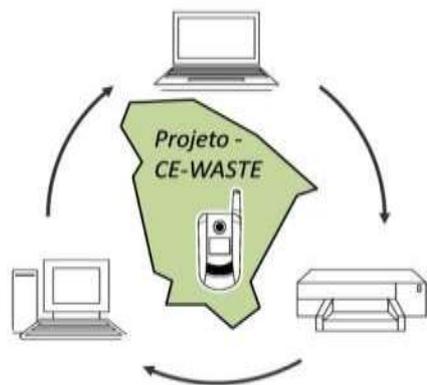


Estabelecer as bases para uma estratégia para a gestão de resíduos tecnológicos no estado do Ceará



I Seminário Estadual em Gestão de Resíduos Tecnológicos

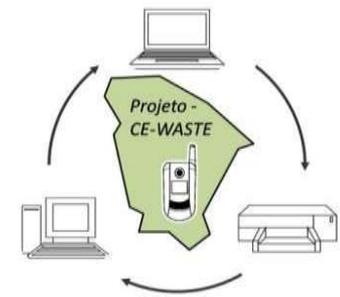
Fortaleza 15 Junho 2009

Projeto Ce-Waste

Jeroen IJgosse



Conteúdo



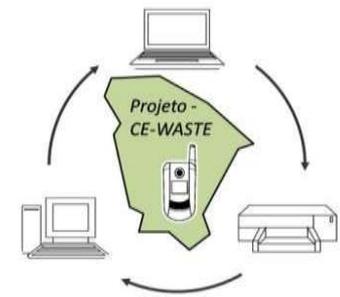
1. Introdução “Resíduos Tecnológicos”
2. Panorama Internacional
3. Projeto CE-WASTE
4. Amostragem da situação do “Resíduos Tecnológicos” no Estado do Ceará
5. Desafios futuros
6. Perguntas

1. INTRODUÇÃO “RESÍDUOS TECNOLÓGICOS”

<http://www.worldometers.info/computers/>

**Estabelecer uma estratégia
para a gestão de resíduos
tecnológicos no Estado do
Ceará**

Resíduos Tecnológicos



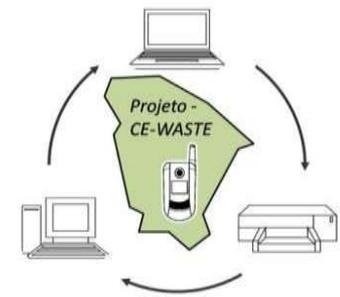
- “Considera-se **lixo eletrônico** todo aquele gerado a partir de aparelhos eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso industrial doméstico, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.”



- **Lixo eletrônico / tecnológico**
- **Resíduos eletrônicos / tecnológicos**
- **Sucata informática**
- **Metareciclagem**

Congresso Nacional

Resíduos de equipamentos electroeletrônicos



Escaner



Computadores

Impressoras



Fotocopiadoras



Câmaras digitais



Alguns dados



- 1998 – 2008: 54 milhões de computadores existiam no Brasil
 - 48 milhões micros
 - 6 milhões notebooks
 - Ceara 1 100 000 – 1 500 000 computadores
- 2008: – 11,8 milhões de micros vendidos no Brasil
- 2007: 4% mercado mundial
- 2008: Ceara 200 000 – 300 000 computadores
- 59 % mercado paralelo
- 115 milhões de celulares existem atualmente no Brasil (ABINEE)
- Positivo, empresa nacional: 15% do mercado de computadores



Posse de PC's



abnee

Brasil - Domicílios Particulares com Aparelhos Eletroeletrônicos Domésticos

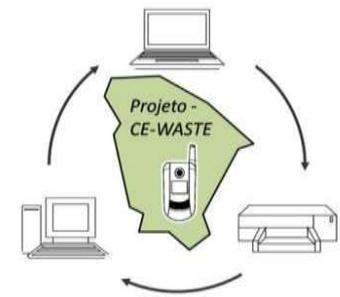
ITENS	2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	milhões unid	% (1)										
FOGÃO	45,4	98	46,5	98	48,0	98	50,5	98	51,8	98	53,3	98
TELEVISÃO	41,4	89	42,8	90	44,2	90	46,7	90	48,5	91	50,8	93
GELADEIRA	39,6	85	41,2	87	42,9	87	45,2	87	46,7	88	48,7	89
RÁDIO	40,9	88	41,8	88	43,2	88	45,4	88	46,8	88	48,0	88
MÁQUINA DE LAVAR ROUPA	15,7	34	16,2	34	16,9	34	17,8	34	19,0	36	20,5	38
MICROCOMPUTADOR	5,9	13	6,7	14	7,5	15	8,5	16	9,9	19	12,1	22
MICROCOMPUTADOR (com acesso à internet)	4,0	9	4,9	10	5,6	11	6,3	12	7,3	14	9,2	17
FREEZER	8,7	19	8,8	18	8,7	18	8,9	17	8,9	17	9,0	16
TOTAL DE DOMICÍLIOS	46,5	-	47,6	-	49,1	-	51,8	-	53,1	-	54,6	-

(1) % em relação ao total de domicílios.

Fonte: IBGE



Domicílios com computador (2008)



A1 - PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM COMPUTADOR
Percentual sobre o total de domicílios¹

Percentual (%)		Sim	Não
TOTAL ÁREA URBANA		28	72
REGIÕES DO PAÍS	SUDESTE	34	66
	NORDESTE	14	86
	SUL	33	67
	NORTE	18	82
	CENTRO-OESTE	32	68
RENDA FAMILIAR	Até R\$415	2	98
	R\$416-R\$830	11	89
	R\$831-R\$1245	27	73
	R\$1246-R\$2075	46	54
	R\$2076-R\$4150	69	31
	R\$4151 ou mais	86	14
CLASSE SOCIAL ²	A	97	3
	B	71	29
	C	26	74
	DE	4	96

- Preço de computador cada vez menor
- Nordeste 14%
- Brasil 28%

Venda de Microcomputadores



abinee

Brasil - Mercado de Microcomputadores

(em mil unidades)

VENDAS	2003	2004	2005	2006	2007
MERCADO TOTAL	3.200	4.074	5.635	8.225	9.983
- DESKTOPS	n.d.	3.880	5.322	7.550	8.071
- NOTEBOOKS	n.d.	194	313	675	1.912
MERCADO OFICIAL	960	1.100	2.135	4.380	6.486
MERCADO NÃO OFICIAL	2.240	2.974	3.500	3.845	3.497

n.d. = não disponível

Fontes: Abinee e IT Data

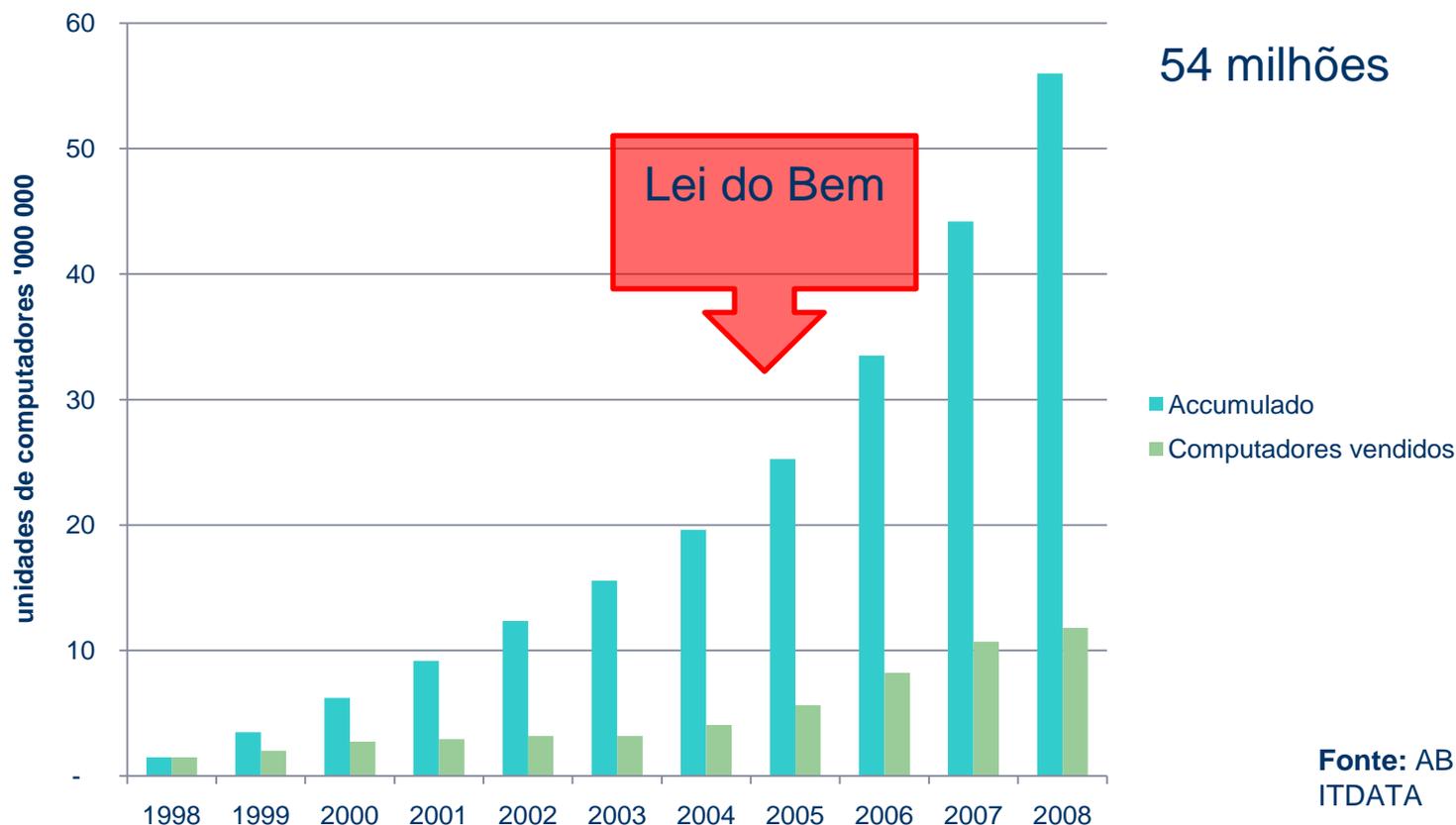


Estabelecer uma estratégia para a gestão de resíduos tecnológicos no Estado do Ceará

