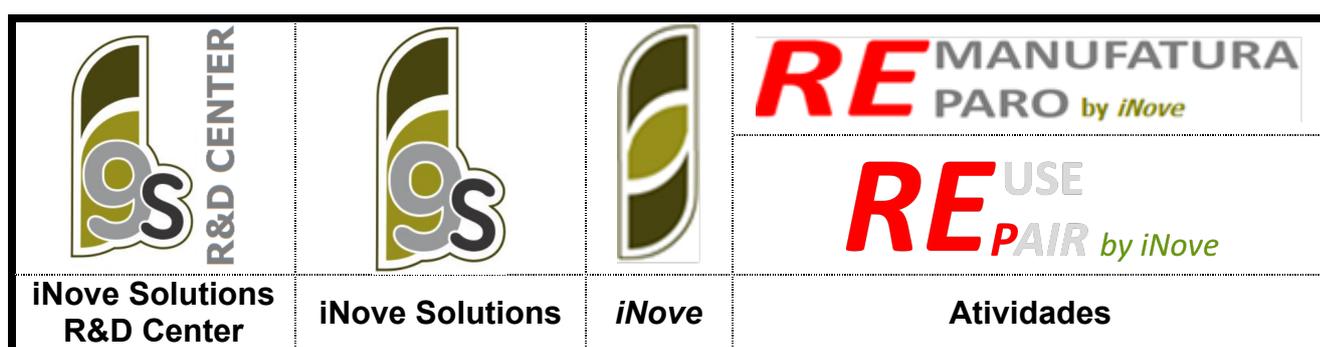


Figura 59 - Logos da Inove Solutions

6.15.4 Concorrência

No seguimento de remanufatura de telas não existe concorrente direto no mercado brasileiro ou mesmo no mercado latino americano, ou seja, ainda é um oceano azul a ser explorado.

6.15.5 Estratégia de marketing

Será feita através de feiras técnico científicas, participação de palestras do seguimento, bem como, através de publicações em revistas especializadas.

Buscar todas as certificações de qualidade necessárias ao processo e produtos de nossa empresa.

6.15.6 Estratégia de comercialização

Será feita sob demanda do cliente, com antecedência de cinco a seis meses, da colocação da ordem de compra até a entrega do produto.

A comercialização será feita com pagamento em adiantado, pois lidaremos com compra de produtos/insumos importados da Ásia e/ou América do Norte.

Quanto à estratégia de importação dos insumos, poderemos fazê-lo em duas modalidades:

- ✓ Importação direta através do cliente, nos repassando os insumos com qualidade assegurada, e todo o processamento de manufatura e testes da qualidade pós-processamento sendo feitos em 100% dos produtos, assim sendo garantida a qualidade total do produto, ou através;
- ✓ Importação interna direta através de nossa estrutura, onde o cliente apenas coloca a ordem de compra e nós nos encarregamos de todo o processo de validação, qualificação, aquisição e importação dos insumos, até a entrega com todas as garantias necessárias ao cliente.

6.16 PLANO OPERACIONAL

6.16.1 Planejamento de ataque as empresas - Ano 1

LEADS

LG ELETRONICS DA AMAZÔNIA LTDA
PHILCO ELETRONICOS LTDA
PHILIPS DO BRASIL LTDA
PIONNER DO BRASIL LTDA
PST INDÚSTRIA ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA
SAMSUNG ELETRÔNICA DA AMAZÔNIA LTDA
SEMP TOSHIBA AMAZONAS S.A
SONY BRASIL S.A

6.16.2 Fornecedores e Terceiros

Sob demanda de produtos, processos e atividades, garantia de haver transparência e isenção em todas as etapas de contratação de serviços, parcerias e avaliação de fornecedores.

PROCESSO PRODUTIVO LCD TFT DISPLAY – ESTADO DA ARTE

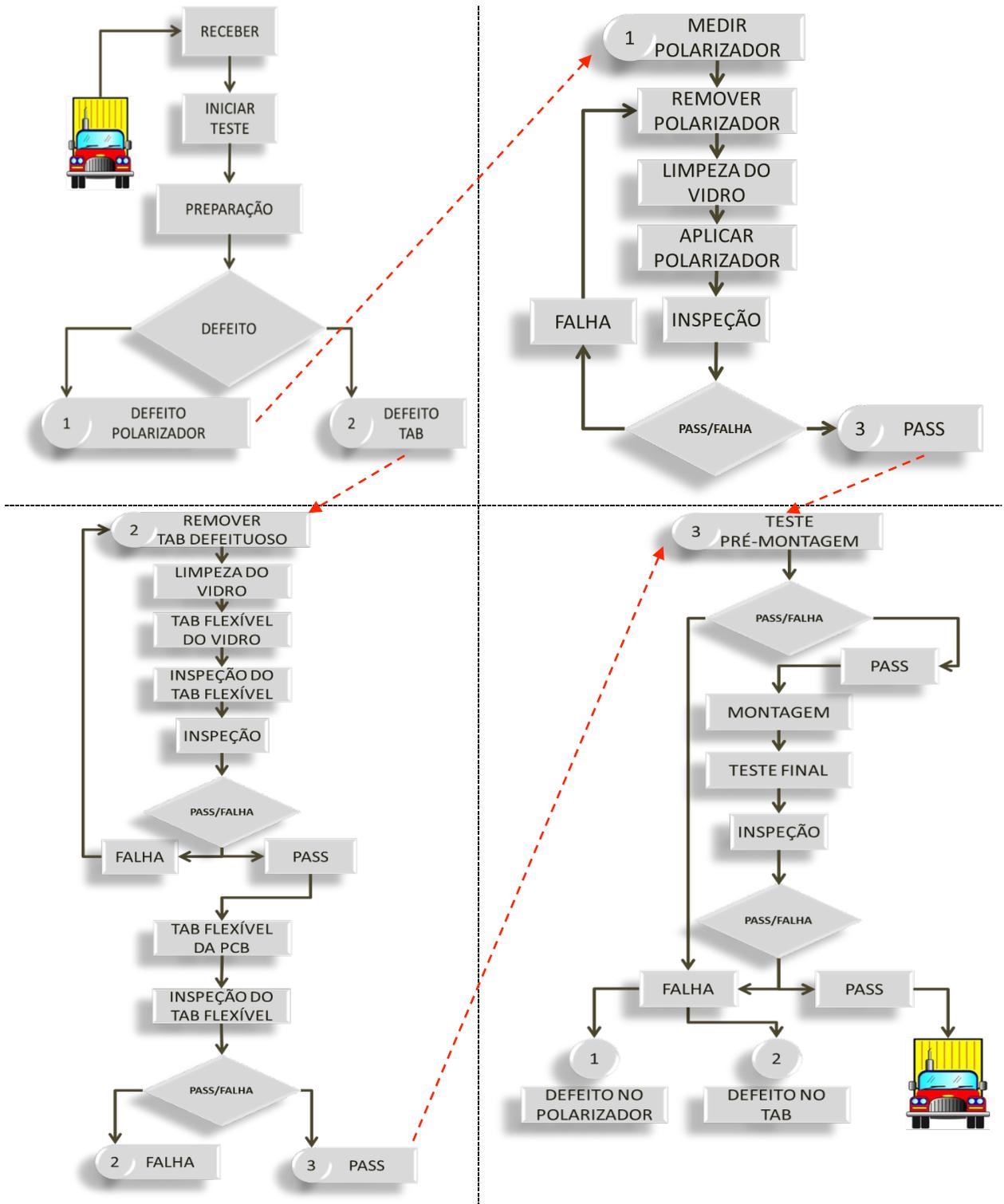


Figura 60 - Estado da arte: Processo de coleta, Processamento, Testes e Distribuição.

6.17 PROCESSO PRODUTIVO

6.17.1 Solução CKD – Completely Knock-Down

- ✓ Lead time Curto;
- ✓ Baixo Custo de implantação

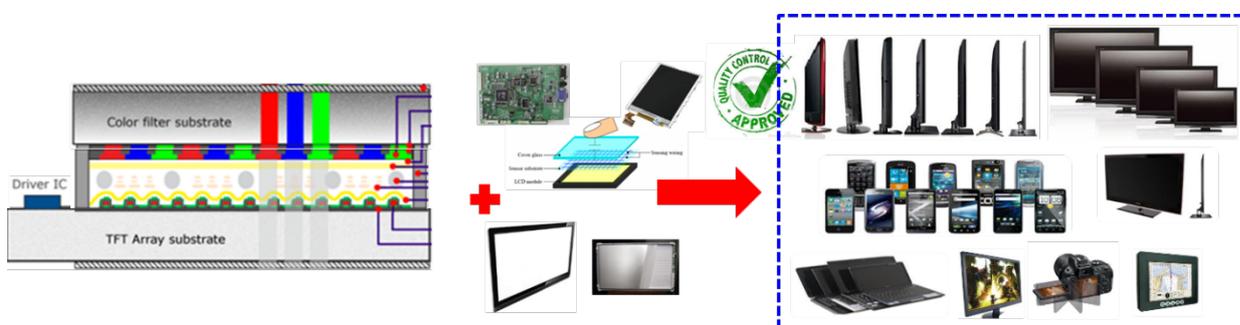


Figura 61 - Solução CKD

CKD(Completely Knock-Down ou Complete Knock-Down) são conjuntos de partes de peças criados geralmente pela fábrica matriz ou pelo seu centro de produção para exportação e posterior montagem dos produtos nos países receptores destes kits, geralmente fábricas menores ou com produção reduzida.

6.17.2 Solução SKD - Semi Knock-Down

- ✓ Lead time Longo;
- ✓ Alto Custo de implantação



Figura 62 - Solução SKD

O SKD, Semi Knock-Down, é uma versão do CKD, onde várias partes são pré-montadas em subconjuntos pelo centro de produção, anteriormente ao envio à fábrica de destino, exigindo ainda menos investimentos nesta e menor número de operações na fabricação no destino.

6.18 PRINCIPAIS PLAYERS



Figura 63 - Principais Players do Mercado Nacional e Internacional.

6.19 LAYOUT CLEAR ROOM

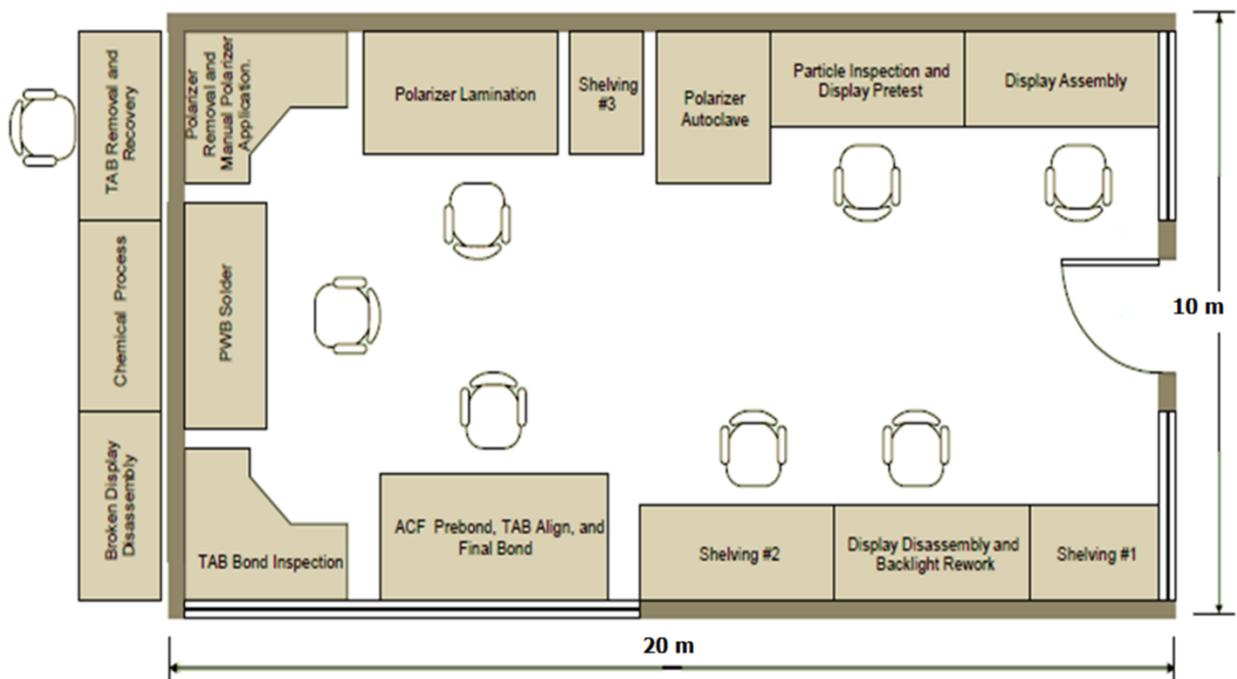


Figura 64 - Layout da Sala Limpa

6.20 PLANO FINANCEIRO

6.20.1 Equipamentos

Descrição de itens	USA FOB	BRASIL CIF
Process Descriptions with On-Site Training	\$ 70.000,00	R\$ 175.000,00
Polarizer Remover	\$ 50.000,00	R\$ 125.000,00
Polarizer Laminator	\$ 70.000,00	R\$ 175.000,00
TAB/COF/FLEX/COG Driver Bonder	\$ 75.000,00	R\$ 187.500,00
TAB/FLEX/COG Removal Equipment, ACF tacker, inspection Camera and Necessary QA Equipment	\$ 45.000,00	R\$ 112.500,00
LCD Module Tester - 5X	\$ 18.000,00	R\$ 225.000,00
Autoclave, Laser System for Pixel Repair, Product handling trays. Class 100 Laminar Flowhood	\$ 200.000,00	R\$ 500.000,00
automatization	\$ 54.000,00	R\$ 135.000,00
Clear Room (20 x 10 x 3 m) Dânica Termoindustrial Brasil LTDA	\$ 140.000,00	R\$ 350.000,00
Total	\$722.000,00	R\$ 1.985.000,00

Figura 65 - Conjunto de equipamentos necessários à Remanufatura e Reparo.

6.20.2 Infraestrutura

6.20.2.1 Aluguel distrito industrial em Manaus - AM

Área [m²]: 5.000²

Custo/m²: R\$18,00

Aluguel: R\$100.000,00

Pros: por estarmos procurando a estrutura pode ser ampla e, portanto deve possuir todas as dependências necessárias para funcionamento fabril.

Contras: se o local escolhido tiver uma estrutura antiga com gastos fixos altos, logo os gastos de reforma podem ser altos.

Área Fábrica	5.000 m ²
Instalações elétricas / pneumáticas	R\$ 600.000,00
Forro/Divisória	R\$ 60.000,00
Ar Condicionado	R\$ 140.000,00
Cozinha, refeitório, banheiro, vestiários e ETE	R\$ 200.000,00
Total	R\$1.000.000,00

6.20.2.2 Galpão industrial - Aquisição de terreno – área de 20.000 m²

Manaus – AM - Preço do m² é de R\$1,00 (SUFRAMA). Valor: R\$20.000,00

Iranduba – AM (região metropolitana de Manaus) - Preço do m² é de R\$3,00 (Prefeitura). Valor: R\$60.000,00

GALPÃO INDUSTRIAL			
Dados do Cliente: ISA - indústria de Semicondutores da Amazônia			
Características: Prédio com pé-direito de 10,00 metros de altura, paredes com fechamento em bloco cerâmico acabamento aparente, pintado com tinta acrílica em 3 demãos. Instalações prediais básicas. Sem terraplenagem.			
Dados do Galpão: 5.000,00 m2 de área de piso (50,00 x 100,00)			
Projeção de Cobertura (Inclusive Doca)	5.716,00	m2	(54,00 x 104,00) + (20,00 x 5,00)
Administração (Térreo + 2 Pav.)	1.000,00	m2	(50,00 x 10,00) * 2
Área Const.			6.716,00
PAVIMENTAÇÃO			
Piso Industrial: Piso em Concreto armado em fibras metálicas e concreto Fck = 30 Mpa, acabamento polido natural			
Piso (Produção e Docas)	4.600,00	m2	
Espessura Média	12,00	cm	
Valor do m2:	R\$ 120,00		
Valor Total	R\$ 552.000,00		
Pavimentação Externa: Pavimentação em bloco de concreto espessura = 10 cm, intertravado			
Piso em Bloco de Concreto	10.000,00	m2	
Espessura de 10 cm			
Valor do m2:	R\$ 88,00		
Valor Total:	R\$ 880.000,00		
Total			R\$ 213,22 R\$ 1.432.000,00
ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA			
Estrutura metálica de cobertura, com tela galvalume acabamento natural na cobertura e platibanda			
Estrutura Metálica (exceto Lanterna)	5.716,00	m2	
Cobertura Laterais (Platibandas)	1.306,00	m2	
Total	7.022,00	m2	
Valor de Produção	R\$ 123,23		
Valor da Estrutura Metálica	R\$ 865.321,06		
Cobertura	7.022,00	m2	
Inclinação	7,00%	491,54	m2
Total da Área	7.513,54	m2	
Valor da Cobertura	R\$ 38,00		
Total de Telha	R\$ 285.514,52		
Total			R\$ 171,36 R\$ 1.150.835,58
ÁREA ADMINISTRATIVA E ANEXOS			
Área Administrativa	1.000,00	m2	
Custo Estimado	R\$ 1.300,00		
Total	R\$ 1.300.000,00		
Total			R\$ 193,57 R\$ 1.300.000,00
GALPÃO INDUSTRIAL (DEMAIS SERVIÇOS DE CIVIS)			
Área Total	5.716,00	m2	
Custo	R\$ 271,85		
Total	R\$ 1.553.911,47		
Entrada e Guarita	R\$ 150.000,00		
Muros Fronteiras	R\$ 350.000,00		
Total			R\$ 2.053.911,47
Resumo Geral de custo da obra pelo regime de empreitada Global			
PAVIMENTAÇÃO	R\$ 1.432.000,00		19,44%
ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA	R\$ 1.150.835,58		15,62%
ÁREA ADMINISTRATIVA E ANEXOS	R\$ 1.300.000,00		17,65%
GALPÃO INDUSTRIAL (DEMAIS SERVIÇOS DE CIVIS)	R\$ 2.053.911,47		27,88%
INSTALAÇÕES PREDIAIS	R\$ 250,00	R\$ 1.429.000,00	19,40%
TOTAL	R\$ 7.365.747,05		100,00%
Custo R\$/m2		R\$ 1.096,75	

