

MANUAL DIDÁTICO

**DESMONTE E REUTILIZAÇÃO DE APARELHOS
ELETRÔNICOS**

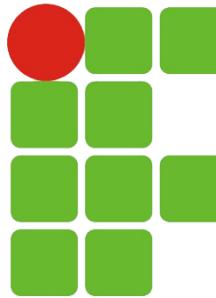


**JORDANA VITÓRIA SILVA NUNES
VICTOR MANOEL DA SILVA DIAS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO
AO CURSO TÉCNICO EM ELETROMECÂNICA DO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE**

CANGUARETAMA, RN

2023



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE**

Manual Didático sobre o desmonte e descarte de aparelhos eletrônicos.

Ficha Técnica

Este manual faz parte da pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada “Democratização do Descarte e Reciclagem do Lixo Eletrônico” realizado no âmbito do curso técnico integrado em Eletromecânica, sob a orientação do Professor Dr. Leandro Silva Costa. É destinado a facilitar o manuseamento de desmonte e reciclagem de aparelhos eletrônicos. Seu objetivo é tornar acessível as informações mais pertinentes facilitando, assim, a compreensão.

Elaboração

Jordana Vitória Silva Nunes
Victor Manoel da Silva Dias

Canguaretama - RN, 2023.

APRESENTAÇÃO

Este manual é um produto do projeto "Democratização do descarte e reciclagem do lixo eletrônico", pensado e posto em prática por Jordana Vitória Silva Nunes e Victor Manoel da Silva Dias, alunos do curso técnico integrado em Eletromecânica no IFRN - Campus Canguaretama. O referido projeto foi orientado pelo docente Leandro Silva Costa, sendo apresentado como trabalho de conclusão de curso pelos discentes supracitados. A principal meta deste projeto consistiu na construção de materiais didáticos a respeito do risco, potencial, manuseio, desmonte e reutilização de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Dessa forma, a instrução trazida pelo "Manual de desmonte de aparelhos eletrônicos" objetiva contemplar parte das metas do projeto, trazendo conhecimentos referentes ao manuseio e desmonte dos aparelhos eletrônicos mais descartados na escala global.

O lixo eletrônico, também conhecido como "e-lixo", é todo resíduo de natureza eletrônica, como televisores, celulares, computadores e tablets que se encontram em estado de obsolescência. À vista disso, tem-se que o descarte desse tipo de material vem sendo um dos problemas ambientais que mais ameaçam o bem-estar futuro, fato esse que faz surgir na mente do cidadão consciente a preocupação com os meios de combate ao problema. Nesse sentido, a destinação incorreta de resíduos eletrônicos prejudica os seres vivos tanto diretamente como indiretamente. Partindo desse cenário, faz-se necessário a promoção de alternativas que visem erradicar tal problemática. Logo, o conteúdo do material didático do projeto "Democratização do descarte e reciclagem do lixo eletrônico" pode se configurar como uma importante ferramenta para a transformação da consciência sustentável em prática sustentável, ao menos no que se refere ao uso de produtos eletrônicos.

Levando em conta que os notebooks e os aparelhos celulares são os aparelhos mais consumidos e descartados no mundo, a instrução do manual se concentra em guiar o desmonte desses dois objetos em um nível básico. Desse modo, se pode encontrar neste material uma simplificada explanação sobre as precauções nos procedimentos de manuseio dos aparelhos, as ferramentas necessárias ao desmonte e a desmontagem propriamente dita. Ademais, o documento conta com uma orientação para futuros processos envolvendo as peças adquiridas a partir do desmonte, afinal, o objetivo principal do projeto descrito acima é possibilitar que os resíduos eletroeletrônicos não sejam indevidamente descartados.

SUMÁRIO

1. PRECAUÇÕES.....	5
2. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS.....	6
3. PROCESSO DE DESMONTE.....	10
3.1. NOTEBOOK.....	10
3.2. APARELHO CELULAR.....	17
4. ORIENTAÇÕES PARA USO DAS PEÇAS.....	22
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

1. PRECAUÇÕES

1.1. Energia eletrostática: deve-se tomar cuidado com a energia eletrostática armazenada no próprio corpo ao mexer com os componentes elétricos dos aparelhos manuseados. Faz-se necessário descarregar-se, seja tocando em algum objeto condutor ou no chão.

1.2. Equipamentos de proteção individual (EPI's): para evitar danos corporais, é essencial fazer uso de equipamentos protetores, como luvas de látex, óculos de proteção, sapatos e aventais.

1.3. Estado dos objetos a serem desmontados: deve-se verificar se os objetos não estão quebrados, com pedaços de vidro ou outras partes cortantes expostas. Assim, aumenta-se a prevenção de acidentes.

1.4. Componentes carregados: alguns componentes, como capacitores, podem estar ainda carregados e acabar sendo desenergizados ao entrarem em contato físico com o responsável pelo desmonte. Logo, é necessário descarregá-los de forma adequada para evitar queimaduras ou outros prejuízos.

1.5. Componentes cortantes: com o desmonte do aparelho, é possível que fique exposto algum componente cujas extremidades sejam capazes de causar cortes ou arranhões quando manuseado sem cuidado. Sendo assim, é preciso atentar-se às superfícies com aspecto cortante.

1.6. Permanência em uma mesma posição: é comum permanecer, mesmo sem perceber, em uma mesma posição durante muito tempo no decorrer do desmonte. Tal fato pode causar problemas musculares, lesões e/ou problemas na coluna. Dessa forma, é necessário destinar uma atenção maior à alteração de posições, bem como fazer pausas sempre que possível.

2. FERRAMENTAS NECESSÁRIAS

I. Chave PHILIPS: servirá para desparafusar todos os componentes;

Figura 01. Chave PHILIPS da tramontina.