**Banco do
Nordeste**



Venda de micro computadores

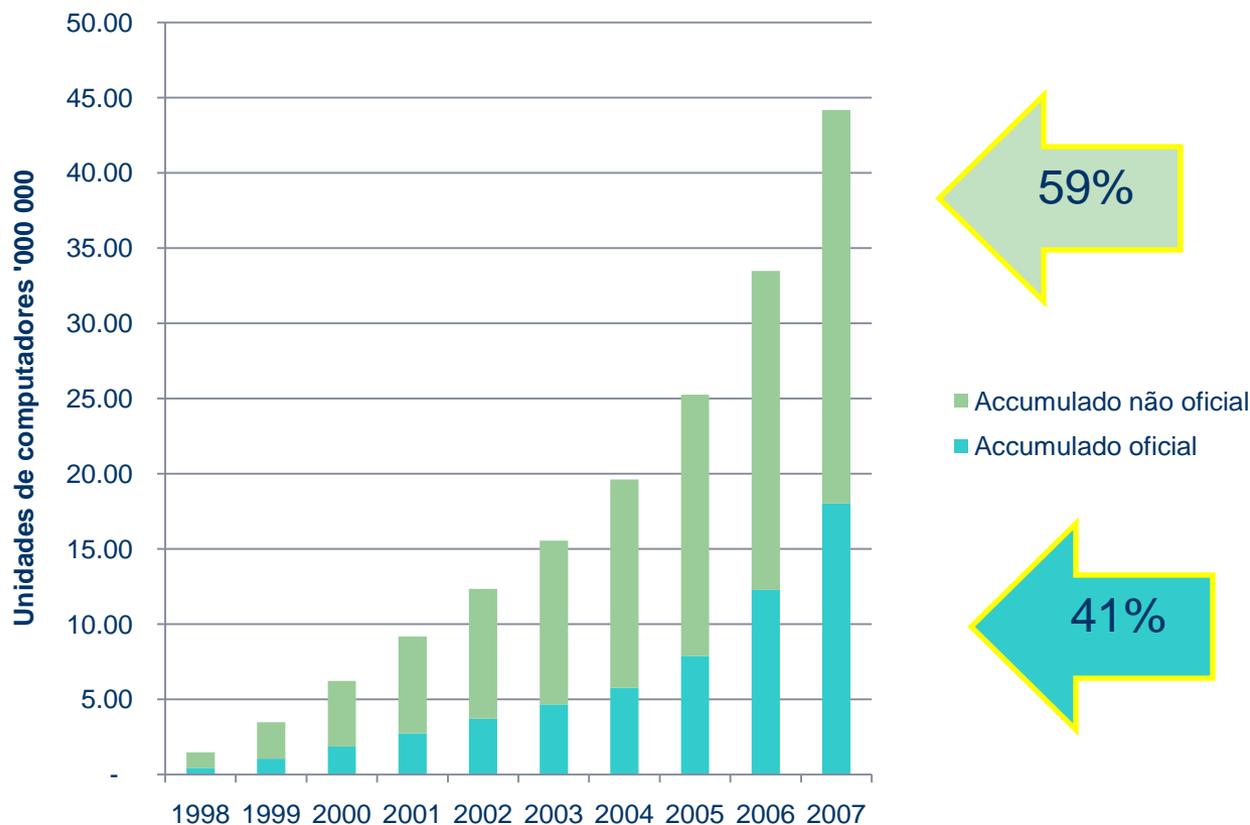


Fonte: ABINEE e ITDATA

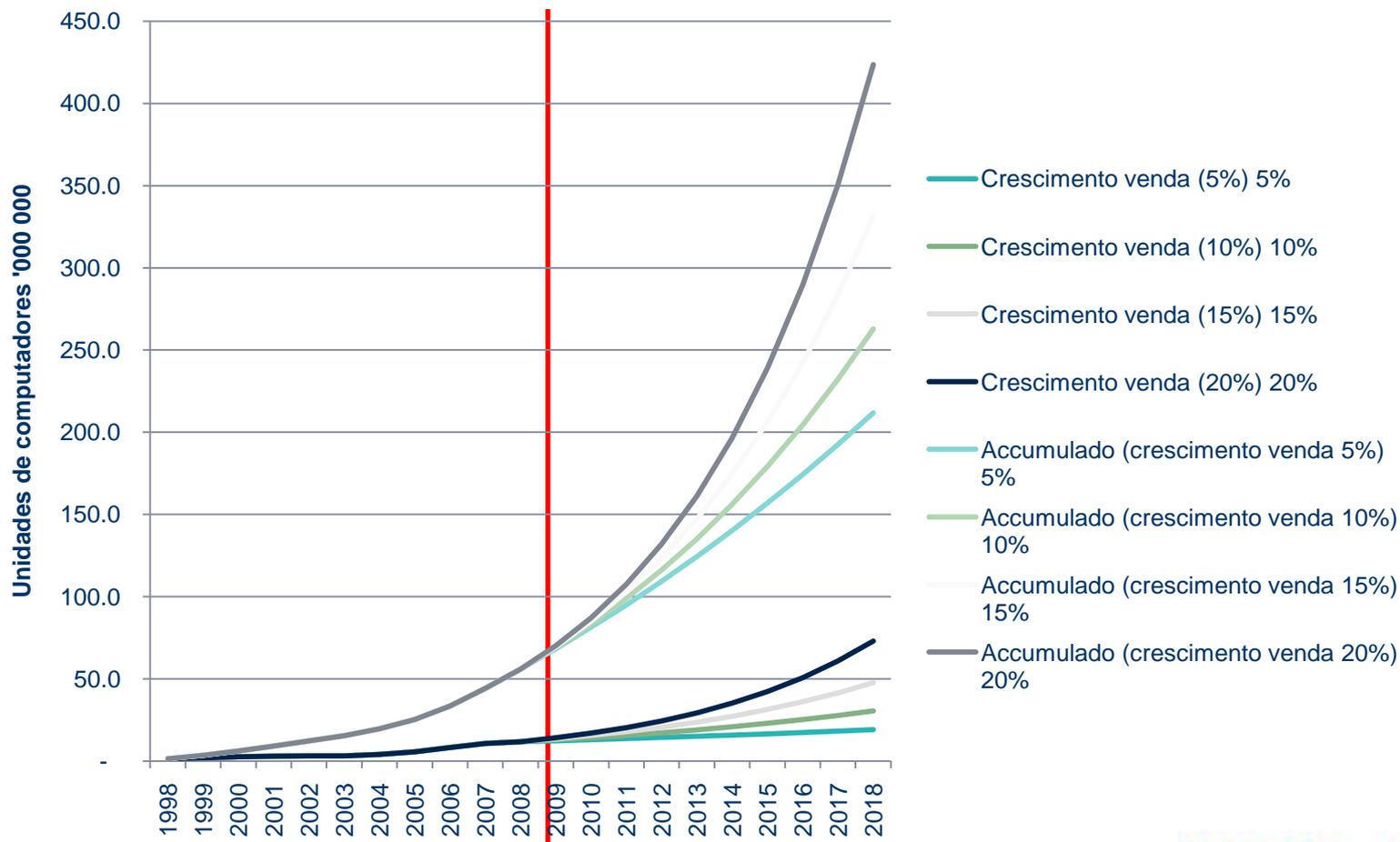
Microcomputadores e notebooks



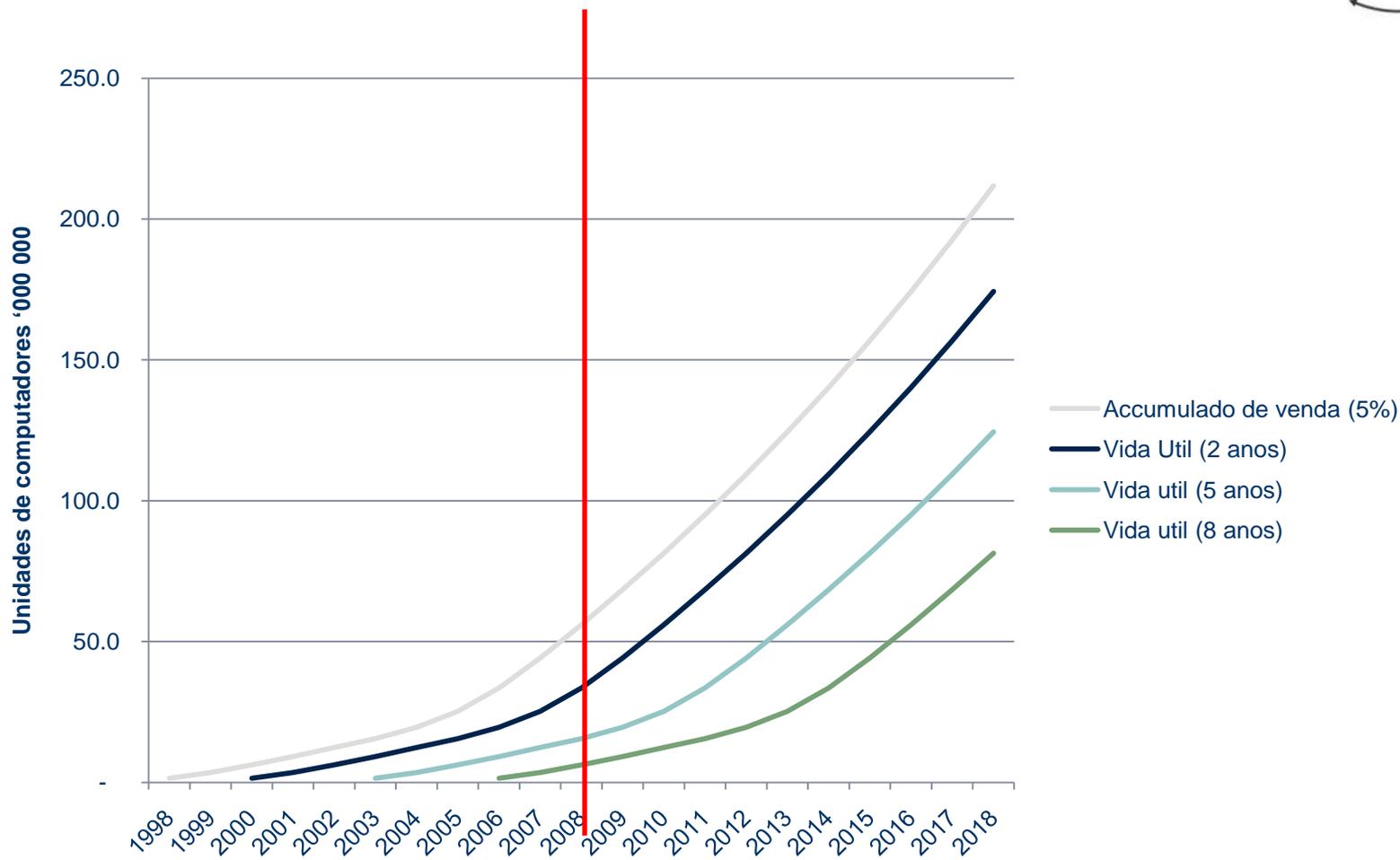
Oficial versus não-oficial



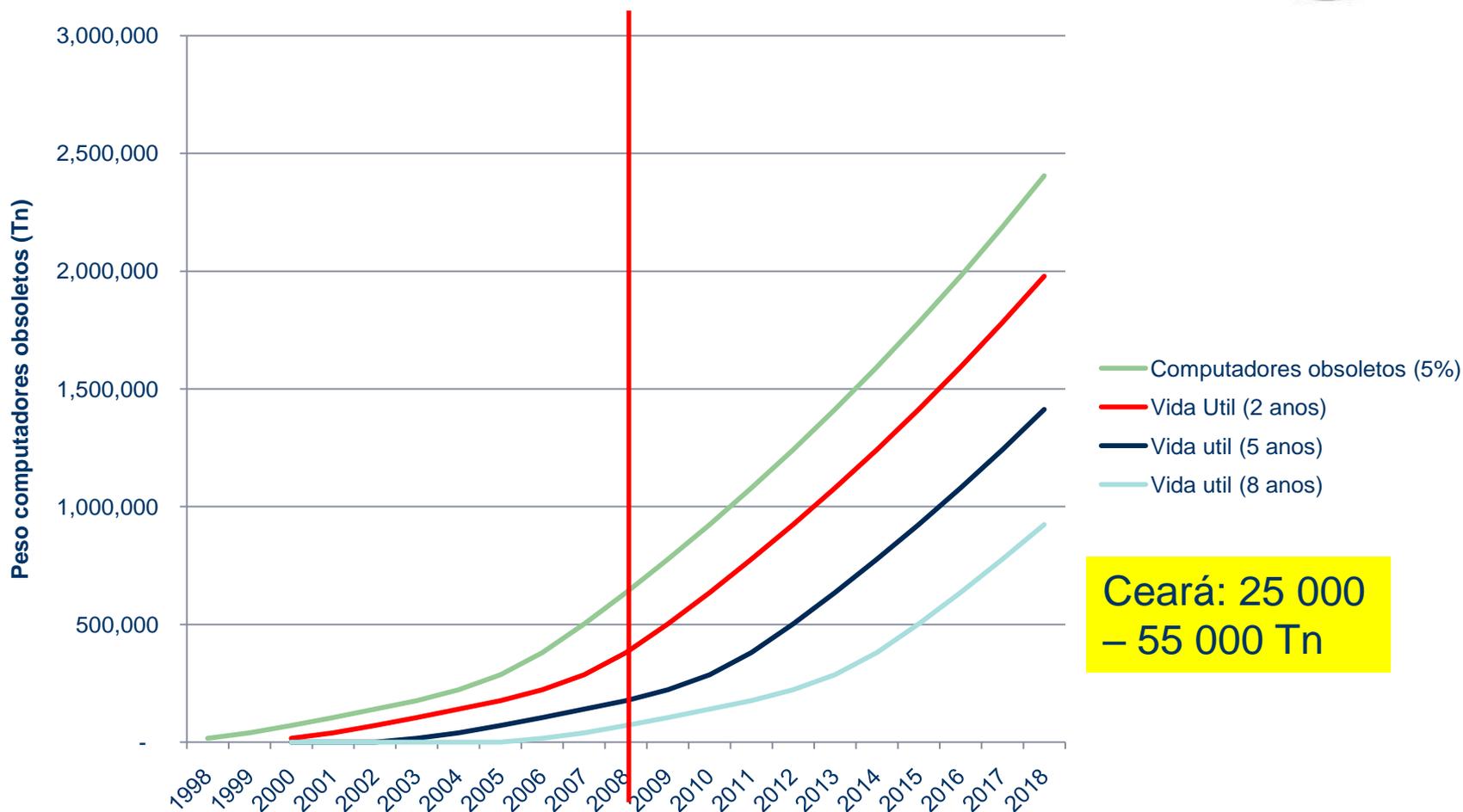
Cenários futuros



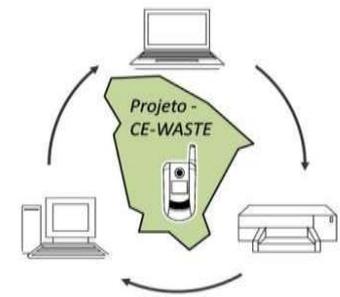
Cenários futuros obsoletos



Cenários futuros obsoletos (5%)



Composição do computador

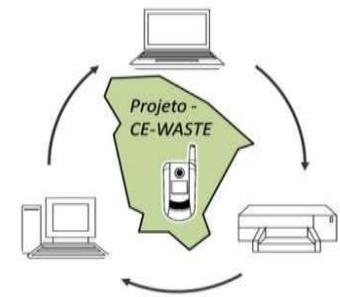


Recuperável?

Tóxico?



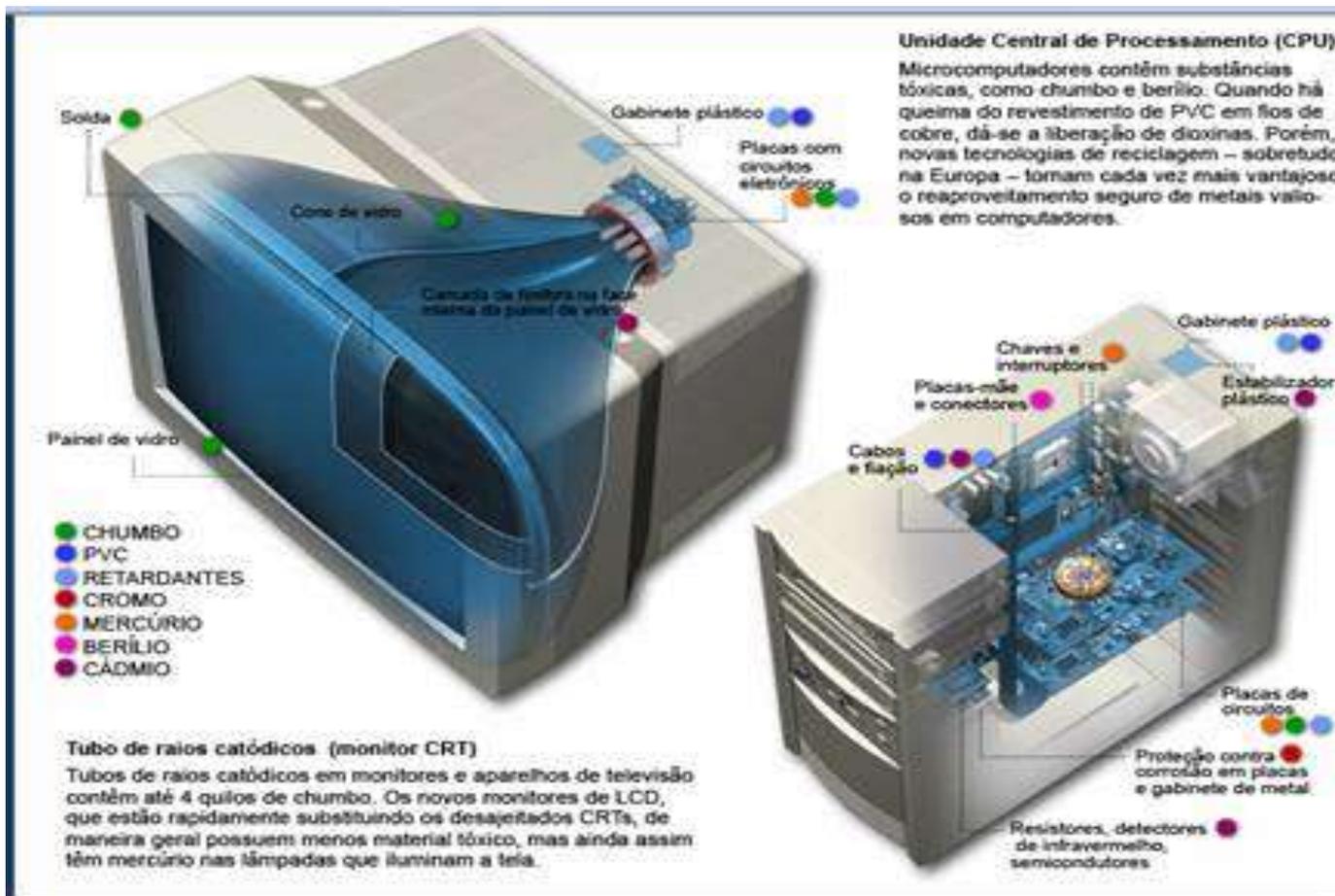
Composição do computador



Fabricação de computador com monitor de 17 polegadas

- Plástico: 40%
 - Metais: 37%
 - Dispositivos Eletrônicos: 5%
 - Borracha: 1%
 - Outros: 17%
- Total de materiais recuperáveis: 94%
- 1800 kg de recursos naturais
 - 240 kg de combustíveis fósseis
 - 22 kg de produtos químicos
 - 1.500 L de água

Materiais Tóxicos do Computador



Como nos afeta



SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E OS PRINCIPAIS DANOS À SAÚDE HUMANA

Fontes: Ambiente Brasil 2007 e Greenpeace 2007

Chumbo – Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo, podendo levar à morte.