6.20.3 RH

Tipo de Mão-de-obra: Administrativa

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Analista fiscal	Adm	1	6.783,48	0	0,00	0	0,00
Assistente administrativo	Adm	1	3.231,36	0	0,00	0	0,00
Técnico de suporte de informática	Adm	1	3.845,16	0	0,00	0	0,00
Sub-Total		3	13.860,00	0	0	0	0

Tipo de Mão-de-obra: Indireta de Produção

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Gerente de Manufatura	MOI	1	14.838,12	0	0,00	0	0,00
Supervisor de Produção	MOI	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Líder de Produção	MOI	1	9.195,12	1	9.195,12	1	9.195,12
Líder de Expedição	MOI	0	0,00	0	0,00	1	8.232,84
Líder de Almoxarifado	MOI	0	0,00	0	0,00	1	7.914,06
Analista de PCM	MOI	0	0,00	0	0,00	1	6.791,40
Analista de PCP	MOI	0	0,00	0	0,00	1	6.791,40
Analista de Logística	MOI	1	5.563,80	1	5.563,80	1	5.563,80
Analista de Compras	MOI	1	6.880,50	0	0,00	1	6.880,50
Analista de Importação	MOI	0	0,00	0	0,00	1	9.682,20
Faturista	MOI	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Eng.º de Produto	MOI	0	0,00	0	0,00	1	9.195,12
Eng.º de Teste	MOI	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Eng.º de Processo	MOI	0	0,00	0	0,00	1	9.195,12
Eng.º de Qualidade	MOI	0	0,00	0	0,00	1	9.195,12
Técnico de Processo	MOI	0	0,00	0	0,00	1	3.845,16
Técnico de Jigs	MOI	0	0,00	0	0,00	1	3.845,16
Técnico de Testes	MOI	1	3.845,16	1	3.845,16	1	3.845,16
Técnico de Produto	MOI	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Técnico da Qualidade	MOI	1	5.936,04	1	5.936,04	1	5.936,04
Técnico de Manutenção	MOI	1	5.936,04	1	5.936,04	0	0,00
Auxiliar de Manutenção	MOI	1	5.936,04	1	5.936,04	1	5.936,04
Sub-Total		8	58.130,82	6	36.412,20	16	112.044,24

Tipo de Mão-de-obra: Direta de Produção

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Auxiliar de processo I	MOD	8	18.786,24	8	18.786,24	8	18.786,24
Auxiliar de processo II	MOD	2	4.696,56	2	4.696,56	2	4.696,56
Auxiliar de Logística	MOD	1	2.572,02	1	2.572,02	1	2.572,02
Inspetor de qualidade	MOD	1	3.591,72	1	3.591,72	1	3.591,72
Sub-Total		12	29.646,54	12	29.646,54	12	29.646,54

Total Geral de Mão de Obra (MOI+MOD)

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Administrativa	Adm	3	13.860,00	0	0,00	0	0,00
Indireta de Produção	MOI	8	58.130,82	6	36.412,20	16	112.044,24
Direta de Produção	MOD	12	29.646,54	12	29.646,54	12	29.646,54
Total		15	101.637,36	12	66.058,74	28	141.690,78
Total - Quantidade acumulada		15	101.637,36	27	167.696,10	55	309.386,88

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Vigilância Patrimonial	Terc	2	68.108,04	1	34.054,02	1	34.054,02
Conservação e Limpeza	Terc	2	68.108,04	1	34.054,02	1	34.054,02
Total		4	136.216,08	2	68.108,04	2	68.108,04

6.21 PROGRAMA DE PRODUÇÃO

Produto	Unidade	1º Ano	2º Ano	3º Ano
DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO (LCD)	Unid.	10.000	20.000	30.000

6.22 CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO

Dispositivo de cristal líquido para produtos (televisores e monitores de vídeo, *Notebooks*, *Tablets* e Celulares), de 01 (uma) até 65 (sessenta e cinco) polegadas.

6.23 TECNOLOGIA

Tecnologia	Origem	Cedente	Royalties R\$ / ano
De Terceiro	Importado		

6.24 ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO

- ✓ A Quantidade de etapas realizadas no PPB da Portaria Interministerial Nº 216, de 17/12/2009 são iguais a 07 (sete).
- ✓ A Quantidade de etapas realizadas no Processo Produtivo do Projeto são 10 (dez).
 1. Etapas:
 - I. Recebimentos dos Insumos;
 - II. Controle de Qualidade dos Insumos recebidos;
 - III. Injeção plástica da moldura do vidro polarizado;
 - IV. Estampagem da base e moldura metálica;
 - V. Montagem e soldagem de componentes nas placas de circuito impresso;
 - VI. Montagem das partes elétricas e mecânicas, totalmente desagregadas em nível básico de componentes;
 - VII. Integração das placas de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas na formação do produto acabado;
 - VIII. Controle de Qualidade;
 - IX. Ajuste e Calibração;
 - X. Embalagem e Expedição do Produto Acabado.

6.25 INSUMOS POR ORIGEM

Insumos por Origem						
Origem	1º Ano	%	2º Ano	%	3º Ano	%
Importado	R\$ 2.068.609,55	98,85%	R\$ 4.137.219,10	98,85%	R\$ 6.205.828,65	98,85%
Nacional	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00
Local	R\$ 24.119,28	1,15%	R\$ 48.238,55	1,15%	R\$ 72.357,83	1,15%
Total	R\$ 2.092.728,83	1,00	R\$ 4.185.457,65	1,00	R\$ 6.278.186,48	1,00

6.26 FATURAMENTO POR DESTINO DE PRODUÇÃO

Faturamento por Destino de Produção						
Destino	1º Ano	%	2º Ano	%	3º Ano	%
Exterior	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00
Nacional	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00	R\$ -	0,00
Local	R\$ 3.000.000,00	100,00	R\$ 6.000.000,00	100,00	R\$ 9.000.000,00	100,00
Total	R\$ 3.000.000,00	100,00	R\$ 6.000.000,00	100,00	R\$ 9.000.000,00	100,00

6.27 CALCULO DO ICMS E RENUNCIA FISCAL

CALCULO DO ICMS E RENUNCIA FISCAL

DESCRIÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3
FATURAMENTO	R\$ 3.000.000,00	R\$ 6.000.000,00	R\$ 9.000.000,00
VENDAS LOCAL	R\$ 3.000.000,00	R\$ 6.000.000,00	R\$ 9.000.000,00
VENDAS NACIONAL	R\$ -		
VENDAS EXPORTAÇÃO	R\$ -		
DEBITO FISCAL	R\$ -		
DEBITO LOCAL	R\$ -		
DEBITO NACIONAL	R\$ -		
CREDITO FISCAL	R\$ -		
MATERIA PRIMA LOCAL	R\$ 5.940,38	R\$ 11.880,75	R\$ 17.821,13
MATERIA PRIMA SECUNDARIA LOCAL	R\$ -		
MATERIA DE EMBALAGEM LOCAL	R\$ 11.681,62	R\$ 23.363,25	R\$ 35.044,87
MATERIA PRIMA NACIONAL	R\$ -		
MATERIA SECUNDARIA NACIONAL	R\$ -		
MATERIA DE EMBALAGEM NACIONAL	R\$ -		
MATERIA PRIMA IMPORTADA	R\$ 1.260.567,00	R\$ 2.521.134,00	R\$ 3.781.701,00
MATERIA SECUNDARIA IMPORTADA	R\$ -		
MATERIA DE EMBALAGEM IMPORTADA	R\$ -		
CREDITO INSUMO LOCAL	R\$ -		
CREDITO DE INSUMO NACIONAL	R\$ -		
CREDITO DE INSUMO IMPORTADO (REDUTOR)	R\$ -		
ICMS APURADO	R\$ -		
INCENTIVO FISCAL	R\$ -		
ICMS DEVIDO	R\$ -		
ICMS NA IMPORTAÇÃO	R\$ -		
ICMS EFETIVAMENTE PAGO	R\$ -		
CONTRIBUIÇÕES	R\$ 115.020,60	R\$ 230.041,20	R\$ 345.061,80
FMPES	R\$ -		
FTI	R\$ 75.073,95	R\$ 150.147,89	R\$ 225.221,84
UEA	R\$ 39.946,65	R\$ 79.893,31	R\$ 119.839,96
TOTAL DE IMPOSTOS + CONTRIBUIÇÕES	R\$ 115.020,60	R\$ 230.041,20	R\$ 345.061,80
RENUNCIA FISCAL DO ICMS	R\$ -		

6.28 CUSTOS FATORES DE PRODUÇÃO

Indicadores	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Custos Variáveis	1.824.160,33	3.648.320,65	5.472.480,97
Custos Fixos	56.865,53	113.731,07	170.596,60
Total	1.881.025,86	3.762.051,72	5.643.077,57

6.29 VALOR AGREGADO BRUTO - VAB

Indicadores	Ano 1	Ano 2	Ano 3
Receita Total	R\$ 3.000.000,00	R\$ 6.000.000,00	R\$ 9.000.000,00
Insumo Total	R\$ 1.278.189,00	R\$ 2.556.378,00	R\$ 3.834.567,00
Total	R\$ 1.721.811,00	R\$ 3.443.622,00	R\$ 5.165.433,00

6.30 RESUMO DA MÃO-DE-OBRA PROJETADA

Total Geral de Mão de Obra (MOI+MOD)

DISCRIMINAÇÃO	TIPO	ANO 1	SALÁRIOS	ANO 2	SALÁRIOS	ANO 3	SALÁRIOS
		QTDE	VALOR	QTDE	VALOR	QTDE	VALOR
Administrativa	Adm	3	13.860,00	0	0,00	0	0,00
Indireta de Produção	MOI	8	58.130,82	6	36.412,20	16	112.044,24
Direta de Produção	MOD	12	29.646,54	12	29.646,54	12	29.646,54
Total		15	101.637,36	12	66.058,74	28	141.690,78
Total - Quantidade acumulada		15	101.637,36	27	167.696,10	55	309.386,88

6.31 FONTES E USOS

Descrição	Ano 01	Ano 02	Ano 03
Fontes	R\$ 5.176.785,68	R\$ 3.277.849,30	R\$ 5.219.929,44
Recursos próprios	R\$ 50.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 300.000,00
Recursos de terceiros	R\$ 5.126.785,68	R\$ 3.177.849,30	R\$ 4.919.929,44
Usos	R\$ 5.176.785,68	R\$ 3.277.849,30	R\$ 5.219.929,44
Investimentos Fixos	R\$ 2.865.500,00	R\$ 8.800,00	R\$ -
Capital de Giro	R\$ 2.311.285,68	R\$ 3.269.049,30	R\$ 5.219.929,44

6.32 AVALIAÇÃO E LUCRO LÍQUIDO DO PROJETO

Ponto de Nivelamento	4,8362%	4,8364%	4,8394%
Lucro Líquido Projetado	1.677.225,69	3.373.671,98	5.075.152,80

6.33 RETORNO DO INVESTIMENTO

ROI	Ano
Retorno do Investimento	3,00

RESUMO DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou os fundamentos a respeito da proposta do modelo de negócios, da empresa Inove Solutions Ltda. descrevendo a empresa, seus objetivos estratégicos, o cenário proposto para financiamento do projeto, definindo o problema base – passivo ambiental, a solução com base no *triple bottom line*, estrutura organizacional, recursos financeiros, política de recursos humanos, infraestrutura, laboratórios, produtos e serviços, plano de marketing, plano operacional, processo produtivo, principais players, layout clear room, plano financeiro, programa de produção, caracterização do produto, tecnologia, análise do processo produtivo, insumos por origem, faturamento por destino de produção, cálculo do ICMS e renúncia fiscal, custos fatores de produção, valor agregado bruto – VAB, da mão-de-obra projetada, fontes e usos, avaliação e lucro líquido do projeto, retorno do investimento, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o Triple Bottom Line, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

CONCLUSÃO

Apresentamos as conclusões finais dos resultados encontrados na dissertação e as sugestões a serem analisadas para trabalhos futuros.

O capítulo I fez uma introdução do tema, da pergunta a ser respondida e que norteia este trabalho, da delimitação do estudo e dos resultados que podem ser esperados ao final do trabalho, ressaltando as potencialidades da implementação de um novo negócio, que tenha convergência com as políticas públicas atendendo as necessidades dos fabricantes sem onerar custos no produto, processos produtivos e que atendam as exigências de qualidade, sustentabilidade e custo competitivos dos produtos no mercado brasileiro e em mercados estrangeiros.

O capítulo II apresentou os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

O capítulo III apresentou os fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar *Ciclo de Vida*, *gestão ambiental*, *Logística Reversa* e de forma ampla entender a *Política nacional de Resíduos sólidos*, bem como os temas ligados ao assunto; esclarecendo a importância dos itens para a construção de uma proposta de modelo de negócio, seus impactos na sociedade, na natureza e na economia, elencou os riscos dos materiais ao meio ambiente e ao corpo humano, principalmente os impactos no mercado e por último demonstrou os ganhos que o Brasil pode considerar com a melhor gerenciamento de processos em resíduos eletroeletrônicos no serviço público; expressada a importância da qualidade, através de normas, no processo produtivo, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

O capítulo IV apresentou os fundamentos a respeito do tema, procurando, a princípio, conceituar o dispositivo Cristal Líquido, seu contexto técnico científico, as equações matemáticas base, que regem e que possibilitam a sua aplicação na indústria de dispositivos eletroeletrônicos, especificações técnicas do cristal líquido,

os substrato de que incorpora a matriz ativa, através da eletrônica impregnada, os processos de construção, a cadeia de suprimentos e suas configurações, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos.

O capítulo V apresentou a proposta do modelo de negócios, seus impactos na sociedade, na saúde, no mercado brasileiro e principalmente seu impacto na economia, através de dados do governo brasileiro sobre a saúde da economia brasileira em detrimento das importações versus exportações no período 2013 a 2014, conforme levantamento feito pela ABINEE, por fim um estudo de caso que envolve resíduos eletrônicos de aparelho celular de baixo custo e o processo de recuperação de metais nobres a partir de resíduos eletroeletrônicos, um ponto de fundamental importância é o fato de GERAÇÃO DE EMPREGO E RENDA (estima-se 5030 Novos Empregos), corresponde a geração de novos empregos no estado do Amazonas, contando com a atuação de associações, catadores e cooperativas de coleta seletiva nos sessenta e três bairros oficiais na capital e nos sessenta e um municípios do estado do Amazonas.

Capítulo VI, Este capítulo apresentou o modelo de negócios, da empresa Inove Solutions Ltda. descrevendo a empresa, seus objetivos estratégicos, o cenário proposto para financiamento do projeto, definindo o problema base – passivo ambiental, a solução com base no *triple bottom line*, estrutura organizacional, recursos financeiros, política de recursos humanos, infraestrutura, laboratórios, produtos e serviços, plano de marketing, plano operacional, processo produtivo, principais *players*, *layout clear room*, plano financeiro, programa de produção, caracterização do produto, tecnologia, análise do processo produtivo, insumos por origem, faturamento por destino de produção, cálculo do ICMS e renúncia fiscal, custos fatores de produção, valor agregado bruto – VAB, da mão-de-obra projetada, fontes e usos, avaliação e lucro líquido do projeto, retorno do investimento, deste modo, atendendo os objetivos para a construção e um modelo de negócios, de acordo com a finalidade e valores fundamentais de uma organização que visa atender aos três pilares da economia mundial, o *Triple Bottom Line*, correspondente aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e

econômicos.

CONCLUSÃO COM BASE NA ANÁLISE E OBJETIVOS PROPOSTOS

Através de uma visão holística de toda a cadeia do produto, com o propósito de haver um melhor entendimento de todos os ganhos, riscos, vantagens e desvantagens envolvidos, e principalmente de atender a viabilidade e também a sustentabilidade (eco-eficiência segundo o *Triple Bottom Line*) do modelo de negócios proposto, conclui-se que, de acordo com os objetivos:

- 1) Desenvolver modelo de negócio, para o setor de indústria de Remanufatura e Reparo de Telas de Dispositivos de Cristal Líquido, visando a Construção de cenário e modelo de negócios, voltado ao enquadramento junto a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

O objetivo foi atendido através do capítulo V e VI, que apresentou a proposta, bem como um modelo de negócios aplicado a uma indústria real, com base nos fundamentos do capítulo III.

