



MÓDULO AVA

MÓDULO AVA • REAPROVEITAMENTO DE SUCATA METÁLICA PROVINDA DE LIXO ELETRÔNICO

proposta e contextualização

FAUUSP • Profa. Titular Maria Cecília Loschiavo e Profa. Dra. Tatiana Sakurai • AUP0479 Design para a Sustentabilidade • Discentes: Catarina Raposo 4866601, Mayara Menezes 7165783, Olívia Kari 9810149 e Vicente Zeron 4687925 São Paulo • 1º semestre de 2019

Este projeto foi desenvolvido na disciplina **AUP0479 Design para a Sustentabilidade**, ministrada pela Profa. Titular Maria Cecília Loschiavo e Profa. Dra. Tatiana Sakurai, na FAUUSP, no 1º semestre de 2019. A proposta do projeto era que cada grupo selecionasse um tema de interesse que houvesse sido tratado na disciplina para desenvolver um projeto de design.

O tema escolhido pelo grupo foi o **lixo eletrônico**, devido à sua relevância no cenário global. A metodologia envolveu as etapas de levantamento de dados, desenvolvimento e comunicação do projeto.

O lixo eletrônico, também chamado de *e-waste* ou e-lixo, é definido como qualquer equipamento elétrico ou eletrônico que constitui resíduo, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte do produto no momento em que este é descartado.¹

Segundo relatório publicado em janeiro de 2019 pelo Fórum Econômico Mundial, em apoio à Coalizão das Nações Unidas sobre Lixo Eletrônico, foram produzidas mais de **44 milhões de toneladas de lixo elétrico e eletrônico no mundo**, equivalente a **6 kg por habitante**. No Brasil, foram descartadas 1534 000 ton de lixo eletrônico em 2016.² Também recebem o nome de resíduos

de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) e são classificados em 4 tipos:

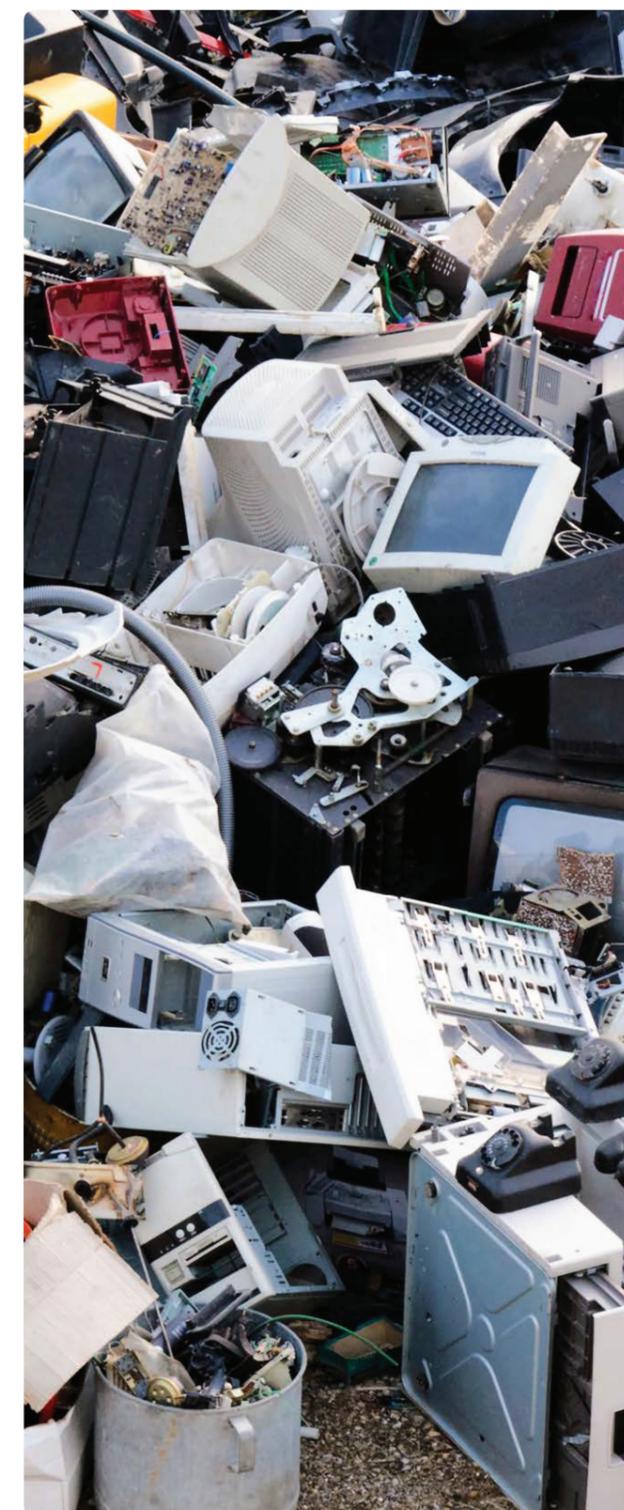
- **Linha Branca:** refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- **Linha Marrom:** monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- **Linha Azul:** batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- **Linha Verde:** computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.³