Cádmio – Causa envenenamento, danos ao coração, ossos, rins e pulmões.

Mercúrio – Causa danos cerebrais e ao fígado.

Cromo – Provoca anemia, câncer de pulmão e alterações hepáticas e renais.

Prata – Efeito cumulativo, como Nitrato de Prata é letal ao homem (10g).

Cobre – Provoca intoxicações como lesões no fígado.

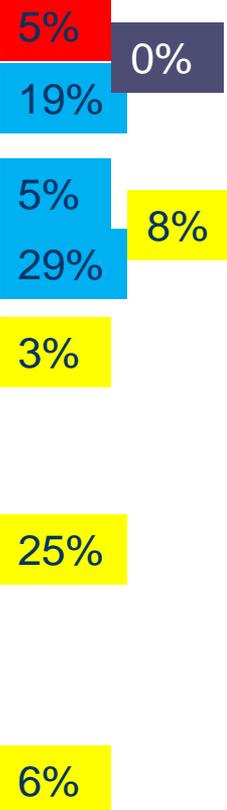
Belírio – Causa câncer no pulmão.

Retardante de Chamas – Causa desordens hormonais, nervosas e reprodutivas.

PVC – Se queimado e inalado, pode causar problemas respiratórios.

Table 5.3: Value of output evaluated after dismantling of single PC

Elements	Content (% of total weight)	Content (Kg)	Recycling efficiency (%)	Recoverable weight of element (kg)	80% Recoverable weight of element (kg)	Local Newspaper Quoted Unit Price (R\$/kg)	Market Price (R\$/kg)	Total Value (R\$)	Total Value (€)
Plastics	23	6.25	20%	1.250000000	1.000000000	75	55.35	68.78125	1.079119
Lead	6	1.71	5%	0.085500000	0.085500000	75	57	3.902250	0.060776
Aluminum	14	3.85	80%	3.080000000	3.080000000	105	78.75	194.7825	3.045573
Germanium	0.0016	0.00	0%	0	0		0	0	0
Gallium	0.0013	0.00	0%	0	0		0	0	0
Iron	20	5.57	80%	4.4563312	3.5636265	20	15	53.4544	1.214873
Tin	1	0.27	70%	0.19188512	0.1535081	690	517.5	79.44044	1.805465
Copper	7	1.88	90%	1.69614576	1.35691661	287	215.25	292.0763	6.638098
Barium	0.0315	0.01	0%	0	0		0	0	0
Nickel	0.8503	0.23	0%	0	0	2310	1732.5	0	0
Zinc	2	0.60	60%	0.35979072	0.28783258	142	106.5	30.65417	0.696686
Tantalum	0.0157	0.00	0%	0	0		0	0	0
Indium	0.0016	0.00	60%	0.00026112	0.0002089		0	0	0
Vanadium	0.0002	0.00	0%	0	0		0	0	0
Terbium	0	0.00	0%	0	0		0	0	0
Beryllium	0.0157	0.00	0%	0	0		0	0	0
Gold	0.0016	0.00	99%	0.00033648	0.00033648	960000	723750	249.451	5.669558
Europium	0.0002	0.00	0%	0	0		0	0	0
Tritium	0.0157	0.00	0%	0	0		0	0	0
Ruthenium	0.0016	0.00	80%	0.00034816	0.00027853		0	0	0
Cobalt	0.0157	0.00	85%	0.000362984	0.000290387		0	0	0
Palladium	0.0003	0.00	95%	0.00007752	6.2016E-05		0	0	0
Manganese	0.0315	0.01	0%	0	0		0	0	0
Silver	0.0189	0.01	98%	0.005037984	0.00403039	19,465	14598.75	58.83862	1.337241
Antimony	0.0094	0.00	0%	0	0		0	0	0
Bismuth	0.0063	0.00	0%	0	0		0	0	0
Chromium	0.0063	0.00	0%	0	0		0	0	0
Cadmium	0.0094	0.00	0%	0	0		0	0	0
Selenium	0.0016	0.00	70%	0.00030464	0.00024371		0	0	0
Niobium	0.0002	0.00	0%	0	0		0	0	0
Yttrium	0.0002	0.00	0%	0	0		0	0	0
Rhodium	0	0.00	50%	0	0		0	0	0
Mercury	0.0022	0.00	0%	0	0		0	0	0
Arsenic	0.0013	0.00	0%	0	0		0	0	0
Silica	24.8803	6.77	0%	0	0		0	0	0
Total								1018.388	23.1454



para a
ólicas
Ceará

2. PANORAMA INTERNACIONAL

**Estabelecer uma estratégia
para a gestão de resíduos
tecnológicos no Estado do
Ceará**



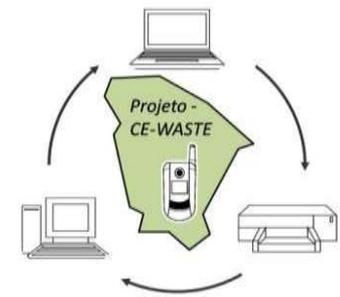


Fonte: EMPA



Fonte: EMPA

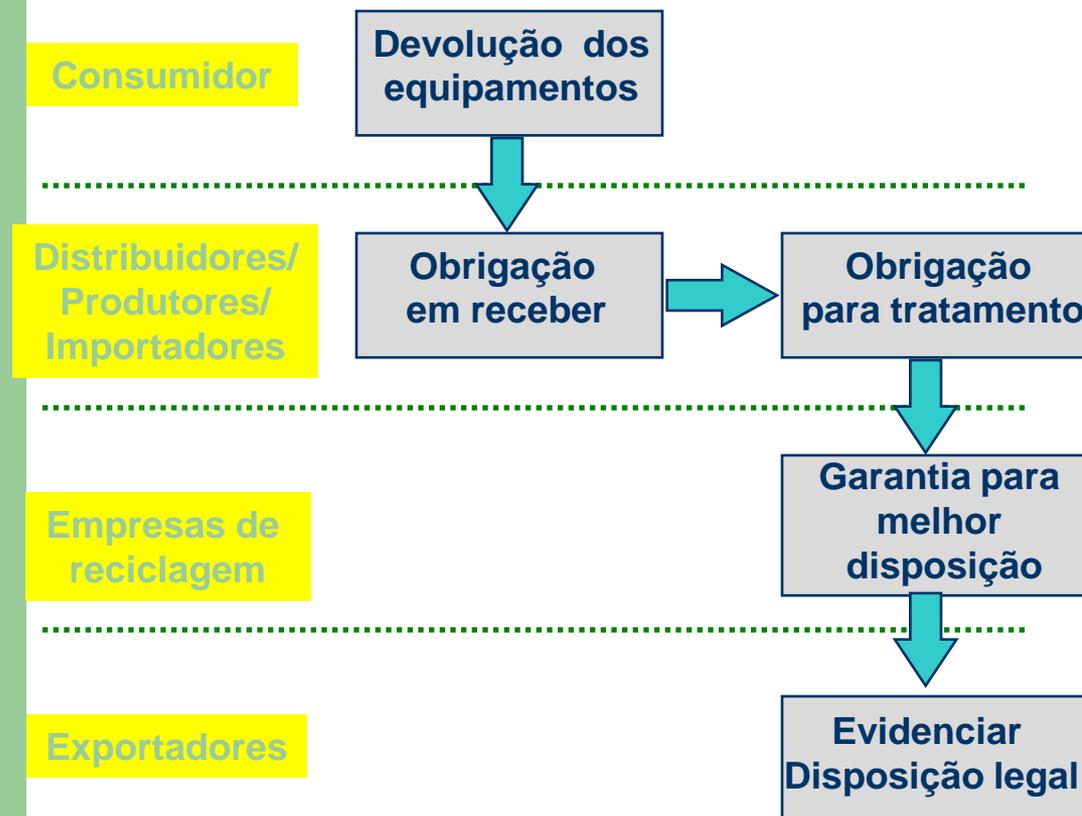
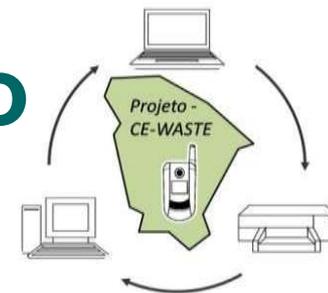
O que passou nos últimos 20 anos?