Fonte: Site AR-COTEC.

II. Palheta, espátula ou cartão velho: serão úteis para serem introduzidos nas aberturas dos aparelhos e desagregar suas partes;

Figura 02. Palheta para desmonte.



Fonte: Site Mercado Livre.

Figura 03. Espátula para desmonte.



Fonte: Site Mercado Livre.

Figura 04. Cartões



Fonte: Site Shopee.

III. Chave de fenda: também terá a utilidade de retirar parafusos;

Figura 05. Chave de fenda da Tramontina.



Fonte: Site AR-COTEC.

IV. Alicate de corte: servirá para cortar cabos ou outras partes que conectam os componentes dos aparelhos eletrônicos;

Figura 06. Alicate de corte da Tramontina.



Fonte: Site Loja do Mecânico.

V. Martelo: pode ser usado para quebrar partes difíceis de desagregar. Deve ser utilizado como última opção para a separação das estruturas do aparelho;

Figura 07. Martelo interessante para o desmonte.



Fonte: Site Casa do Soldador.

VI. Faca com ponta: pode ser usada para substituir as chaves no processo de desparafusar em alguns casos.

Figura 08. Exemplo de faca que pode servir para retirada de alguns parafusos.



Fonte: Site Magno Distribuidora.

3. PROCESSO DE DESMONTE

3.1. NOTEBOOK

Primeira etapa: desparafusar (com uma chave Philips) e remover os painéis traseiros com o auxílio de uma palheta ou faca.

Observações:

- Enquanto alguns modelos de notebook possuem apenas um painel, outros têm seus componentes internos protegidos por vários painéis.
- Em alguns casos, é possível ter acesso aos componentes internos retirando o teclado e a parte da frente do notebook.

Figura 09. Exemplo de notebook (POSITIVO S3040) sem o painel traseiro.



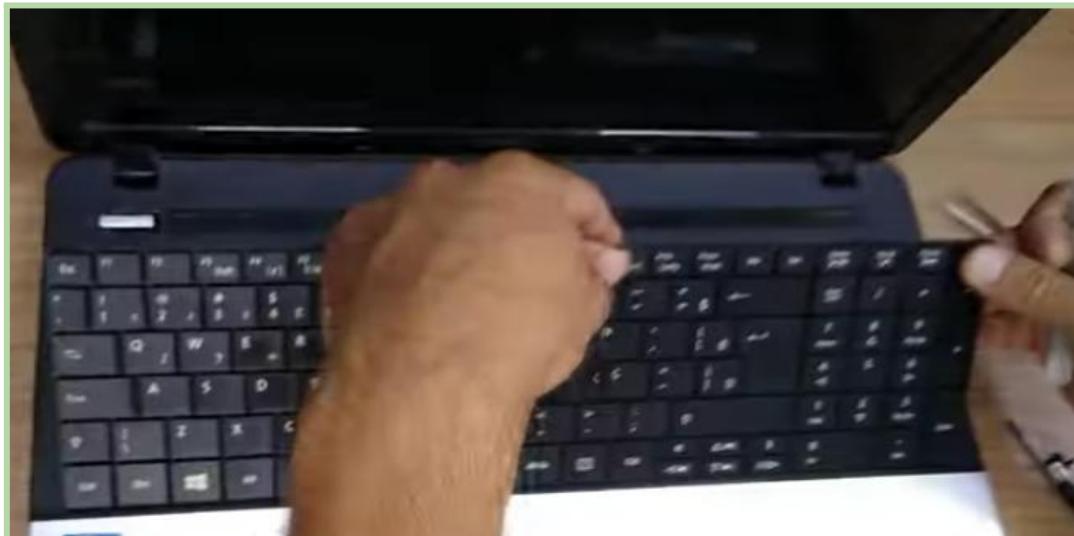
Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2018.

Figura 10. Exemplo de notebook (Acer E-571) com alguns painéis retirados.



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2020.

Figura 11. Teclado sendo removido por cima.



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2020.

Figura 12. Carcaça da frente do notebook sendo retirada com auxílio de palheta.



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2020.

- Caso o procedimento de retirar o teclado e a carcaça da frente não seja possível, deve-se partir para o desmonte pelos painéis traseiros;
- O máximo de desconexões possível deve ser feito;

Segunda etapa: desparafusar e retirar componentes internos do notebook

Componentes: placa-mãe; bateria; leitor de DVD; cooler; dissipador; conectores; HD

Observações:

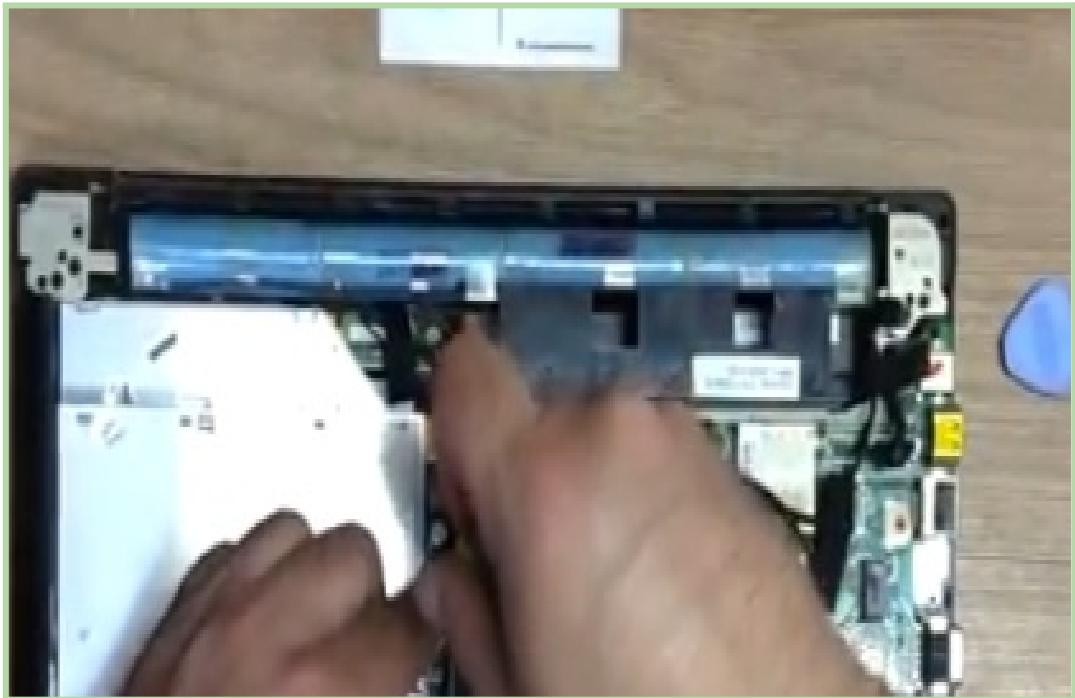
- Em alguns modelos de notebook, as baterias estão protegidas por uma parte do painel não parafusada, que pode ser facilmente retirada pressionando uma trava;
- O HD nem sempre vem conectado por parafusos, podendo ser facilmente retirado também;
- A placa-mãe deve ser removida por último;
- Alguns notebooks permitem que o teclado seja desencaixado pela frente.

Figura 13. Exemplo de bateria (notebook POSITIVO STILO XR2998).



Fonte: Canal do YouTube Ajuda Aqui, 2017.

Figura 14. Exemplo de bateria (notebook S3040).



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2018.

Figura 15. Exemplo de HD (notebook POSITIVO STILO XR2998).



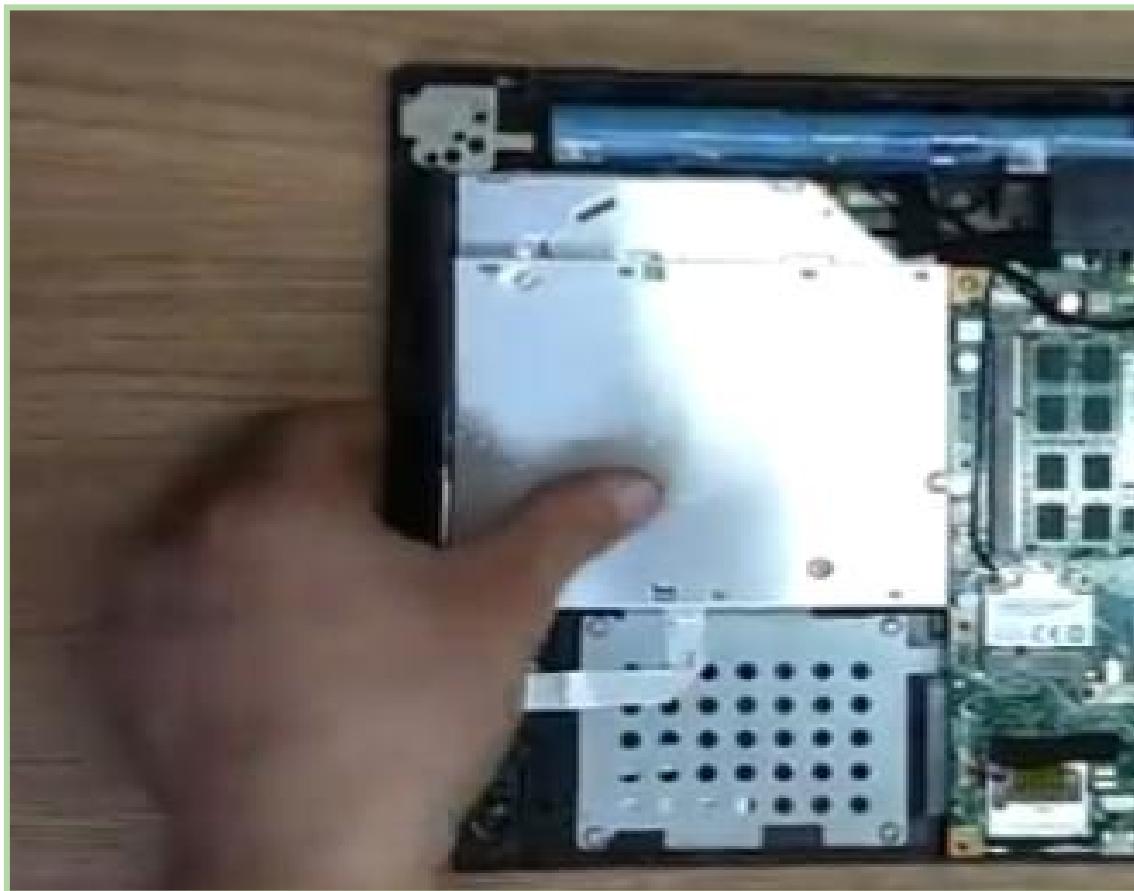
Fonte: Canal do YouTube Ajuda Aqui, 2017.

Figura 16. Leitor de DVD de notebook Acer E-571 (conectado por parafusos do painel)



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2020.

Figura 17. Leitor de DVD de notebook POSITIVO S3040 (conectado por parafusos internos, vistos só após a remoção do painel).



Fonte: Canal do YouTube Oficina da Informática, 2018.

Figura 18. Dissipador de calor.



Fonte: Site Shopee.

Figura 19. Cabo flat de notebook.



Fonte: Site Amazon.

Figura 20. Exemplo de processador.



Fonte: Blog BB Baterias.