Os REEE são compostos por diversos materiais, como plásticos, vidros, cerâmica, circuitos-impressos e metais pesados (alumínio, bário, cádmio, chumbo, cobre, cromo, mercúrio, níquel, prata, etc.). Muitos desses materiais são tóxicos e apresentam risco de contaminação do meio ambiente e das pessoas que manipulam os REEE. Segundo relatório da ABDI, afeta os envolvidos em toda a cadeia de uso e pós-uso desses equipamentos: o consumidor que mantém e utiliza equipamentos antigos, e responsáveis pela coleta, triagem, desmontagem e reciclagem. Quando os REEE são descartados em

aterros ou diretamente na natureza, ao penetrar no solo, podem contaminar o lençol freático e se acumular em seres vivos.

Por isso, é importante realizar a destinação correta dos REEE. A prioridade é reparar o equipamento e prolongar seu ciclo de vida. No caso de impossibilidade de reparação, é indicada a separação e o reaproveitamento dos componentes para reparar outros equipamentos danificados ou montar novos. Quando o próprio componente está danificado ou se for uma parte que não pode ser reutilizada ou reaproveitada, é possível encaminhar parte desse REEE para reciclagem. Em geral, os próprios fabricantes ou centros de coleta especializados fazem a logística reversa, triagem e separação química dos materiais para a reciclagem. Por fim, quando não for possível a reciclagem, os componentes são enviados para destinação final, ou seja, incineração ou aterros de classe 2, que recebem lixo tecnológico e resíduos químicos, sendo mais tóxicos e poluentes que aterros domésticos.

Nossa proposta é de criar um **módulo** feito a partir de materiais reaproveitados provindos de gabinetes de computador, incentivando o **reaproveitamento da sucata metálica** e gerando interesse ao agregar valor ao material, que hoje é vendido a apenas R\$0,35/quilo.