- Surgem os Sistemas de Gestão de Resíduos Eletrônicos
- Introdução do **Conceito de Responsabilidade Ampliada do Produtor**
- Envolvimento de diferentes atores
- Ações voluntárias e obrigatórias paralelas
- Diferentes formas de **financiamento**



Funcionamento do instrumento legal Europeu



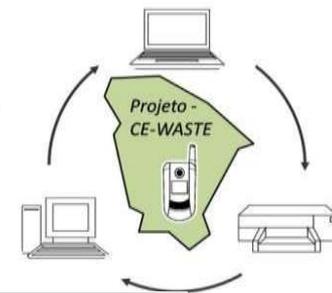
- Devolver ao distribuidor, produtor, importador ou a um centro de coleta

- Equipamentos da P/I
- Distribuidores podem devolver a P/I
- Tratamento próprio ou no sistema coletivo

- Licença de operação
 - Controle

- Licença de exportação pelo ministério

Refinarias de metais preciosos no nível global

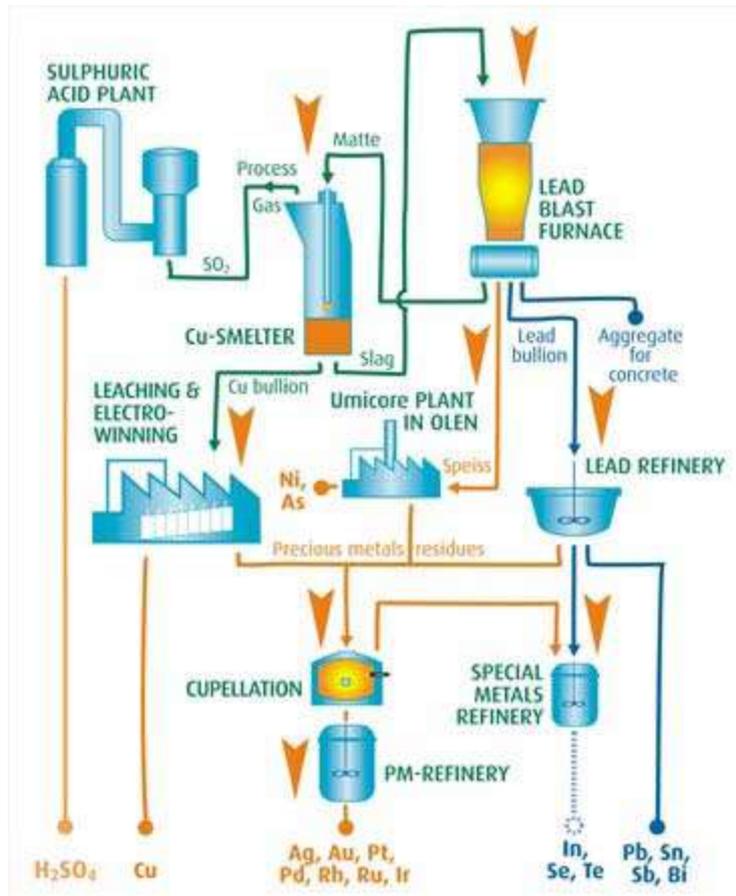
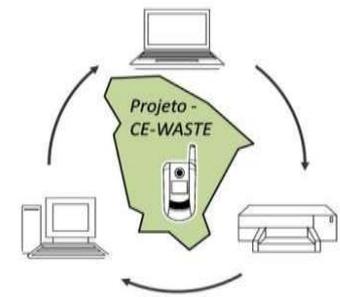


Fonte: EMPA

Umicore - Bélgica



Refinarias – Processo da UMICORE



- Processo único assegura a recuperação de recursos valiosos e complexos
- Mais de 100 milhões de USD em investimentos
- Recupera:
 - Ag, Au, Pt, Pd
 - Pb, Cu, Ni
 - Antimônio, bismuto, estanho, selênio, telúrio, indium.
- Maximiza a taxa de recuperação

Lições a nível global

Sistema operativo

- Para obter as taxas altas de recuperação e minimizar os impactos negativos precisa-se utilizar as tecnologias de alta complexidade das **refinarias de metais preciosos**.
- **Desmontagem manual** pode ser uma opção para Desktop PCs e seus componentes HDD, FDD, CDD y OS.
- Uma **disposição final** segura e destruição final desses componentes e substâncias perigosas e sem valor, é uma obrigação.

Sistema de gestão

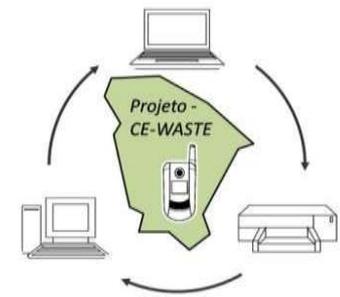
- **É possível começar um sistema operativo** e de gestão sem ter uma base legal existente.
- Deixar o sistema crescer pouco a pouco **combinando elementos voluntários com obrigatórios**.
- Precisa –se desenhar um **sistema de financiamento**.
- Ser pragmático.
- Promover e disseminar o sistema.

Estabelecer uma estratégia para a gestão de resíduos tecnológicos no Estado do Ceará

3. PROJETO CE-WASTE

**Estabelecer uma estratégia
para a gestão de resíduos
tecnológicos no Estado do
Ceará**

Área da intervenção



- Ceará, região metropolitana de Fortaleza
- Trabalho de campo nas cidades de **Crato, Juazeiro, Sobral e Tauá Quixeramobim**
- Por apresentarem maior densidade populacional, além de instituições, comércio e serviços.

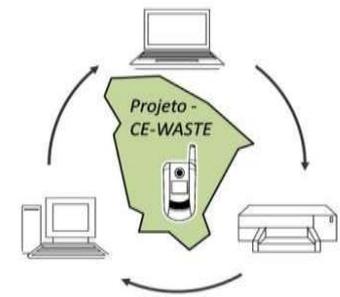


Objetivo geral:

- Realizar um diagnóstico integral para estabelecer a magnitude da problemática da **geração e da gestão dos resíduos de componentes e equipamentos eletrônicos**,
- Propor estratégias integradas e sustentáveis ao Estado do Ceará, indicando técnicas e ações para a sua gestão.



Objetivos específicos:



1. Identificar os **atores**, os **aspectos operativos** do sistema e os **elementos da sustentabilidade** da gestão de resíduos de equipamentos eletrônicos no Estado do Ceará.
2. Definir as **condições necessárias** para iniciar um **processo de desenho de uma estratégia** para a diminuição e gestão de resíduos de componentes e equipamentos eletrônicos para o Estado do Ceará.

Produtos esperados



- Um documento final do estudo **indicando a magnitude da problemática da geração e gestão dos resíduos de equipamentos eletrônicos no Estado do Ceará,**
- Um documento final que **indica as bases para formular uma estratégia integrada e sustentável com técnicas para gestão e/ou disposição adequada destes resíduos.**

4. PANORAMA DA SITUAÇÃO DOS “RESÍDUOS TECNOLÓGICOS” NO ESTADO DO CEARÁ

Estabelecer uma estratégia
para a gestão de resíduos
tecnológicos no Estado do
Ceará

Metodologia



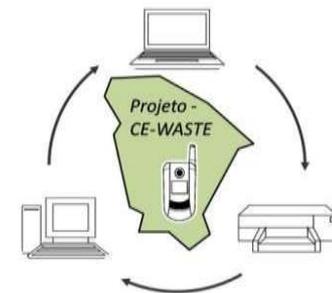
- UNEP/ IETC
- EMPA
- Enfoque integral gestão de resíduos aplicada em América Latina

Atores da cadeia:

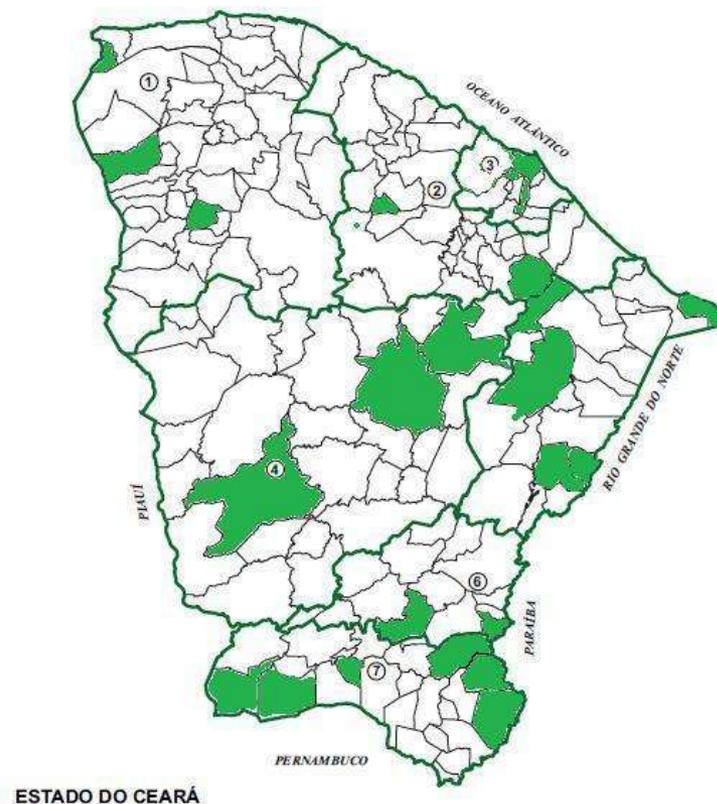
- Empresas: **produção**, importação, distribuição e venda
- Os **consumidores** em geral
- Empresas e oficinas: **reparação**, distribuição e venda de peças
- Empresas e ONGs que **recondicionam** aparelhos eletrônicos
- Empreendedores: compra e revenda, que processam **materiais** potencialmente recicláveis
- Municípios (coleta e **disposição final** de resíduos sólidos)
- Os setores **industriais** que usam materiais extraídos



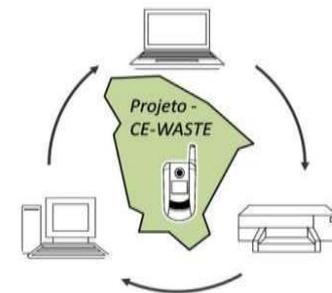
Resultados iniciais municípios



- < 30% municípios responderam
- Existe conhecimento da problemática e causa preocupação
- Vontade de trabalhar o tema
- 2 tem um regulamento para RE
- 60% coleta REE misturados co aos resíduos domiciliares
- Em 90% não existe recuperação de REE no município