- 2) Modelo de negocio através da sua implementação em uma organização privada;

O objetivo foi atendido através do capítulo IV, V e VI, que apresentou a proposta, bem como um modelo de negócios aplicado a uma indústria real, com base nos fundamentos do capítulo III.

- 3) Apontar os procedimentos para enquadramento deste modelo de negócios, de acordo com a política de nacional de resíduos sólidos, que agreguem valor a cadeia de remanufatura e reparo de dispositivos de telas de cristal líquido;

O objetivo foi atendido através do capítulo IV, V e VI, que apresentou a proposta, bem como um modelo de negócios aplicado a uma indústria real, com base nos fundamentos do capítulo III.

- 4) Definir a cadeia de retorno de resíduos eletroeletrônicos que se enquadrem a política nacional de resíduos sólidos;

O objetivo foi atendido através do capítulo V e VI, que apresentou a proposta, bem como um modelo de negócios aplicado a uma indústria real, com base nos fundamentos do capítulo III.

Desta forma este trabalho teve como principal resultado a identificação e

desenvolvimento de um modelo de negócios capaz de proporcionar sucesso ao Negócio de REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO, principalmente quanto aos custos de implantação, custos de formação de mão de obra, geração de emprego e renda (Novos Empregos) e principalmente aos custos de equipamento. É de extrema importância citar-se a convergência sócio-política do projeto, a questão ambiental e econômica, construída nas bases do tripé da economia, através da:

- ✓ Convergência com as políticas públicas brasileiras, todo o contexto foi construído com base na PNRS;
- ✓ Através dos incentivos fiscais que garante a implantação e desenvolvimento de indústrias deste porte no País;
- ✓ Através dos preceitos do *Triple Bottom Line* houve a demonstração do grande potencial de geração de emprego e renda, apropriado para aplicação imediata ao polo industrial de Manaus, e que o mesmo pôde contribuir para a validação do processo, visando não somente sua melhoria contínua, mas também qualidade no produto final e no serviço oferecido pelo setor;
- ✓ Geração de emprego e Renda de aproximadamente 5030 Novos Empregos;
- ✓ E por último, mas não menos importante, através da aproximação da academia e empresas do setor, está a principal razão do sucesso e dos resultados deste trabalho.

Quanto à limitação do trabalho, destaca-se o foco em REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO DE MATRIZ ATIVA. Porém, é importante frisar, que o objetivo também pode e deve ser refletido nas políticas de tratamento de resíduos sólidos de dispositivos eletroeletrônicos na Região Norte do Brasil, melhorando ainda mais a imagem do Polo Industrial de Manaus e por sua vez do Estado do Amazonas. Este modelo poderá ser expandido tanto para outros estados da federação, como para outros Países.

Agregar valor, quando se pensa em sustentabilidade, pode ser o mote para a implementação deste modelo, principalmente quando se está analisando os números da Balança comercial brasileira para semicondutores. Outro item ainda ligado aos números da balança comercial, é quanto aos insumos importados e que deixam de ser reaproveitados nos produtos em final do ciclo de vida. Atualmente o Brasil deixa de ganhar R\$ 8 bilhões por anos, em resíduos sólidos, por exemplo, a eletrônica

impregnada a base de ITO e em todos os componentes semicondutores, *Hard disc drives*, etc., presente nos dispositivos eletrônicos produzidos no Mundo. Constituem quase 80% da demanda mundial de índio (camadas condutoras transparentes em vidro LCD), mais de 80% de rutênio (propriedades magnéticas em discos rígidos (HDD)) e 50% de antimônio (retardadores de chama). Alguns destes metais também são importantes para a geração de energia renovável: selênio (Se), telúrio (Te) e índio (In) são utilizados em painéis fotovoltaicos de película fina; platina (Pt) e rutênio (Ru) são utilizados para a membrana de troca de prótons (PEM) células de combustível. Alguns aumentos de preços dos metais, é que tem se observado nos últimos anos, estão diretamente ligados aos desenvolvimentos na indústria eletrônica. O valor monetário da utilização anual de importantes "metais de equipamentos elétricos e eletrônicos" representava USD 45,4 bilhões em 2007, este foi o último relatório disponibilizado pela UNEP - *UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies*.

Os elementos da tabela metálicos usados anualmente para equipamentos elétricos e eletrônicos são adicionados aos recursos metálicos existentes na sociedade dos dispositivos utilizados. Estes recursos de metal tornar-se disponíveis novamente no final-de-vida dos dispositivos.

Doyle (2007) apresenta dados que indicam a crescente produção de REEs no mundo, como os detritos elétricos e eletrônicos estão entre as categorias de lixo de mais alto crescimento no mundo, e em breve devem atingir a marca dos 40 milhões de toneladas anuais, o suficiente para encher uma fileira de caminhões de lixo que se estenderia por metade do planeta.

Reciclagem eficaz dos metais/materiais é fundamental para mantê-los disponíveis para a fabricação de novos produtos, seja eletrônica, aplicações de energias renováveis ou aplicações ainda não descobertas. Desta forma os recursos de metal e de energia primária podem ser conservados para as futuras gerações.

A conclusão final é de que o objetivo central proposto da dissertação foi atingindo: "REMANUFATURA E REPARO DE TELAS DE DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO – MODELO DE NEGÓCIO VOLTADO AO ENQUADRAMENTO JUNTO A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS".

PRÓXIMOS TRABALHOS

Definir métodos, métricas e processos para aproveitamento de metais presentes em produtos e equipamentos eletroeletrônicos em seu final de ciclo de vida.

REFERENCIAS

BATISTA, Fábio Ferreira. Passos para o Gerenciamento Efetivo de Processos no Setor Público: aplicações Práticas. Ministério do Planejamento e Orçamento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: Serviço Editorial, 1996.

Ciclo de vida dos produtos: certificação e rotulagem ambiental. <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENESEP2007_TR650479_9289.pdf> acessado em 3 de agosto de 2013.

Ciclo de Vida dos Produtos - Certificação & Rotulagem Ambiental. <<http://www.cyclos.com.br/wp-content/themes/vulcan/downloads/publicacao-acv-nas-pmes-sebrae-pnuma-nov06.pdf>> acessado em 3 de agosto de 2013.

PROGRAMA GREEN IT – Furukawa <<http://www.keycom.com.br/home.php?pg=sustentabilidade-greenit>> acessado em 2 de Dezembro 2013.

CRUZ, Tadeu. Sistemas, Métodos & Processos: administrando organizações por meio de processos de negócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MULLER, Cláudio José, et al. Gerenciamento de processos e indicadores em educação à distância. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENESEP), XX, 21 a 24 outubro. 2003. Minas Gerais. ABEPRO: 2003, p.2

GONÇALVES, José Ernesto Lima. As empresas são grandes coleções de processos. Organização, Recursos Humanos e Planejamento. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.40, nº 1, p.6-19. 2000.

Revista Época – Reportagem O Caminho do lixo <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/o-que-e-o-plano-nacional-de-residuossolidos.html>> Acessado em 20 de maio de 2013.

GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo? Organização, Recursos Humanos e Planejamento. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v.40, nº 4, p.9-19. 2000.

MARCONI, Marina de Andrade e LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do Trabalho Científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MONTEIRO DE CARVALHO, Marly e PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: Teoria e casos. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

NEVES, José Luis. Pesquisa Qualitativa - características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisa em Administração. São Paulo, v.1, nº 3. 2º semestre, 1996.

NUNES, Sirlei Maria de Souza. Avaliação da Gestão por Processos no Contexto da Política de Modernização da Administração Fiscal do Ceará. Ceará: UECE, 2010. 138 p.

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão da Qualidade: Teoria e Prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão Estratégica da Qualidade: princípios, métodos e processos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser e SPINK, Peter Kevin. Reforma do Estado e administração pública gerencial. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.

PRESTES, Maria Luci de Mesquita. A pesquisa e a construção do conhecimento científico: do planejamento aos textos, da escola à academia. 3.ed. São Paulo: 2007. RITZMAN, Larry P. e KRAJEWSKI, Lee J. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004

David S. Landes - Riqueza e a Pobreza das Nações, 3ª ed., Rio de Janeiro, Campus, 1999, pp. 592-593.

<http://www.equalitytrust.org.uk/research/pa%C3%ADses-ricos-e-pobre> – acessado em 22 de março de 2014.

Dados de dispositivos eletrônicos no brasil - <http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2014-03/numero-de-celulares-no-pais-passa-de-272-milhoes> – acessado em 22 de março de 2014.

<http://www.teleco.com.br/estatis.asp> – acessado em 22 de março de 2014.

<http://olhardigital.uol.com.br/pro/noticia/41142/41142> – acessado em 22 de março de 2014.

IDC Instituto de Pesquisa: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=1615> acessado em 22 de março de 2014.

<http://tecnologia.ig.com.br/2014-04-24/brasil-tem-dois-computadores-para-cada-tres-habitantes-diz-estudo-da-fgv.html> – acessado em 22 de março de 2014.

Statistics and information on the worldwide supply of, demand for, and flow of minerals and materials essential to the U.S. economy, the national security, and protection of the environment. <<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/>> acessado em 22 de março de 2014.

Norma: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos-Requisitos para atividade de manufatura reversa” - ABNT NBR 16156:2013

ABINNE, Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Desempenho do Setor. São Paulo. 2011. Disponível em: < <http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon11.htm>> Acesso em 23 marc. 2012.

ACCENTURE, Consulting Technology Outsourcing. Finding Growth: Emergence of a New Consumer Technology Paradigm. Estados Unidos: feb. 2011. Disponível em: <<http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-finding-growth-consumer-computing-paradigm-summary.aspx>> Acesso em: 23 mar.2012.

ALMEIDA, J. R.; CAVALCANTI, Y.; MELLO, C. S. Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação. 2.ed. rev. e atualizada. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2004.

BARBIERI, J.C. Gestão Ambiental Empresarial. São Paulo: Saraiva, 2007.

CRAMER, A. Innovation, Sustainability, and the Great Stagnation. October. 2011. Magazine Forbes. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/forbesleadershipforum/2011/10/31/innovation-sustainability-and-the-great-stagnation/>> Acesso em: 11 mar. 2014.

DONATO, V. Logística Verde. Uma Abordagem Socioambiental. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008.

FEAM, Fundação Estadual do Meio Ambiente. Estudo sobre Resíduos Eletroeletrônicos. Minas Gerais: Feam. Disponível em: <<http://www.feam.br/noticias/1/614-feam-lanca-estudo-sobre-residuos-eletroeletronicos>> Acesso em: 22 mar. 2014.

FURUKAWA, SA. Green IT Furukawa: conectividade via sustentabilidade. Junho, 2011. Disponível em: <<http://www.middlecom.com.br/blog/index.php/2011/06/06/green-it-furukawa-conectividade-via-sustentabilidade/>> Acesso em: 20 fev. 2012.

KHAN, Z. Cleaner Production: an economical option for ISO certification in developing countries. Pakistan, march. 2006. Institute of Environmental Science & Engineering. Disponível em: <<http://www.deepdyve.com/lp/elsevier/cleaner-production-an-economical-option-for-iso-certification-in-k6BSwZi>> Acesso em: 12 fev. 2012.

LAI K.; Wong C.W.Y. Green logistics management and performance: Some empirical evidence from Chinese manufacturing exporters. Hong Kong, aug.2010. Department of Logistics and Maritime Studies, Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon, Business.

Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: DOU, agosto, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 12 fev.2013.

Ferreira Braga Tadeu, Hugo; Tasso Moreira Silva, Jersone; Luiz Pereira, André; Bruzzi Boechat, Claudio; Marcius Silva Campos, Paulo. Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage learning, 2013.

MANSUR, R. Governança avançada de TI: na prática. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

MIGUEZ, E.C. Logística Reversa Como Solução para o Problema do Lixo Eletrônico: Benefícios Ambientais e Financeiro. Cidade: Qualitymark, 2010.

NATUME, R. Y.; SANT'ANNA F. S. P. Resíduos Eletroeletrônicos: Um Desafio Para o Desenvolvimento Sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. São Paulo: Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Universidade Federal de Santa Catarina. 2011.

PEARSON EDUCATION DO BRASIL. Gestão Ambiental. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SCHERER, F.O. Gestão da inovação na prática: Como aplicar conceitos e ferramentas para alavancar a inovação. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, G.C.S.; DUNKE, Denise de Medeiros. Metodologia de Checkland aplicada à implementação da produção mais limpa em serviços. Recife: Universidade Federal de Pernambuco Centro de Tecnologia, 2004.

TERRA, J.C.C. Inovação: quebrando paradigmas para vencer. São Paulo: Saraiva, 2007.

TIDD, J. Gestão da Inovação. Porto Alegre: Bookman, 2008.

YU, J.; WILLIAMS, E.; JU, M.; YANG, Y. Forecasting Global of Obsolete Personal Computers. China: Department of Environmental Science and Engineering Nankai University; Arizona: School of Sustainable Engineering and the Built Environment and the School of Sustainability, 2009.

ZADOK, G.; PUUSTINEN, R. The Green Switch: Designing for Sustainability in Mobile Computing. England: Feb. 2010. IFAP – Information Society Observatory. Disponível em: <<http://ifap-is-observatory.ittk.hu/node/358>> Acesso em: 20 fev. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14040: gestão ambiental: avaliação do ciclo de vida – princípios e estrutura. Rio de Janeiro, 2001.

REVISTA ÉPOCA: Reportagem Os números da reciclagem no Brasil de 03 de Janeiro de 2012: <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/os-numeros-da-reciclagem-no-brasil.html>> acesso em 21 de maio de 2014.

ENHANCING THE ROLE OF INDUSTRY THROUGH FOR EXAMPLE, PRIVATE-PUBLIC PARTNERSHIPS, THE USE OF ECONOMIC INSTRUMENTS AT INTERNATIONAL AND NATIONAL LEVEL AND ALLOCATION AND FINANCIAL AND TECHNICAL PARTICIPATION IN IMPLEMENTING SOUND MANAGEMENT OF CHEMICALS AND WASTE. 4th meeting of the Consultative Process on Financing Options for Chemicals and Wastes 4 - 5 May 2011, New York, USA: <<http://www.unep.org/delc/Portals/119/industryRoleOfIndclean.pdf>> acesso em 22 de maio de 2014.

ENVIRONMENTAL RISKS AND CHALLENGES OF ANTHROPOGENIC METALS FLOWS AND CYCLES: <http://www.unep.org/resourcepanel/Portals/24102/PDFs/Environmental_Challenges_Metals-Full%20Report.pdf> acesso em 22 de março de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 14020: Rótulos e declarações ambientais: princípios gerais. Rio de Janeiro, 2002.

VEADO, J.T. O planejamento e o orçamento da atividade de C&T numa abordagem sistêmica. Ciência da Informação, v. 14, n.2, p. 73-91, jul./dez. 1985.

VERMAN, L.C., VISVEVARAYA, H.C. A systems approach to standardization. ASTM Standardization New. Feb., p.12-27, 1977.

OCDE. Medição de atividades científicas e tecnológicas. Manual Frascati. Brasília: CNPq, 1979, 150 p. (Cadernos de Informação em Ciência e Tecnologia n. 2).

Chen, Robert H., 1947- Liquid crystal displays: fundamental physics & technology / Robert H. Chen. , 2011. ISBN 978-0-470-93087-8.

<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon10.htm> acessada em 4 de agosto de 2014.

<http://www.itamaraty.gov.br/temas/america-do-sul-e-integracao-regional/ALADI> acessado em 04 de agosto de 2014.

Portal Resíduos Sólidos. <<http://www.portalresiduossolidos.com/a-logistica-reversa>> acesso em 2 de janeiro de 2014.

A Responsabilidade Ambiental Pós-Consumo e o Princípio da Participação na Novel PNRs: Contornos Necessários.
<http://www.editoramagister.com/doutrina_24405224_A_RESPONSABILIDADE_AMBIENTAL_POS_CONSUMO_E_O_PRINCIPIO_DA_PARTICIPACAO_NA_NOVEL_PNRS_CONTORNOS_NECESSARIOS.aspx> acessado em 12 de abril de 2014.

Cristal Líquido. <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0014235_04_cap_04.pdf> acessado em 12 de abril de 2014.

FARIA, I. R. Cristais líquidos. Disponível em: <<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/quimica/0001.html>>. Acesso em: 19 Set. 2013.

Balança Comercial por Blocos Econômicos - Janeiro a Junho 2014. <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon10.htm> > acessado em 2 de agosto de 2014.

Radar Kellogg de Inovação: The Innovation Radar is a tool, developed by the Kellogg School of Management's researchers; Mohan Sawhney, Robert C. Wolcott and Inigo Arroniz. <<http://www.nordicinnovation.org/projects/mmi-measured-and-managed-innovation-programme/the-innovation-radar/>> acessado em 12 de maio de 2014.

DisplaySearch - Topical Report Reveals Changing Relationships Among Panel Suppliers and Brands and Their Impact on TV Industry Dynamics. <http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/displaysearch/hs.xsl/displaysearch_topical_report_reveals_changing_relationships.asp> acessado em 12 de maio de 2014.

Cadeia de suprimentos do LCD-TFT. <<http://www.valuestar.co.kr/pages/board/industryBody.jsp?id=13555> > acessado em 13 de maio de 2014.

