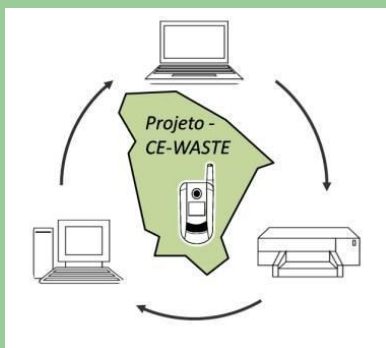


Oficina prática sobre desmontagem de computadores e os aspectos tecnológicos e financeiros a considerar na reciclagem



I Seminário Estadual em Gestão de Resíduos Tecnológicos

Fortaleza 16 Junho 2009

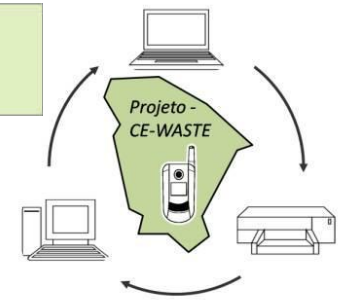
 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CEARA

 FUNDAÇÃO APOLÔNIO SALLES
F A D U R P E

**Banco do
Nordeste**

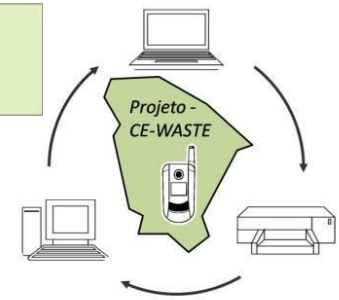


Projeto Ce-Waste /
Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia Ceará



Objetivos

- Discutir os aspectos tecnológicos, financeiros e ambientais a considerar na reciclagem dos computadores
 - Identificar os componentes e os materiais dentro os computadores
 - Identificar as substâncias perigosas e os elementos do valor dentro os computadores
- Metodologia baseada em material preparado por *EMPA / Swiss e-waste programme* e apresentado no Evento Inclusão digital Belém Nov 2009 por Dani Ott



Conteúdo

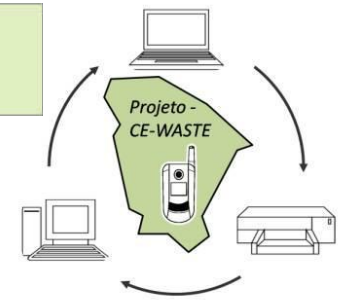
1. Introdução
2. Desmontar os computadores nos componentes principais
3. Desmontar os componentes principais nos diferentes materiais
4. Reflexão