Municípios

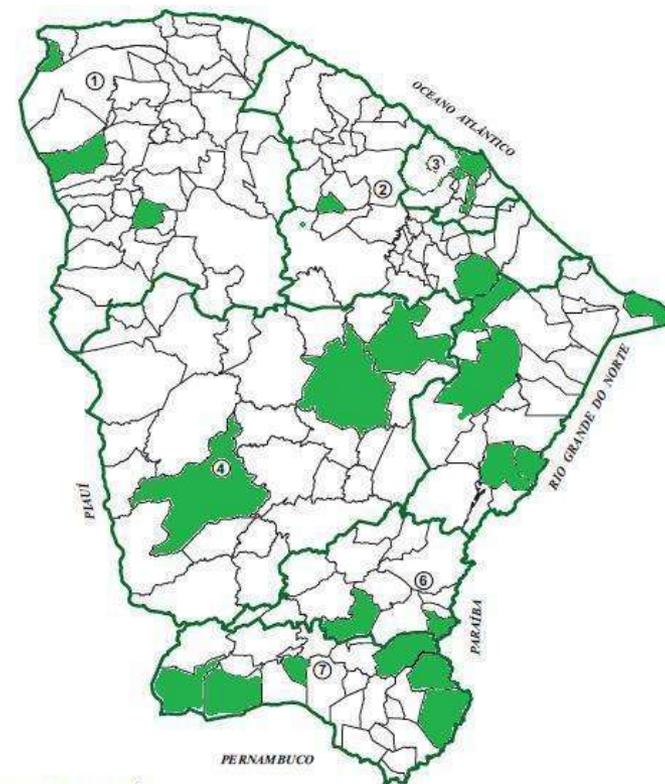


Disposição final:

- Não tem procedimentos para REE
- Não tem registro de quantidades depositadas
- Não tem registro de chorume

Opções propostas:

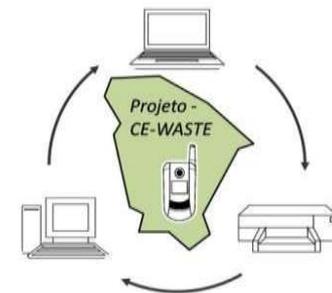
- Coleta seletiva
- Educação



ESTADO DO CEARÁ

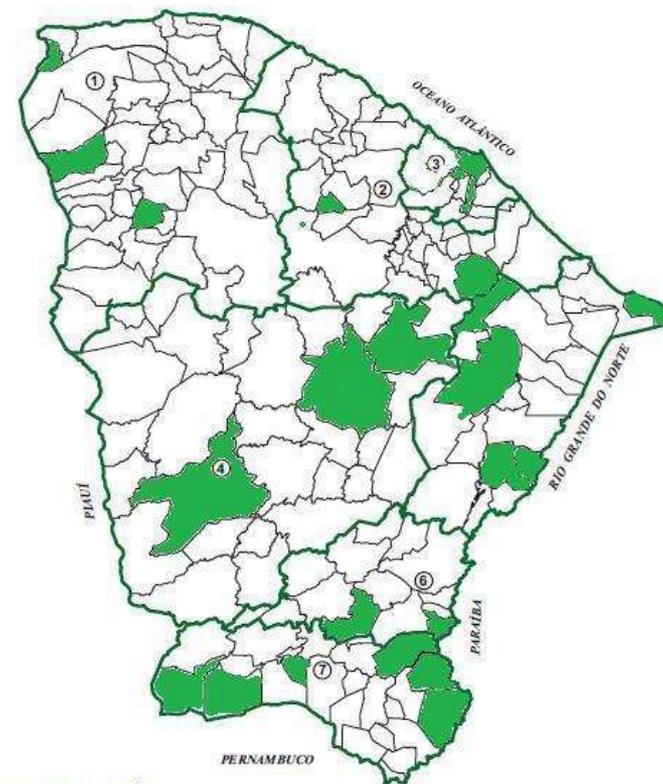


Municípios



Segundo os municípios o grau de responsabilidade pela gestão do REE:

- Todos os atores tem 'muita' responsabilidade
- Governo Federal tem um pouco mais que o restante dos atores



ESTADO DO CEARÁ

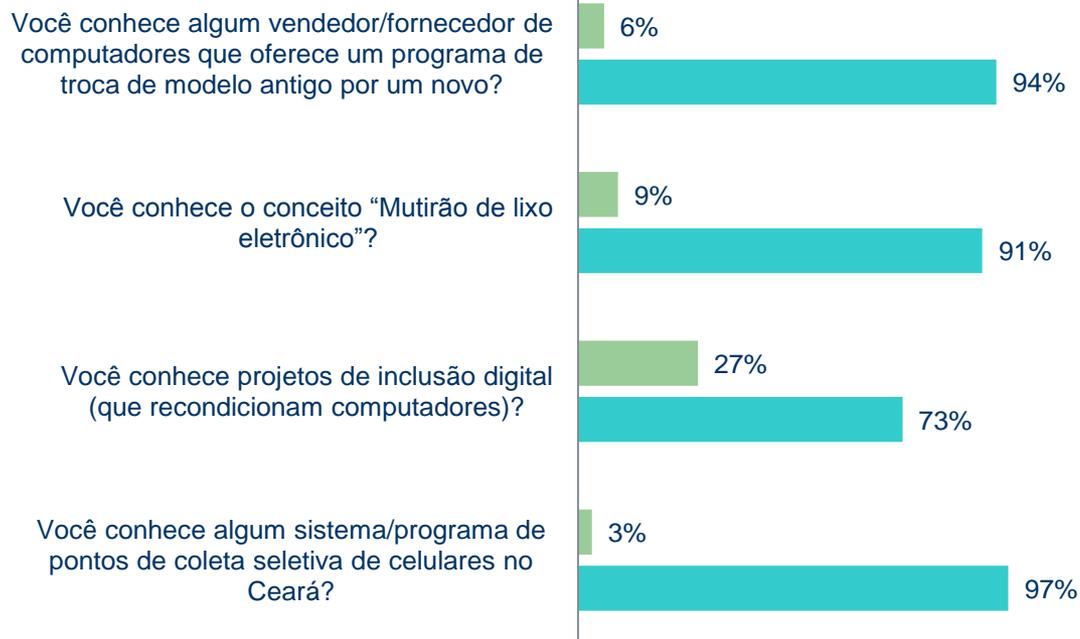


Domicílios

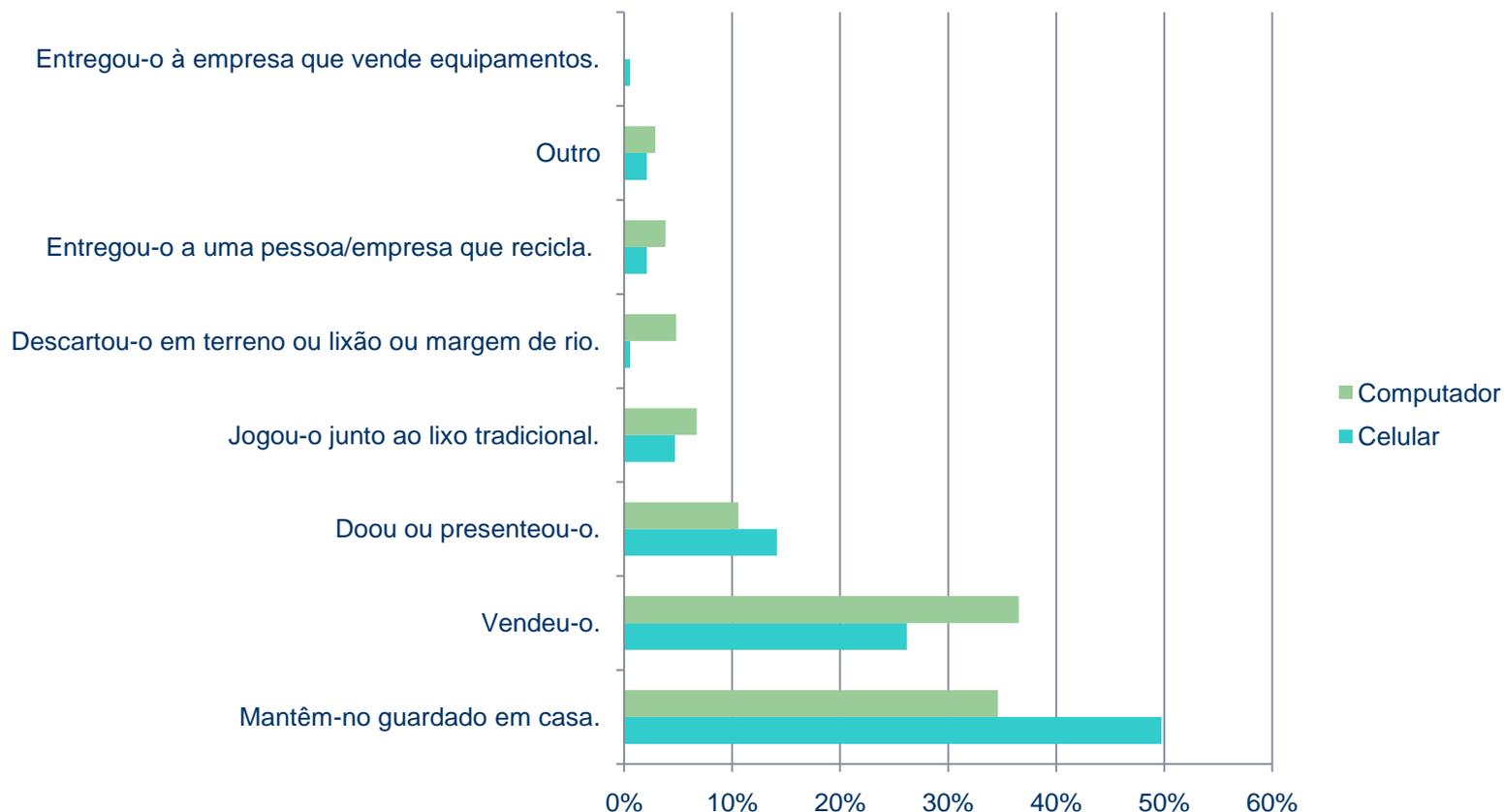


Você conhece?