Journal of Technology Management & Innovation vol.6 no.2 Santiago jun. 2011. Strategic outsourcing? The Philips case in the LCD TV Market <<http://dx.doi.org/10.4067/S0718->

27242011000200015>acessado em 21 de agosto de 2014.

TRIVIÑOS, A. N. S. - Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p. <http://pt.scribd.com/doc/84708933/Livro-Introducao-a-pesquisa-em-Ciencias-Sociais-Trivinos> > acessado em 21 de outubro de 2013.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em administração. 8º ed. São Paulo: Atlas, 2007, 28p.< <http://pt.scribd.com/doc/130890210/VERGARA-Sylvia-Constant-Projetos-e-Relatorios-de-Pesquisa-em-Administracao> > acessado em 21 de outubro de 2013.

SECRETARIA DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS (SAE) DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA - <<http://www.sae.gov.br/vozesdaclassemedia/> > acesso em 22 de abril de 2014.

UNIÃO EUROPEIA: <http://europa.eu/index_pt.htm> acesso em 13 de maio de 2014.

NORTH AMERICAN FREE TRADE AGREEMENT (NAFTA): <<http://www.ustr.gov/trade-agreements/free-trade-agreements/north-american-free-trade-agreement-nafta>> acesso em 15 de maio de 2014.

ASIA PACIFIC ECONOMIC COOPERATION: <<http://www.apec.org/> > acesso em 22 de maio de 2014.

Vidales Giovannetti, M. D. (1995). El mundo del envase. manual para el diseño y producción de envases y embalajes. In Ampuero, O., & Vila, N. (2006). Consumer perceptions of product packaging. *Journal of Consumer Marketing*, 23(2), 102-114. <http://pt.scribd.com/doc/39271678/El-Mundo-Del-En-Vase-0003> acessado em 22 de outubro de 2013.

Diclorodifeniltricloroetano - é o primeiro pesticida moderno, tendo sido largamente usado após a Segunda Guerra Mundial para o combate aos mosquitos vetores da malária e do tifo. Sintetizado em 1874, suas propriedades inseticidas contra vários tipos de artrópodes só foram descobertas em 1939 pelo químico suíço Paul Hermann Müller, que, por essa descoberta, recebeu o Prêmio Nobel de Medicina de 1948. Fonte < <http://pt.wikipedia.org/wiki/DDT>> acessado em 22 de maio de 2014.

Os números da reciclagem no Brasil. <<http://revistaepoca.globo.com/Sociedade/o-caminho-do-lixo/noticia/2012/01/os-numeros-da-reciclagem-no-brasil.html> > acessado em 12 de dezembro de 2013.

LEMONS, Haroldo; BARROS, Ricardo L.P. Ciclo de Vida dos Produtos, Certificação e Rotulagem Ambiental nas PMEs. PNUMA. Rio de Janeiro, 2006 <<http://www.cyclos.com.br/wp-content/themes/vulcan/downloads/gestciclovidaprod-rotulamb-lrpbarrs-hmlmons-jun08.pdf> >acessado em 22 de novembro de 2013.

BARBIERI, J.C. Gestão Ambiental Empresarial. Campus, 2004; < <http://pt.scribd.com/doc/150776023/LIVRO-GESTAO-AMBIENTAL-BARBIERI> > acessado em 22 de novembro de 2013.

BESSANT, Jonh; PAVIT, Keith; TIDD, Joe. Gestão da inovação. BECKER, Elizamar R.

(Trad.). – 3^a Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

LOPES, Bruna Freire. A compreensão do termo inovação na perspectiva 2012 dos profissionais que trabalham em uma empresa de tecnologia da informação: um estudo de caso. – Pedro Leopoldo: FPL, 2012. 100p. <http://www.fpl.edu.br/2013/media/pdfs/mestrado/dissertacoes_2012/dissertacao_bruna_freire_lopes_2012.pdf > acesado em 22 de agosto de 2014.

VAN RIJNBACH, C. Sete respostas que você precisa saber dar sobre inovação. In: TERRA, J.C.C Inovação: quebrando paradigmas para vencer. São Paulo: Saraiva, 2007. Cap. 5, p. 55-64.

Planeta sustentável. Velhos problemas, novas soluções, Noventa e um por cento das empresas participantes do Guia EXAME de Sustentabilidade 2011 incluem no planejamento estratégico a busca por inovações verdes <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/empresas-planejamento-estrategico-inovacoes-verdes-681763.shtml> > acessado em 22 de maio de 2014.

SCHERER, F O & CARLOMAGNO, M S. Gestão da Inovação na Prática. São Paulo: Atlas, 2009. Apud Scherer, Jonatas Ost; Ribeiro, Jose Luis Duarte. GESTÃO DA INOVAÇÃO: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE GESTÃO FOCADA NA INOVAÇÃO.

Mansur, R. Governança de TI: Metodologias, frameworks e melhores práticas. Brasport, 2009. Apud Palhares, C. A. M. Governança de TI: Cenário atual das instituições de ensino brasileiras. 2011.

VEADO, J.T. O planejamento e o orçamento da atividade de C&T numa abordagem sistêmica. Ciência da Informação, v. 14, n.2, p. 73-91, jul./dez. 1985.

MAUTORT, R.T. Ambivalence of technological information. Int. Forum Inf.DOC, V.8, n.1, p. 33-35, 1983. Fonte coletânea de Artigos Informação e atividades de desenvolvimento científico, tecnológico e industrial: tipologia proposta com base em análise funcional,

PRESTES, Cristine. Escritórios de advocacia têm o melhor ano de sua história. Netlegis, Dez. 2007. Disponível em: <<http://www.netlegis.com.br/index.jsp?arquivo=detalhesNoticia.jsp&cod=35427>>. Acesso em: 16 mar. 2008.

CAMPOMAR, M.C. Do uso de “Estudo de Caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. Revista de administração USP, v.26, n.3, p 95-97, jul-sert-1991.

Elkington, J., “Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business”, Capstone, 1997. <<http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/65/Triple%20bottom%20line%20in%2021%20century.pdf> > acessado em 22 de dezembro de 2013.

NASSIF, A. Complexo eletrônico brasileiro. BNDES 50 anos: histórias setoriais. 2002. Disponível em:

<www.bndespar.com.br>. Acesso em: 17 out. 2009. PRENTIS, E.L. Operations management taxonomy. Journal

GONÇALVES, R.R. O setor de bens de eletrônicos de consumo no Brasil: uma análise de seu desempenho recente e perspectivas de evolução futura. Texto para Discussão, n. 476, 1997. Disponível

em: <<http://www.ipea.gov.br/pub/td/td0476.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2010.

GUTIERREZ, R.M.V.; ALEXANDRE, P.V.M. Complexo eletrônico brasileiro e competitividade. BNDES Setorial, n. 18, p. 165-192, 2003. Disponível em: <www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conheciment_o/bnset/set1805.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2010.

HAUSER, G. et al. A indústria eletroeletrônica no Brasil e na China: um estudo comparativo e a análise das políticas públicas de estímulo a capacidade tecnológica do setor. Journal of Technology Management & Innovation, v. 2, n. 3, p. 85-96, 2007.

Hagelüken, C. (Umicore Precious Metals Refining); Buchert, M.; Stahl, H.; (Öko-Institut e.V.): Materials Flow of Platinum Group Metals – Systems Analysis and Measures for Sustainable Optimization of the Materials Flow of Platinum Group Metals. Umicore Precious Metals Refining and Öko-Institut e. V. ISBN 0-9543293-7-6, London: GFMS Ltd, 2005.

EUWID. (2011a). EUWID Wasser und Abwasser, 49, 3-4 and 12.

IPEA – instituto pesquisas econômica aplicada <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&id=9579 > acessado em 22 de maio de 2014.

eCycle <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35-atitude/648-brasil-perde-r-8-bilhoes-por-ano-com-a-falta-de-reciclagem.html> > acessado em 22 de maio de 2014.

Portal Brasil - <http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/reciclagem-atinge-apenas-8-porcento-dos-municipios-brasileiros> > acessado em 22 de maio de 2014.

Sustentabilidade: sf (sustentável+i+dade) Qualidade de sustentável. Dicionário da Língua Portuguesa – Machaelis <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=sustentabilidade>> acessado em 11 de abril de 2013.

Chen, Robert H., 1947 - LIQUID CRYSTAL DISPLAYS: fundamental physics & technology / Robert H. Chen. p. 421. 2011.

Controle de resíduos <<http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/controle-de-residuos>> acessado em 23 de janeiro de 2013.

Seliger, Günther; Kernbaum, Sebastian; Zettl, Marco - Remanufacturing Approaches Contributing to Sustainable Engineering apud Guenther et al., 2003 – Revista gestão e Produção. v.13, n.3, p.367-384, set.-dez. 2006

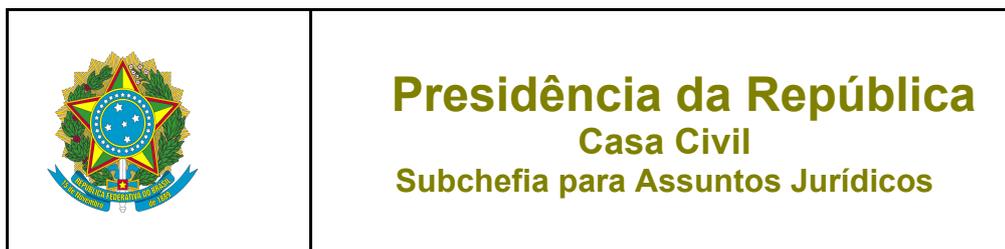
Digital Micromirror device – DMD
<http://www.dlp.com/downloads/pdf_dlp_cinema_CineCanvas_Rev_C.pdf> acessado em 20 de maio de 2014.

MLA style: "The Nobel Prize in Physics 1991". Nobelprize.org. Nobel Media AB 2014. Web. 19 Jan 2015. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1991/

DOYLE, Alister, 2007 Nova aliança para combater as montanhas de lixo eletrônico. Reuters.. Disponível em: < <http://bbb.globo.com/BBB7/Internas/0,,AA1479158-7530,00.html> >. Acesso em: 17 maio. 2014.

ANEXOS

i. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS



LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

Regulamento

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
 altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e
 dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

CAPÍTULO I

DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta [Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000](#), as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

CAPÍTULO II

DEFINIÇÕES

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no [art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007](#).

TÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela [Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999](#), com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela [Lei nº 11.445, de 2007](#), e com a [Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005](#).

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade.

Art. 7º São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

VII - gestão integrada de resíduos sólidos;

VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;

XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

CAPÍTULO III

DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

I - os planos de resíduos sólidos;

II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;

VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;

VII - a pesquisa científica e tecnológica;

VIII - a educação ambiental;

IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;

X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);

XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);

XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;

XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;

XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;

XVI - os acordos setoriais;

XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;

b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;

c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;

d) a avaliação de impactos ambientais;

e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);

f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#);

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e

mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

CAPÍTULO II

DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I

Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na [Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003](#), e no [art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007](#).

Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;

II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;

XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Seção III

Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. ([Vigência](#))

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#), para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;

V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;

VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Seção IV

Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. ([Vigência](#))

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o [§ 1º do art. 182 da Constituição Federal](#) e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no [art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007](#), respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção V

Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentais;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos [incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006](#), desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO III

DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I

Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a [Lei nº 11.445, de 2007](#), e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II

Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não incluídos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contém;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal.

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1º, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica.

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do [inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#).

CAPÍTULO IV

DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;

VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;

VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da [Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da [Lei nº 11.107, de 2005](#), com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a [Lei Complementar nº 101, de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.

TÍTULO IV

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na [Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998](#), que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do [art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998](#), sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 56.

§ 1º Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

.....” (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos [arts. 16](#) e [18](#) entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189º da Independência e 122º da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA
Rafael Thomaz Favetti
Guido Mantega
José Gomes Temporão
Miguel Jorge
Izabella Mônica Vieira Teixeira
João Reis Santana Filho
Marcio Fortes de Almeida
Alexandre Rocha Santos Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 3.8.2010

ii. RELAÇÃO DE COOPERATIVAS, ASSOCIAÇÕES E GRUPOS INDEPENDENTES

ARPA: Associação de Reciclagem e Preservação Ambiental

Presidente: Raul Lima de Miranda Neto.

Endereço: Rua Guanabara n. 40 – Bairro Novo reino II

Telefone: 9371-3635 / 95025107.

RECICLA MANAUS – Associação Central de Catadores de Materiais Recicláveis.

Presidente: Maria do Carmo de Oliveira.

Endereço: Av. 7 de setembro n. 89 – Centro

Contatos: Waldirene 9327-3461 / 9275-1862.

CALMA: Catadores Associados pela Limpeza do Meio Ambiente

Presidente: Iran dos Santos Martins

Endereço: Rua 1º de Julho nº 216 – Bairro da Glória

Telefone: 9126-0157

ECO RECICLA: Rede de Catadores e Reciclagem Solidária

Presidente: Lúcia Obando

Endereço: Rua Arquiteto José Henrique B. Rodrigues n. 2350.

Bairro Colônia Terra Nova.

Contato: Lúcia Obando 9116-8764 / 8238-4720

E-mail: eco-recila@hotmail.com

www.iflog.net/ecorecicla

ACR: Associação de Catadores de Resíduos

Presidente: Elemir Araujo 9276-8547

Endereço: Rua das Palmeiras, N°13 – Bairro São José IV, Etapa B

COOPERATIVAS

ECO COOPERATIVA E INDUSTRIALIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLAVEÍIS.

Presidente: Irineide Souza de Lima 9240-2869

Endereço: Rua Arquiteto José Henrique B. Rodrigues n. 2350

Bairro Colônia Terra Nova.

Contato: Cacilda (9342-8866).

COOPCAMARE: Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis

Presidente: Alzenira Rodrigues da Silva Araújo.

Endereço: Rua das Palmeiras, n. 13 Bairro São José IV

Contato: 9170-1252

COOPERATIVA ALIANÇA.**Presidente:** Alcinéia Izidoro da Cunha**Endereço:** Rua Frei José dos Inocentes, N°403 – Centro**Telefone:** 93232962**NÚCLEOS DE CATADORES****NÚCLEO I E V****Representante:** Regiane de Souza Moraes.

Dolores dos Santos Lopes.

Endereço: Rua da Saudade, N°05 – Bairro Santa Etelvina**Telefone:** Regis 92936110 / Dolores 93665102**NÚCLEO II****Representante:** Maria de Fátima da Silva**Endereço:** AM 010, Km 18, Ramal do Janjão, Beco N.S. de Fátima, n°196**Telefone:** 9205-0048**NÚCLEO III****Representante:** Izeth Souza de Lima**Endereço:** Beco Curimatã, N°14 – Bairro Santa Etelvina**Contatos:** Neide 9220-4828.**NÚCLEO IV****Representante:** Cacilda Soares.**Endereço:** Rua da Saudade, s/n – Bairro Santa Etelvina**Telefone:** 9342-8866**NÚCLEO VI - (Instituto Ambiental Dorathy Stang)****Representante:** Aldenice Dias Magalhães.**Endereço:** Rua João Pessoa, N°392 – Comunidade Vista Alegre

Bairro Santa Etelvina

Telefone: 9243-5217**GRUPOS INDEPENDENTES****ASSOCIAÇÃO DE CATADORES MARIA DO BAIRRO****Representante:** Auxiliadora (9152-6037)**Endereço:** Rua Paraíso, Bc Buriti, n° 23 - Bairro Nova Esperança II**Ponto referencia :** atras do DB da Ponta Negra**Contatos:** (9152-6037)

INSTITUTO AMBIENTAL DOROTHY STANG**Representante:** Jorge Queiroz 9304-9494**Endereços: Sede: Pousada no Bairro Santa Etelvina****1º núcleo** – Rua João Pessoa, N°392 –Com. Vista Alegre

Bairro Santa Etelvina.

PROJETO RECICLAR DÁ VIDA**Representante:** Eliete Alves**Endereço:** Rua 6, s/n, Parque Riachuelo II – Bairro do Tarumã**Contatos:** 9282—4668**PROJETO SOMANDO “LIXO E CIDADANIA” (RECEBE ÓLEO DE COZINHA)****Representante:** Maria do Carmo Soares de Souza**Endereço:** Rua do Comércio, N°451 – Bairro Japiim I (Com. Santa Luzia).**Contatos:** Maria do Carmo 9391-2654.

Atualizada em 20.02.2014.

iii. DECRETO Nº 1.349, DE 9 DE NOVEMBRO DE 2011

APROVA o Plano Diretor Municipal de Resíduos Sólidos de Manaus, na forma do Anexo Único deste Decreto.

