

## AL 2.3 – Comunicações por radiação electromagnética

Autora: Fernanda Neri

TI-Nspire™

### Palavras-chave:

Radiações; Comunicações a longa distância.

### Ficheiros associados:

intensidade\_da\_luz\_atividade\_professor; intensidade\_da\_luz\_atividade\_professoraluno; intensidade.tns

## 1. Objetivos

Detetar o aumento de atenuação com a distância ao emissor;

Explicar o porquê da existência de várias antenas repetidoras e de um limite para a distância entre elas.

## 2. Introdução teórica

Provavelmente, já reparou que a intensidade da luz de uma lâmpada diminui à medida que se afasta.

Teoricamente, a intensidade de luz  $I$  está relacionada com a distância  $d$  da fonte de luz através de uma função com a

forma  $I = \frac{A}{d^2}$  onde o valor da constante  $A$  depende da lâmpada usada.

## 3. Comentários

Nesta atividade terá de ter cuidado para que a lanterna mantenha sempre a mesma orientação dentro do tubo.

Inicie a experiência colocando a lanterna a cerca de 10 cm do sensor.

O documento intensidade.tns serve para o professor por os alunos a explorar dados de uma experiência já realizada e fazer uma avaliação dos conceitos adquiridos.

## 4. Material

Unidade portátil TI-Nspire ou computador com software TI-Nspire

Lab Cradle

Sensor de luz

Lanterna

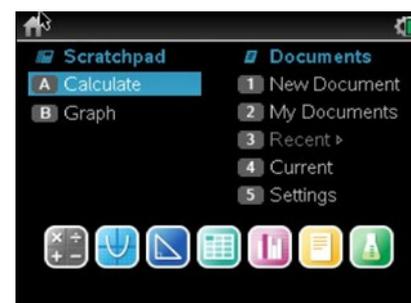
Tubo

Fio

## 5. Procedimento

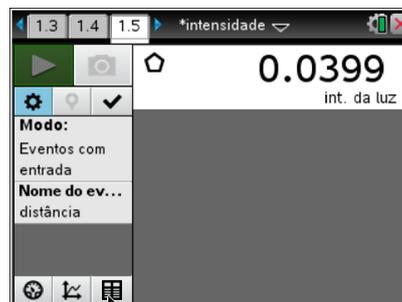
Coloque a unidade portátil no Lab Cradle ou ligue o Lab Cradle ao PC com o TI-Nspire aberto.

Ligue o sensor de luz a um dos canais analógicos do Lab Cradle se surgir o ecrã ao lado pressione o ícone 



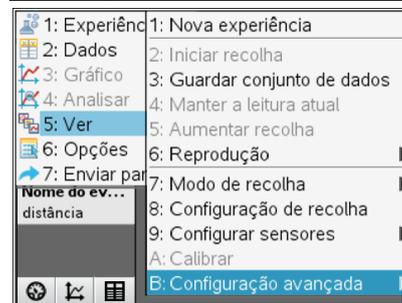
Ligue o sensor de luz a um dos canais analógicos do Lab Cradle.

É comum o sensor ser logo reconhecido aparecendo o seguinte ecrã.

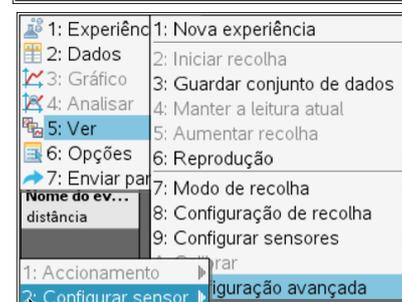


Contudo se isso não acontecer proceda do seguinte modo.

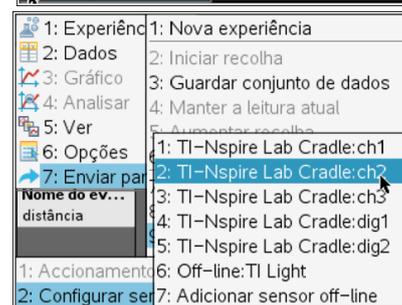
Pressione **[menu]** → **[1]**: Experiência → **[B]**: Configuração Avançada



→ **[2]**: Configurar sensor



Agora terá de escolher o canal onde se encontra o sensor para o poder configurar.



