



A Nação

Caderno Ciência

CURIOSOS HOJE, CIENTISTAS AMANHÃ

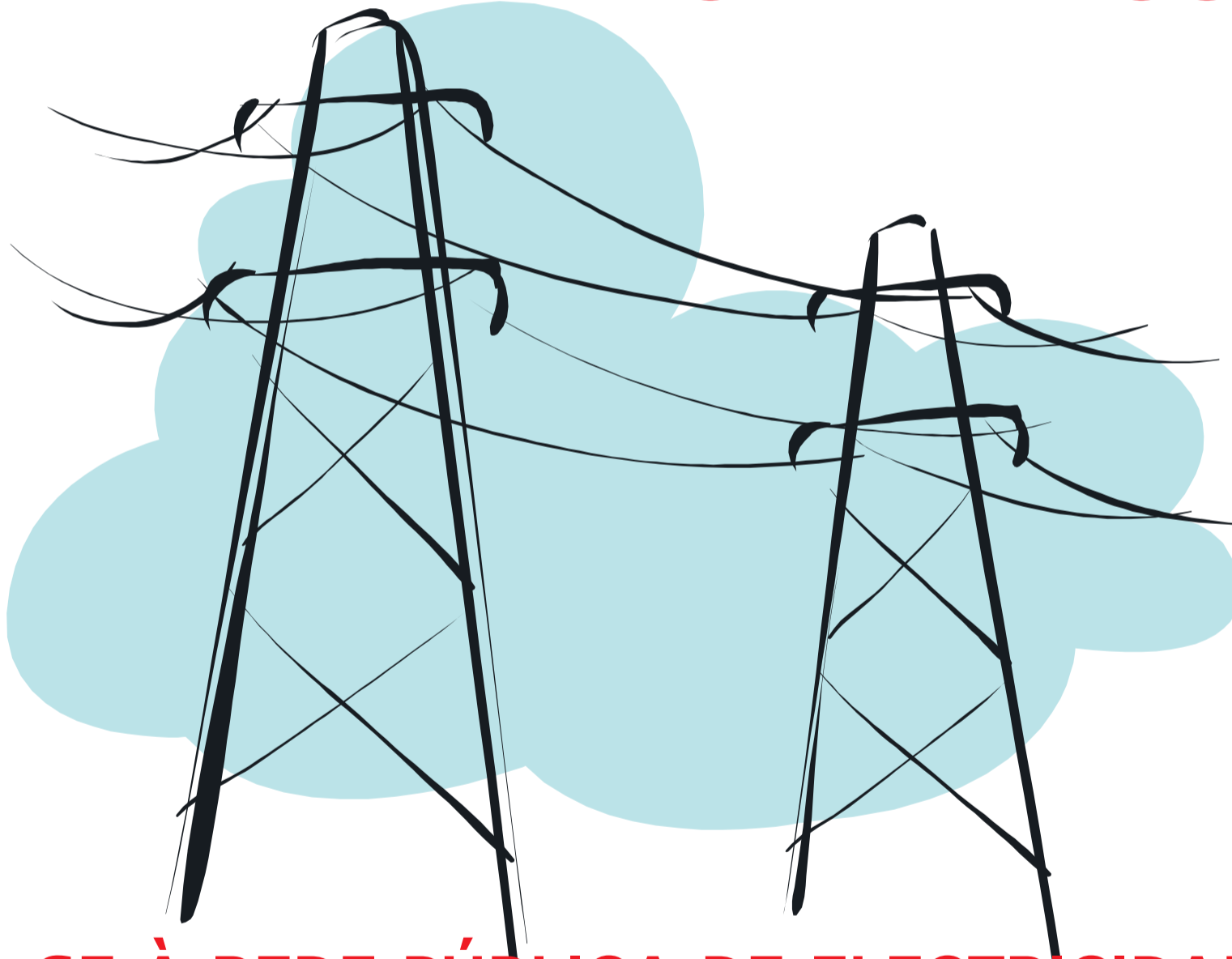
Nº 23
7/NOVEMBRO/2013

PARTE
INTEGRANTE DO
JORNAL
A NAÇÃO Nº 323

NÃO PODE
SER VENDIDO
SEPARADAMENTE

SANTO ANTÃO

TARRAFAL DE MONTE TRIGO



LIGA-SE À REDE PÚBLICA DE ELECTRICIDADE

Págs. 2 e 3

CIÊNCIA NO
QUOTIDIANO

Descobrir o arco-íris

Pág. 4



23

SANTO ANTÃO

Tarrafal de Monte Trigo
pública de electricidade

O projecto SESAM-ER, que visa assegurar um serviço energético sustentável para as povoações rurais isoladas em Santo Antão, concretiza até ao final deste ano a ligação da pacata localidade de Tarrafal de Monte Trigo à rede pública da ilha das montanhas. Este é o destaque da rubrica TECNOLOGIA nesta edição.

E na semana dedicada à ciência em todas as escolas secundárias do país, voltamos a apresentar e a incentivar a execução de dois projectos didácticos sobre o fenómeno do arco-íris, porque a ciência pode ser feita com simplicidade.

Boa leitura!
**A Equipa do
CADERNO CIÊNCIA**

Editora do
CADERNO CIÊNCIA:
Maggy Fragoso, PhD

Formação académica:

- Licenciatura em Física, Universidade de Lisboa
- Pós-graduação em Engenharia da Qualidade dos Equipamentos Médicos, Universidade Nova de Lisboa
- Pós-graduação em Física Médica e Engenharia Biomédica, Universidade de Lisboa
- Doutoramento em Física Médica, Universidade de Londres

Área de especialização profissional:

- Radiologia e Radioterapia: aplicação da radiação ionizante para o diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas.

Contactos

Sugestões e comentários podem ser encaminhados para o CADERNO CIÊNCIA

✉ Jornal A NAÇÃO – CADERNO CIÊNCIA
Cidadela – CP 690
Santiago, Cabo Verde

🌐 www.anacao.cv

☎ + 238 262 8677

☎ + 238 262 8505

✉ cadernociencia@anacao.cv