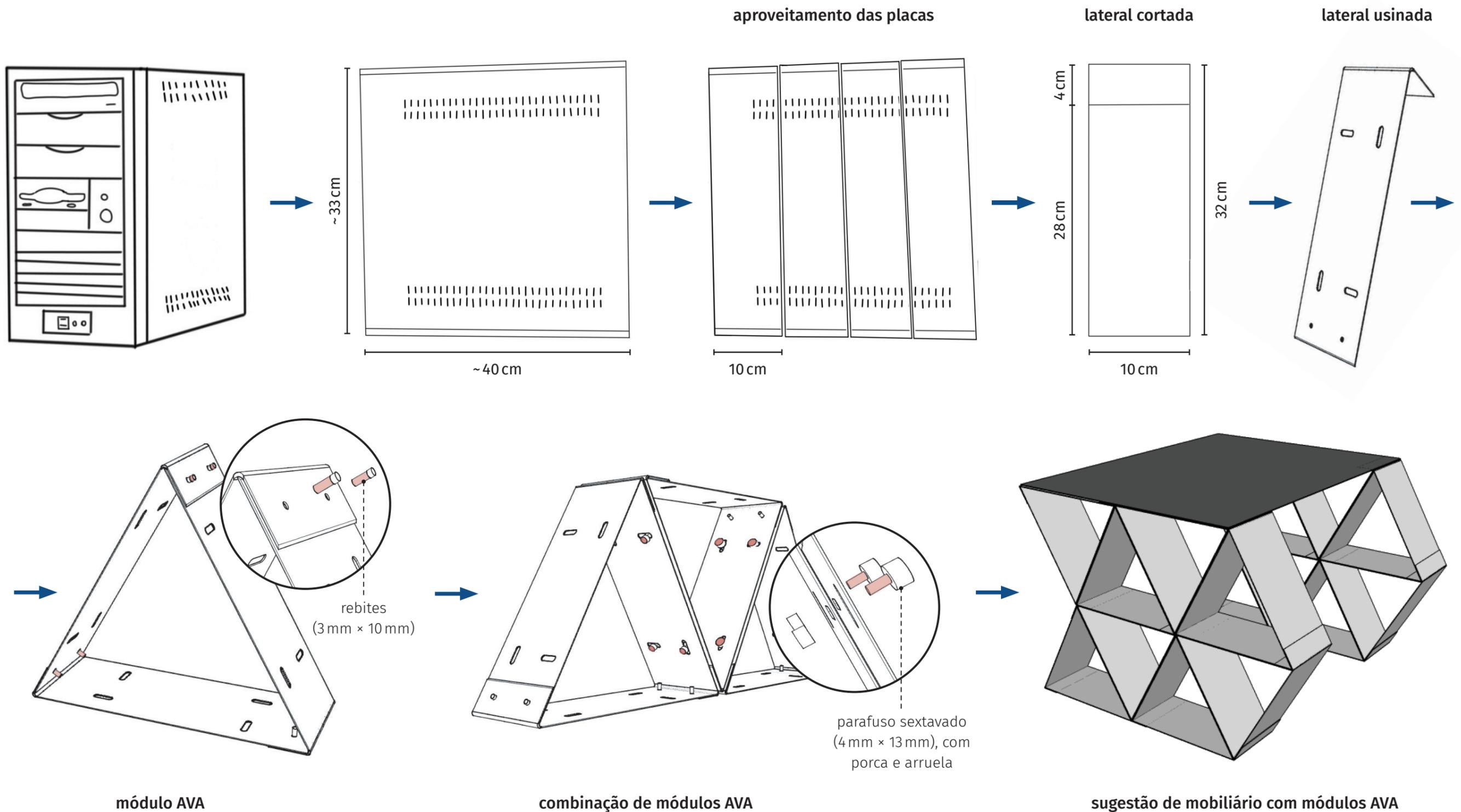


1. WORLD ECONOMIC FORUM. **A new circular vision for electronics: time for a global reboot.** Coligny/Geneva: World Economic Forum, 2019. 24 pp. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