1. INTRODUÇÃO



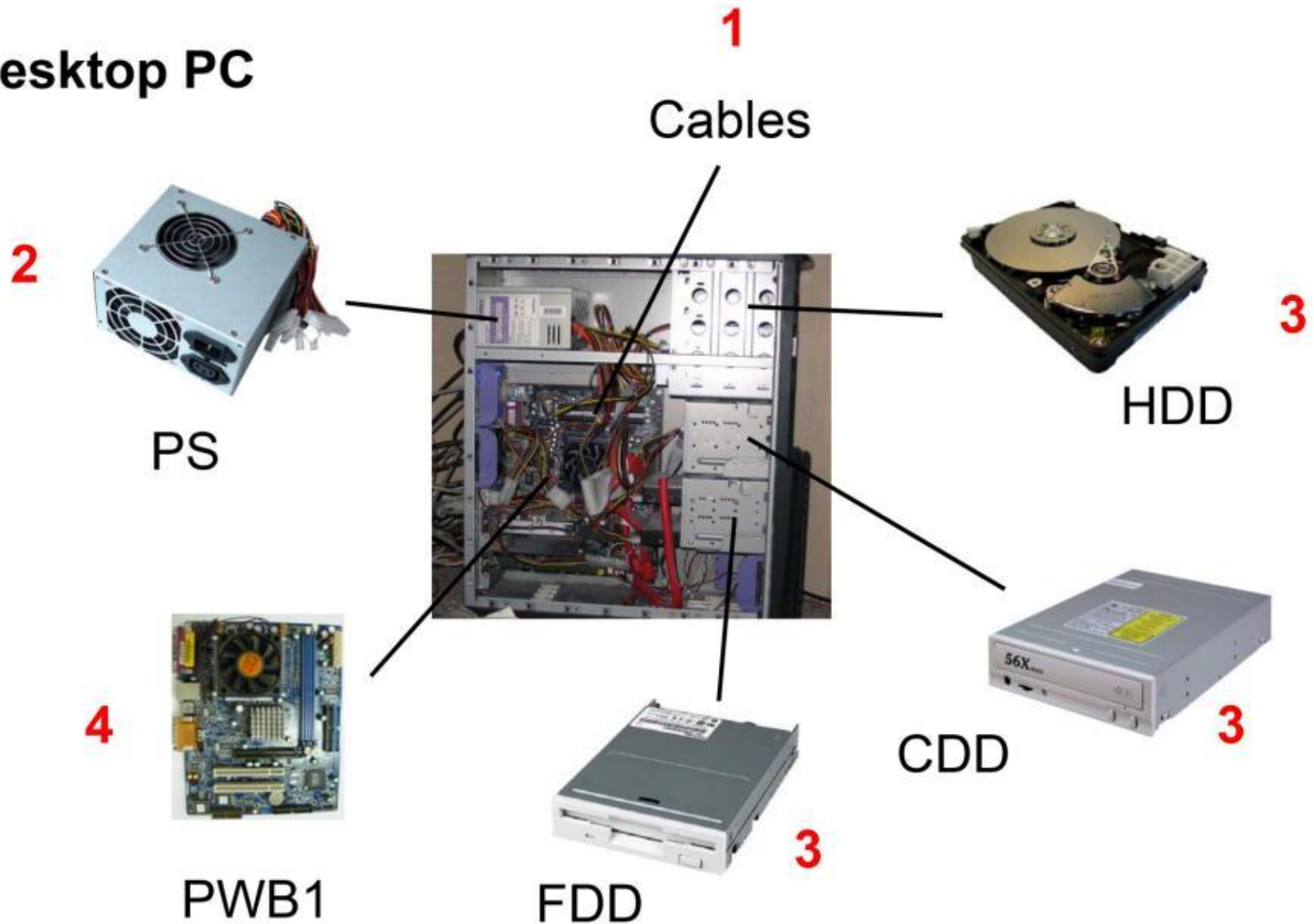
2. DESMONTAR OS COMPUTADORES



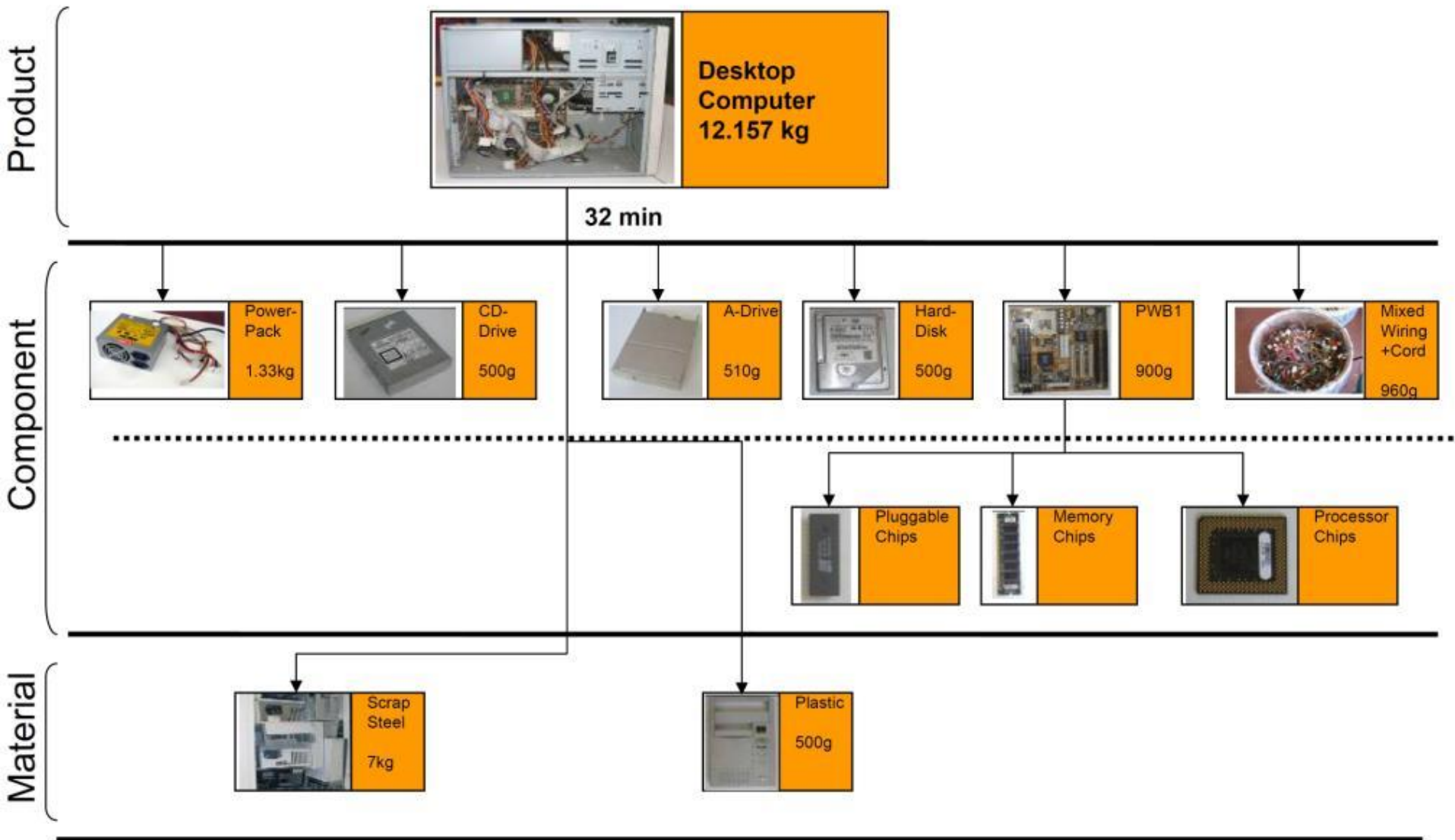
Perguntas / tarefas

- Identificar os componentes
- Identificar os materiais
- Identificar as substâncias perigosas
- Identificar os elementos do valor
- Discutir a facilidade de desmontar;
 - os tempos necessários;
 - conhecimento necessário
- Discutir como fazer essa atividade a uma escala maior

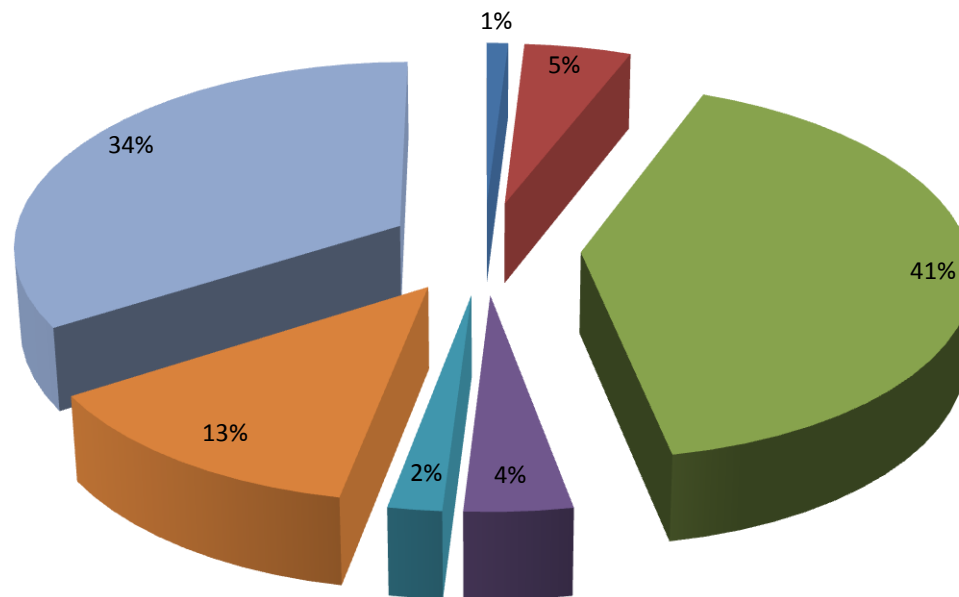
Desktop PC



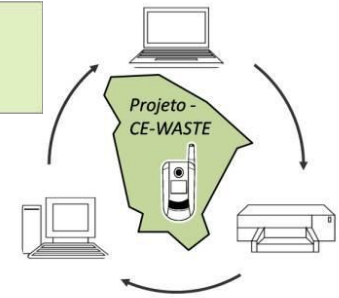
Desensamble manual de un Desktop PC (PC)



Ingressos das materiais de um computador (por componentes)

