

1. TÍTULO: SISTEMAS FOTOVOLTÁICOS / TECNOLOGIA DAS REDES ISOLADAS

2. Objectivos do kit: (a) Estudar a constituição (módulo, regulador de carga, bateria, inversor e consumidor, fios e fusível) e funcionamento de sistema fotovoltaico; (b) Avaliar o impacto do ângulo de inclinação e de influências ambientais (sombreamentos, etc.); e (c) Medir os valores da corrente (I) e tensão (U) eléctrica.

3. Classe de aprendizagem no programa de ensino: 3º Nível dos Institutos do ensino técnico profissional

4. Unidade de aprendizagem no programa de ensino: Energias Renováveis

5. Descrição dos Materiais necessários: 1 módulo solar (painel solar) de 100W; 1 inversor de 300W, 10A; 1 controlador/regulador de carga de 12/24V 10; 1 bateria de 12V 180; 1 estrutura (base) de ferro; 1 tábua de madeira (94cm x 40cm); 1 tábua de madeira (50cm x 50cm) para; 1 fusível de 10; fios eléctricos de 2,5 mm; 1 interruptor simples; 1 bocal para uma lâmpada de 12V DC; 1 lâmpada de 12Vcc; 7 braçadeiras; parafusos e 1 transferidor de $r = 30$ cm.

6. Esboço da montagem ou fotografia



7. Descrição da construção: 1. Constrói-se a base de ferro, 2. montam-se o painel solar, regulador de carga, conversor, caixa de derivação, o bocal e coloca-se a bateria em cima da tábua de madeira. 3. ligam-se os fios eléctricos entre todos componentes do sistema fotovoltaico de uma forma conveniente. Para a segurança e estética fixam-se os fios eléctricos com as braçadeiras plásticas.

Atenção: Em todas ligações devem-se respeitar as polaridades!

8. Descrição da realização da experimentação: Influência do ângulo de inclinação do painel solar sobre o rendimento do sistema fotovoltaico: (a) Monte o esquema do sistema solar segundo a descrição acima (veja 7.), (b) Conecte o amperímetro de forma adequada para a medição das correntes eléctricas de carregamento da bateria; (c) Coloque somente o painel solar em baixo da luz directa do sol e (d) Varie o posicionamento do módulo solar e com ajuda do transferidor ajuste os ângulos da sua inclinação e preencha a tabela abaixo:

Ângulo de inclinação do módulo solar	20	30	40	50	60	70	80	90
Corrente eléctrica I de carregamento da bateria em A								

Tabela 1: Relação entre o ângulo de inclinação do módulo solar e corrente eléctrica de carregamento da bateria.

9. Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:

Ângulo de inclinação do módulo solar	20	30	40	50	60	70	80	90
Corrente eléctrica I de carregamento da bateria em A	4.6	5.3	5.5	5.6	5.6	5.5	5.2	4.6

Tabela 2: Relação experimental entre o ângulo de inclinação do módulo solar e corrente eléctrica de carregamento da bateria.

Do teste feito na Universidade Pedagógica (FCNM - Dep. Física), conclui-se que o Kit desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes sobre a fotovoltaica, sobretudo montagem do sistema e carregamento da bateria.



CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Quadro das mágoas de uma Tanga
2. **Objectivos do modelo:** demonstrar a reutilização do lixo e a interdisciplinaridade no Processo de Ensino e Aprendizagem.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 Tábua de madeira (60cm x 80cm); uma tanga, 9 pedacinhos de plástico de lixo, 1 raminho de coqueiro, 1 vidro transparente, 1 interruptor simples, 4 diodos emissores de luz (LED's), 1 circuito electrónico basculante (2 resistências, 2 transistores bipolares, 2 condensadores e fios), 1 pilha de 9Vcc e cola.

6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** Monta-se o circuito basculante completo (veja o material necessário) separadamente e depois instala-se este na tábua de madeira. Em seguida colam-se os plásticos, o papel do poema, fixa-se a tanga com pregos e instalam-se os diodos (LED's) nas posições desejadas sobre a tanga. Por último coloca-se o raminho da palmeira e fixa-se o vidro transparente com as ripas e pregos.