> Até Dezembro deste ano, os 872 habitantes da aldeia agrícola e piscatória de Tarrafal de Monte Trigo, no concelho de Porto Novo, passarão a ter energia eléctrica 24 horas por dia, no âmbito do projecto SESAM-ER

A construção da linha eléctrica de Tarrafal de Monte Trigo enquadra-se no projecto SESAM-ER (Serviço Energético Sustentável para as Povoações Rurais Isoladas mediante Micro-Redes com Energias Renováveis na ilha de Santo Antão), co-financiado pela União Europeia e pela Câmara Municipal do Porto Novo e executado por um consórcio de empresas, coordenado pela empresa Águas de Ponta Preta, Lda..

O abastecimento actual de energia

eléctrica na localidade é efectuado através de uma rede aérea de baixa tensão, alimentada por uma micro-central de 110 kVA que funciona, em média, 7 horas por dia (entre as 12:00 h e as 14:00 h e entre as 18:00 h e as 23:00 h) e que consome cerca de 80 litros de gasóleo diariamente.

O sistema eléctrico, de onde a nova linha será ligada, funciona actualmente com uma tensão de serviço de 10 kV estando previsto, a médio prazo, a sua mudança para 20 kV. Nesse sentido, todos os materiais e equipamentos instalados na presente infraestrutura estão aptos para operarem também a uma tensão de 20 kV incluindo o transformador (de 160 kVA) que é de bi-tensão 10-20 kV.

A linha aérea de média tensão (MT) foi construída em cabo Aster 54,6 mm², em 205 postes de madeira e metálicos de 10 m, 12 m e 14 m de altura, com o esforço à cabeça de 3,25 e 5,5 kN. Foram também usados postes metálicos de 12 m de altura com o esforço à cabeça de 12,5 kN. A linha é seccionável por meio de interruptor aéreo de comando mecânico, instalado no início do troço após a derivação (ver caixa sobre apoios para uma linha aérea).