■ sim ■ não



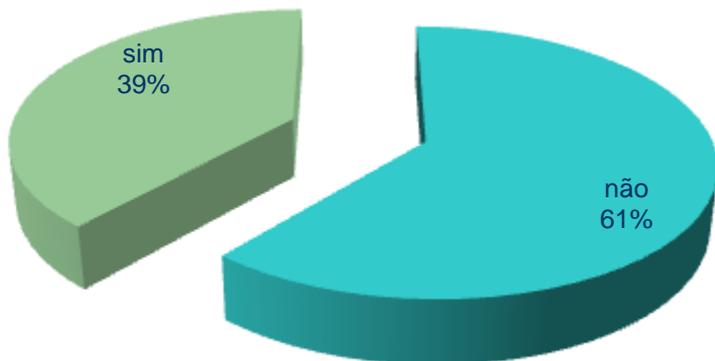
Domicílios: O que foi feito com os equipamentos obsoletos?



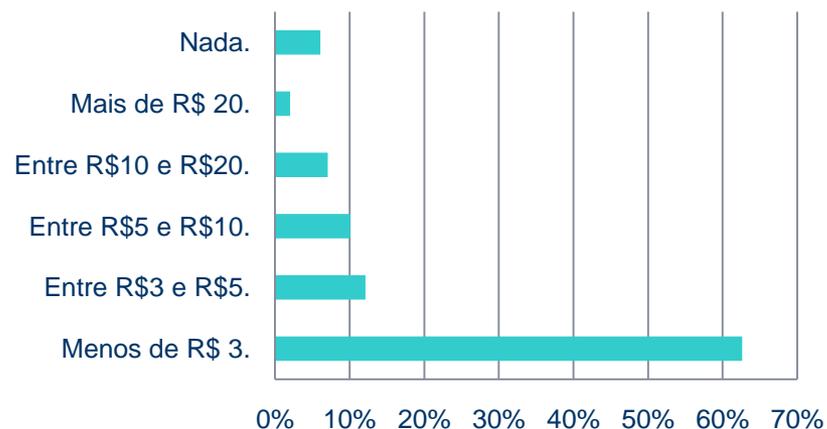
Domicílios: Quem pagaria?



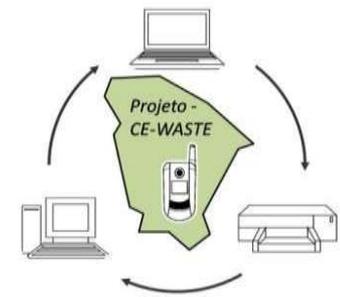
Estaria disposto a pagar para que uma pessoa/empresa receba o equipamento descartado e dê a ele um tratamento que não cause dano ao meio ambiente?



Quanto estaria disposto a pagar por cada equipamento descartado mencionado (computador, impressora ou scanner)?



Domicílios: Propostas



- coleta seletiva
- pontos de coleta
- divulgação
- responsabilidade do produtor
- responsabilidade do setor público



Aspectos legais - institucionais

Nacional

Não existe legislação específica de resíduos tecnológicos aprovada

São Paulo: Legislação específica de resíduos tecnológicos aprovada

Computadores para Todos (Inclusão Digital)

Lei de Bem: redução do preço e *pirataria*

Bens públicos: doação ou leilão

Organizações que recebem doações precisam certificação

Ceará

Não existe política específica sobre resíduos tecnológicos

LEI Nº 13.103

Projeto Lei Resíduos Tecnológicos Ceará – Preparado/ apresentado / não aprovado (2007)

Computadores para Todos (Inclusão Digital)

12% impostos para transportar bens para fora do Ceará

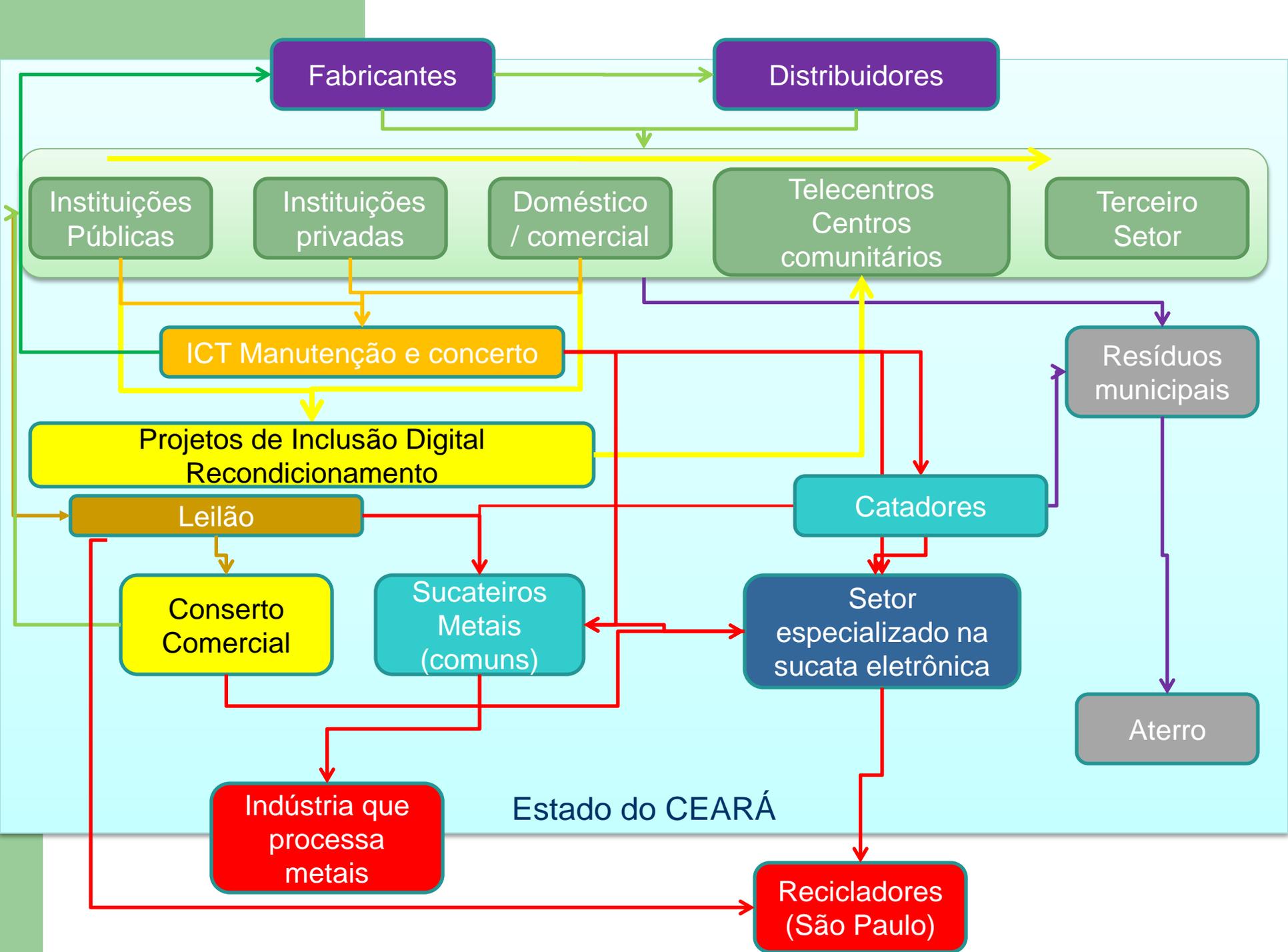
Cerificação de destino final

Foro dos Órgãos Públicos

Fortaleza

Não há política específica sobre resíduos tecnológicos-Prefeitura de Fortaleza

VIDA Programa de Coleta Seletiva (ECOPONTOS)



CDI / Casa Brasil / Pirambu Digital / CRC...etc



Regras institucionais e administrativas

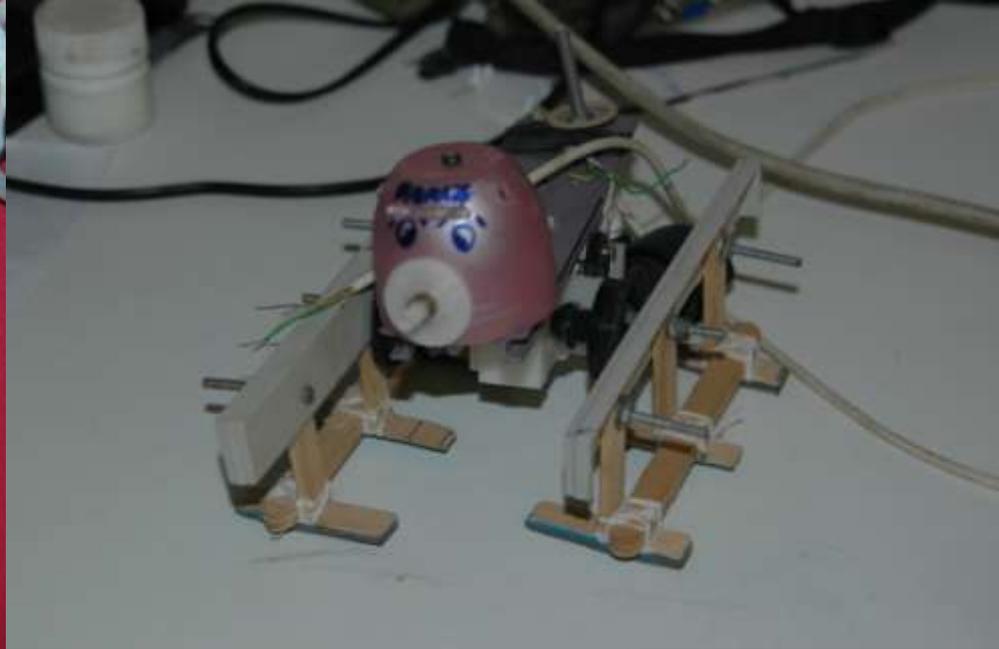
De cada 5 PC's se faz 1 PC operativo.
Qual é destino final do resto?

Qual é destino depois da vida útil dos PC's?