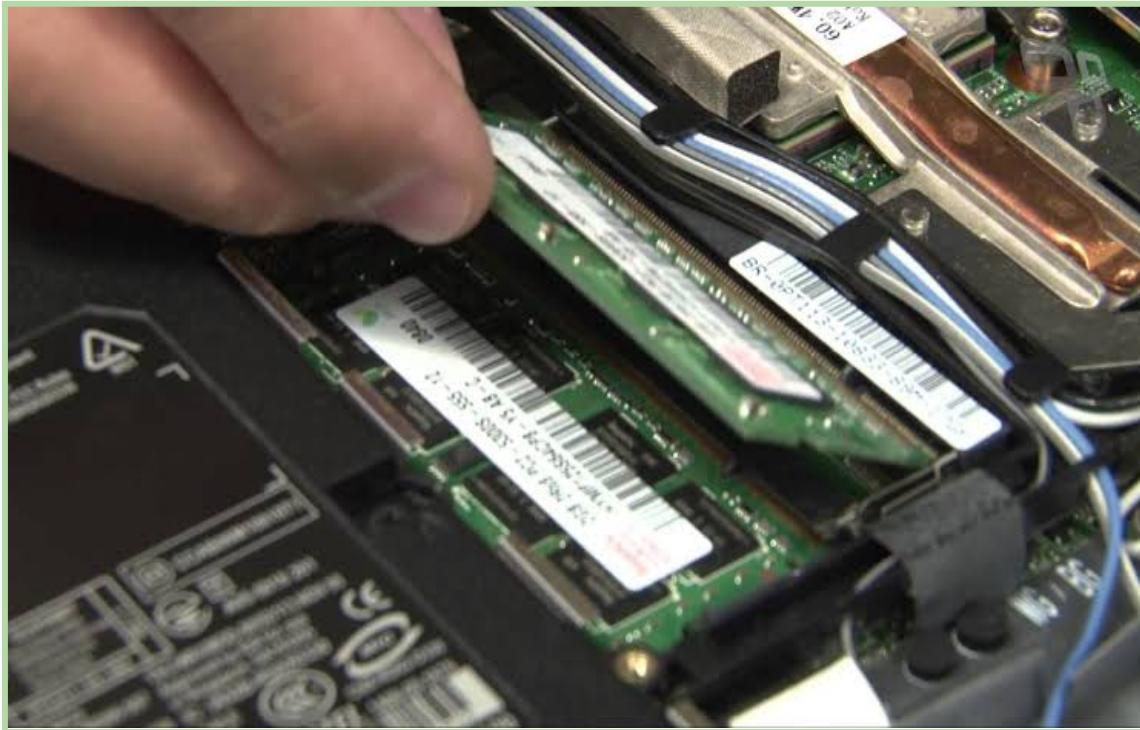
- Os cabos flats devem ser cuidadosamente desconectados das componentes que se deseja retirar do notebook;
- O processador só pode ser removido com facilidade se não estiver soldado à placa, ou seja, se for um processador do tipo “soquete”;
- A memória RAM pode ser removida desconectando-a dos slots do aparelho;

Figura 21. Slots de notebook.



Fonte: Site Clube do Hardware.

Figura 22. Memória RAM conectada pelos slots.



Fonte: Canal do YouTube TecMundo, 2011.

3.2. APARELHO CELULAR

Primeira etapa: retirar a tampa da parte traseira do aparelho e remover a bateria, caso não seja embutida. Caso tenha bateria embutida, será necessário desparafusar ou descolar a carcaça traseira do aparelho.

Observações:

- Não havendo parafusos visíveis, deve-se recorrer a um aquecimento da tampa traseira do dispositivo. Para tal, pode-se utilizar um secador de cabelo em torno de 5 minutos. Só após esse procedimento é que será viável introduzir uma palheta em alguma abertura do aparelho e tentar abri-lo;

Figura 23. Celular com bateria não embutida.



Fonte: Site TechTudo

Figura 24. Celular com bateria embutida.



Fonte: Site APA Móveis.

Figura 25. Celular da linha "A" da Samsung sendo aberto por palheta após aquecimento.



Fonte: Canal do YouTube Adilson Celular, 2020.

Segunda etapa: retirar os parafusos internos e remover a carcaça interna.

Observações:

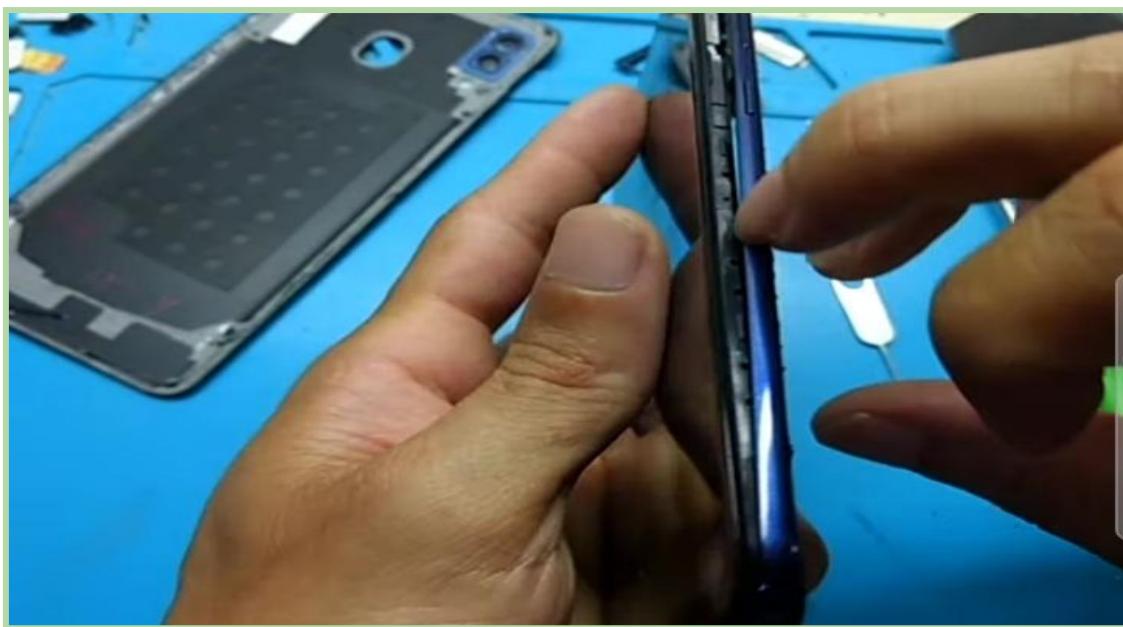
- Isso pode ser feito sem retirar a bateria, porém, no caso de já ser possível removê-la, realizar o processo sem ela pode ser melhor.