Tarrafal de Monte Trigo



Apoio de alinhamento com isoladores rígidos de silicone

Apoios de alinhamento: suportam unicamente os condutores e os cabos de guarda. Quando os dois vãos adjacentes, ficam no prolongamento um do outro, com esforços verticais e transversais;

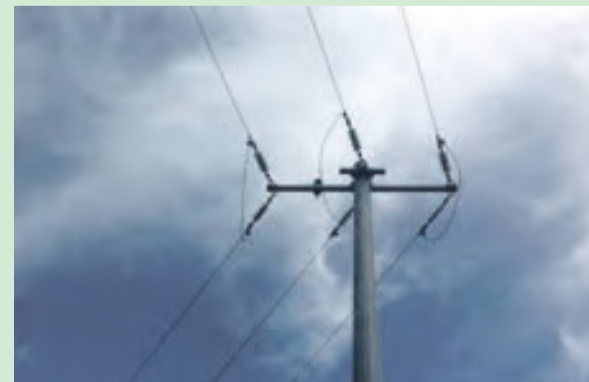
Apoios de ângulo: utilizados para suportar os condutores e os cabos de guarda nos vértices dos ângulos formados por dois alinhamentos diferentes, com esforços verticais e transversais;

Apoios de reforço: proporcionam pontos firmes na

Apoios para uma linha aérea

Um apoio para uma linha aérea é constituído pelo poste e pela respectiva fundação. Também, pelos elementos que suportam os condutores, como é o caso das travessas.

linha (normalmente colocados em cada 2 ou 3 km) e que limitam a propagação de esforços longitudinais de carácter excepcional, por exemplo, a ruptura de um condutor; **Apoios de fim de linha:** montados no extremo da linha aérea, devendo por isso resistir a esforços longitudinais de todos os condutores e cabos de guarda.

Tipos de apoios:

Apoio de ângulo com isoladores de silicone

Trigo liga-se à rede didade



TECNOLOGIA INOVADORA

A alimentação desta infraestrutura à rede pública será feita a partir de uma derivação da rede de MT do interior do Porto Novo, em Chã de Manuel Lopes, constituída por um troço aéreo de 17,2 km, até à micro-central em Tarrafal, enquadrando-se na estratégia da unificação da rede eléctrica da ilha de Santo Antão. A nível nacional, esta linha incorpora uma tecnologia inovadora em matéria de isoladores, que permite diminuir as operações de manutenção e aumentar a durabilidade, utilizando-se o silicone como material de base para estes dispositivos (*ver caixa sobre isoladores*).

Comparativamente às redes subterrâneas, que apresentam um custo de investimento elevado, e um custo de exploração praticamente nulo, as linhas aéreas apresentam um custo de investimento baixo mas com um custo de exploração considerável. Uma grande fatia deste custo de exploração traduz-se essencialmente na limpeza e substituição de isoladores.

A manutenção dos habituais isoladores

de cerâmica de vidro e de porcelana deve ser periódica, principalmente em locais onde chove pouco como é o caso de Cabo Verde, por causa da rápida acumulação de poeiras na superfície do isolador. Esta poeira, com a condensação da humidade durante a noite, provoca arcos eléctricos que podem conduzir a curto-circuitos. A manutenção consiste na limpeza periódica, normalmente com jacto de água ou panos e substituição de isoladores partidos.

Os isoladores de silicone instalados na linha eléctrica de Tarrafal de Monte Trigo, pelas suas características de grande suportabilidade a impulso atmosférico e a impulso a frequência industrial, além de



Apoio com interruptor aéreo de comando mecânico.

uma longa distância de escoamento, não precisam da mesma periodicidade de manutenção (limpeza). Por isso, esta é uma vantagem indiscutível em comparação aos isoladores convencionais.

O investimento inicial nos inovadores isoladores de silicone permite assegurar a garantia do serviço básico de fornecimento de electricidade de forma continuada aos habitantes de Tarrafal de Monte Trigo, reduzindo-se os tempos de interrupção por avaria e facilitando a exploração desta infra-estrutura por parte da ELECTRA, concessionária nacional para o transporte e distribuição de electricidade.