8. **Descrição da realização da experimentação:** O kit serve para demonstrar a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo Física, Electrónica, Inglês, Português, Matemática, etc. Exemplos de tarefas experimentais com o kit:

- *Meça o cumprimento e a largura do kit e no fim determine a sua área.*
- *Será que as lâmpadas (LED's) estão ligadas em paralelo ou em série?*
- *How many lamps (LED's) do you see?*

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

Do teste feito na Universidade Pedagógica (FCNM - Dep. Física) e na mostra científica do Ministério da Ciência e Tecnologia, conclui-se que o modelo desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em diferentes áreas. Ele tem uma utilidade inesgotável em vários processos de ensino e aprendizagem.

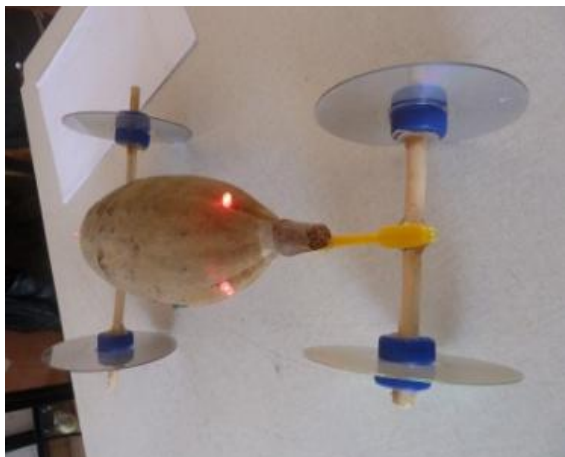


CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Carro fantasma
2. **Objectivos do modelo:** demonstrar a reutilização do lixo e a interdisciplinaridade no Processo de Ensino e Aprendizagem.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 carcaça da fruta de imbondeiro, 4 discos compactos, 1 cartão de ATM e 1 escova de dentes, 8 tampas de garrafas de água, 2 pausinhos, 3 diodos emissores de luz (LED's), fios eléctricos, 1 interruptor simples, 2 pilhas de 1,5V e cola. **Nota:** todos materiais são reutilizados.

6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** (a) tira-se a semente da carcaça da fruta do imbondeiro e consome-se; (b) fazem-se os furos para a colocação dos díodos; (c) monta-se o circuito electrónico (LED's em paralelo) e introduz-se para o interior da carcaça da fruta de imbondeiro; (d) montam-se as rodas (discos compactos) nos eixos de madeira (pausinhos); as rodas são asseguradas de tampas de garrafas coladas nas suas extremidades; (e) cola-se uma extremidade da escova de dentes por baixo da carcaça e a outra no meio do eixo das rodas frontais, servindo assim de suporte frontal do carro e (f) cola-se uma extremidade do cartão de ATM também por baixo da carcaça e a outra no meio do eixo das rodas trazeiras e servindo assim de suporte trazeiro do carro.

8. **Descrição da realização da experimentação:** O modelo serve para demonstrar a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo Antropologia, Física, Electrónica, Inglês, Português, Matemática, etc. Exemplos de tarefas experimentais com o modelo:

- *Meça o diâmetro das rodas e no fim determine os seus raios as suas áreas.*
- *Será que as lâmpadas (LED's) estão ligadas em paralelo ou em série?*
- *How many lamps (LED's) and which colours do you see?*

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

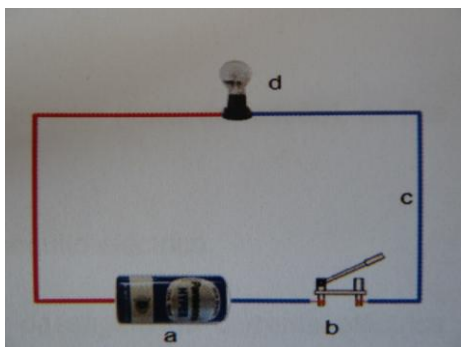
Do teste feito na Universidade Pedagógica (FCNM - Dep. Física) e na mostra científica do Ministério da Ciência e Tecnologia, conclui-se que o kit desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em diferentes áreas. Ele tem uma utilidade inesgotável em vários processos de ensino e aprendizagem.



CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Vídeo escola
2. **Objectivos do video:** (a) integrar no processo de ensino de Física, novas tecnologias de ensino e aprendizagem no âmbito dos objectivos do novo Plano Curricular do Ensino Secundário Geral e (b) desenvolver no aluno conhecimentos e habilidades de Física, sobretudo da corrente eléctrica contínua.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** Ensino Secundário Geral do 1º Ciclo
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Unidade temática II: corrente eléctrica contínua
5. **Descrição dos Materiais necessários:** São muitos os materiais necessários, pois o vídeo tem 5 sessões, mas para exibir o vídeo necessita-se de: 1 vídeo, 1 DVD-player e 1 televisor/monitor ou 1 Computador Pessoal. Aqui um exemplo de uma experiência da sessão 3: 1 gerador **a** (fonte de tensão eléctrica contínua = pilha de 1,5V), 1 interruptor simples **b**, fios eléctricos **c**, 1 consumidor/receptor (lâmpada, motor, etc.) **d**.
6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** Montam-se as experiências segundo as descrições nos manuais de apoio (vide o vídeo). Aqui um exemplo de uma experiência da sessão 3 mencionada acima: Monta-se a experiência como mostra a figura ao lado.

8. **Descrição da realização da experimentação:** (a) Monta-se o circuito como ilustra a figura acima com o interruptor **b** aberto; (b) fecha e abre o interruptor. Tarefas:
 - O que acontece em relação a lâmpada?
 - Qual é a função do interruptor?
 - Dê a definição do circuito eléctrico e gerador.

9. Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:

O vídeo desenvolve habilidades e conhecimentos dos alunos e estudantes na área da Física e áreas afins, por exemplo Electrotecnia. No caso concreto do exemplo da nossa experiência da sessão 3, o aluno sabe, entre outros aspectos,:

- como montar um circuito eléctrico simples da corrente eléctrica contínua;
- que a função de um interruptor é abrir e fechar o circuito eléctrico;
- que o circuito eléctrico é um caminho fechado percorrido por uma corrente de electrões que constitui a corrente eléctrica;
- que gerador é um dispositivo que transforma qualquer forma de energia em energia eléctrica.

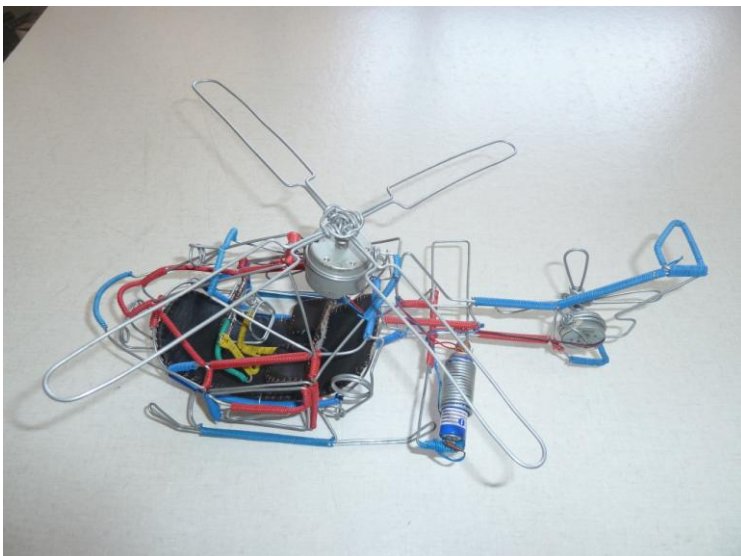


CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Modelo de helicóptero
2. **Objectivos do modelo:** (a) demonstrar a reutilização do lixo e a interdisciplinaridade no Processo de Ensino e Aprendizagem; (b) promover as capacidades de concentração dos alunos com problemas de concentração
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** Todas, inclusive escolas especiais, sobretudo nas escolas com alunos com problemas de concentração ou com deficiências mentais.
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
5. **Descrição dos Materiais necessários:** arames, fios eléctricos, napa, 1 pilha de 1,5 V e 2 (pequenos) motores eléctricos. **Nota:** Todos materiais, menos os motores eléctricos e a pilha, são reutilizados.