Figura 26. Retirando parafusos internos de um celular Samsung A20 com bateria embutida.



Fonte: Canal do YouTube Adilson Celular, 2020.

Figura 27. Carcaça interna sendo removida sem auxílio de ferramentas, após os parafusos terem sido retirados.



Fonte: Canal do YouTube Adilson Celular, 2020.

- Para facilitar ainda mais o desmonte, partes já removíveis, como "gaveta" de chip, devem ser retiradas.
-

Figura 28. Carcaça interna de celular Samsung A20 retirada e placa do aparelho exposta.



Fonte: Canal do YouTube Adilson Celular, 2020.

Figura 29. Carcaça interna de celular Motorola G6 play retirada e placa exposta.



Fonte: Canal do YouTube Adilson Celular, 2020.

4. ORIENTAÇÕES SOBRE DESTINO DAS PEÇAS

4.1. COMPONENTES DE UM CELULAR

4.1.1. DISPLAY

É um dispositivo utilizado para a apresentação de informação, sendo de modo visual e/ou táctil, que é adquirida, armazenada ou transmitida de variadas formas. Tal componente está presente em diversos aparelhos. É possível reutilizar displays como monitores e/ou reaproveitar o LCD que está contido nele.

Figura 30. Display de celular.



Fonte: Site Loja Mirelle.

4.1.2. BATERIA

É o componente que fornece a energia para que o aparelho possa ligar e executar as suas funções, podendo ser removível ou não, sendo neste último caso necessário o desmonte completo do aparelho para ter acesso. Podem ser utilizadas na alimentação de LEDs. Caso nenhuma reutilização funcione, devem ser encaminhadas para pontos de coleta.

Figura 31. Bateria de celular.



Fonte: Site Olhar Digital.

4.1.3. CPU

Unidade de processamento central que permite armazenar informações importantes do dispositivo. É a CPU que emite as ordens para que o telefone execute as tarefas necessárias.

Figura 32. CPU de celular.



Fonte: Site TechTudo.

4.1.4. PLACAS ELETRÔNICAS

Nelas, entram circuitos, condutores e uma série de componentes que viabilizam o funcionamento de outros. Trata-se, na verdade, de um componente de valor agregado relativamente alto. Assim como a maioria das placas eletrônicas, nas placas de celular, estão presentes circuitos impressos, sem os quais nenhum aparelho pode funcionar. São

esses circuitos que garantem o fluxo de dados, o que se dá por meio de comandos na tela ou nos botões que você aciona. Podem ser reaproveitados transistores, resistores e capacitores.

4.2. COMPONENTES DE UM NOTEBOOK E UM COMPUTADOR

4.2.1. FONTE DE ALIMENTAÇÃO

É o componente de fundamental importância para o funcionamento do aparelho, pois é nele que se sucede o processo de transformação de energia, a fim de que todo o sistema funcione corretamente. Já quanto a sua reutilização, pode ser reutilizada se for compatível com a quantidade de pinos e a tensão exigidas pela placa mãe do aparelho.

Figura 33. Fonte de alimentação de um computador.



Fonte: Site Loja Amazon.

Figura 34. Fonte de alimentação de um notebook.



Fonte: Site Loja Americanas.

4.2.2. PROCESSADOR

Funciona como o cérebro do computador ou notebook, recebe informações e organiza dados para desempenhar diferentes funções. A velocidade desses aparelhos eletrônicos habitualmente tem relação com o modelo do processador utilizado. O processador pode ser reutilizado junto com a placa mãe na atualização de computadores e notebooks. A diferença entre um processador de notebook e um de computador está relacionado a limitações de energia e tamanho em favor da portabilidade, já que em notebooks é preciso se atentar a isso, enquanto que computadores podem usufruir de sistemas mais complexos.

Figura 35. Processador de um computador.



Fonte: Site TechTudo.

Figura 35. Processador de um notebook.



Fonte: Mercado Livre.

4.2.3. LEITOR DE DVD

É um aparelho que reconhece as informações armazenadas nas mídias e transmite estas informações para o aparelho eletrônico, que lê e interpreta os dados. Quanto a sua reutilização, pode ser integrado a outro computador por meio de um cabo adaptador SATA. Caso seja um drive de notebook, será necessário um case para transformar o leitor em um drive externo.

Figura 36. Leitor de DVD para notebook.



Fonte: Site Infoserver.

Figura 37. Leitor de DVD para computador.



Fonte: Mercado Livre.

4.2.4. TECLADO, MOUSE E APARELHO DE SOM

Todos esses equipamentos podem exercer suas funções em outro aparelho eletrônico, contanto que sejam compatíveis com ele.

4.2.5. PLACA DE VÍDEO

É a unidade gráfica responsável pelo processamento de todas as informações disponíveis na tela do seu notebook. Pode ser reutilizada na montagem de outro computador ou notebook, tomando cuidado para que haja compatibilidade.

