

Lixo Eletrônico: Um Recurso?



INTRODUÇÃO

O plano de aula apresenta aos alunos os diferentes recursos, incluindo metais preciosos, que podem ser recuperados do lixo eletrônico se forem reciclados de forma eficiente.

Objetivos:

Os alunos poderão:

- listar os diferentes tipos de materiais que podem ser recuperados do lixo eletrônico.
- identificar e marcar na tabela periódica vários materiais que podem ser recuperados do lixo eletrônico.

Etapas das Eco-Escolas: Revisão Ambiental, Ligações Curriculares, Informar e Envolver

Relação Curricular: Ciência/ Estudo Ambiental/ Ciência Social/ Química



Tempo necessário/duração:

- Sessão em sala de aula 1: 45 minutos para o professor fazer uma introdução sobre o lixo eletrônico, seguida de investigação baseada na internet e trabalho em sala de aula.
- Tarefa de casa: Dois dias para uma interação em casa com os pais.
- Sessão em sala de aula 2:
 - 90 minutos para colocar um display no quadro de avisos Eco-Escolas
 - O display pode ser mantido por duas a quatro semanas.

Material necessário:

- Recurso 3 (O valor do lixo eletrônico)
- Internet
- Materiais de escrita
- Quadro de avisos/alfinetes de quadro
- Laptop/computadores



Atividade

Sessão em sala de aula

1

- Comece com uma discussão apresentando aos alunos o lixo eletrônico, introduzindo especificamente os diferentes materiais que podem ser recuperados do lixo eletrônico.
- Divida a turma em grupos de 3-4 alunos.
- Oriente os alunos a realizar uma pesquisa online para investigar os diferentes tipos de materiais (inventário de produtos químicos - preciosos e outros) que podem ser recuperados do lixo eletrônico. O Recurso 3 (O valor do lixo eletrônico) e o Recurso 4 (Tabela Periódica), também podem ser usados pelos alunos para iniciar o processo.
- Seguindo a pesquisa os alunos devem marcar na tabela periódica os diferentes tipos de elementos que podem ser recuperados, se o lixo eletrônico for encaminhado de forma eficiente. A tabela periódica do Recurso 5 (Tabela Periódica em Branco) pode ser utilizada para o mesmo.

Tarefa de casa

- Peça a cada aluno que leve para casa suas tabelas periódicas e discuta o mesmo com seus pais.

Sessão em sala de aula

2

- Peça aos alunos que se preparem para uma exibição do trabalho no quadro de avisos Eco-Escolas para destacar a importância de um processo eficiente de recuperação de lixo eletrônico.

Avaliação:

Um questionário pode ser organizado pelo professor para avaliar a compreensão da importância dos diferentes tipos de materiais

Recurso 3

O valor do lixo eletrônico:

Uma grande variedade de materiais e plásticos valiosos estão contidos em aparelhos elétricos e eletrônicos. Até 60 elementos da tabela periódica podem ser encontrados em eletrônicos complexos, e muitos deles são tecnicamente recuperáveis, embora existam limites econômicos estabelecidos pelo mercado. O lixo eletrônico contém metais preciosos, incluindo ouro, prata, cobre, platina e paládio, mas também contém materiais volumosos valiosos, como ferro e alumínio, além de plásticos que podem ser reciclados.

O lixo eletrônico também contém terras raras, metais perigosos e escassos. Os materiais perigosos comuns encontrados no lixo eletrônico são: metais pesados (como mercúrio, chumbo, cádmio etc.) e produtos químicos (como CFCs/clorofluorocarbono ou vários retardadores de chama).

Sistemas adequados de gerenciamento de lixo eletrônico também precisam ser estabelecidos para permitir a recuperação do valor impressionante de materiais preciosos e valiosos contidos em equipamentos descartados. Para explorar esta oportunidade e simultaneamente mitigar a poluição, são necessárias boas políticas que facilitem a criação de uma infraestrutura e incentivem a recuperação de materiais valiosos.

Poluentes e sua ocorrência em resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos

Poluente	Localizados Em
Arsênio	Semicondutores, diodos, microondas, LEDs (diodos emissores de luz), placas solares
Bário	Tubos de elétrons, enchimento para plástico e borracha, aditivos lubrificantes
Agente à prova de chama bromado	Capas, placas de circuito (plástico), cabos e cabos de PVC
Cádmio	Baterias, pigmentos, soldas, ligas, placas de circuito, baterias de computador, monitores de tubos de raios catódicos (CRTs)
Cromo	Corantes/pigmentos, interruptores
Cobalto	Isoladores
Cobre	Conduzido em cabos, fitas de cobre, bobinas, circuitos, pigmentos
Chumbo	Baterias recarregáveis de chumbo, transistores, baterias de lítio, estabilizadores de PVC (policloreto de vinila), lasers, LEDs, elementos termoelétricos, placas de circuito
Cristal líquido	Telas
Lítio	Telefones celulares, equipamentos fotográficos, equipamentos de vídeo (baterias)
Mercúrio	Componentes em máquinas de cobre e ferros a vapor; baterias em relógios e calculadoras de bolso, interruptores, LCDs
Níquel	Ligas, baterias, condutores, semicondutores, pigmentos
PCB (Bifenilpoliclorado)	Transformadores, condensadores, amaciadores para tintas, colas, plásticos
Selênio	Célula solar, pigmentos, fotocopiadoras, aparelhos de fax
Prata	Capacitores, interruptores (contatos), baterias, resistores
Zinco	Aço, latão, ligas, baterias descartáveis e recarregáveis, substâncias luminosas

Fonte: (http://rajyasabha.nic.in/rsnew/publication_electronic/E-Waste_in_india.pdf)