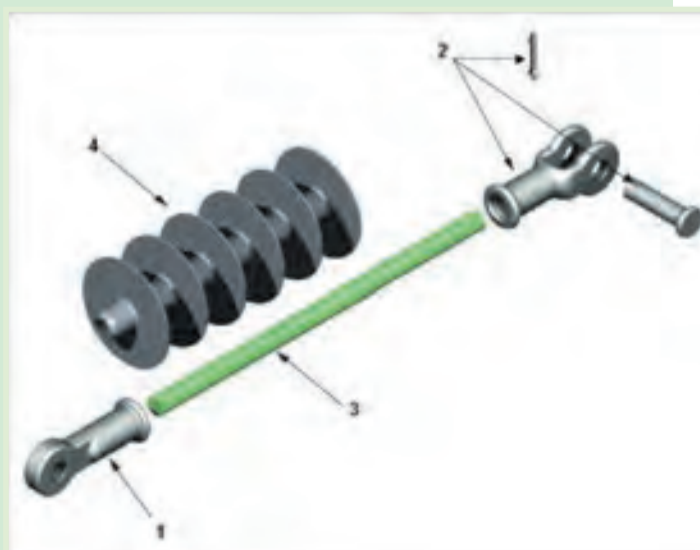
Isoladores

Os isoladores são responsáveis pelo impedimento da passagem de corrente do condutor ao apoio ou suporte e sustentam mecanicamente os cabos e os barramentos. Nas linhas de transmissão, os isoladores são usados nas cadeias de suspensão e no suporte, que isolam electricamente as linhas dos apoios, da terra e sustentam mecanicamente os cabos aéreos de transporte de energia fixados nas estruturas metálicas, de betão ou de madeira.

Tipos de cadeias de isoladores:

Cadeias de suspensão: são cadeias verticais ou em V usadas em apoios onde apenas há suspensão de linhas (apoios de alinhamento) ou de pequeno ângulo;

Cadeias de amarração: são cadeias horizontais usadas em apoios de amarração, de ângulo ou de fim de linha.



Constituição das cadeias de isoladores em silicone

1. Olhal simples em ferro de liga especial (fixação da pinça);
2. Garfo olhal em ferro de liga especial (fixação à travessa);
3. Bastão em fibra de vidro (suporta a carga mecânica);
4. Revestimento isolante em borracha de silicone.

As cores escondidas no céu

A luz visível, assim como a radiação emanada pelos telemóveis, quando recebemos ou fazemos uma chamada, ou a radiação usada para tirar uma radiografia fazem parte do espectro electromagnético.

Mas, e como o nome o indica, a luz visível é a única parte do espectro que os nossos olhos conseguem ver.

Ela até pode parecer branca, porém é constituída por uma combinação de várias cores – o espectro da luz visível. Num dos extremos do espectro, estão o vermelho e o laranja. Gradualmente, passa-se para o amarelo, verde, azul, ín-

digo e violeta. É o que vemos no arco-íris, com o vermelho no exterior e o violeta no interior. Nós também podemos separar a luz e fazer o nosso arco-íris com o auxílio de um prisma ou algo que imite um prisma (ver o projecto ciência 2).

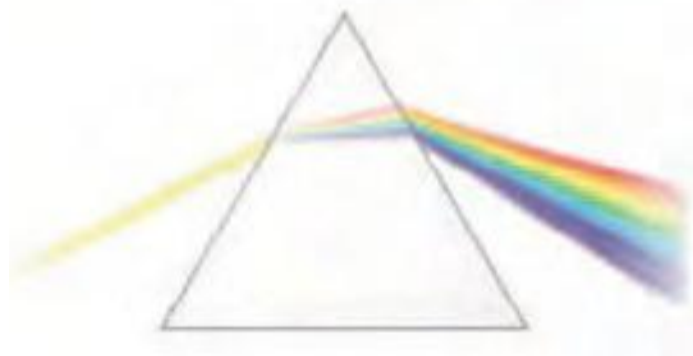
É possível observar o fenómeno do arco-íris se nos colocarmos de maneira a que o sol fique atrás de nós e à nossa frente houver gotas de água suspensas no ar. A luz sofre dois fenómenos físicos: o da refacção e o da reflexão. A refacção acontece quando a luz atravessa um meio para outro, alterando a sua velocidade e direcção.