6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** (a) moldam-se os arames formando diferentes partes da estrutura básica desejada do helicóptero, do posicionamento das cadeiras, da pilha e dos motores; (b) corta-se a napa e faz-se as respectivas cadeiras. (c) com os fios eléctricos juntam-se (amarram-se) as diferentes partes da estrutura, inclusive a fixação das cadeiras; (d) montam-se os motores eléctricos; (e) polarizam-se os motores eléctricos ligando-os em paralelo na pilha. No lugar da pilha podemos ligar também um painel solar. Neste caso os motores só poderão girar durante a presença da luz.

8. **Descrição da realização da experimentação:** O modelo demonstra a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo Física, Electrónica, Inglês, Português, Matemática, etc. Exemplos de tarefas experimentais com o modelo:

- Mencione os tipos de transformações de energia que ocorrem neste modelo?.
- Qual é a lotação máxima do helicóptero?
- Que relação existe entre a velocidade do motor e a energia aplicada a partir da pilha?

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

O modelo desenvolve várias competências dos alunos e estudantes, por exemplo habilidades, conhecimentos, criatividade em diferentes áreas. Ele tem uma utilidade inesgotável em vários processos de ensino e aprendizagem. Os alunos com problemas de concentração podem melhorar bastante os seus graus de concentração por causa do movimento de rotação no modelo.

1. **Título:** Modelo de um circuito detector do nível de água.

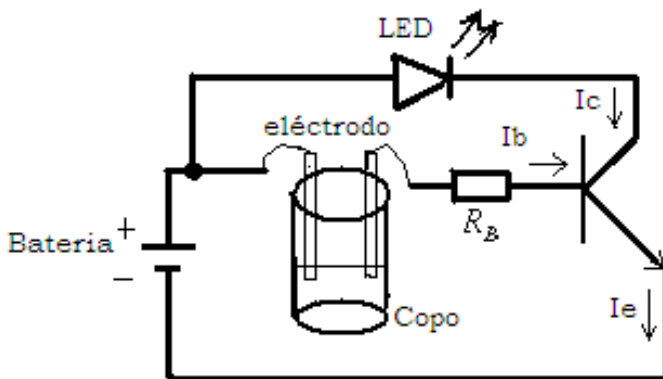
2. **Objectivos do kit:** Montar um circuito detector de nível de água didáctico e saber ligar correctamente o transístor.

3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** 9ª a 12ª Classe e 2º Ano dos institutos técnicos.

4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Electricidade e Componentes electrónicos (transístor).

5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 Transístor NPN C1815; 3 pilhas de 1,5V; 1 LED; 1 Resistência de 1000Ω; 2 Fios de cobre (Eléctrodos); 1 copo alto, Água da torneira ; Placa e fios de ligação e Madeira Q.B.

6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:**

- Monte o circuito principal que é a lâmpada (LED), a bateria e o transístor pelo colectador e pelo emissor.
- De seguida monte o circuito de base com a resistência e os dois eléctrodos separados dentro do copo.
- Fixe os eléctrodos ao bordo do copo.

8. **Descrição da realização da experimentação:**

- Após ter montado o circuito, deite lentamente a água até atingir os eléctrodos
- a) O que acontece?

R: A lâmpada acende.

- b) Que conclusões podemos chegar?

R: O acender da lâmpada é o sinal de aviso de que a água do copo atingiu os eléctrodos (ou seja há inundações) fechando o circuito.

R: Podendo-se montar por um processo semelhante um dispositivo detector de inundações.

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

A partir deste modelo, pode-se aprender a:

- Montar um circuito electrónico;
- Ligar correctamente um transístor;
- Transferir este conhecimento, para outras aplicações (ex. adequar o modelo para o pára-brisas, janelas automáticas);
- Estudar a função das resistências no circuito;
- Fazer simulações de um detector de nível de água, etc.