Escolha o sensor que está a usar na lista existente (TI luz)

Depois de selecionado o sensor, pode aparecer a vista marcador, tabela ou gráfico.

Como deseja recolher valores de intensidade da luz em função da distância deverá selecionar novamente

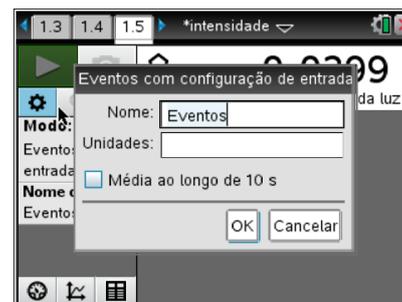
**[1]**: Experiência → **[7]**: Modo de recolha → **[2]**: Eventos com Entrada. Escreva o nome dos eventos como distância e unidade em metros (m).

Coloque a lanterna dentro do tubo a 10 cm do sensor e ligue a lanterna



Iniciar a recolha pressionando o botão iniciar recolha  (verde canto superior esquerdo), vá puxando o fio e registre a intensidade para cada novo valor de distância à lâmpada.

Quando pretendermos parar basta clicar o botão vermelho  (canto superior esquerdo)



## Resultados

Abra a página Listas e Folha de Cálculo.

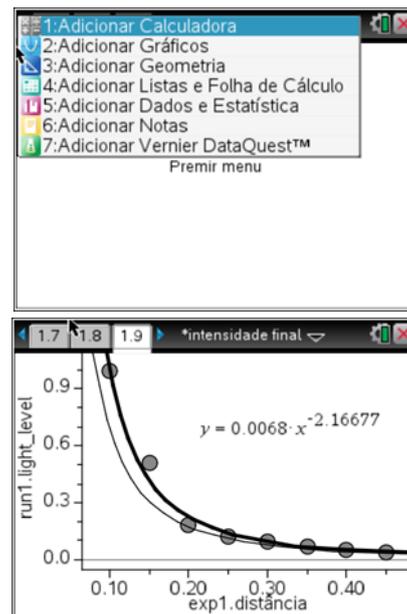
**[menu]** → **[4]**: Adicionar Listas e Folha de Cálculo

Elabore um gráfico da Intensidade da Luz em função da distância.

menu → 5: Adicionar Dados e Estatística

Trace a reta que melhor se ajusta.

menu → 4: Analisar → 6: Regressão



## 7. Conclusões

Nas comunicações móveis por radiação de microondas via satélite são utilizadas certas bandas de frequência. Em grandes cidades são construídas torres de suporte de um conjunto de antenas parabólicas, para permitir a propagação de sinal.

As microondas propagam-se praticamente em linha reta e são facilmente absorvidas pelas moléculas de água da atmosfera. A existência de antenas múltiplas permite a recuperação e amplificação do sinal recebido sendo este retransmitindo.

As antenas são colocadas em grandes alturas para evitar a absorção dessa radiação pelo ser humano.

## Questionários

### intensidade\_da\_luz\_atividade\_aluno

As microondas propagam-se praticamente em linha reta e são facilmente absorvidas pelas moléculas de água da atmosfera, sofrendo por isso uma atenuação do sinal. A existência de antenas múltiplas permite a recuperação e amplificação do sinal recebido sendo este retransmitindo.

As antenas são colocadas em grandes alturas para evitar a absorção dessa radiação pelo ser humano.

### intensidade.tns

D

1ª lei da reflexão: o raio incidente, o raio refletido e a normal estão no mesmo plano.

2ª lei da reflexão: O ângulo de incidência é igual ao angulo refletido.

C

Verdadeiro

0.002

Lei de Snell-Descartes ( $n_1 \sin \theta_{n1} = n_2 \sin \theta_2$ )

7.1 Porque a luz está a passar de um meio mais refrangente para um meio menos refrangente.

7.2  $\theta = \sin^{-1}((n_2 \sin 90^\circ) / n_1)$