O PREFEITO DE MANAUS, no exercício da competência que lhe confere o inciso I do art. 128 da LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE MANAUS DE MANAUS, e

CONSIDERANDO o disposto na Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cujo conceito abrange, também, os resíduos sólidos;

CONSIDERANDO a edição da Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos;

CONSIDERANDO as determinações do Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei Federal n.º 12.305/2010, erigindo, desta forma, juntamente com os demais normativos, o marco regulatório dos serviços de que trata o presente;

CONSIDERANDO que o Plano Diretor Municipal de Resíduos Sólidos, em consonância ao quanto previsto nas legislações supramencionadas, contempla questões de cunho técnico, ambiental, econômico e social, tais como a melhoria da rede de infraestrutura de coleta e de tratamento dos resíduos gerados, a redução da geração de resíduos sólidos – bem como o fomento à reutilização, à recuperação e à reciclagem –, a promoção da sustentabilidade econômica do modelo de gestão dos resíduos, a formalização, capacitação, profissionalização e integração completa do setor informal no manejo de resíduos;

CONSIDERANDO, por fim, que o aperfeiçoamento do sistema de gestão de resíduos sólidos vem ao encontro do quanto disposto na Lei Orgânica do Município que, nos artigos 302 a 313, apresenta tal matéria,

DECRETA:

Art. 1º Fica aprovado o Plano Diretor Municipal de Resíduos Sólidos, na forma do Anexo Único deste Decreto, tendo os seguintes objetivos específicos:

- I - diagnosticar a situação atual do manejo e da disposição dos resíduos sólidos urbanos;
- II - identificar os principais problemas socioeconômicos e ambientais relacionados à destinação final dos resíduos sólidos;
- III - estabelecer objetivos e metas;
- IV - promover programas, projetos e ações necessárias ao atendimento das metas;
- V – buscar melhorias na rede de infraestrutura de coleta e tratamento dos resíduos gerados;
- VI – atuar na prevenção, na origem, e redução da geração de resíduos sólidos;
- VII – fomentar a reutilização, a recuperação, a reciclagem e a valorização dos resíduos;

VIII – prevenir e corrigir os impactos ambientais;

IX – promover a sustentabilidade econômica do modelo de resíduos;

X – formalizar, capacitar, profissionalizar e integrar o setor informal no manejo de resíduos.

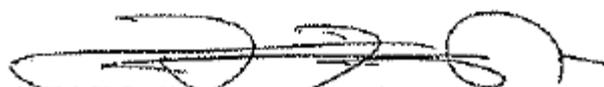
Art. 2º O Plano Diretor Municipal de Resíduos Sólidos terá vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, devendo ser atualizado ou revisto a cada 4 (quatro) anos.

Parágrafo único. Fica a Secretaria Municipal de Limpeza Pública autorizada a promover os atos necessários à atualização e/ou revisão do Plano Diretor, notadamente quanto à realização das consultas e audiências públicas sobre o tema.

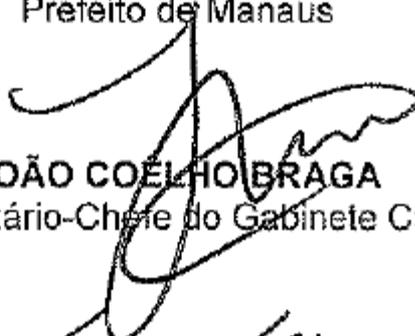
Art. 3º O Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus ficará a disposição para consulta na Secretaria Municipal de Limpeza Pública.

Art. 4º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

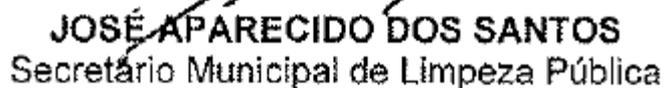
Manaus, 9 de novembro de 2011.



AMAZONINO ARMANDO MENDES
Prefeito de Manaus



JOÃO COELHO BRAGA
Secretário-Chefe do Gabinete Civil



JOSÉ APARECIDO DOS SANTOS
Secretário Municipal de Limpeza Pública

iv. PORTARIA INTERMINISTERIAL No- 203, DE 23 DE AGOSTO DE 2012

Diário Oficial Nº 166, segunda-feira, 27 de agosto de 2012

OS MINISTROS DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR E DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, no uso das atribuições que lhes confere o inciso II do parágrafo único do art. 87 da Constituição Federal, tendo em vista o disposto no § 2º do art. 4º da Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, no § 1º do art. 2º, e nos artigos 16 a 19 do Decreto no 5.906, de 26 de setembro de 2006, e considerando o que consta no processo MDIC no 52001.001521/2009-14, de 27 de novembro de 2009, resolvem:

Art. 1º O Processo Produtivo Básico para o produto DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO PARA PRODUTOS DA POSIÇÃO NCM: 8528 e PARA PRODUTOS DA POSIÇÃO NCM: 471, estabelecido pela Portaria Interministerial MDIC/MCT no 189, de 19 de julho de 2011, passa a ser o seguinte:

- I - fabricação da célula de vidro polarizado (*glass cell*);
- II - injeção plástica da moldura do vidro polarizado, quando aplicável;
- III - estampagem metálica, moldagem ou injeção plástica da base e moldura, conforme o caso;
- IV - montagem e soldagem de componentes nas placas de circuito impresso;
- V - montagem das partes elétricas e mecânicas, totalmente desagregadas em nível básico de componentes;
- VI - integração das placas de circuito impresso e das partes elétricas e mecânicas na formação do DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO, montadas de acordo com as etapas IV e V; e
- VII - ajustes e calibração.

Parágrafo único. Desde que obedecido o Processo Produtivo Básico, as atividades ou operações inerentes às etapas de produção poderão ser realizadas por terceiros, exceto as etapas descritas nos incisos de VI e VII, que não poderão ser objeto de terceirização.

Art. 2º Fica dispensada a obrigatoriedade constante no inciso I até que haja efetiva produção no País.

Art. 3o Fica dispensada até 30 de junho de 2014, a montagem das placas de circuito impresso que implementem as funções de endereçamento e interface (placas chaveamento source-gate) quando integradas à célula de vidro polarizado.

Art. 4o As etapas estabelecidas nos incisos II, III e IV do art. 1o estão dispensadas conforme o seguinte cronograma, observando o disposto nos §§ 1o, 2o e 3o deste artigo:

I - montagem e soldagem de componentes nas placas de circuito impresso (inciso IV do art. 1o): dispensada até 31 de dezembro de 2010;

II - injeção plástica da moldura do vidro polarizado (inciso II do art. 1o): dispensada até 30 de junho de 2011; e

III - estampagem da base e moldura metálica (inciso III do art. 1o): dispensada até 30 de setembro de 2011.

§ 1o A partir de 1o de julho de 2011 e 1o de outubro de 2011, respectivamente, fica dispensado o cumprimento das etapas estabelecidas nos incisos II e III do art. 1o, no percentual máximo de 10% (dez por cento), em termos de quantidade do total de DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO produzidos no ano calendário.

§ 2o A partir de 1o de outubro de 2011 até 31 de dezembro de 2011, a etapa estabelecida no inciso III poderá ser dispensada, desde que o percentual de dispensa do cumprimento dessa etapa em 2012, seja reduzido para 5 % (cinco por cento).

§ 3o Fica dispensado o cumprimento da etapa estabelecida no inciso III do art. 1o, até o percentual de 30% (trinta por cento) da produção no ano calendário, no caso de moldura metálica frontal com pintura por eletrodeposição, a qual é parte do acabamento do produto final.

Art. 5o Fica dispensado, até 31 de dezembro de 2014, o disposto no inciso IV do art. 1o para placa de iluminação LED, com a função de *backlight* para aplicação "direta" ou "em borda", somente para o DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO com tecnologia LED.

Art. 6º Não fazem parte do DISPOSITIVO DE CRISTAL LÍQUIDO, as placas de processamento de áudio e vídeo (principal) e quaisquer outras placas ou partes que desempenhem funções inerentes ao produto a que se destinam.

Parágrafo único. A placa fonte de alimentação deverá ser montada, observando o disposto no art. 4º, quando vier conjugada à placa inversora.

Art. 7º Sempre que fatores técnicos ou econômicos, devidamente comprovados, assim o determinarem, a realização de qualquer etapa do Processo Produtivo Básico poderá ser suspensa temporariamente ou modificada, por meio de Portaria conjunta dos Ministros de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e da Ciência, Tecnologia e Inovação.

Art. 8º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 9º Fica revogada a Portaria Interministerial MDIC/MCT no 189, de 19 de julho de 2011.

FERNANDO DAMATA PIMENTEL

Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MARCO ANTONIO RAUPP

Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação

v. LEI Nº 1.705, DE 27 DE DEZEMBRO DE 2012

DISPÕE sobre a coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de lixo tecnológico no município de Manaus e dá outras providências.

O PREFEITO DE MANAUS, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo artigo 80, inciso IV, da Lei Orgânica do Município de Manaus,

FAÇO SABER que o Poder Legislativo decretou e eu sanciono a seguinte

LEI:

Art. 1º A coleta, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final de lixo tecnológico no município de Manaus deverá ser realizada de forma a minimizar os impactos negativos causados ao meio ambiente, promover a inclusão social e proteger a saúde pública.

Parágrafo único. Considera-se lixo tecnológico os resíduos gerados pelo descarte de equipamentos tecnológicos de uso profissional, doméstico ou pessoal, inclusive suas partes e componentes, especialmente:

I – computadores e seus equipamentos periféricos, tais como monitores de vídeo, telas, displays, impressoras, teclados, mouses, alto-falantes, drivers, modems, câmeras e outros;

II – televisores e outros equipamentos que contenham tubos de raios catódicos;

III – eletrodomésticos e eletroeletrônicos que contenham metais pesados ou outras substâncias tóxicas.

Art. 2º As empresas produtoras, importadoras ou que comercializem os produtos de que trata o parágrafo único do art. 1º deverão apresentar ao órgão de proteção ambiental municipal, em conjunto ou individualmente, projeto de coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados ou mecanismo de custeio para esse fim.

§1º Juntamente com o projeto, será encaminhada relação dos componentes tecnológicos de cada produto, os componentes tóxicos neles contidos e as quantidades comercializadas anualmente.

§2º O projeto deverá prever mecanismos eficientes de informação aos consumidores sobre a necessidade e importância do adequado descarte do lixo tecnológico.

§3º Os projetos que incluam a participação de cooperativas de trabalhadores que realizem coleta, sem prejuízo do recebimento direto do consumidor pela empresa, reutilização ou reciclagem de lixo tecnológico, poderão receber incentivos do Município.

Art. 3º Considera-se destinação final ambientalmente adequada:

I – utilização em processos de reciclagem ou reutilização que resultem em novo uso econômico do bem ou componente, respeitadas as restrições legais e regulamentares dos órgãos de saúde e meio-ambiente;

II – neutralização e disposição final em conformidade com a legislação ambiental aplicável.

Art. 4º O Município poderá oferecer incentivos à instalação e funcionamento de cooperativas e empresas que realizem a reutilização ou reciclagem de lixo tecnológico.

Art. 5º VETADO

Art. 6º VETADO

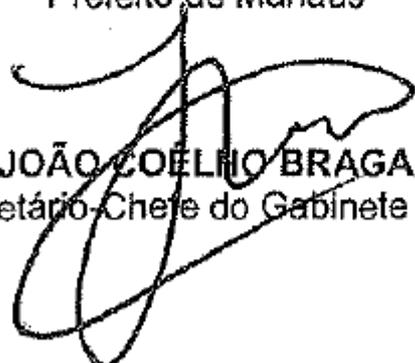
Art. 7º As despesas decorrentes da execução desta Lei correrão por conta das dotações orçamentárias próprias, suplementadas se necessário.

Art. 8º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Manaus, 27 de dezembro de 2012.



AMAZONINO ARMANDO MENDES
Prefeito de Manaus



JOÃO COELHO BRAGA
Secretário-Chefe do Gabinete Civil

vi. REUNIÃO CODAM (INOVE SOLUTIONS)

http://www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/arqeditor/pauta_da_246_reuniao_do_codam.pdf

DATA: 28 de agosto de 2013.

LOCAL: AUDITÓRIO DA SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – SEPLAN, situado na Rua Major Gabriel, nº 1870 – Praça 14.

INÍCIO: 15:00 horas.



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-SEPLAN
Conselho de Desenvolvimento do Estado do Amazonas - CODAM

PAUTA DA 246ª REUNIÃO ORDINÁRIA DO CODAM

AGOSTO DE 2013

Maués - Amazonas

Pauta completa no site: www.seplan.am.gov.br – link: CODAM



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento Econômico-SEPLAN
Conselho de Desenvolvimento do Estado do Amazonas - CODAM

PROPOSIÇÃO N.º 210/2013 - SEPLAN

INTERESSADO: INOVE SOLUTIONS PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA LTDA. - ME

ASSUNTO: Concessão de incentivos fiscais à atividade de RENOVAÇÃO / RESTAURO de Dispositivos de Cristal Líquido - LCD.

JUSTIFICATIVA: A análise técnica concluiu pelo deferimento nos termos do Parecer nº 089/2013-ASS/SEAPS, constante nos autos do processo nº 1614/2013 – SEPLAN, pela edição de RESOLUÇÃO autorizando à concessão de incentivo fiscal à atividade de RENOVAÇÃO / RESTAURO de **DISPOSITIVOS DE CRISTAL LÍQUIDO - LCD**, fundamentada no art. 10, II, § 1º, II da Lei 2.826, de 29 de setembro de 2003.

PARECER:

Favorável.

AIRTON ÂNGELO CLAUDINO
Secretário de Estado de Planejamento

vii. Balança comercial por Blocos Econômicos (Saldo Comercial) - Jan a Jun 2014

Segundo a ABINEE, no 1º semestre de 2014, o déficit da balança comercial dos produtos elétricos e eletrônicos atingiu US\$ 17,58 bilhões, 1% abaixo do registrado no mesmo período de 2013 (US\$ 17,73 bilhões).

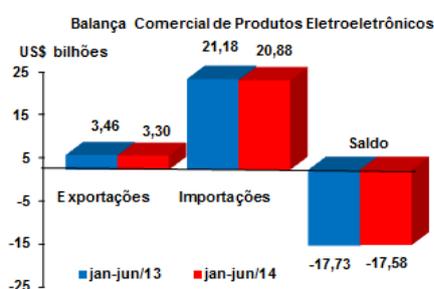


Figura 66 - Balança comercial para produtos eletroeletrônicos, comparativo Janeiro a junho de 2013 e 2014. Fonte: ABINEE – blocos econômicos.

Nesta avaliação é importante lembrar que não se observa redução do déficit do setor desde 2009, período em que o país estava sofrendo os efeitos da crise econômica mundial. Em análise para da figura 39, houve neste 1º semestre do ano de 2014, a diminuição do saldo negativo, que pode ser atribuída aos seguintes fatores:

- ✓ Por um lado, em função da queda das importações, fato justificado pela retração do mercado interno. Especificamente em junho, início da Copa do Mundo de futebol, a queda foi de 18,3%;
- ✓ Por outro, devido ao crescimento de 9% das exportações para os países fora da ALADI (A ALADI é o maior mecanismo latino-americano de integração, composto por 12 países-membros: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Cuba, Equador, México, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela. Esse conjunto de países totaliza 20 milhões de quilômetros quadrados e mais de 500 milhões de habitantes. Atualmente, a ALADI passa por um processo de expansão para a América Central, com a Adesão de Nicarágua e Panamá.). Este desempenho compensou, em parte, a queda das Vendas para o bloco latino americano, em função da redução das compras pela Argentina e Venezuela. É importante ressaltar, que, ao excluir Argentina e Venezuela, as exportações para os demais países do mundo cresceram 5%.

Tabela 19 - Balança Comercial do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2014 - (US\$ milhões). * Exceto Oriente Médio

Regiões	US\$ Milhões		Var. %
	Exp	Imp	
Estados Unidos	598,2	2.392,0	(1.793,8)
ALADI (Total)	1.547,3	636,9	910,5
- Argentina	609,2	103,2	505,9
- Outros ALADI	938,2	533,6	404,6
União Europeia	456,9	3.348,0	(2.891,1)
Ásia (Total) *	374,5	13.859,7	(13.485,20)
- China	114,2	7.983,5	(7.869,3)
- Outros Ásia	260,3	5.876,2	(5.615,9)
Demais Países do Mundo	321,9	641,5	(319,6)
Total	3.298,8	20.878,1	(17.579,2)

Apesar da redução das vendas externas para a ALADI, no 1º semestre de 2014, ocorreu superávit apenas com os países deste bloco (US\$ 910,5 milhões). Este resultado, porém, é 26% inferior ao registrado no mesmo período de 2013 (US\$ 1.230,3 milhões).

Verifica-se que dos US\$ 17,58 bilhões do déficit da balança comercial do setor, US\$ 13,49 bilhões referem-se aos países da Ásia, dos quais, US\$ 7,87 bilhões foram somente com a China.

a. Exportações – comparativo Janeiro a junho - 2013 e 2014.

As exportações de produtos elétricos e eletrônicos somaram US\$ 3,30 bilhões no 1º semestre de 2014, 4,6% abaixo das registradas no mesmo período do ano passado (US\$ 3,46 bilhões).

Tabela 20 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2013/2014.

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	247,7	272,4	10,0%
Componentes	1.607,9	1.461,9	- 9,1%
Equipamentos Industriais	621,6	658,6	6,0%
GTD *	335,5	447,1	33,3%
Informática	203,7	135,2	-33,6%
Material Elétrico de Instalação	52,1	45,0	-13,5%
Telecomunicações	210,4	138,5	-34,2%
Utilidades Domésticas	177,8	140,1	-21,2%
Total	3.456,7	3.298,8	-4,6%

* GTD - Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica

Tabela 21 -Produtos mais exportados, Janeiro-Junho

Produtos	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Motores e Geradores	359	352	-2%
Componentes para Equipamentos Industriais	347	334	-4%
Eletrônica Embarcada	404	329	-19%
Moto-compressor Hermético	289	268	-7%
Transformadores	107	148	39%
Instrumento de Medida	115	140	22%
Componentes para Material de Instalação	120	109	-9%
Componentes Passivos	88	96	10%
Geradores	57	89	57%
Grupos Eletrogêneos	46	80	73%

A Tabela 9, fala sobre o setor eletroeletrônico e a variação ocorrida no período de janeiro a junho de 2013 e 2014. Já a Tabela 10, fala sobre o desempenho

demonstrado ocorreu devido à retração de 16,5% nas vendas para os países da ALADI, principal mercado dos produtos eletroeletrônicos.