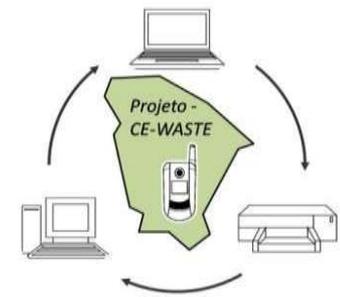


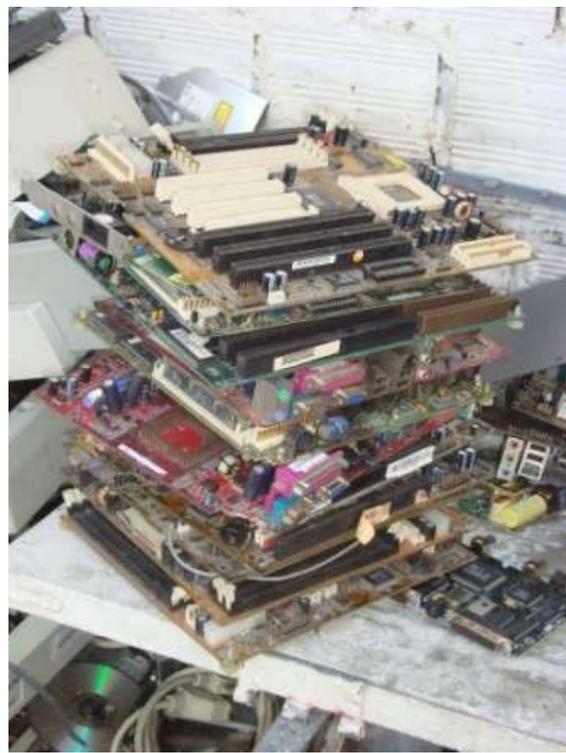
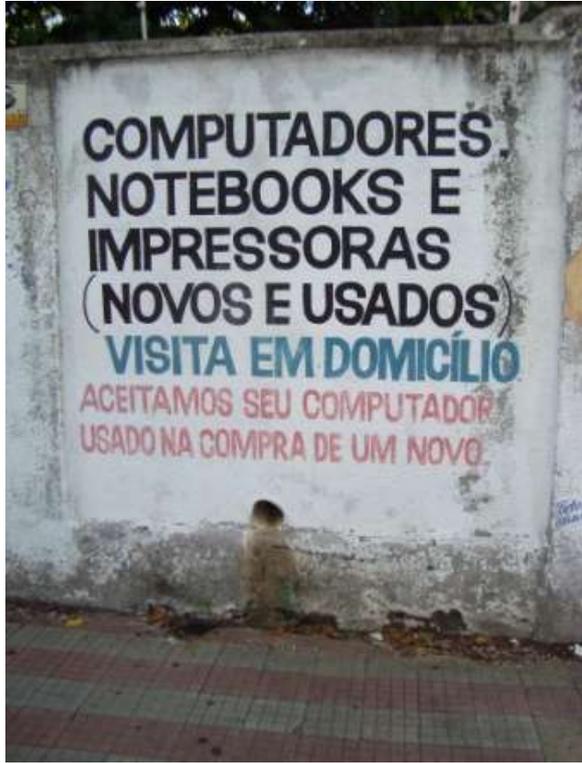
Leilão





Oficinas de conserto













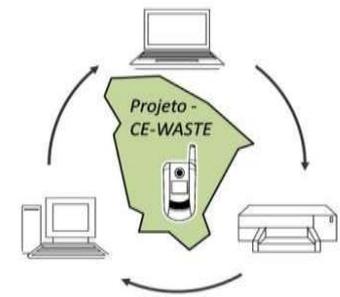




6. DESAFIOS FUTUROS

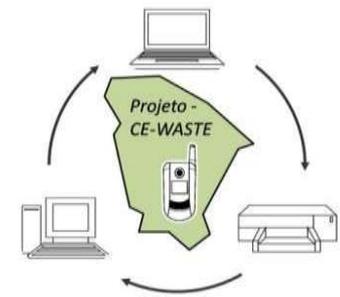
**Estabelecer uma estratégia
para a gestão de resíduos
tecnológicos no Estado do
Ceará**

Reflexões



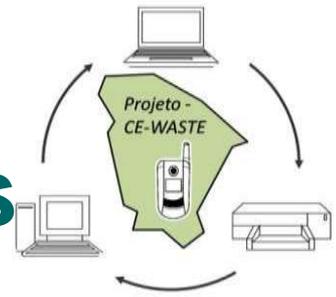
- Patrimônio: doar / leilão -> garantia ambiental?
- Divulgação, sensibilização, educação ambiental
- Inclusão digital -> que fazer com os restos?
- Doar -> como fica a responsabilidade?
- Como garantir o tratamento dos elementos que não tem valor no mercado?
- Definir estratégias das fases de tratamento
- Considerar diferentes opções logísticas
- E o tema das responsabilidades?

Indústria de fabricantes ou vendedores



- Depende-se muito do interesse deles em assumir o conceito de **responsabilidade ampliada de produtor** dentro do Brasil;
- Facilitar a **reparação dos produtos eletrônicos** e assim prolongar a vida útil dos equipamentos eletrônicos;
- Minimizar o uso de substâncias perigosas;
- Facilitar a **identificação dos componentes eletrônicos** que contêm substâncias perigosas para sua extração segura e processamento adequado sem prejuízo ao meio ambiente e à saúde pública;
- Participar na criação de sistemas de coleta de logística reversa e contribuir no **estabelecimento um modelo de gestão sustentável de forma financeira e ambiental** baseado na cadeia de reciclagem existente no país e a nível mundial.

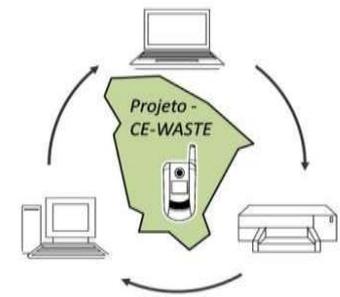
Indústria que processa os produtos eletrônicos obsoletos



- Encontrar formas de **reciclar componentes com substâncias perigosas** como os monitores CRT; os plásticos que contêm substâncias químicas para retardar os incêndios;
- Estabelecer **sistemas logísticos em maior escala** para receber os equipamentos eletrônicos levando em conta a realidade geográfica do país;
- Estabelecer **sistemas descentralizados para desmontar** os equipamentos e componentes eletrônicos



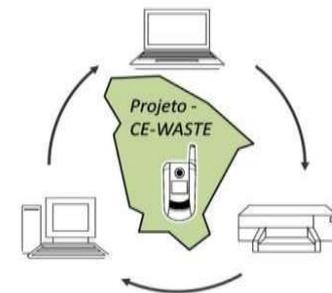
Setor público



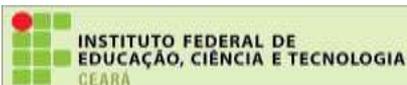
- Indispensável o papel do setor público, para estimular e criar os **mecanismos que garantam o processamento desses componentes eletroeletrônicos que não são economicamente rentáveis**, mas sim, são uma preocupação ambiental e ameaça para a saúde pública.



Construir com o que já existe



Conselho de Logística Reversa do Brasil



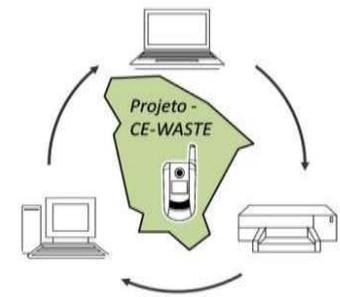
3RsPCs
Resíduos
Eletroeletrônicos



©JIJ



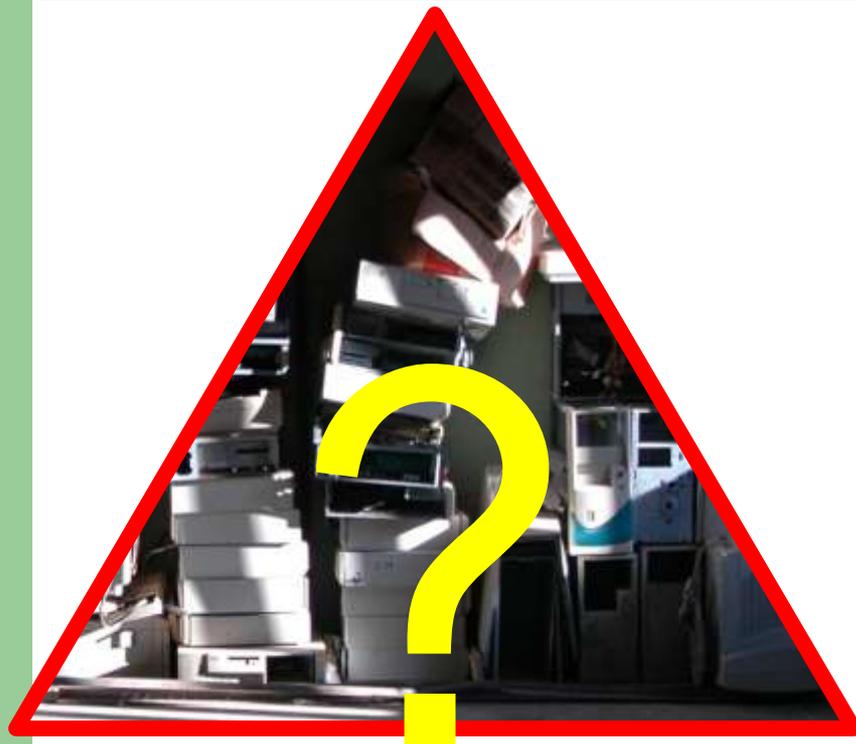
Instituições de interesse



Primeiros passos.....



Como reduzir os resíduos tecnológicos com um consumo crescente?



Formar grupo de trabalho para a gestão de resíduos tecnológicos



Obrigado!



Projeto CE-WASTE

Jeroen IJgosse

www.ce-waste.net

ce-waste@ce-waste.net

projeto.cewaste@gmail.com