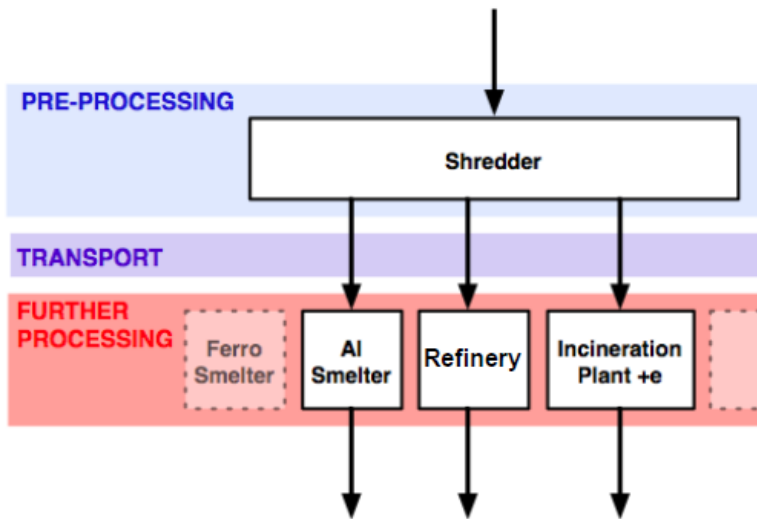


- Unidade de leitura óptica (CD-Rom)
- Disco duro (HDD)
- Cabos
- Fonte de Watts reais
- Unidade de leitura de disco (Floppy FDD)
- Ferro (Gabinete)
- Placas eletrônicas (placa mãe)

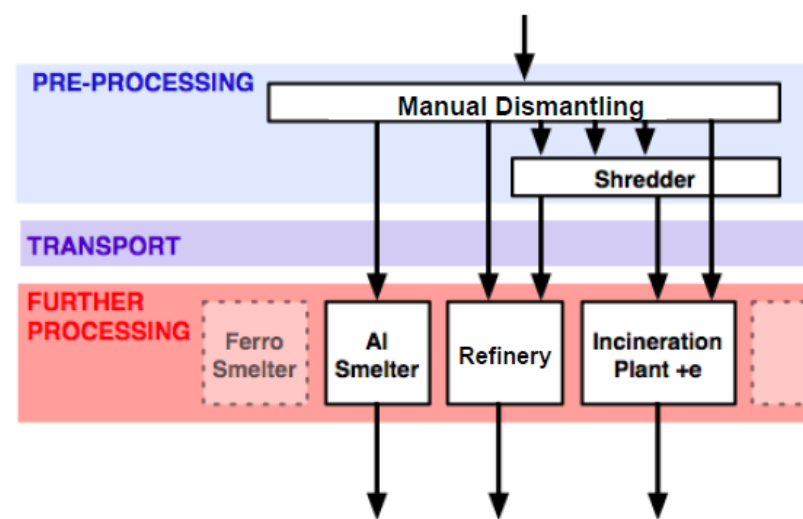


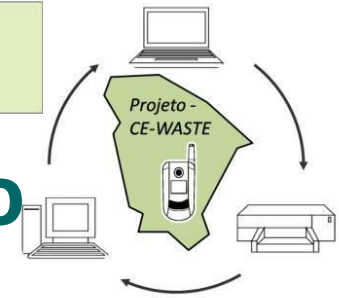
Opções de desmontagem

Sem desmontagem básico



Com desmontagem básico



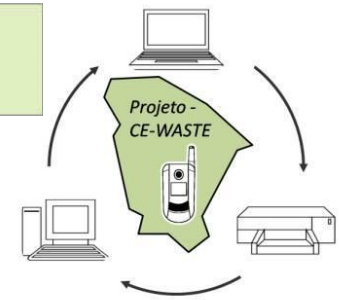


Conclusões de desmontagem básico

- O desmontagem básico só separa os componentes de um computador
- O aproveitamento dos equipamentos e a recuperação dos materiais agrega um valor econômico e ambiental a cadeia de processamento e uso de matérias primas
- O desmontagem básico tem um impacto similar a trituração, mas incrementa o benefício econômico.