Além da queda das exportações para a Argentina (-24%), caíram, também, as vendas para importantes mercados da América Latina, como o Chile (-30%), Venezuela (-62%), Colômbia (-13%) e Uruguai (-6%).

Tabela 22 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho

Regiões	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Estados Unidos	574,7	598,2	4,1%
ALADI (Total)	1.854,0	1.547,3	-16,5%
- Argentina	804,1	609,2	-24,2%
- Outros ALADI	1.049,9	938,2	-10,6%
União Europeia	438,0	456,9	4,3%
Ásia (Total) *	277,5	374,5	35,0%
- China	95,3	114,2	19,9%
- Outros Ásia	182,2	260,3	42,9%
Demais Países do Mundo	312,7	321,9	3,0%
Total	3.456,7	3.298,8	-4,6%

* Exceto Oriente Médio

Tabela 23 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho

Países da ALADI	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Argentina	804,1	609,2	-24,2%
México	165,8	185,4	11,8%
Paraguai	129,3	155,3	20,1%
Colômbia	128,3	112,0	-12,7%
Chile	149,9	104,3	-30,4%
Peru	93,6	98,8	5,5%
Uruguai	54,1	50,9	-6,0%
Venezuela	129,3	49,8	-61,5%
Demais Países do Mundo	199,6	181,8	-8,9%
Total - ALADI	1.854,0	1.547,3	-16,5%

Amenizaram a queda das exportações para este bloco de países as vendas para o Paraguai (+20%), México (+12%) e para o Peru (+6%).

Ainda comparando o 1º semestre deste ano em relação ao mesmo período do ano passado, destacaram-se os crescimentos das vendas para outros mercados como Estados Unidos, União Europeia, Ásia e demais países do mundo.

No que diz respeito às exportações por setores da indústria elétrica e eletrônica, com exceção das áreas de Automação Industrial, GTD e Equipamentos Industriais que mostraram crescimento, todas as demais áreas tiveram queda que variaram de -9,1% para Componentes Eletroeletrônicos a -34,2% no caso de equipamentos de Telecomunicações.

Tabela 24 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Janeiro-Junho 2014 (US\$ milhões)

Regiões	AI	COM	EI	GTD	INF	MEI	TEL	UD	TOTAL
Estados Unidos	56,8	290,3	155,2	32,2	28,7	6,7	23,9	4,4	598,2
ALADI (Total)	89,3	711,1	207,2	232,1	78,4	29,4	81,1	118,7	1.547,3
- Argentina	37,6	362,7	67,0	53,3	28,2	6,1	15,3	39,0	609,2

- Outros ALADI	51,7	348,4	140,2	178,8	50,3	23,4	65,8	79,7	938,2
União Europeia	53,2	199,7	108,1	73,5	13,1	1,5	6,5	1,4	456,9
Ásia (Total) *	34,1	148,7	92,2	81,8	5,8	3,5	7,0	1,3	374,5
- China	17,9	65,7	17,8	5,3	3,8	1,6	1,7	0,4	114,2
- Outros Ásia	16,2	83,1	74,4	76,5	2,0	2,0	5,3	0,8	260,3
D. Países Mundo	39,0	112,1	95,9	27,6	9,2	3,9	20,0	14,3	321,9
Total	272,4	1.461,9	658,6	447,1	135,2	45,0	138,5	140,1	3.298,8

* Exceto Oriente Médio, os acrônimos da tabela acima são, respectivamente: AI – automação industrial; COM – componentes; EI – equipamentos industriais; GTD - - Geração, Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica; INF - informática; MEI - Material Elétrico de Instalação; TEL - telecomunicações; UD - Utilidades Domésticas.

Dentre os principais produtos exportados pelo setor destacaram-se os motores e geradores, componentes para equipamentos industriais, eletrônica embarcada e moto-compressor hermético, sendo que as exportações de todos eles, no 1º semestre deste ano, foram menores em relação a igual período de 2013.

Por outro lado, cresceram as exportações de transformadores, instrumentos de medida, componentes passivos, geradores e grupos eletrogêneos, todos eles também relacionados entre os mais exportados.

Tabela 25 - Participação das Exportações do Setor Eletroeletrônico, Janeiro-Junho 2014

Regiões	AI	COM	EI	GTD	INF	MEI	TEL	UD	TOTAL
Estados Unidos	20,9%	19,9%	23,6%	7,2%	21,2%	15,0%	17,3%	3,2%	18,1%
ALADI (Total)	32,8%	48,6%	31,5%	51,9%	58,0%	65,3%	58,6%	84,7%	46,9%
- Argentina	13,8%	24,8%	10,2%	11,9%	20,8%	13,5%	11,1%	27,8%	18,5%
- Outros ALADI	19,0%	23,8%	21,3%	40,0%	37,2%	51,9%	47,5%	56,9%	28,4%
União Europeia	19,5%	13,7%	16,4%	16,4%	9,7%	3,3%	4,7%	1,0%	13,8%
Ásia (Total) *	12,5%	10,2%	14,0%	18,3%	4,3%	7,8%	5,0%	0,9%	11,4%
- China	6,6%	4,5%	2,7%	1,2%	2,8%	3,4%	1,2%	0,3%	3,5%
- Outros Ásia	5,9%	5,7%	11,3%	17,1%	1,5%	4,3%	3,8%	0,6%	7,9%
D. Países Mundo	14,3%	7,7%	14,6%	6,2%	6,8%	8,6%	14,4%	10,2%	9,8%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

* Exceto Oriente Médio



Figura 67 - Países Participantes nas exportações entre Janeiro a Junho de 2013.



Figura 68 - Países participantes nas exportações entre Janeiro a Junho de 2014.

Tabela 26 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X Argentina - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	52,6	37,6	-28,6%
Componentes	466,1	362,7	-22,2%
Equipamentos Industriais	84,8	67,0	-21,0%
GTD	37,2	53,3	43,2%
Informática	78,1	28,2	-63,9%
Material Elétrico de Instalação	7,2	6,1	-16,1%
Telecomunicações	20,5	15,3	-25,4%
Utilidades Domésticas	57,5	39,0	-32,2%
Total	804,1	609,2	-24,2%

Tabela 27 - Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X EUA - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	45,7	56,8	24,2%
Componentes	260,5	290,3	11,4%
Equipamentos Industriais	142,7	155,2	8,7%
GTD	43,8	32,2	-26,5%
Informática	20,1	28,7	42,4%
Material Elétrico de Instalação	6,4	6,7	5,3%
Telecomunicações	49,7	23,9	-51,8%
Utilidades Domésticas	5,7	4,4	-21,8%
Total	574,7	598,2	4,1%

Tabela 28 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X ALADI exceto Argentina - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	61,9	51,7	-16,4%
Componentes	381,7	348,4	-8,7%
Equipamentos Industriais	160,4	140,2	-12,6%
GTD	163,1	178,8	9,6%
Informática	69,2	50,3	-27,4%
Material Elétrico de Instalação	28,4	23,4	-17,6%
Telecomunicações	87,8	65,8	-25,1%
Utilidades Domésticas	97,6	79,7	-18,3%
Total	1.049,9	938,2	-10,6%

Tabela 29 - Quadro 10: Exportações do Setor Eletroeletrônico, Brasil X União Europeia - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	29,5	53,2	80,0%
Componentes	251,5	199,7	-20,6%
Equipamentos Industriais	110,7	108,1	-2,3%
GTD	11,8	73,5	522,7%
Informática	14,9	13,1	-12,3%
Material Elétrico de Instalação	2,3	1,5	-34,8%
Telecomunicações	15,6	6,5	-58,5%
Utilidades Domésticas	1,7	1,4	-16,1%
Total	438,0	456,9	4,3%

Tabela 30 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X China - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	14,0	17,9	28,5%
Componentes	61,2	65,7	7,4%
Equipamentos Industriais	6,4	17,8	179,1%
GTD	1,1	5,3	381,9%
Informática	9,8	3,8	-61,4%
Material Elétrico de Instalação	0,8	1,6	84,9%
Telecomunicações	1,7	1,7	0,7%
Utilidades Domésticas	0,3	0,4	35,6%
Total	95,3	114,2	19,9%

Tabela 31 - Exportações do Setor Eletroeletrônico - Brasil X Ásia* exceto China - Jan-Jun

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	14,1	16,2	15,0%
Componentes	85,0	83,1	-2,3%
Equipamentos Industriais	24,3	74,4	206,2%
GTD	47,2	76,5	62,1%
Informática	2,9	2,0	-29,9%
Material Elétrico de Instalação	2,5	2,0	-20,6%
Telecomunicações	5,4	5,3	-1,3%
Utilidades Domésticas	0,9	0,8	-9,1%
Total	182,2	260,3	42,9%

* Exceto Oriente Médio

Tabela 32 - Exportações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Demais Países do Mundo - Jan-Jun 2014

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	29,9	39,0	30,5%
Componentes	102,0	112,1	9,9%
Equipamentos Industriais	92,4	95,9	3,9%

GTD	31,3	27,6	-12,0%
Informática	8,7	9,2	5,4%
Material Elétrico de Instalação	4,4	3,9	-13,0%
Telecomunicações	29,7	20,0	-32,7%
Utilidades Domésticas	14,2	14,3	1,0%
Total	312,7	321,9	3,0%

b. Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho 2014.

Tabela 33 - Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho 2014.

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	2.199,8	2.050,5	-6,8%
Componentes	11.902,8	12.237,5	2,8%
Equipamentos Industriais	1.939,8	1.845,0	-4,9%
GTD	959,4	644,9	-32,8%
Informática	1.337,9	1.274,5	-4,7%
Material Elétrico de Instalação	461,6	485,6	5,2%
Telecomunicações	1.421,4	1.416,4	-0,3%
Utilidades Domésticas	959,3	923,8	-3,7%
Total	21.182,0	20.878,1	-1,4%

As importações de produtos elétricos e eletrônicos somaram US\$ 20,9 bilhões, no 1º semestre de 2014, 1,4% abaixo das realizadas no mesmo período de 2013 (US\$ 21,2 bilhões).

A retração das importações deu-se em função da queda no 2º trimestre de 2014 (-9,7%), uma vez que, no 1º trimestre de 2014, as compras externas cresceram 7,9%, comparadas com igual período de 2013.

Tabela 34 - Produtos mais importados Janeiro-Junho 2014.

Produtos	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Comp. p/ Telecomunicações	3.057	3.608	18%
Semicondutores	2.657	2.588	-3%
Componentes para Informática	1.613	1.639	2%
Instrumentos de Medida	928	849	-9%
Eletrônica Embarcada	884	805	-9%
Componentes para Equipamentos Industriais	782	764	-2%
Componentes Passivos	513	512	0%
Componentes para Material de Instalação	498	459	-8%
Aparelhos Eletromédicos	386	410	6%

Máquinas para Processamento de Dados	351	388	11%
--------------------------------------	-----	-----	-----

A origem das importações continua concentrada nos países asiáticos (exceto Oriente Médio), que representaram 66,4% das aquisições do exterior, sendo que a China foi responsável por 38,2% do total.

Ressalta-se que as importações destes países cresceram 4,3% no 1º semestre deste ano, com incremento tanto da China (+5,5%), como dos demais países desta região (+2,6%).

É importante lembrar que a participação dos países da Ásia (exceto Oriente Médio), ultrapassou 70% nos casos das importações de Materiais Elétricos de Instalação, Componentes Elétricos e Eletrônicos e Utilidades Domésticas.

Tabela 35 - Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho * Exceto Oriente Médio

Regiões	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Estados Unidos	2.779,9	2.392,0	-14,0%
ALADI (Total)	623,7	636,9	2,1%
- Argentina	133,2	103,2	-22,5%
- Outros ALADI	490,5	533,6	8,8%
União Europeia	3.741,7	3.348,0	-10,5%
Ásia (Total) *	13.291,9	13.859,7	4,3%
- China	7.565,4	7.983,5	5,5%
- Outros Ásia	5.726,5	5.876,2	2,6%
Demais Países do Mundo	744,8	641,5	-13,9%
Total	21.182,0	20.878,1	-1,4%

Também cresceram as importações dos países da ALADI (+2,1%). Este incremento contou com as compras externas dos países da ALADI - exceto Argentina (+8,8%), uma vez que as importações do mercado argentino recuaram 22,5%.

Ressalta-se que o montante importado desta região foi bem menos expressivo do que o da Ásia, representando apenas 3,1% do total.

Por outro lado, recuaram as importações dos Estados Unidos, da União Europeia e dos Demais Países do Mundo.

Ao analisar as importações totais de produtos do setor por áreas, nota-se que a maior taxa de retração foi de GTD (-32,8%), com destaque para os grupos eletrogêneos (-64%).

As importações de Componentes Elétricos e Eletrônicos somaram US\$ 12,2 bilhões, representando 59% do total, com destaque para os principais produtos importados do setor: os componentes para telecomunicações, semicondutores e componentes para informática, que juntos alcançaram US\$ 7,8 bilhões, participando com 38% do total.

Tabela 36 - Participação das Importações do Setor Eletroeletrônico Janeiro-Junho 2014 * Exceto Oriente Médio

Regiões	AI	COM	EI	GTD	INF	MEI	TEL	UD	TOTAL
Estados Unidos	28,9%	6,9%	12,4%	26,5%	17,8%	5,5%	17,8%	4,8%	11,5%
ALADI (Total)	2,5%	2,5%	2,5%	4,4%	4,9%	1,3%	6,6%	4,0%	3,1%
- Argentina	0,5%	0,4%	1,1%	1,4%	0,0%	0,3%	0,1%	1,4%	0,5%
- Outros ALADI	2,0%	2,1%	1,5%	3,0%	4,9%	1,0%	6,5%	2,6%	2,6%
União Europeia	33,6%	11,7%	29,0%	35,2%	10,9%	18,9%	11,4%	8,3%	16,0%
Ásia (Total) *	28,9%	76,2%	52,7%	28,1%	63,7%	73,5%	61,1%	82,1%	66,4%
- China	13,7%	38,9%	36,2%	21,5%	40,4%	65,5%	47,9%	68,0%	38,2%
- Outros Ásia	15,2%	37,3%	16,5%	6,6%	23,3%	7,9%	13,2%	14,0%	28,1%
D. Países Mundo	6,1%	2,7%	3,3%	5,8%	2,6%	0,8%	3,2%	0,9%	3,1%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

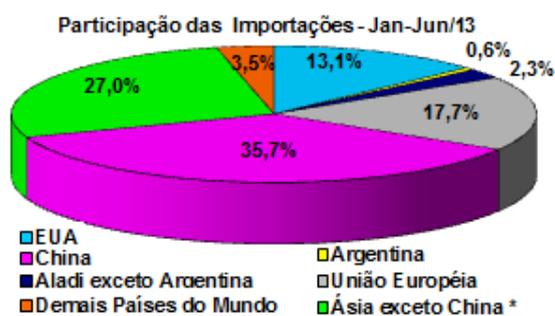


Figura 69 - Países Participantes nas importações entre Janeiro a Junho de 2013. *Exceto oriente médio

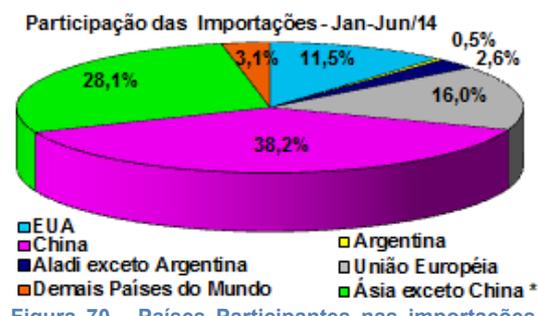


Figura 70 - Países Participantes nas importações entre Janeiro a Junho de 2014. *Exceto oriente médio.