Valor potencial das matérias-primas no lixo eletrônico em 2016

Material	Quilotoneladas (Kt)	--
Fe	16.283	3.582
Cu	2.164	9.524
Al	2.472	3.585
Ag	1,6	884
Au	0,5	18.840
Pd	0,2	3.369
Plasticos	12.230	15.043

Fonte: (https://colleGlobal-E-waste_Monitor_2017:6341/)UNUelectronic_single_pages_.pdfctions.unu.edu/eserv/_

Recurso 4

Tabela Periódica

TABELA PERIÓDICA

grupo	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
01	1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,0026
02	3 Li lítio 6,941	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,180
03	11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,948
04	19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,867	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromio 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546	30 Zn zinco 65,38	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798
05	37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y itrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rútenio 101,07	45 Rh ródio 102,905	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,75	52 Te telúrio 127,60	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
06	55 Cs césio 132,905	56 Ba bário 137,33	57-71 lanatânios	72 Hf hafnio 178,49	73 Ta tântalo 180,948	74 W tungstênio 183,84	75 Re rênio 186,207	76 Os ósio 190,23	77 Ir irídio 192,222	78 Pt platina 195,084	79 Au ouro 196,967	80 Hg mercúrio 200,59	81 Tl talho 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At ástato [210]	86 Rn radônio [222]
07	87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89-103 actinídeos	104 Rf rutherfordio [261]	105 Db dúbnio [268]	106 Sg seabórgio [269]	107 Bh bohío [278]	108 Hs hásio [277]	109 Mt meitnério [278]	110 Ds darmstádio [281]	111 Rg roentgênio [281]	112 Cn copernício [285]	113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [289]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tenessio [294]	118 Og oganesônio [294]
	57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25	65 Tb térbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb itêrbio 173,05	71 Lu lutécio 174,97			
	89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np netúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am américio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquélio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einstenóbio [252]	100 Fm fêrmio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr laurêncio [262]			

Nome & Nomes
SLOG & SLOG
www.nomeenomes.com.br

Fonte: (<https://nomeenomes.com.br/tabela-periodica/>)

Recurso 5

Tabela Periódica Em Branco

PERIODIC TABLE OF THE ELEMENTS

GROUP NUMBERS IUPAC RECOMMENDATION (1985) GROUP NUMBERS CHEMICAL ABSTRACT SERVICE (1986)

ATOMIC NUMBER RELATIVE ATOMIC MASS (1)

SYMBOL ELEMENT NAME

1	I A																18	VIII A			
1	1	1.008																2	4.0026		
	H																	He			
2	3	2														10	10				
	Li	Be																	Ne		
	LITHIUM	BERYLLIUM																	NEON		
3	11	12														17	18				
	Na	Mg																	Cl	Ar	
	SODIUM	MAGNESIUM																	CHLORINE	ARGON	
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36			
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr			
	POTASSIUM	CALCIUM	SCANDIUM	TITANIUM	VANADIUM	CHROMIUM	MANGANESE	IRON	COBALT	NICKEL	COPPER	ZINC	GALLIUM	GERMANIUM	ARSENIC	SELENIUM	BROMINE	KRYPTON			
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54			
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe			
	RUBIDIUM	STRONTIUM	YTTORIUM	ZIRCONIUM	NIObIUM	MOlybDENUM	TECHNETIUM	RUTHENIUM	RHODIUM	PALLADIUM	SILVER	CADMIUM	INDIUM	TIN	ANTIMONY	TELLURIUM	IODINE	XENON			
6	55	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86			
	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn			
	CAESIUM	BARIUM	Lanthanide	HAFNIUM	TANTALUM	TUNGSTEN	RHENIUM	OSMIUM	IRIDIUM	PLATINIUM	GOLD	MERCURY	THALLIUM	LEAD	BISMUTH	POLONIUM	ASTATINE	RADON			
7	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118			
	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og			
	FRANCIUM	RADIUM	Actinide	RUFERFORDIUM	DUBNIUM	SEABORGIUM	BOHRIUM	HASSIUM	MEITNERIUM	DARISTADIUM	ROENTGENIUM	COPERNICIUM	NIHOINIUM	FLEROVIUM	MOSCOVIUM	LIVERMORIUM	TENNESSINE	OGANESSON			

Copyright © 2017 Eri Generale

LANTHANIDE

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
LANTHANUM	CERIUM	PRASEODYMIUM	NEODYMIUM	PROMETHIUM	SAMARIUM	EUROPIUM	GADOLINIUM	TERBIUM	DYSPROSIUM	HOLMIUM	ERBIUM	THULIUM	YTTERIUM	LUTETIUM

ACTINIDE

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
ACTINIUM	THORIUM	PROTACTINIUM	URANIUM	NEPTUNIUM	PLUTONIUM	AMERICIUM	CURIUM	BERKELIUM	CALIFORNIUM	EINSTEINIUM	FERMIUM	MENDELEVIUM	NOBELIUM	LAWRENCIUM

(1) Atomic weights of the elements 2013. Pure Appl. Chem., 88, 265-291 (2016)

www.periodni.com

Fonte: (<https://www.periodni.com/images.html>)

Referências

Baldé, C.P., Forti V., Gray, V., Kuehr, R., Stegmann, P.: The Global E-waste Monitor - 2017, United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Geneva/Vienna. ISBN ISBN Printed Version: 978-92-808-9053-2 ISBN Electronic Version: 978-92

https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017_electronic_single_pages_.pdf

<https://www.thebalance.com/introduction-to-electronics-e-waste-recycling-4049386>

<http://www.step-initiative.org/what-is-ewaste.html>

http://rajyasabha.nic.in/rsnew/publication_electronic/E-Waste_in_india.pdf

<http://ewastemonitor.info/>