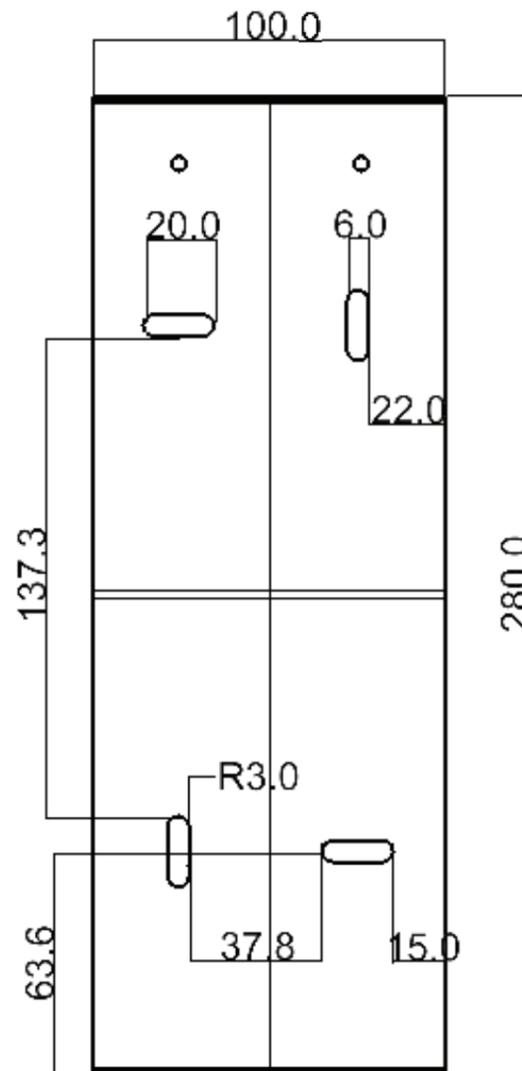
2. Baldé, C.P.; Forti V.; Gray, V.; Kuehr, R.; Stegmann, P. **The global e-waste monitor: quantities, flows, and resources.** Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA), 2017. 116 pp. Disponível em: <http://collections.unu.edu/eserv/UNU:6341/Global-E-waste_Monitor_2017_electronic_single_pages_.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

3. ABDI. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica.** Brasília: ABDI, 2013. 174 pp. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1416934886.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2019.