Tabela 37 - Quadro 19 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Argentina - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	12,4	9,7	-21,1%
Componentes	62,3	48,6	-22,0%
Equipamentos Industriais	18,5	19,9	7,8%
GTD	27,2	8,9	-67,1%
Informática	1,7	0,6	-63,4%
Material Elétrico de Instalação	1,5	1,4	-7,0%
Telecomunicações	0,1	0,8	617,2%
Utilidades Domésticas	9,7	13,2	36,5%
Total	133,2	103,2	-22,5%

Tabela 38 - Quadro 20 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X EUA - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	652,0	592,7	-9,1%
Componentes	931,1	848,6	-8,9%
Equipamentos Industriais	220,6	228,9	3,7%
GTD	476,9	171,2	-64,1%
Informática	207,2	226,7	9,5%
Material Elétrico de Instalação	32,1	26,9	-16,2%
Telecomunicações	217,8	252,6	16,0%
Utilidades Domésticas	42,2	44,4	5,3%
Total	2.779,9	2.392,0	-14,0%

Tabela 39 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X ALADI exceto Argentina - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	38,5	42,0	9,1%
Componentes	200,2	262,5	31,1%
Equipamentos Industriais	38,8	26,8	-30,9%
GTD	16,1	19,3	20,0%
Informática	49,0	62,3	27,2%
Material Elétrico de Instalação	8,8	5,0	-43,2%
Telecomunicações	101,2	92,0	-9,1%
Utilidades Domésticas	37,9	23,7	-37,5%
Total	490,5	533,6	8,8%

Tabela 40 - Quadro 22 Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X União Europeia - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	819,0	688,7	-15,9%
Componentes	1.608,2	1.427,8	-11,2%
Equipamentos Industriais	620,7	535,7	-13,7%
GTD	272,6	226,7	16,8%
Informática	105,8	139,5	31,9%
Material Elétrico de Instalação	103,5	91,8	-11,3%
Telecomunicações	129,1	161,4	25,0%
Utilidades Domésticas	82,8	76,4	-7,8%
Total	3.741,7	3.348,0	-10,5%

Tabela 41 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X China - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	241,3	281,8	16,8%
Componentes	4.388,8	4.755,3	8,4%
Equipamentos Industriais	630,5	667,4	5,8%
GTD	108,6	138,8	27,7%
Informática	584,4	515,2	-11,8%
Material Elétrico de Instalação	274,8	318,2	15,8%
Telecomunicações	726,3	678,3	-6,6%
Utilidades Domésticas	610,7	628,6	2,9%
Total	7.565,4	7.983,5	5,5%

Tabela 42 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Ásia* exceto China - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	313,5	310,7	-0,9%
Componentes	4.291,5	4.566,5	6,4%
Equipamentos Industriais	348,1	304,8	-12,4%
GTD	27,6	42,7	54,3%
Informática	339,2	297,1	-12,4%
Material Elétrico de Instalação	36,4	38,5	5,9%
Telecomunicações	203,7	186,4	-8,5%
Utilidades Domésticas	166,6	129,6	-22,2%
Total	5.726,5	5.876,2	2,6%

* Exceto Oriente Médio

Tabela 43 - Importações do Setor Eletroeletrônico Brasil X Demais Países do Mundo - Janeiro-Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	123,1	124,9	1,4%
Componentes	420,8	328,1	-22,0%
Equipamentos Industriais	62,6	61,6	-1,6%
GTD	30,3	37,3	23,1%
Informática	50,7	33,0	-34,9%
Material Elétrico de Instalação	4,5	3,8	-15,9%
Telecomunicações	43,2	44,9	3,9%
Utilidades Domésticas	9,5	7,9	-16,5%
Total	744,8	641,5	-13,9%

c. Exportações - Junho de 2014

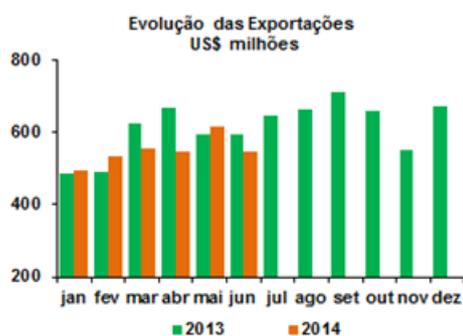


Figura 71 - Gráfico que demonstra a evolução das exportações entre janeiro de 2013 a Junho de 2014

As exportações de produtos do setor eletroeletrônico, no mês de junho de 2014, somaram US\$ 548,7 milhões, 7,6% inferiores às ocorridas em junho do ano passado (US\$ 593,6 milhões). A maior taxa de retração foi da área de GTD (-30,3%), destacando-se as quedas nas compras externas de geradores (-63%) e de grupos eletrogêneos (-90%).

As exportações de Componentes Elétricos e Eletrônicos (-9,6%) somaram US\$ 242,4 milhões, participando com 44% do total do setor.

Tabela 44 - Exportações do Setor Eletroeletrônico Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	2013	2014	
Automação Industrial	41,1	49,5	20,5%
Componentes	268,3	242,4	-9,6%
Equipamentos Industriais	100,7	111,8	11,0%
GTD	92,8	64,7	-30,3%
Informática	32,1	23,7	-26,1%
Material Elétrico de Instalação	7,8	6,4	-18,8%
Telecomunicações	28,7	30,7	6,8%
Utilidades Domésticas	22,0	19,5	-11,1%
Total	593,6	548,7	-7,6%

Tabela 45 - Exportações do Setor Eletroeletrônico 2014

Áreas	US\$ Milhões		Var. %
	Mai	Jun	
Automação Industrial	44,6	49,5	11,0%
Componentes	265,9	242,4	-8,8%
Equipamentos Industriais	111,7	111,8	0,1%
GTD	105,8	64,7	-38,9%
Informática	22,6	23,7	4,8%
Material Elétrico de Instalação	9,9	6,4	-35,5%
Telecomunicações	27,9	30,7	10,0%
Utilidades Domésticas	27,2	19,5	-28,2%
Total	615,7	548,7	-10,9%

Ao comparar com o mês imediatamente anterior, as exportações diminuíram 10,9%, com destaque para as retrações de 38,9% nas vendas externas de produtos de GTD, de 35,5% nos bens de Material Elétrico de Instalação e de 28,2% nos bens de Utilidades Domésticas.

d. Importações - Junho de 2014

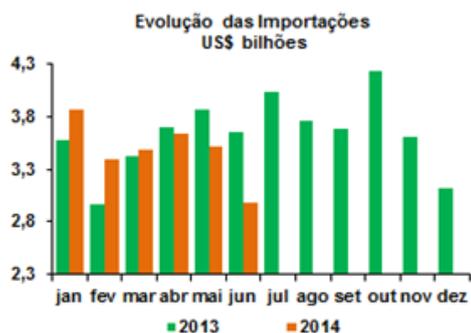


Figura 72 - Gráfico que mostra a evolução das importações entre Maio de 2013 a Junho de 2014.

No mês de junho de 2014, as importações atingiram US\$ 2,98 bilhões, 18,3% abaixo de junho do ano anterior (US\$ 3,65 bilhões).

Como já citado anteriormente, a retração do mercado interno no mês de junho, em decorrência da Copa do Mundo, contribuiu com essa queda.

Com exceção das importações de bens de Telecomunicações (+2,2%), verifica-se redução nas compras externas de todas as demais áreas com taxas que variaram entre -18,1% (Componentes Elétricos e Eletrônicos) e -28,1% (Utilidades Domésticas).

As importações de Componentes Elétricos e Eletrônicos somaram US\$ 1,71 bilhão, representando 57% do total. Dentre seus principais itens, estão os componentes para telecomunicações, semicondutores e componentes para informática, cujas importações foram inferiores às realizadas em junho do ano passado.

Tabela 46 - Importações do Setor Eletroeletrônico Junho

Áreas	US\$ Milhões		Var.%
	2013	2014	
Automação Industrial	373,4	303,4	-18,7%
Componentes	2.088,4	1.710,5	-18,1%
Equipamentos Industriais	339,9	264,8	-22,1%
GTD	129,9	103,0	-20,7%
Informática	265,3	205,0	-22,7%
Material Elétrico de Instalação	83,5	65,1	-22,0%
Telecomunicações	209,0	213,7	2,2%
Utilidades Domésticas	163,9	117,9	-28,1%
Total	3.653,3	2.983,3	-18,3%

Tabela 47 - Importações do Setor Eletroeletrônico 2014

Áreas	US\$ Milhões		Var.%
	Mai	Jun	
Automação Industrial	366,6	303,4	-17,2%
Componentes	2.020,5	1.710,5	-15,3%
Equipamentos Industriais	312,8	264,8	-15,3%
GTD	97,4	103,0	5,8%
Informática	221,5	205,0	-7,5%
Material Elétrico de Instalação	83,5	65,1	-22,0%
Telecomunicações	249,8	213,7	-14,5%
Utilidades Domésticas	158,0	117,9	-25,4%
Total	3.510,2	2.983,3	-15,0%

Ao comparar com maio de 2014, as importações recuaram 15,0%, com queda em todas as áreas, com exceção de GTD (+5,8%).

ix. METODOLOGIA DO TRABALHO

Este capítulo rege a abordagem metodológica, definindo técnicas, sua natureza, fins, meios, local, sujeitos da pesquisa, tratamento e análise dos resultados, cronograma de atividades da pesquisa.

Método é “um conjunto de etapas, ordenadamente dispostas, a serem vencidas na investigação da verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar determinado fim”. Portanto as etapas possuem uma série de critérios relevantes a serem considerados na pesquisa, esta é uma definição de Prestes (2007, p.29) citando Galliano (1979, p. 6).

a. MÉTODO DE ABORDAGEM

O método utilizado para abordagem é o dedutivo, que segundo Marconi e Lakatos (2006), inicia a partir das teorias e leis predizendo a ocorrência dos fenômenos particulares, através de conexões descendentes, delineando o trabalho de pesquisa a partir de conceitos gerais e finaliza ao chegar ao tema específico.

De acordo com Prestes (2007), que explica o método dedutivo como o que pode dar maior valor à combinação de ideais em sentido interpretativo do que uma experimentação caso a caso, ou seja, o raciocínio de pesquisa parte do geral para o particular.

A pesquisa em questão partiu de conceitos gerais, através das leis que regem a política Nacional de Resíduos sólidos, normas técnicas de Logística Reversa, bem como experiências coletadas em outros seguimentos, de forma mais abrangente a respeito do tema que é, Remanufatura e Reparo de Dispositivos de telas de LCD de matriz ativa, até chegar ao modelamento de negócios voltado ao negócio de aproveitamento de resíduos e metais presentes na fabricação de dispositivos eletrônicos.

A figura 37, descreve a metodologia utilizada, ela foi estruturada em quatro fases que por sua vez foram subdivididas em oito macro atividades.

A primeira fase (levantamento de dados) teve como objetivo entender o contexto dos resíduos eletroeletrônicos e iniciar o estudo baseado no estado da arte das publicações na área. Através de uma exploração aberta das informações disponíveis que foi possível aprender sobre os resíduos eletroeletrônicos e ter as bases para entendimento das variáveis-chave para a proposição de uma modelagem

para a proposta de modelo de negócios. Foram feitas pesquisas a partir de dados secundários. Além disso, foi nessa fase em que as experiências internacionais e nacionais relacionadas a logística reversa de resíduos eletroeletrônicos e outros tipos de resíduos foram mapeadas possibilitando um amplo aprendizado.

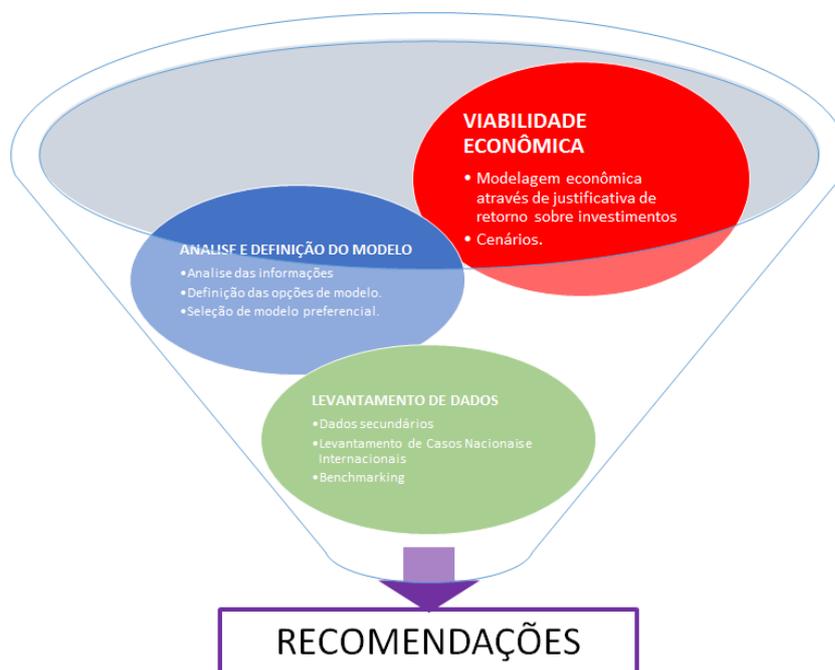


Figura 73 - Metodologia utilizada para construção do projeto.

Fonte Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos,

Durante a segunda etapa (análise e definição do modelo), a partir da organização das informações levantadas foi possível explorar com clareza os principais conceitos introduzidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como normas de logística Reversa estabelecidas pela ABNT. Ainda, as variáveis-chave para definição de um modelo de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos foram definidas e os primeiros testes e reuniões com modelos prévios são iniciados.

Durante a terceira etapa (viabilidade econômica), a partir de uma modelagem conceitual para o sistema de recuperação de Metais, plásticos e outras substâncias contidas em equipamentos eletroeletrônicos, um modelo de análise de viabilidade econômica foi desenvolvido de modo a avaliar seu potencial quando comparado a recuperação de materiais, suas respectivas recuperações, quanto se extrai através de minas e quanto o Brasil importa. Estimativas de volumes de resíduos, custo operacional do processo, custos logísticos, necessidade de investimentos e outros parâmetros econômico-financeiros foram estimados e cenários de evolução foram definidos.

Enfim, na quarta etapa (as recomendações que são definidas ao longo de todo

processo) foram listadas recomendações para que a modelagem proposta ganhe robustez e promova o impacto positivo frente aos desafios colados pela PNRS.

b. TÉCNICAS

Além do método, é importante considerar as técnicas de pesquisa utilizadas. Segundo Marconi e Lakatos (2006, p. 107) técnicas são “um conjunto de preceitos ou processos de que serve uma ciência; são também, a habilidade para usar esses preceitos ou normas, na obtenção de seus propósitos.” Pode-se entender, então, que trata-se da forma como os dados são coletados na prática.

Analisando as peculiaridades da administração em ciência e tecnologia, Veado aponta as dificuldades de aplicação dos procedimentos geralmente adotados nas práticas usuais da administração industrial, comercial ou burocráticas; propõe a abordagem sistêmica para a discussão de atividades de planejamento e elaboração de orçamentos para ações em ciência e tecnologia, ampliando a proposta que Verman e Visvesvaraya antes haviam sugerido para o tratamento do problema da normalização técnica. Por abordagem sistêmica compreende-se "que o sistema real – representado conceitualmente - é constituído de partes que interagem e que têm um objetivo final, em função do qual se descreve o sistema". Veado sugere, então, que, numa abordagem sistêmica, o planejamento das atividades tecnológicas pode ser tratado segundo três aspectos ou "eixos":

- a) os objetivos: resultados finais que se deseja alcançar através do sistema;
- b) o setor da atividade produtiva: campo especializado da atividade econômica;
- c) as funções: atividades "exercidas pelo sistema a fim de que o problema em tela tenha solução adequada técnica, social e economicamente.

Por outro lado Mautort, analisando tipologias de informação e apontando o que lhe parecem impropriedades nas várias terminologias utilizadas, acaba por propor uma conceituação que, implicitamente, baseia-se numa análise funcional da informação, ao definir duas grandes classes de informação consideradas no âmbito das atividades de ciência e tecnologia e de desenvolvimento industrial: a) informação científica e tecnológica, b) informação industrial e tecnológica. Na sua concepção, a primeira classe compreende todo o tipo de informação que serve de matéria-prima (*raw material information*) ou insumo para a geração de conhecimentos científicos e de tecnologias; a segunda classe engloba todas as informações cuja função é

contribuir para a aplicação desses conhecimentos para o desenvolvimento econômico, incluindo então o desenvolvimento industrial.

Neste trabalho, buscou-se principalmente aprofundar a análise funcional da informação relacionada com as atividades de ciência e tecnologia, através do detalhamento dos papéis que a informação deve desempenhar para subsidiar ações de desenvolvimento científico, tecnológico, econômico, industriais e social.

c. QUANTO À NATUREZA

Quanto a sua natureza, esta pesquisa contempla o método qualitativo, inclusive na coleta e análise de dados. Segundo MAANEN (1979a apud NEVES, 1996, p1) pesquisa qualitativa compreende um conjunto de técnicas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados, devendo o pesquisador fazer um corte temporal-espacial de determinado fenômeno, definindo o campo e a dimensão em que o trabalho será desenvolvido.

A pesquisa qualitativa tem por objetivo traduzir e expressar o resultado dos fenômenos do mundo social, reduzir a distância entre teoria e dados, entre contexto e ação. (MAANEN, 1979a, p.520 apud NEVES, 1991, p 1).

Segundo Triviños (1987, p. 128) a pesquisa qualitativa tem como características: o ambiente natural como fonte de dados, o pesquisador como instrumento-chave, ser descritiva, bem como, haver maior preocupação com o processo, visão holística, e não apenas com os resultados da pesquisa.

d. QUANTO AOS FINS

A pesquisa é descritiva e explicativa. Segundo Vergara (2007), a pesquisa é descritiva quando expõe as características de determinado fenômeno no setor em estudo e explicativa, por esclarecer que fatores contribuem para a ocorrência de determinado fenômeno.