Figura 38. Placa de vídeo para notebook.



Fonte: Site Showmetech.

Figura 39. Placa de vídeo para computador.



Fonte: Site Shopee.

4.2.6. COOLER

É o ventilador responsável por reduzir as altas temperaturas geradas pelo processador. Também pode ser reutilizado na construção de outros computadores.

Figura 40. Cooler para computador.



Fonte: Site TechTudo.

Figura 41. Cooler para notebook.

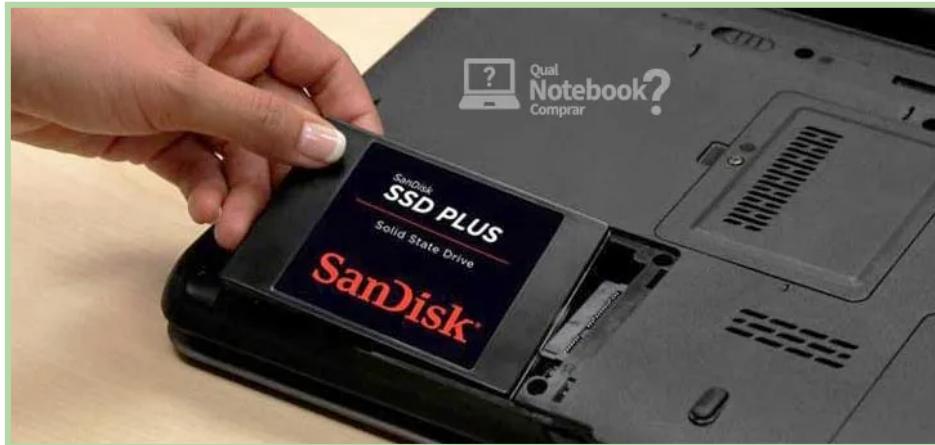


Fonte: Site Loja Amazon.

4.2.7. SSD

O SSD é como o HD, porém mais rápido para transmitir informações, além de ser também mais silencioso e ter maior durabilidade.

Figura 42. SSD para notebook.



Fonte: Site Qual Notebook comprar?.

Figura 43. SSD para computador.



Fonte: Site TechTudo.

4.3.1. PARTES PLÁSTICAS

Um computador é composto em sua maioria por partes feitas de plástico, as quais podem ser encaminhadas para coleta seletiva.

4.3.2. MONITOR

Um monitor é um dispositivo de saída do computador, cuja função é transmitir informação ao utilizador através da imagem. Quanto a sua reutilização, pode ser mantido para a construção de um novo PC.

Figura 44. Monitor de computador.



Fonte: Site Loja Leroy Merlin.

4.3.3. HD OU DISCO RÍGIDO

Unidade onde serão armazenadas todas as informações do aparelho, servindo assim como uma memória. O HD é responsável por salvar os dados e impedir que eles sejam perdidos quando o dispositivo for desligado. O disco rígido de um PC pode ser reutilizado em outro ao ser conectado a outro computador por meio de um cabo adequado para isso. Também é possível conectar o HD nos slots de um dock e utilizar esse dock no PC. A instalação não exige o uso de ferramentas e seu uso é mais focado nos desktops ou salas para conectar o roteador, streamer ou TV. Além dessas duas opções, ainda é possível reutilizar seu HD através de um case, que é um aparelho que converte o HD (ou SSD) em um disco rígido externo. Para isso, basta conectar o HD ao seu case.

Figura 45. HD de notebook.



Fonte: Site TechTudo.

Figura 46. Disco rígido de computador.

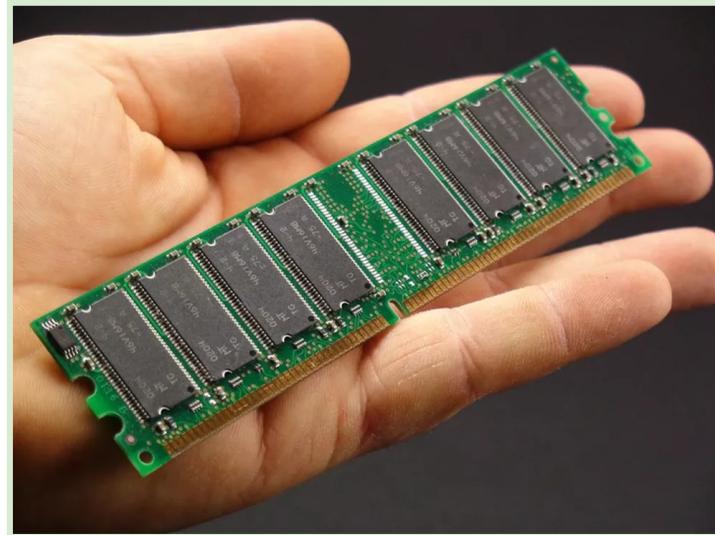


Fonte: Site TopGadget.

4.3.4. MEMÓRIA RAM

A memória RAM não salva as informações, mas sim armazena os dados de forma temporária. Se o aparelho for apenas fechado, a memória RAM é capaz de salvar as informações, contudo, se houver desligamento ela não poderá desempenhar a função. A memória RAM retirada de seu aparelho pode não significar muito para outro aparelho moderno, mas é possível que ela tenha grande utilidade para equipamentos antigos e sirva para atualizá-los. Assim, basta substituir a RAM dessas máquinas mais antigas pela sua RAM mais moderna. Antes disso, é preciso checar se a máquina é compatível com a versão de RAM que você possui. Seguindo essa mesma lógica, memórias RAM antigas também podem ser usadas para construir computadores que suportam jogos retrô, os quais ainda são procurados por muitos jogadores. Essa construção exigirá, além da RAM, uma placa-mãe e uma CPU, ambas antigas. Ainda dentro dessa utilidade, a memória RAM pode ser reaproveitada em uma máquina de fliperama. Os seus módulos de RAM também servem para construir um disco RAM, que é um tipo de armazenamento digital muito mais rápido que um disco rígido. Se trata de uma memória de acesso aleatório, que permite um carregamento de dados quase instantâneo. Para construir essa unidade de RAM, será necessário uma unidade DDR para conectar os módulos de RAM. Feito isso, a unidade DDR deve ser conectada à placa-mãe do seu aparelho. Caso não queira reutilizar as funções que a sua memória RAM exerce na eletrônica, você pode transformá-la em objetos artísticos, como chaveiros.