1. Título: Circuito amplificador simples

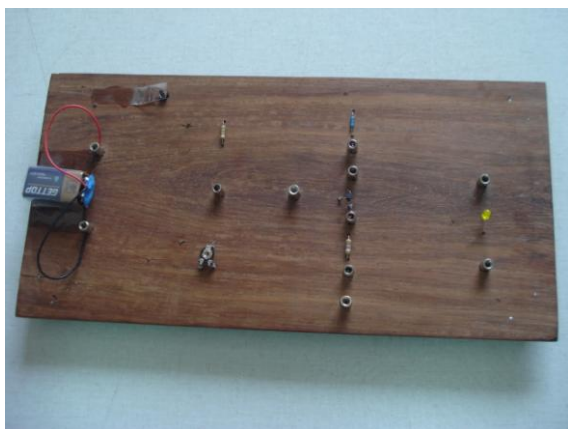
2. Objectivos do kit: medir as grandezas de entrada e saída do transistor bipolar e verificar o factor de amplificação.

3. Classe de aprendizagem no programa de ensino: 2º Ano dos Institutos industriais e 2º ano engenharia electrónica.

4. Unidade de aprendizagem no programa de ensino: Amplificador (transistor).

5. Descrição dos Materiais necessários: 1 placa de madeira de 20cmx40cm; 1 reóstato de 100kΩ; 1 resistência de 46,6 kΩ; 1 resistência de 21,7KΩ; 1 resistência de 0,45 KΩ; 1 transistor BC547; 1 diodo emissor de luz de cor amarela; 1 interruptor; 11 dispositivos de conexão; 1m de fio de estanho; 1m de fio de colunas de 2,5mm; 1 tubo de cola-tudo; 1 busca-pólos; 10 braçadeiras; 1 chapa de garrafa plástica para assegurar a pilha de 9V.

6. Esboço da montagem ou fotografia



7. Descrição da construção: (a) prepara-se a madeira de maneiras que esteja bem lisa; (b) faz-se um esquema a lápis sobre a tábua e os furos para a montagem dos componentes; (c) monta-se o circuito electrónico de acordo com o esquema ao lado, começando pela resistência variável, o circuito da base, fixando um interruptor simples a R_B e deixar os bornes para a ligação do amperímetro e voltímetro; (d) a partir do reóstato ligue o circuito do colector montando a R_C e deixar os bornes para os aparelhos de medida; (e) monte o circuito de saída que está entre o emissor e o colector, colocando a R_E , o LED e os aparelhos de medida; (f) monta-se a pilha, assegurado da chapa de garrafa plástica e colado com cola-tudo; (g) no final, coloque cada instrumento de medida no lugar correcto.

7. Descrição da realização da experimentação: (1) Regule os aparelhos de medição – Amperímetro no campo de 20mA e o voltímetro no campo de 20V, ambos em corrente contínua e com a ajuda do busca-pólo regule o reóstato na máxima resistência (ponteiro virado a direita); (2) Ligue o interruptor; (3) Varie o reóstato até o ponto em que o transistor comece a conduzir e fixe esse ponto; (4) durante as medições, desligue a fonte após cada medição, para que o transistor não aqueça podendo influenciar os valores medidos; (5) meça os valores de entrada (U_{BE} e I_B) e de saída (U_{CE} e I_C) e registre nas respectivas tabelas. (6) Calcule o factor de amplificação da corrente e da tensão eléctrica no transistor.

U_{BE} (V)	I_B (mA)	U_{CE} (V)	I_C (mA)	$BI = I_C / I_B$	$BV = U_{CE} / U_{BE}$

8. Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:

U_{BE} (V)	I_B (mA)	U_{CE} (V)	I_C (mA)	$BI = I_C / I_B$	$BV = U_{CE} / U_{BE}$
0,58	0,01	6,57	0,13	13	11,330

O Kit desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em diferentes áreas do saber a Física e Electrónica. A partir da experiência, pode-se concluir que o transistor amplificou a corrente (BI), a tensão (BV), consequentemente a potência, mas também se podem fazer através da mesma experiência a verificação da 1ª lei de Kirchhoff, a medição da curva característica de entrada e de saída do transistor, a comparação das grandezas de entrada com as de saída do circuito, etc.



CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Filtro de Frequências Sonoras (Equalizer)
2. **Objectivos do kit:** demonstrar o funcionamento de um Filtro de Frequências.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** 2º Ano dos Institutos industriais.
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Electrónica Analógica.
5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 placa de circuito impresso (5cm x 10cm), 1 diodo emissor de luz (LED), 1 resistência térmica de 10 Ω , 2 resistências de 120 K Ω , dois capacitores de 2.2 e 0.60 μ F, um indutor de 1200 Henry, fios eléctricos e cola.
6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** Monta-se todos componentes nos furos da placa de circuito impresso e em seguida estancam-se. Para a protecção dos enrolamentos do indutor, é necessário que se passe uma cola ao redor deste. Com todos componentes correctamente ligados, o último passo é ligar o circuito à uma saída de som de qualquer aparelho.

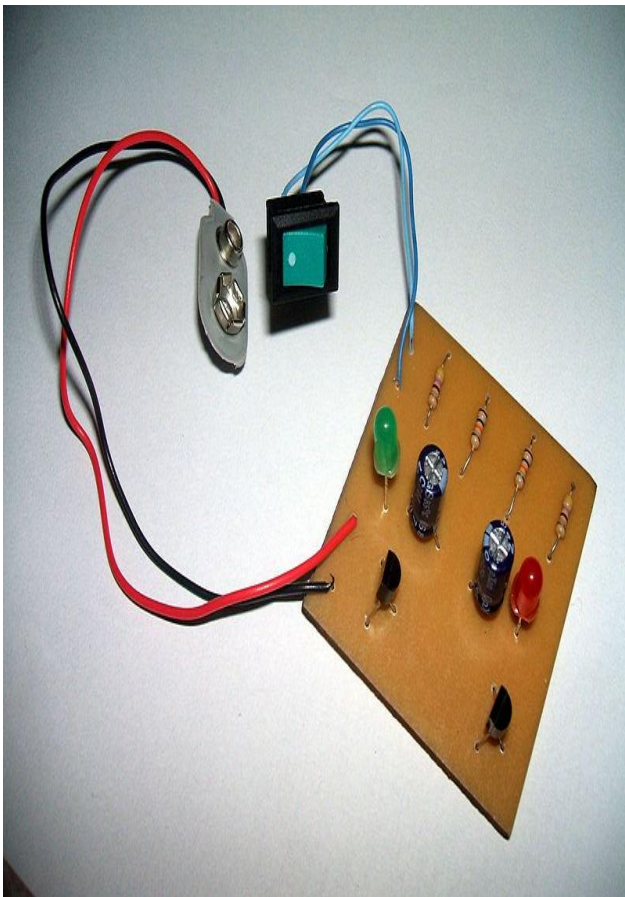
8. **Descrição da realização da experimentação:** O kit serve para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo Electrónica, Física, Sistemas de Informação e comunicação, etc. Este mesmo kit pode servir para o uso doméstico e sonorização ambiente em locais fechados.

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

Através do grau de interesse que despertou em vários estudantes (visitantes) na mostra científica do Ministério da Ciência e Tecnologia, conclui-se que o Kit constitui uma ferramenta muito importante para o desenvolvimento de habilidades e de conhecimentos dos estudantes em diferentes.