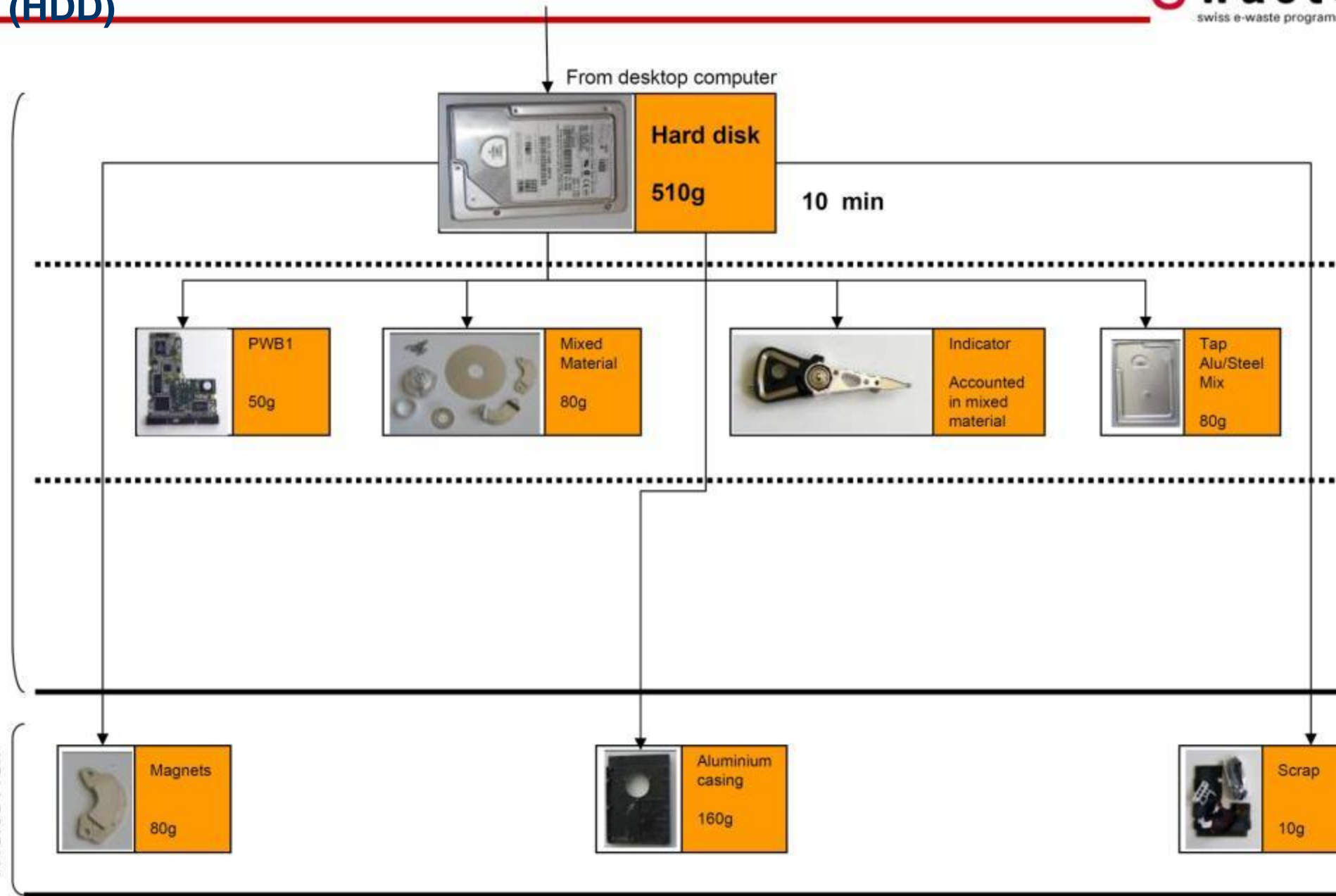
3. DESMONTAR OS COMPONENTES



Perguntas / tarefas

- Identificar os componentes
- Identificar os materiais
- Identificar as substâncias perigosas
- Identificar os elementos do valor
- Discutir a facilidade de desmontar;
 - os tempos necessários;
 - conhecimento necessário
- Discutir como fazer essa atividade a uma escala maior

Desmontar de forma manual o disco duro (HDD)



Disco duro (HDD)

Al housing cast



Motors



Iron



Bronze



Magnetic and iron



Disks



Al rings



Stainless steel



Al housing



Screws



PWB



Reader

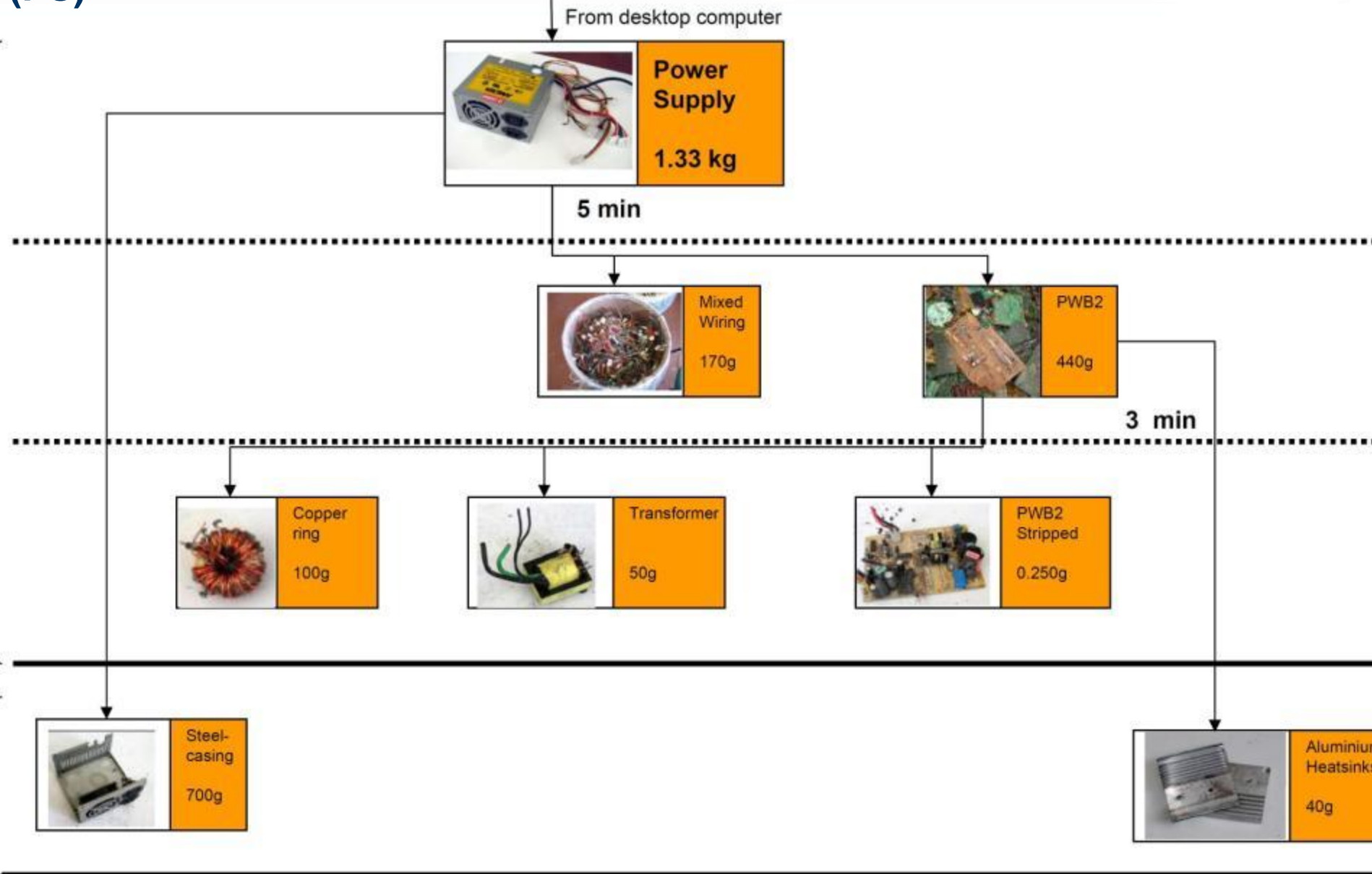


Connectors



Desmontar de forma manual a fonte de energia

(PS)