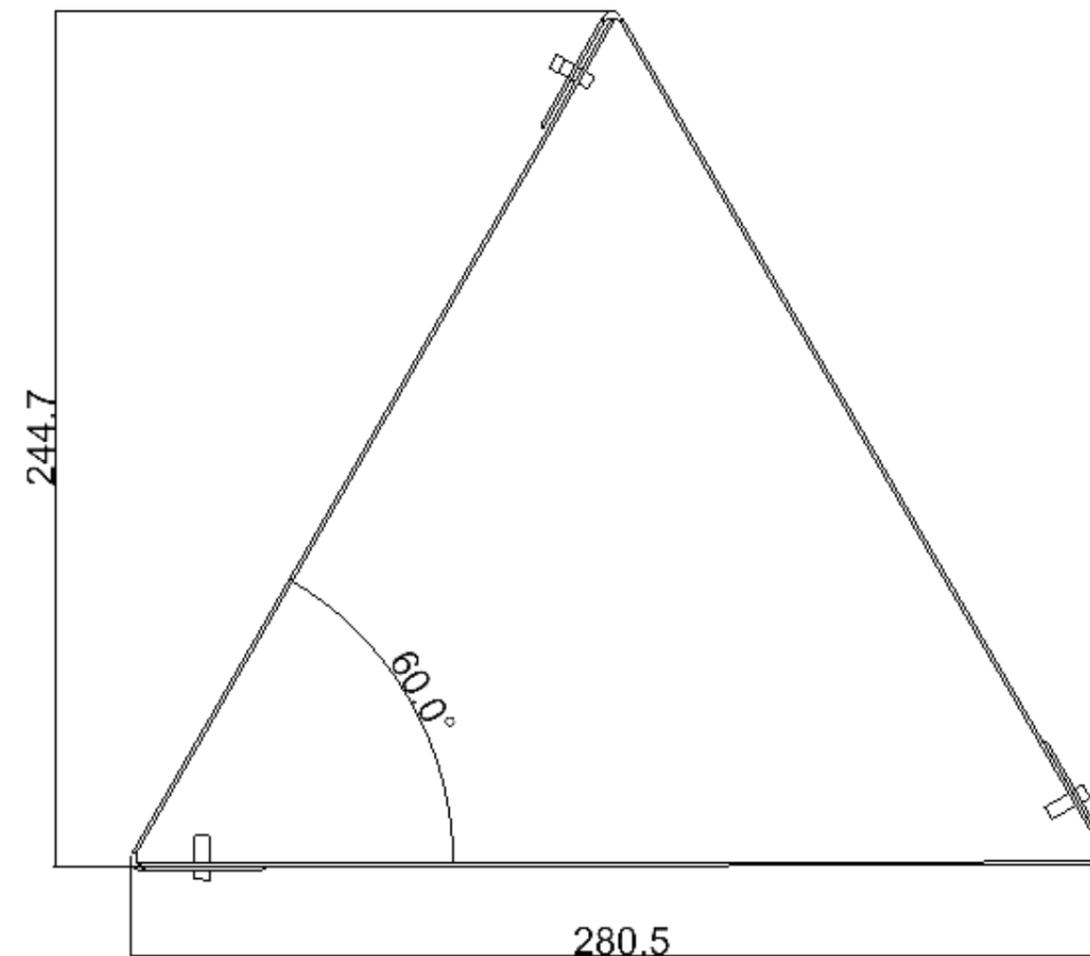
sequência de montagem



desenhos técnicos



desenho técnico da lateral do módulo AVA
escala 1:2



desenho técnico do módulo AVA
escala 1:2

processo de prototipação



Lixo eletrônico armazenado no CEDIR, USP, e detalhe de sucata metálica já separada.



Gabarito de papel feito na LASER, furação de chapas com macho-fêmea e marcação de furos para junção do módulo.

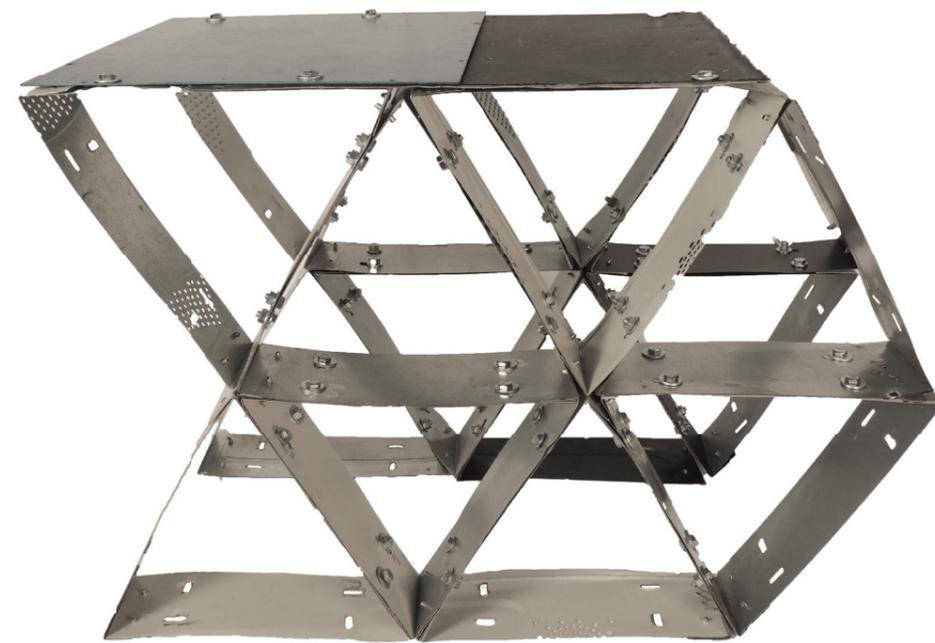


Panorama de alguns processos realizados nas placas: corte, lixamento das extremidades, marcação de furos e dobra.



Montagem dos módulos com parafusos, arruelas e porcas, pode ser feita com as mãos e ajustada com uma chave.

sugestões de montagem



ilustrações de uso