1. **Título:** Multivibrador Astável (Flip-Flop)
2. **Objectivos do kit:** demonstrar o funcionamento de um circuito multivibrador astável.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** 2º Ano dos Institutos industriais.
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Electrónica Analógica.
5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 Tábua de madeira (10cm x 10cm); , 2 diodos emissores de luz (LED's), 2 resistências de 470 Ω , 2 resistências de 10 k Ω , dois transistores bipolares Bc 547, dois capacitores 100 μ F, fios eléctricos, spray dourado, 1 interruptor simples, 1 pilha de 9 V e cola.,

6. Esboço da montagem ou fotografia



7. **Descrição da construção:** (a) fura-se a tábua de madeira, (b) passa-se o spray sobre a madeira, (c) montam-se e estancam-se os componentes na madeira, (d) ligam-se os terminais do interruptor e (e) liga-se a pilha.

8. **Descrição da realização da experimentação:** O modelo serve para demonstrar a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo Física, Electrónica e Matemática, etc. Exemplos de tarefas experimentais com o kit:

- *Porquê que os LED's acendem e apagam?*
- *Será que os transistores estão ligados em paralelo ou em série?*
- *Determine os tempos de carga e descarga dos condensadores?*

9. Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:

O modelo desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em diferentes áreas. Ele tem uma utilidade inesgotável em vários processos de ensino e aprendizagem.

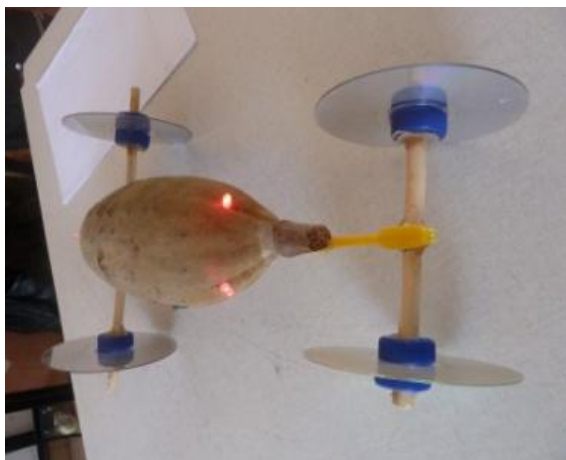


CENTRO DE TECNOLOGIAS EDUCATIVAS (CTE)
NÚCLEO DE ELECTRÓNICA E ENERGIAS RENOVÁVEIS

Av. do Trabalho nº 223, 1º Andar, Gab. F-1.11, Campus de Lhanguene, Maputo - Moçambique

1. **Título:** Carro de pacote de sumo
2. **Objectivos do modelo:** demonstrar a reutilização do lixo e a interdisciplinaridade no Processo de Ensino e Aprendizagem.
3. **Classe de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
4. **Unidade de aprendizagem no programa de ensino:** Todas
5. **Descrição dos Materiais necessários:** 1 pacote de sumo, 4 discos compactos, 2 disquetes, 8 tampas de garrafas de água, 2 pausinhos, figuras de prominentes e cola. **Nota:** todos materiais são reutilizados.

6. **Esboço da montagem ou fotografia**



7. **Descrição da construção:** (a) montam-se as rodas (discos compactos) nos eixos de madeira (pausinhos); as rodas são asseguradas de tampas de garrafas coladas nas suas extremidades; (b) cola-se uma extremidade da disquete por baixo do pacote e a outra no meio do eixo das rodas frontais, servindo assim de suporte frontal do carro e (c) cola-se uma extremidade da disquete também por baixo do pacote e a outra no meio do eixo das rodas trazeiras e servindo assim de suporte trazeiro do carro. (d) recortam-se as figuras prominentes e colam-se sobre o pacote de sumo.

8. **Descrição da realização da experimentação:** O modelo serve para demonstrar a interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem de diferentes disciplinas, por exemplo História, Física, Inglês, Português, Matemática, etc. Exemplos de tarefas experimentais com o modelo:
 - Meça o diâmetro das rodas e no fim determine os seus raios as suas áreas.
 - Mencione os nomes dos prominentes que você reconhece nas figuras.
 - Quem foi Nelson Mandela?

9. **Resultados (qualitativos/quantitativos) e conhecimentos:**

Do teste feito na mostra científica do Ministério da Ciência e Tecnologia, conclui-se que o modelo desenvolve as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em diferentes áreas. Ele tem uma utilidade infinita no processo de ensino e aprendizagem.