Iron Casing



Transformer



PWB



Copper coils



Wires



Al heatsinks



Aluminum Electrolytic Capacitors



Film and ceramic capacitor



Other electronic components



Ventilators



External connectors/switches



Transistors

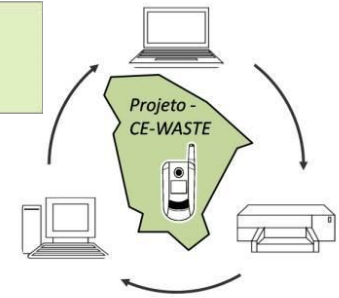


Internal connectors

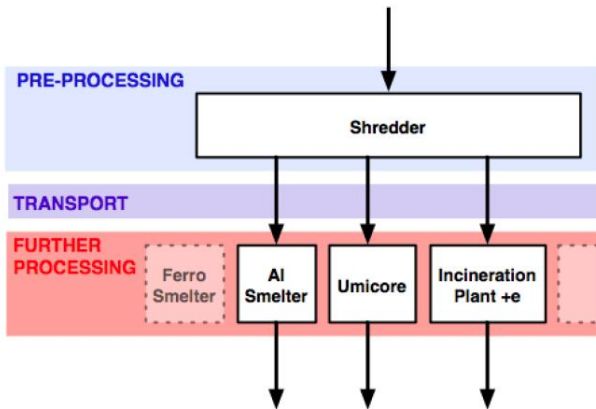


Copper alloy

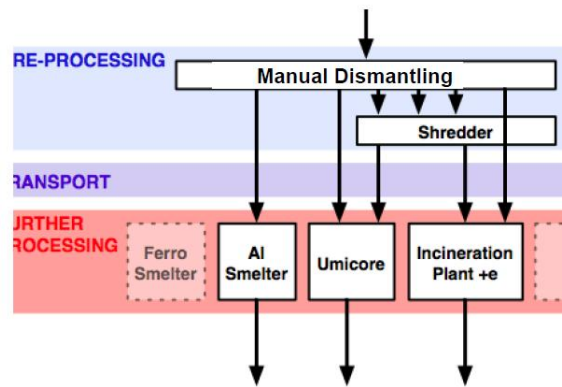




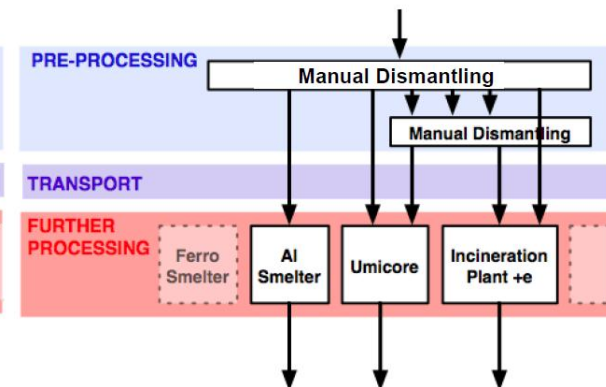
Definição de cenários



Sem desmontagem



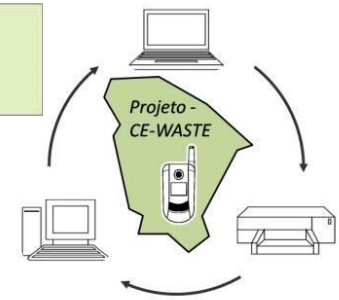
Desmontagem basico



Desmontagem completo

Cuatro escenarios para Floppy Disk Drive (FDD)

Components	Composition	Weight (g/kg)	Destination			
			FDD_1	FDD_2	FDD_3	FDD_4
Steel	Steel low alloyed	590.3	Umicore	Shredder	Ferro smelter	Ferro smelter
Al	Al cast	140.6			Al smelter	Al smelter
PWB	PWB	115.1			Umicore	Umicore
Copper	Copper	1.1			Direct replacement	Direct replacement
Reader	Reader	28.5			Umicore	Umicore
Screws	Screws (steel)	8.8			Ferro smelter	Ferro smelter
Plastic	ABS	22.5			Plastic Recycler	Plastic Recycler
Brass	Brass	5.4			Direct replacement	Direct replacement
Copper coil	Copper	20.5			Shredder	Direct replacement
	Fe	30.0				Ferro smelter
Motors	Fe	27.5				Ferro smelter
	Copper	8.0				Direct replacement
	Plastics general	1.5				Incineration + e



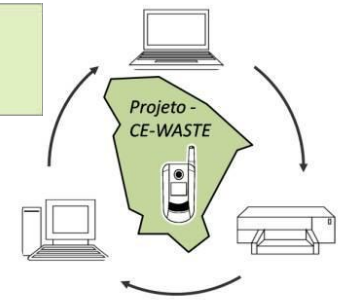
Conclusões de desmontagem completo

- O desmontagem completo estende mas de só separa os componentes de um computador
- Pontos a considerar:
 - Escala
 - Mercado dos produtos
 - Usar mão de obra
 - Nível de mecanizado (incluindo a trituração)
- Para determinar sem o aproveitamento dos equipamentos e a recuperação dos materiais agrega um valor econômico e ambiental a cadeia de processamento e uso de matérias primas.

4. REFLEXÕES

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

Reflexões



- Discutir os aspectos econômicos
- Discutir os aspectos ambientais

Desmontar monitor (CRT) de forma manual

Componentes de preocupação:

- Bário
- Tubo: Vidro com chumbo

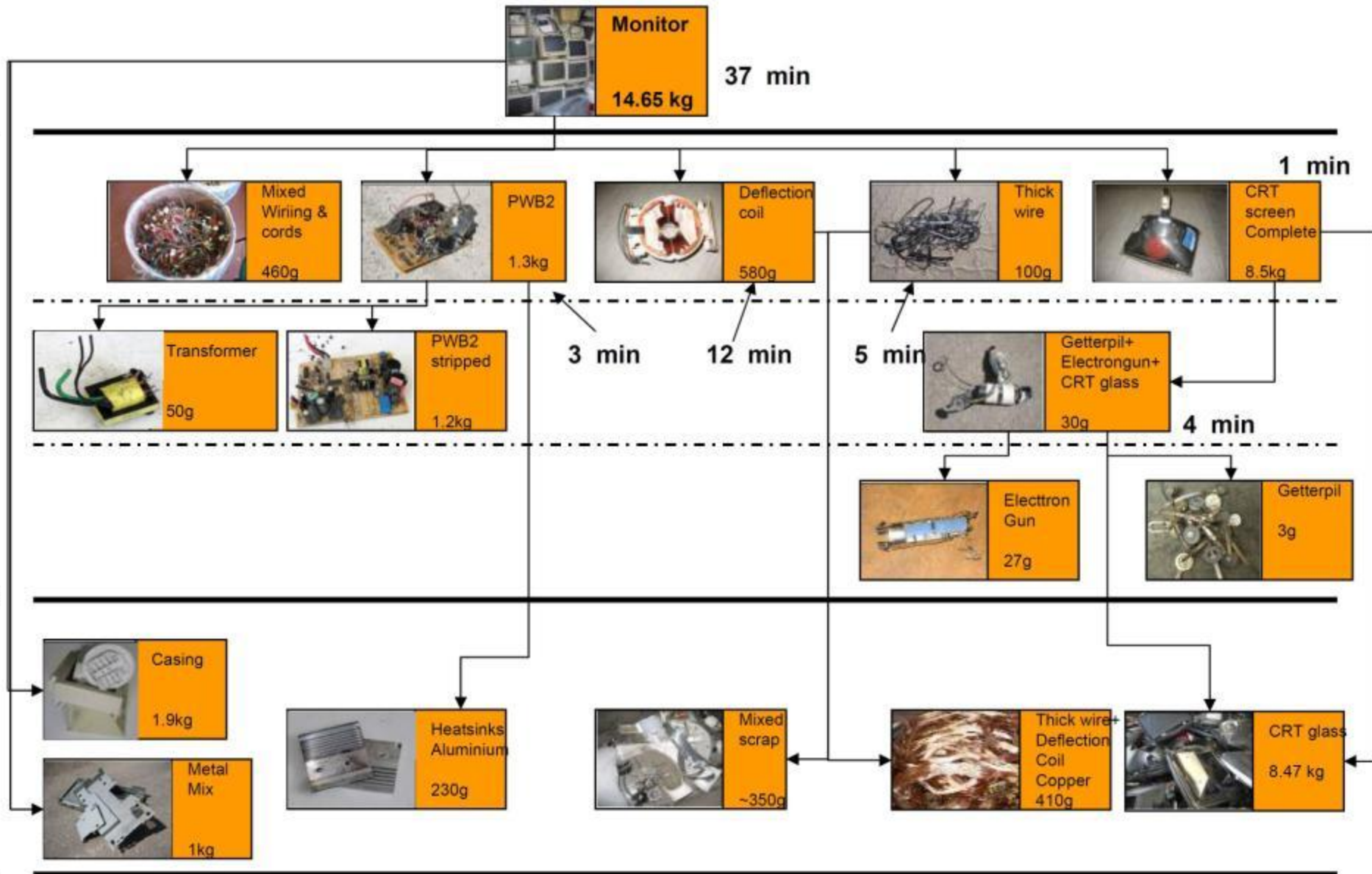
Tecnologia de tratamento do vidro com chumbo é muito custoso