Figura 47. Memória RAM para computador.



Fonte: Site TechTudo.

Figura 48. Memória RAM para notebook.



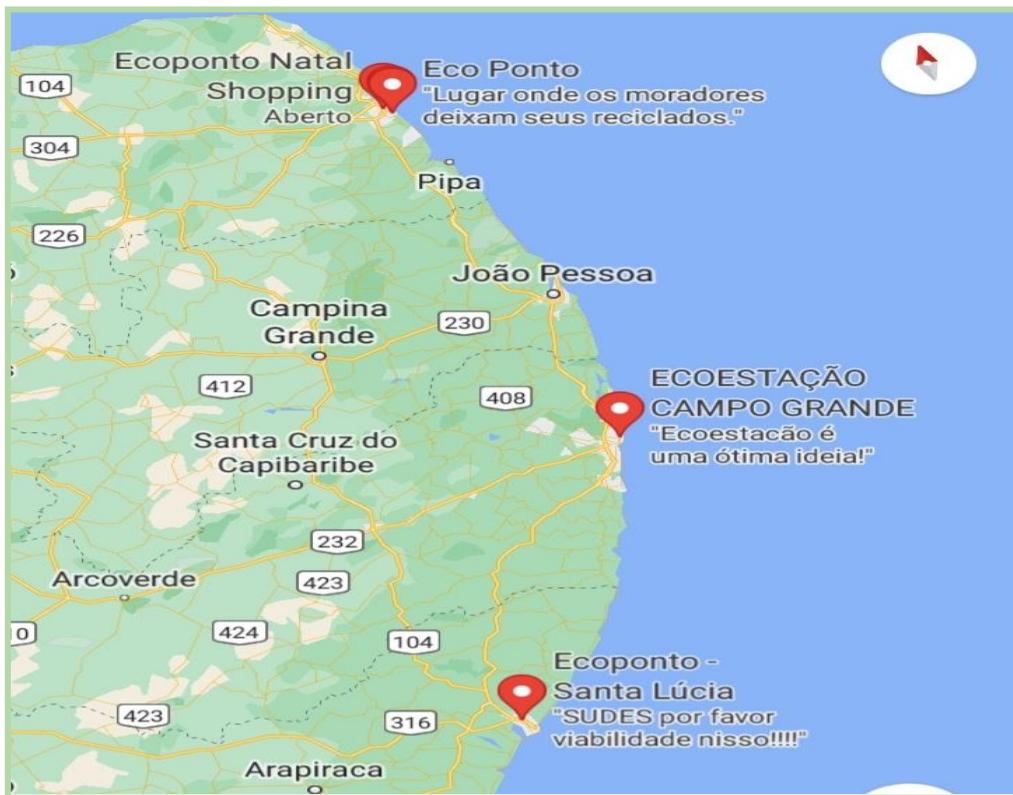
Fonte: Blog ELGScreen.

4.4. PONTOS DE COLETA NO RIO GRANDE DO NORTE

A quantidade de ecopontos do estado potiguar é, infelizmente, ainda muito pouca. Tais pontos de coleta só se encontram oficialmente na capital do RN, dificultando, assim, o acesso e a prática do descarte ideal. Contudo, em contrapartida ao contexto citado e com o intuito de arrecadar cada vez mais equipamentos eletrônicos para a reciclagem e descarte adequado, assim tentando incentivar a população a ter uma consciência mais sustentável foram disponibilizados alguns ecopontos em Natal. Abaixo segue a lista dos ecopontos que são registrados oficialmente:

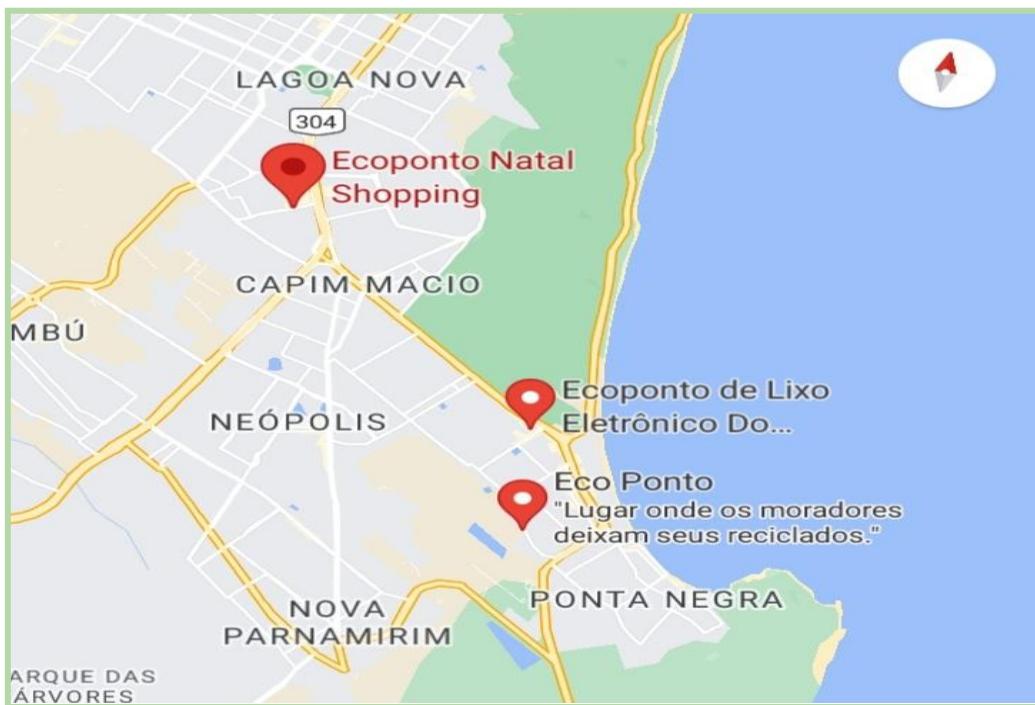
- I. Ecoponto do Partage Norte Shopping – Zona Norte;
- II. Ecoponto fixo na Natal Reciclagem – Cidade da Esperança;
- III. Ecoponto da Delegacia da Receita Federal – Ribeira;
- IV. Ecoponto do TCE – Tirol;
- V. Ecoponto da UNI-RN – Tirol;
- VI. Ecoponto do IFRN Central – Tirol;
- VII. Ecoponto do SEBRAE-RN – Lagoa Nova;
- VIII. Ecoponto da OAB-RN – Candelária;
- IX. Ecoponto do Shopping CCAB Sul – Capim Macio;
- X. Ecoponto do Praia Shopping – Ponta Negra;
- XI. Ecoponto Natal Reciclagem – Cid. da Esperança.

Figura 49. Alguns dos pontos de coleta do Nordeste.



Fonte: Google Maps.

Figura 50. Alguns dos pontos de coleta de Natal.



Fonte: Google Maps.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OFICINA DA INFORMÁTICA. Como desmontar Notebook positivo s3040, s1991, s5055, s2065, unique, (detalhado) 2018. YouTube, 9 de agosto de 2018. Disponível em: <https://youtu.be/BdtdwV_z2mg>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022;
- OFICINA DA INFORMÁTICA. Como desmontar notebook Acer E5-573 Detalhado (2021). YouTube, 23 de agosto de 2021. Disponível em: <https://youtu.be/Ep_VQBTf7t4>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022;
- OFICINA DA INFORMÁTICA. Como desmontar Notebook Acer Aspire E1-571 e E1-531 (detalhado) 2020. YouTube, 26 de novembro de 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/5LvEOUcvnk0>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022;
- HIPER TUTORIAIS. Como Abrir Um Notebook a (E limpar por dentro). YouTube, 6 de abril de 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/UDUi53GBWmc>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022;
- AJUDA AQUI. Como abrir o Notebook Positivo Stilo XR2998. YouTube, 20 de agosto de 2017. Disponível em: <<https://youtu.be/WN0mZ3w8kaI>>. Acesso em: 1 de dezembro de 2022;
- ADILSON CELULAR. Como abrir celular a20, a20s, a30, a30s, a40, a50, a51, a70, a71 e a80. YouTube, 16 de março de 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/VQ8NU-vQOmU>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2022;
- NICE CELL ASSISTEC. R.R. AULÃO: Como Desmontar Um Celular do Jeito Certo (Passo a Passo Detalhado). YouTube, 14 de outubro de 2020. Disponível em: <<https://youtu.be/ZuQC7aF2myA>>. Acesso em: 2 de dezembro de 2022;
- SCHLUEP, Mathias; SPITZBART, Markus; BLASER, Fabian. Guia de Desmontagem para Equipamentos de TI. Sustainable Recycling Industries (SRI), junho de 2015. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.sustainable-recycling.org/wp-content/uploads/2020/09/2015_Schluep_et_al_SRI_DismGuide_IT_Equipment_Portuguese.pdf&ved=2ahUKEwiL2daT09b8AhXSH7kGHXO7DKsQFnoECBUQAQ&usg=AOvVaw1Zw0u1wv7A4nr-XoxMs7ig>. Acesso em: 23 de dezembro de 2022;

REDAÇÃO, Da. Veja quais peças reaproveitar do PC antigo para economizar no novo. Techtudo, 2016. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/google/amp/noticias/2016/09/veja-quais-pecas-reaproveitar-do-pc-antigo-para-economizar-no-novo.ghtml>>. Acesso em: 23 de jul. de 2022;

COMO reutilizar bateria velha de celular para iluminação LED. Nova Eletrônica, 2012. Disponível em: <<https://www.google.com/amp/s/blog.novaelectronica.com.br/como-reutilizar-bateria-velha-de-celular-para-iluminacao-led/amp/>>. Acesso em: 23 de jul. de 2022;

PLACA de celular: guia completo de defeitos comuns e conserto seguro. Insinis, 2018. Disponível em: <<https://blog.insinis.com/placa-de-celular/>>. Acesso em: 23 de jul. de 2022;

PSAFE, Redação. Seu celular também tem CPU. PSafe, 2015. Disponível em: <<https://www.psafe.com/blog/seu-celular-tambem-tem-cpu/>>. Acesso em: 24 de jul. de 2022;

ZERBETO, Txai. Guia para leigos: conheça os componentes de um notebook. Promobit, 2021. Disponível em: <<https://www.promobit.com.br/blog/guia-para-leigos-conheca-os-componentes-de-um-notebook/>>. Acesso em: 24 de jul. de 2022;

ESCOUTO, Nicole. Conheça as peças do seu notebook e saiba como cuidar delas!. BBBateria.com, 2018. Disponível em: <<https://blog.bbbaterias.com.br/pecas-do-notebook/>>. Acesso em: 24 de jul. de 2022.