Esta pesquisa descreve a atuação do setor de Componentes/Insumos/Materiais de Bens Intermediários de Consumo, durante seu ciclo de vida, no contexto de empresas provedoras de tecnologia para dispositivos eletroeletrônicos, linha verde e linha marrom, bem como empresas brasileiras dependentes de tecnologias de terceiros, identificando seus pontos fracos e fortes e sua importância no âmbito do ciclo de vida do produto e na balança comercial

brasileira, visto que tanto o produto, quanto serviços oferecidos pelo setor em questão, podem contribuir para o equilíbrio socioambiental, através do descarte e reaproveitamento ambientalmente correto e da geração de emprego e renda.

e. QUANTO AOS MEIOS

Este trabalho tem como base pesquisas bibliográficas, através de pesquisa documental que embasa a construção de cenário de negócios, baseados em dados coletados de indústrias de mineração, de indústrias de reciclagem e reuso de materiais e dados de importação de materiais pelo Brasil. Entenda-se por pesquisa bibliográfica o estudo elaborado e desenvolvido com base em materiais publicados em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, entre outros materiais acessíveis ao público em geral. (Vergara, 2007, p. 48).

Este tipo de pesquisa tem como objetivo fornecer instrumental analítico para qualquer outro tipo de pesquisa (Vergara, 2007, p.48) e gerar subsídios para a análise dos resultados obtidos com a pesquisa documental e o estudo de caso. Será realizada através de normas, leis, leitura de trabalhos de cunho científico, publicados e catalogados, publicações avulsas, livros, dissertações e teses, bibliotecas virtuais na internet, entre outros.

A pesquisa documental será realizada por meio de consultas a documentos de base pública do Ministério de Ciência e Tecnologia, Associação Brasileira de Normas técnicas e documentos de tecnologia do setor de mineração dos Estados Unidos da América com registro de Insumos e materiais importados (relatórios, legislação, anotações, registros) que possam colaborar no entendimento do fluxo da balança comercial brasileira.

Estudo de caso, “é o circunscrito a uma ou poucas unidades, entendidas essas como pessoa, família, produto, empresa, órgão público, comunidade ou mesmo país. Tem caráter de profundidade e detalhamento.” (VERGARA, 2007, p. 49).

Trata-se de uma análise intensiva de uma ou mais situações, dando ênfase à completa descrição e ao entendimento do relacionamento entre os fatores de cada situação. (Campomar 1991 apud Boyd e Stasch, 1985).

f. LOCAL, SUJEITOS DA PESQUISA E SÉRIE TEMPORAL

O local de aplicação do modelo será o estado do Amazonas, com base na

política de incentivos fiscais, bem como concessão de benefícios para as indústrias que se instalam no PIM. Os sujeitos da pesquisa serão as indústrias, o governo brasileiro, bem como institutos nacionais e internacionais do setor. A série temporal do estudo abrangerá dados relativos aos anos de 2006 a 2014.

O período de tempo será de oito horas trabalhadas para que se possa fazer a devida comparação e estudar a aplicação do modelo sugerido.

g. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

No tratamento e análise de dados será explicitada a forma como os dados coletados serão tratados. Tanto o material bibliográfico quanto os documentos de arquivo, obtidos na pesquisa documental, serão selecionados, e após sua leitura, as informações que forem julgadas relevantes serão destacadas para que se possa fazer a relação entre as mesmas e os objetivos propostos nesta pesquisa.

Quanto ao estudo de caso, será feita a devida observação dos dados coletados e relacionadas as atividades a serem realizadas e os procedimentos a serem seguidos.

h. CRONOGRAMA DE ATIVIDADE

Nosso maior diferencial é o capital intelectual o que nos habilita a proporcionar, velocidade e garantia de entrega, qualidade assegurada de nossos produtos, bem como as melhores práticas de sustentabilidade, vinculada ao nosso processo produtivo.

ATIVIDADES	2013												2014											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
PROJETO DE QUALIFICAÇÃO																								
PROPOSTA PRELIMINAR	X																							
ELABORAÇÃO DO PROJETO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PROJETO DE QUALIFICAÇÃO																			X					
AJUSTES DO PROJETO																		X	X					
ELABORAÇÃO DA DISSERTAÇÃO																								
COLETA DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
REVISÃO DA LITERATURA E DIGITAÇÃO			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PESQUISA DE CAMPO																								
TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS																								
REVISÃO DA ORIENTAÇÃO																								
ENTREGA E DEFESA DA DISSERTAÇÃO																								

Figura 74 - Cronograma de atividades: Projeto de Qualificação e Elaboração da Dissertação.

Fonte: Própria.

x. MARKETING: MÍDIA ESCRITA (INOVE SOLUTIONS)

Reportagem do Jornal A Crítica - Dinheiro; Caderno RX - Raio X: Tecnologia, 13 de Outubro de 2013.



Em breve, isso ocorrerá com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores, cujas operações começaram como “start up” tecnológica.

CINTHIA GUIMARÃES

cinthiaguimaraes@acritica.com.br

A tela de cristal líquido de um televisor, tablet, celular ou câmera fotográfica representa em torno de 45% do custo de produção total de um aparelho eletrônico. Imagine se isso puder ser reaproveitado, de modo a reduzir os custos operacionais das fabricantes, vender o bem final por um preço mais competitivo e poupar o meio ambiente da poluição por materiais pesados?

Isso tudo deve acontecer em breve com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores que fará remanufatura e reparo de dispositivos de cristal líquido para fabricantes de ele-

troneletrônicos do Polo Industrial de Manaus (PIM).

A empresa, que venceu o Salão de Negócios Criativos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam), está começando suas operações como “start up” tecnológica, o que despertou o interesse de investidores em bancar o projeto.

GESTADO

O projeto de pesquisa vem sendo gestado desde 2006, dentro do Núcleo de Desenvolvimento de Sensores da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e do Programa de Pós-Graduação em Microeletrônica. A coordenação técnica está a cargo do professor Waltair Machado, doutor em Física de materiais semicondutores, enquanto dire-

ção-executiva está com o engenheiro de produção José Saraiva, que possui larga experiência na direção de empresas de tecnologia.

A ideia consiste em reciclar apenas a parte do vidro das telas de LCD, que é composta por cinco camadas de lâminas de competentes eletrônicos, reduzindo assim a dependência do Brasil na importação deste insumo. Hoje os dispositivos de LCD inutilizados são descartados pelos usuários e pelas assistências técnicas em aterros sanitários, inclusive contaminando os lençóis freáticos.

A reciclagem se justifica pelo alto custo de produção das telas, que são produzidas sob encomenda por apenas quatro fábricas de insumos do mundo, que abastecem as marcas de eletroeletrônicos de todos os continentes.

Para a implantação do projeto, os resíduos serão recolhidos em pontos de coleta instalados em Manaus. Esse trabalho será desenvolvido mediante parceria

que envolverá fabricantes de eletroeletrônicos, assistências técnicas, redes do varejo e usuários, explica José Saraiva. Qualquer pessoa que tiver um dispositivo de LCD que não sirva mais, como um celular ou um notebook, poderá entregá-lo em um ponto de coleta, onde ganhará um selo verde que valerá como desconto para aquisição de um produto novo da mesma marca.

“Reaproveitamento não significa que o produto será de segunda linha. As telas serão entregues com características de produtos novos e vamos inclusive repor a tecnologia contida nelas, como o caso das telas LED (telas mas finais e com maior qualidade de luz)”, disse o professor Waltair Machado.

“Quando você reaproveita, você está economizando energia do planeta”, completa.

PONTOS

Coletas

Criar pontos de coletas, gerenciados por cooperativas parceiras;

Estrutura

Montar uma estrutura de remanufatura de telas de LCD, para atender a Região do Polo Industrial de Manaus;

Processo

Aquisição de máquinas e equipamentos para atender ao processo de remanufatura de LCD-TFT de 1" a 65".

SAIBA +

Metais nobres

Os pesquisadores já estão costurando uma parceira com uma empresa de Campinas (SP) que deverá reaproveitar as substâncias contidas nas demais lâminas das telas de LCD usadas na reciclagem, entre elas o ouro e o chumbo, este último um metal altamente poluente.

Incubadora do CIDE



O projeto industrial da Inove Solutions já foi aprovado na 245ª reunião do Conselho de Desenvolvimento do Estado (Codam). A empresa iniciou suas operações recentemente dentro da incubadora do Cide.

As fabricantes de eletroeletrônicos do PIM, como Semp Toshiba e Samsung, já se mostraram interessadas pela ideia. Por isso a Inove está estruturando seu plano de negócios para começar sua escala produtiva de uma forma tímida, fabricando 10 mil telas no primeiro ano de atuação.

No ano passado foram vendidos US\$ 300 bilhões em telas de cristal líquido no mundo. Só o PIM encomenda cerca de 15 milhões de telas por ano, que demoram 60 dias para desembarcarem no Brasil. O tempo de espera e custo produtivo poderá ser reduzido consideravelmente com o funcionamento da indústria de semicondutores em Manaus.

xi. REPORTAGEM COMPLETA (INOVE SOLUTIONS)

CRÍTICA
DINHEIRO



a crítica
MANAUS, DOMINGO,
13 DE OUTUBRO DE 2013

D3

RX Raio X: Tecnologia

Inovação tecnológica

Telas de LCD passarão por remanufatura

Em breve, isso ocorrerá com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores, cujas operações começaram como "start up" tecnológica.

CINTHIA GUIMARÃES
cinthiaguimaraes@acritica.com.br

A tela de cristal líquido de um televisor, tablet, celular ou câmera fotográfica representa em torno de 45% do custo de produção total de um aparelho eletrônico. Imagine se isso puder ser reaproveitado, de modo a reduzir os custos operacionais das fabricantes, vender o bem final por um preço mais competitivo e poupar o meio ambiente da poluição por materiais pesados?

Isso tudo deve acontecer em breve com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores que fará remanufatura e reparo de dispositivos de cristal líquido para fabricantes de ele-

trônicos do Polo Industrial de Manaus (PIM).

A empresa, que venceu o Salão de Negócios Criativos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam), está começando suas operações como "start up" tecnológica, o que despertou o interesse de investidores em bancar o projeto.

GESTADO

O projeto de pesquisa vem sendo gestado desde 2006, dentro do Núcleo de Desenvolvimento de Sensores da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e do Programa de Pós-Graduação em Microeletrônica. A coordenação técnica está a cargo do professor Walthair Machado, doutor em Física de materiais semicondutores, enquanto dire-

ção-executiva está com o engenheiro de produção José Saraiva, que possui larga experiência na direção de empresas de tecnologia.

A ideia consiste em reciclar apenas a parte do vidro das telas de LCD, que é composta por cinco camadas de lâminas de componentes eletrônicos, reduzindo assim a dependência do Brasil na importação deste insumo. Hoje os dispositivos de LCD inutilizados são descartados pelos usuários e pelas assistências técnicas em aterros sanitários, inclusive contaminando os lençóis freáticos.

A reciclagem se justifica pelo alto custo de produção das telas, que são produzidas sob encomenda por apenas quatro fábricas de insumos do mundo, que abastecem as marcas de eletrônicos de todos os continentes.

Para a implantação do projeto, os resíduos serão recolhidos em pontos de coleta instalados em Manaus. Esse trabalho será desenvolvido mediante parceria

PONTOS

Coletas

Criar pontos de coletas, gerenciados por cooperativas parceiras;

Estrutura

Montar uma estrutura de remanufatura de telas de LCD, para atender a Região do Polo industrial de Manaus;

Processo

Aquisição de máquinas e equipamentos para atender ao processo de remanufatura de LCD-TFT de 1" a 65".

que envolverá fabricantes de eletrônicos, assistências técnicas, redes do varejo e usuários, explica José Saraiva. Qualquer pessoa que tiver um dispositivo de LCD que não sirva mais, como um celular ou um notebook, poderá entregá-lo em um ponto de coleta, onde ganhará um selo verde que valerá como desconto para aquisição de um produto novo da mesma marca.

"Reaproveitamento não significa que o produto será de segunda linha. As telas serão entregues com características de produtos novos e vamos inclusive repor a tecnologia contida nelas, como o caso das telas LED (telas mas finais e com maior qualidade de luz)", disse o professor Walthair Machado.

"Quando você reaproveita, você está economizando energia do planeta", completa.

SAIBA +

Metals nobres

Os pesquisadores já estão custurando uma parceira com uma empresa de Campinas (SP) que deverá reaproveitar as substâncias contidas nas demais lâminas das telas de LCD usadas na reciclagem, entre elas o ouro e o chumbo, este último um metal altamente poluente.

Incubadora do CIDE

O projeto industrial da Inove Solutions já foi aprovado na 245ª reunião do Conselho de Desenvolvimento do Estado (Codam). A empresa iniciou suas operações recentemente dentro da incubadora do Cide.

As fabricantes de eletrônicos do PIM, como Semp Toshiba e Samsung, já se mostraram interessadas pela ideia. Por isso a Inove está estruturando seu plano de negócios para começar sua escala produtiva de uma forma tímida, fabricando 10 mil telas no primeiro ano de atuação.

No ano passado foram vendidos US\$ 300 bilhões em telas de cristal líquido no mundo. Só o PIM encomenda cerca de 15 milhões de telas por ano, que demoram 60 dias para desembarcarem no Brasil. O tempo de espera e custo produtivo poderá ser reduzido consideravelmente com o funcionamento da indústria de semicondutores em Manaus.



Antonio Lima

Walthair Machado e José Saraiva iniciaram projeto ainda em 2006.

Figura 75 - Reportagem no jornal de maior circulação da Região Amazônica.

xii. MARKETING: MÍDIA INTERNET (INOVE SOLUTIONS)

Reportagem A Crítica.com – caderno Dinheiro

http://acritica.uol.com.br/especiais/Amazonas-Manaus-especiais-zona-franca-manaus-dinheiro-incubadora-Telas-LCD-passarao-remanufatura_0_1009699055.html



Empresa que começou como 'startup' planeja reaproveitar telas de LCD, reduzindo custos de produção

Em breve, isso ocorrerá com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores, cujas operações começaram como “start up” tecnológica.

Manaus (AM), 13 de Outubro de 2013

CINTHIA GUIMARÃES

Projeto foi iniciado ainda em 2006 (José Saraiva.)
Gestado

A tela de cristal líquido de um televisor, tablet, celular ou câmera fotográfica representa em torno de 45% do custo de produção total de um aparelho eletrônico. Imagine se isso puder ser reaproveitado, de modo a reduzir os custos operacionais das fabricantes, vender o bem final por um preço mais competitivo e poupar o meio ambiente da poluição por materiais pesados?

Isso tudo deve acontecer em breve com a implantação da Inove Solutions, uma indústria de semicondutores que fará remanufatura e reparo de dispositivos de cristal líquido para fabricantes de eletroeletrônicos do Polo Industrial de Manaus (PIM).

A empresa, que venceu o Salão de Negócios Criativos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam), está começando suas operações como “startup” tecnológica, o que despertou o interesse de investidores em bancar o projeto.

Incubadora do CIDE

„O projeto industrial da Inove Solutions já foi aprovado na 245ª reunião do Conselho de Desenvolvimento do Estado (Codam). A empresa iniciou suas operações recentemente dentro da incubadora do Cide.

As fabricantes de eletroeletrônicos do PIM, como Semp Toshiba e Samsung, já se mostraram interessadas pela ideia. Por isso a Inove está estruturando seu plano de negócios para começar sua escala produtiva de uma forma tímida, fabricando 10 mil telas no primeiro ano de atuação.

No ano passado foram vendidos US\$ 300 bilhões em telas de cristal líquido no mundo. Só o PIM encomenda cerca de 15 milhões de telas por ano, que demoram 60 dias para desembarcarem no Brasil. O tempo de espera e custo produtivo poderá ser reduzido consideravelmente com o funcionamento da indústria de semicondutores em Manaus.

O projeto de pesquisa vem sendo gestado desde 2006, dentro do Núcleo de Desenvolvimento de Sensores da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e do Programa de Pós-Graduação em Microeletrônica. A coordenação técnica está a cargo do professor Waltair Machado, doutor em Física de materiais semicondutores, enquanto direção-executiva está com o engenheiro de produção José Saraiva, que possui larga experiência na direção de empresas de tecnologia.

A ideia consiste em reciclar apenas a parte do vidro das telas de LCD, que é composta por cinco camadas de lâminas de competentes eletrônicos, reduzindo assim a dependência do Brasil na importação deste insumo. Hoje os dispositivos de LCD inutilizados são descartados pelos usuários e pelas assistências técnicas em aterros sanitários, inclusive contaminando os lençóis freáticos.

A reciclagem se justifica pelo alto custo de produção das telas, que são produzidas sob encomenda por apenas quatro fábricas de insumos do mundo, que abastecem as marcas de eletroeletrônicos de todos os continentes.

Para a implantação do projeto, os resíduos serão recolhidos em pontos de coleta instalados em Manaus. Esse trabalho será desenvolvido mediante parceria que envolverá fabricantes de eletroeletrônicos, assistências técnicas, redes do varejo e usuários, explica José Saraiva. Qualquer pessoa que tiver um dispositivo de LCD que não sirva mais, como um celular ou um notebook, poderá entregá-lo em um ponto de coleta, onde ganhará um selo verde que valerá como desconto para aquisição de um produto novo da mesma marca.

“Reaproveitamento não significa que o produto será de segunda linha. As telas serão entregues com características de produtos novos e vamos inclusive repor a tecnologia contida nelas, como o caso das telas LED (telas mas finais e com maior qualidade de luz)”, disse o professor Waltair Machado. “Quando você reaproveita, você está economizando energia do planeta”, completa.