Já a reflexão acontece quando a luz muda de direcção, mas não muda de meio. Assim, a luz, ao atravessar a superfície da gota de água, sofre uma refacção, depois é reflectida internamente e finalmente volta a sofrer refacção ao sair da gota.

Algumas vezes, é ainda possível visualizar um duplo arco-íris, que acontece quando a luz é reflectida, dentro da gota, duas vezes antes de sair. Neste caso, as cores do arco-íris secundário estão invertidas em relação ao arco-íris principal, i.e. o azul fica no exterior e o vermelho no interior.



Projecto Ciência 1 – O céu num copo



Material necessário:

- um copo de vidro liso e transparente;
- água;
- leite;
- uma colher de chá;
- uma lanterna;
- uma sala escura.

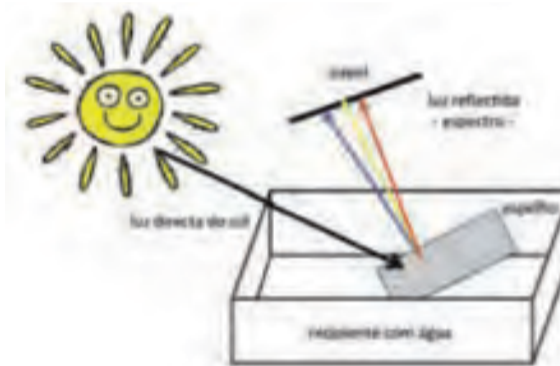
O que fazer:

1. Encher o copo até cerca de 2/3 da sua capacidade com água.
2. Adicionar uma colher de chá com leite e mexer.
3. Levar o copo e a lanterna para uma sala escura.
4. Segurar a lanterna por cima da superfície da água e observar a água no copo a partir do lado. A água deverá apresentar uma ligeira coloração azul.
5. Apontar a lanterna para o lado do copo e olhar directamente para a luz, através da água, i.e. do outro lado do copo. A água deverá apresentar uma coloração ligeiramente vermelha. Por fim, colocar a lanterna por baixo do copo e olhar para a água, a partir do seu topo. A água deverá ter uma coloração vermelha mais intensa.

O que aconteceu:

As pequenas partículas de leite, suspensas na água, dispersam a luz proveniente da lanterna, assim como as gotas de água dispersam a luz do sol. Quando a luz brilha no topo do copo e observas de lado, a água parece azul porque estás a ver a luz azul que é dispersa para o lado. Quando olhas através da água e directamente para a luz, a água parece vermelha porque algum do azul foi removido pela dispersão.

Projecto Ciência 2 – Separar a luz num espectro



Material necessário:

- um pequeno espelho;
- uma folha de papel ou cartolina branco;
- um recipiente largo e pouco fundo;
- água;
- acesso à luz directa do sol.

O que fazer:

1. Colocar o recipiente em cima de uma mesa ou de algo sólido e firme, directamente sob a luz solar. Enchê-lo até cerca de 2/3 da sua capacidade com água. Nota: Para esta experiência funcionar, é muito importante que o recipiente esteja exposto à luz solar directa.
2. Segurar o espelho debaixo da água, de frente para o sol. Segurar o papel por cima e em frente ao espelho, tal como está exemplificado na figura. Ajustar as posições do espelho e do papel até a luz reflectida brilhar no papel.

O que aconteceu:

A água e o espelho funcionaram com um prisma ou como as gotas de água, dispersando a luz solar nas suas múltiplas cores.

DESAFIOS

Pesquisa as características do espectro da luz visível, i.e. como variam as seguintes grandezas físicas que caracterizam a radiação: a frequência, o comprimento de onda e a energia.

Usando estas experiências, em particular a

primeira, é possível compreender porque o céu é azul e porque é que o pôr-do-sol é vermelho? Reparem que vemos mais vermelho quando temos mais água entre a luz e o nosso ponto de observação, tendo havido mais dispersão do azul.

Apoio