Experimentos com: usar em cerâmicas, em cimento

Transporte com muito cuidado



Desmontar monitor (CRT) de forma manual





Matérias recicláveis

Cabos/ gabinete/ Fonte de energia / estrutura metálica/ discos

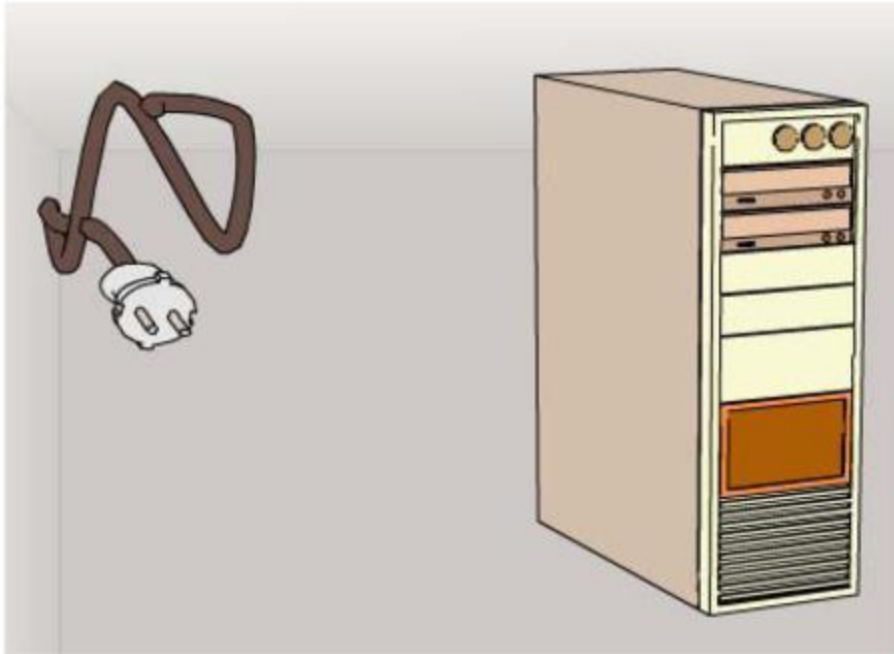


Substancias perigosas

Condensadores/ baterias/ relógios de tempos reais / placas eletrônicas / LCDs/ LEDs/ cabos de energia /

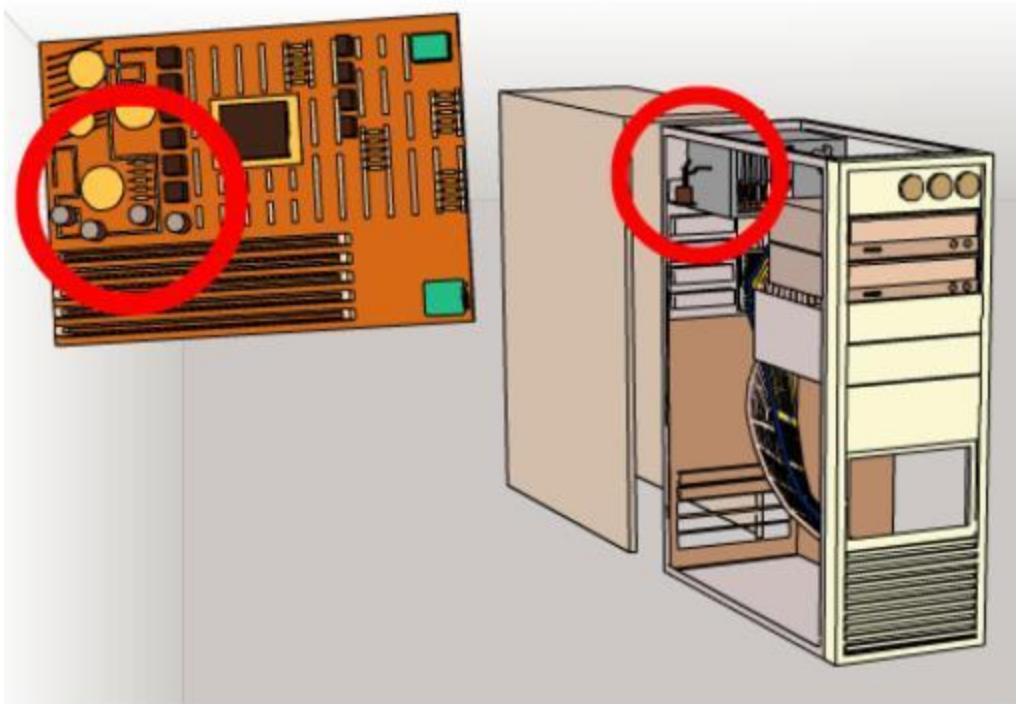


Cabos de energia



Substancias de preocupação:
Plastificadores (PVC), Chumbo, BFR

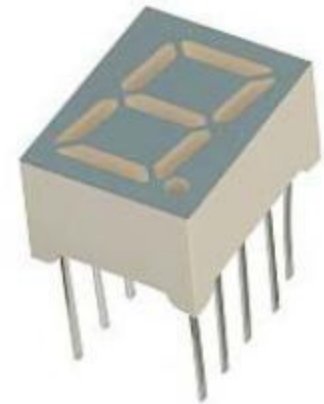
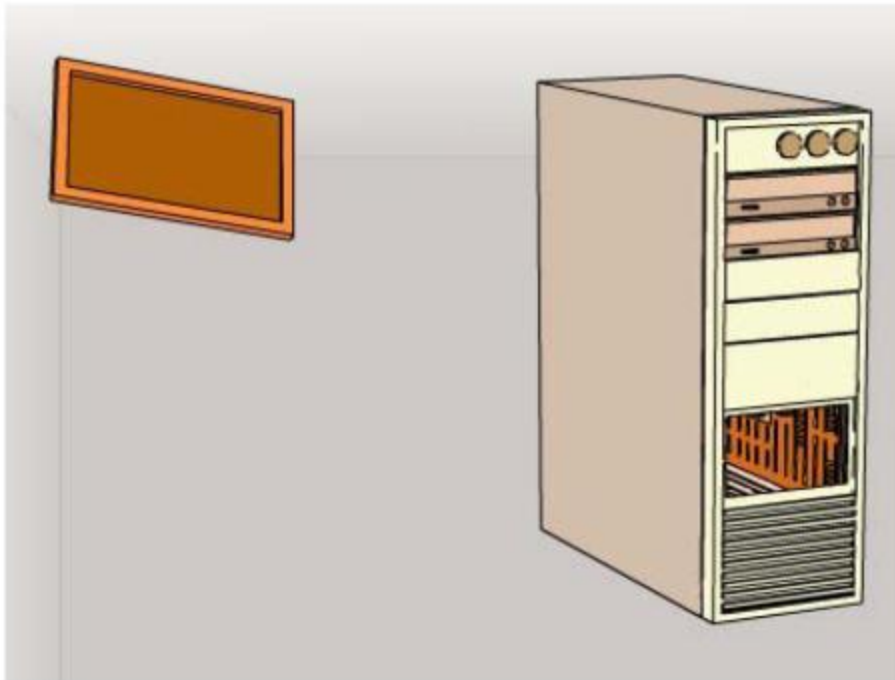
Condensadores



Substancias de preocupação:

PCBs, Glicol, outras substancias desconhecidas

LEDs e LCD

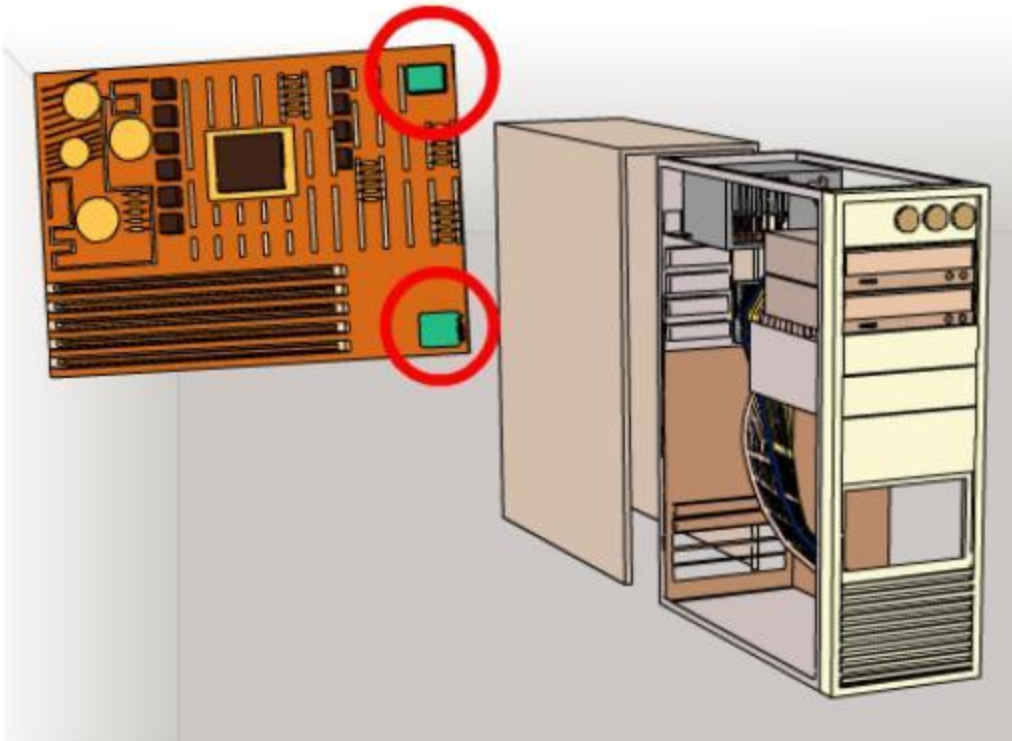


Substancias de preocupação:

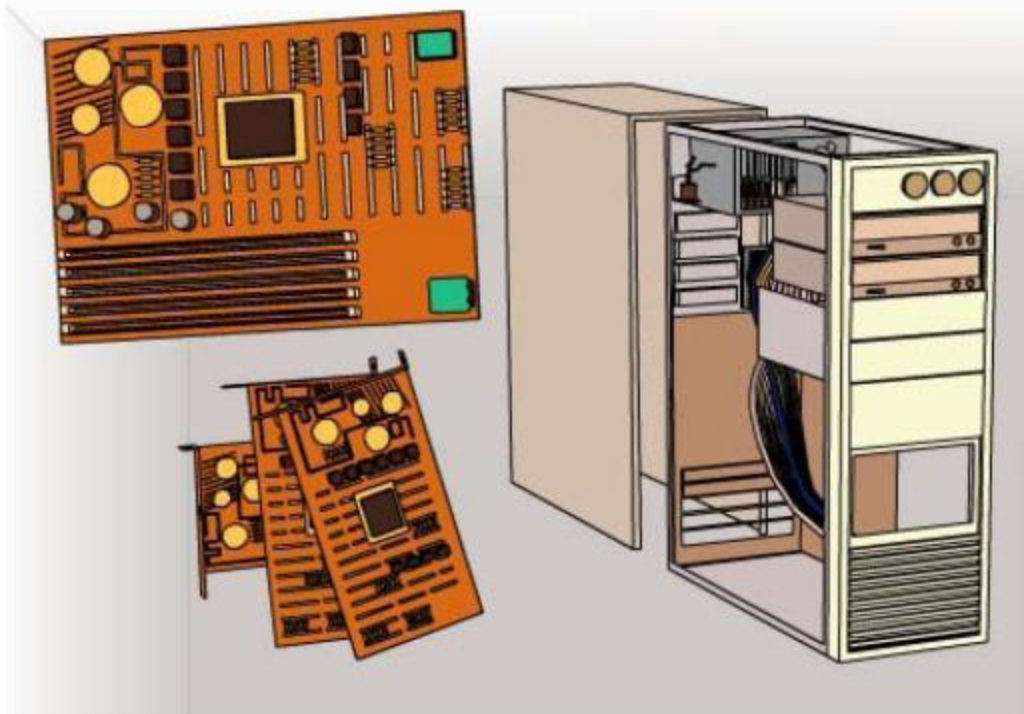
LCD: Mercúrio

LED: Arsênico

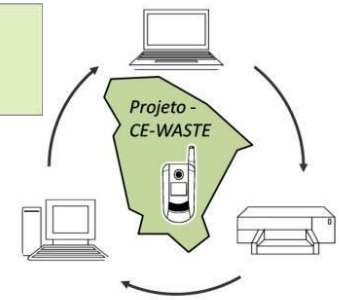
Baterias e relógios de tempos reais



Substancias de preocupação:
Chumbo, Lítio, Cádmiio, Mercúrio



Substancias de preocupação:
Chumbo, Berílio, Antimônio, BFR



Resíduos Tecnológicos

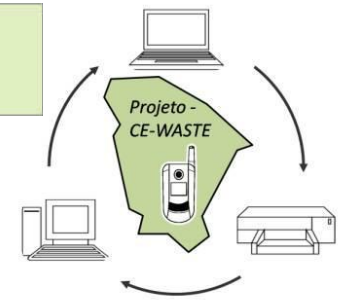
- “Considera-se **lixo eletrônico** todo aquele gerado a partir de aparelhos eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (baterias e pilhas), e produtos magnetizados, de uso industrial doméstico, comercial e de serviços, que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.”



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

Congresso Nacional

Resíduos de equipamentos electroeletrônicos



Escaner



Computadores

Impressoras

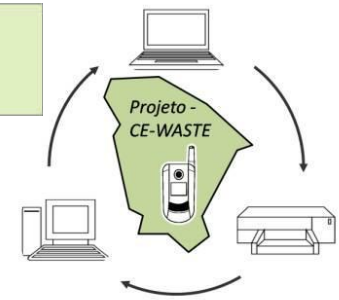


Fotocopiadoras



Câmaras digitais





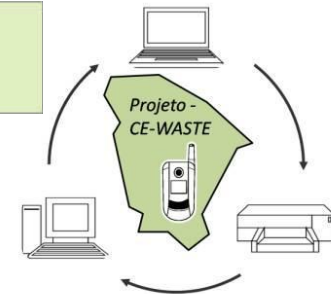
Composição do computador

Recuperável?

Tóxico?



De que materiais são feitos os computadores



DE QUE MATERIAIS SÃO FEITOS OS COMPUTADORES?

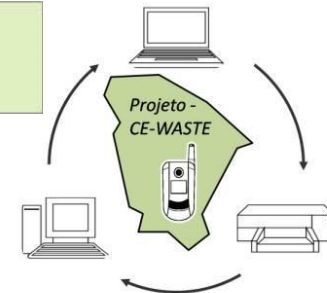
Porcentagem em relação ao peso

Fonte: MCC – Microelectronics and Computer Technology Corporation (2007)

MATERIAIS	PARTES DO COMPUTADOR	PORCENTAGEM
Berílio	Condutivo térmico e conectores	0,0157
Cádmio	Bateria, chip, semicondutores e estabilizador,	0,0094
Chumbo	Circuito integrado, soldas e baterias,	6,2988
Cobre	Material condutivo	6,9287
Ferro	Estruturas e encaixes	20,4712
Ouro	Conexão e materiais condutivos	0,0016
Prata	Materiais condutivos	0,0189
Sílica	Vidros	24,8803
Plástico	Gabinetes	23,017



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.

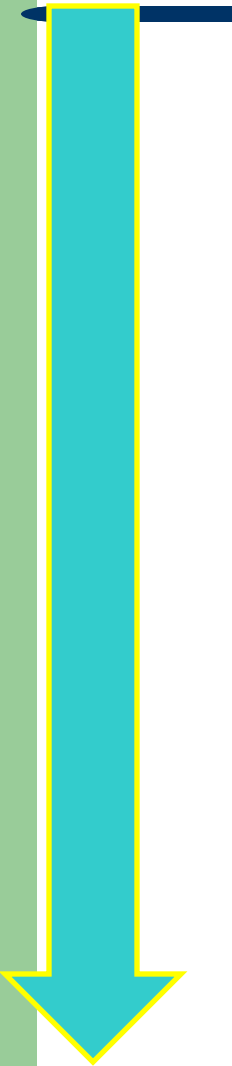
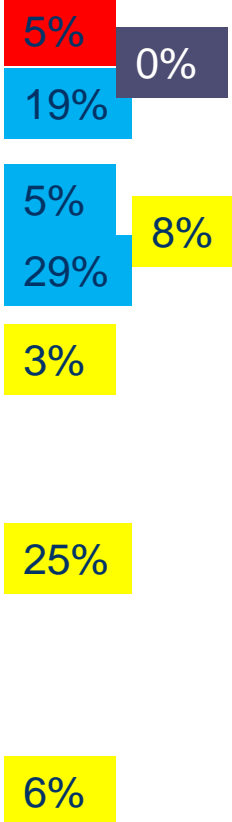
Belírio – Causa câncer no pulmão.

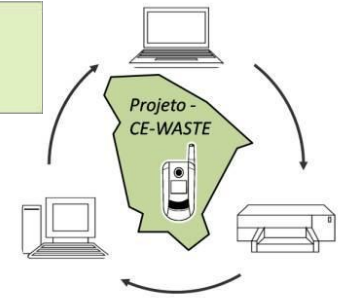
Retardante de Chamas – Causa desordens hormonais, nervosas e reprodutivas.

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

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

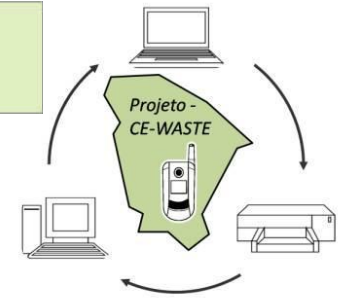
Elements	Content (% of total weight)	Content (Kg)	Recycling efficiency (%)	Recoverable weight of element (kg)	80% Recoverable weight of element (kg)	Local Newspaper Quoted Unit Price (Rs./kg)	Market Price (Rs./kg)	Total Value (Rs.)	Total Value (Rs.)
Plastics	23	6.25	20%	1.25000000	1.00000000	75	50.00	62.500000	1.07500000
Lead	6	1.71	5%	0.08550000	0.08550000	75	57	3.902250	0.08550000
Aluminum	14	3.85	80%	3.08000000	3.08000000	100	78.75	194.7800	3.08000000
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%	0.0015840000	0.0015840000	990000	703750	349.451	5.699558
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%	0.0095037984	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





Instituições de interesse





Obrigado!

Projeto CE-WASTE

Jeroen Ijgosse

www.ce-waste.net

ce-waste@ce-waste.net

projeto.cewaste@gmail.com

(85)-8885 8064; (85)-3262 3412