

Arquimar Barbosa de Oliveira  
Laffert Gomes Ferreira da Silva  
Manoel Galdino da Silva



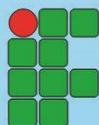
# CAMINHOS DA LUZ

Uma viagem pela Amazônia

Arquimar Barbosa de Oliveira  
Laffert Gomes Ferreira da Silva  
Manoel Galdino da Silva

# CAMINHOS DA LUZ

Uma viagem pela Amazônia



**INSTITUTO FEDERAL**  
Amazonas  
*Campus Lábrea*

Lábrea - AM  
2017

**Coordenação:**

Arquimar Barbosa de Oliveira

**Organização:**

Arquimar Barbosa de Oliveira  
Manoel Galdino da Silva  
Laffert Gomes Ferreira da Silva  
Fabiann Mathaus Dantas Barbosa  
Márcio Rodrigues Miranda  
Antônio Cleber da Sousa  
Paulo Sérgio Carlos Arruda  
Judson Medeiros Alves  
Laura Cristina Leal e Silva  
Alessandro Eleutério de Olivera

**Autores**

Arquimar Barbosa de Oliveira  
Laffert Gomes Ferreira da Silva  
Manoel Galdino da Silva

**Ilustração/Desenho**

Antonio Sameis de Souza Veiga  
Manoel Galdino da Silva

**Vetor Gráfico**

Antonio Sameis de Souza Veiga  
Manoel Galdino da Silva

**Revisão ortográfica**

Judson Medeiros Alves  
Laura Cristina Leal e Silva

**Capa**

Manoel Galdino da Silva

**Dados Internacionais de Catalogação - CIP**

O 48 Oliveira, Arquimar Barbosa de

Caminho da luz: Uma viagem pela Amazônia / Arquimar Barbosa de Oliveira,  
Laffert Gomes Ferreira da Silva, Manoel Galdino da Silva - Amazonas, 2017.

81f. : il. 30cm.

ISBN: 978-85-69719-04-5

1. Educação. 2. Física. 3. Ótica 4. Ensino. Título II. Oliveira, Arquimar Barbosa de

CDD 530.8616

## APORTES INTERATIVOS

Este livro vem acompanhado de dois aportes interativos para aparelhos móveis que operam na plataforma *Android*. Esses aportes tem o objetivo de auxiliar na compreensão dos fenômenos da luz.



# Sumário

**7** **Capítulo 1 - CARACTERÍSTICAS DA LUZ**  
Por que o céu é azul?

**28** **Capítulo 2 - REFLEXÃO DA LUZ**  
Por que as folhas das árvores têm cores diferentes?

**46** **Capítulo 3 - REFRAÇÃO DA LUZ**  
Por que eu errei?

**62** **Capítulo 4 - LUZ E VISÃO**  
Por que o olho do jacaré brilha no escuro?

**73** **Capítulo 5 - LUZ E SUAS TECNOLOGIAS**  
O que são esses espelhos?

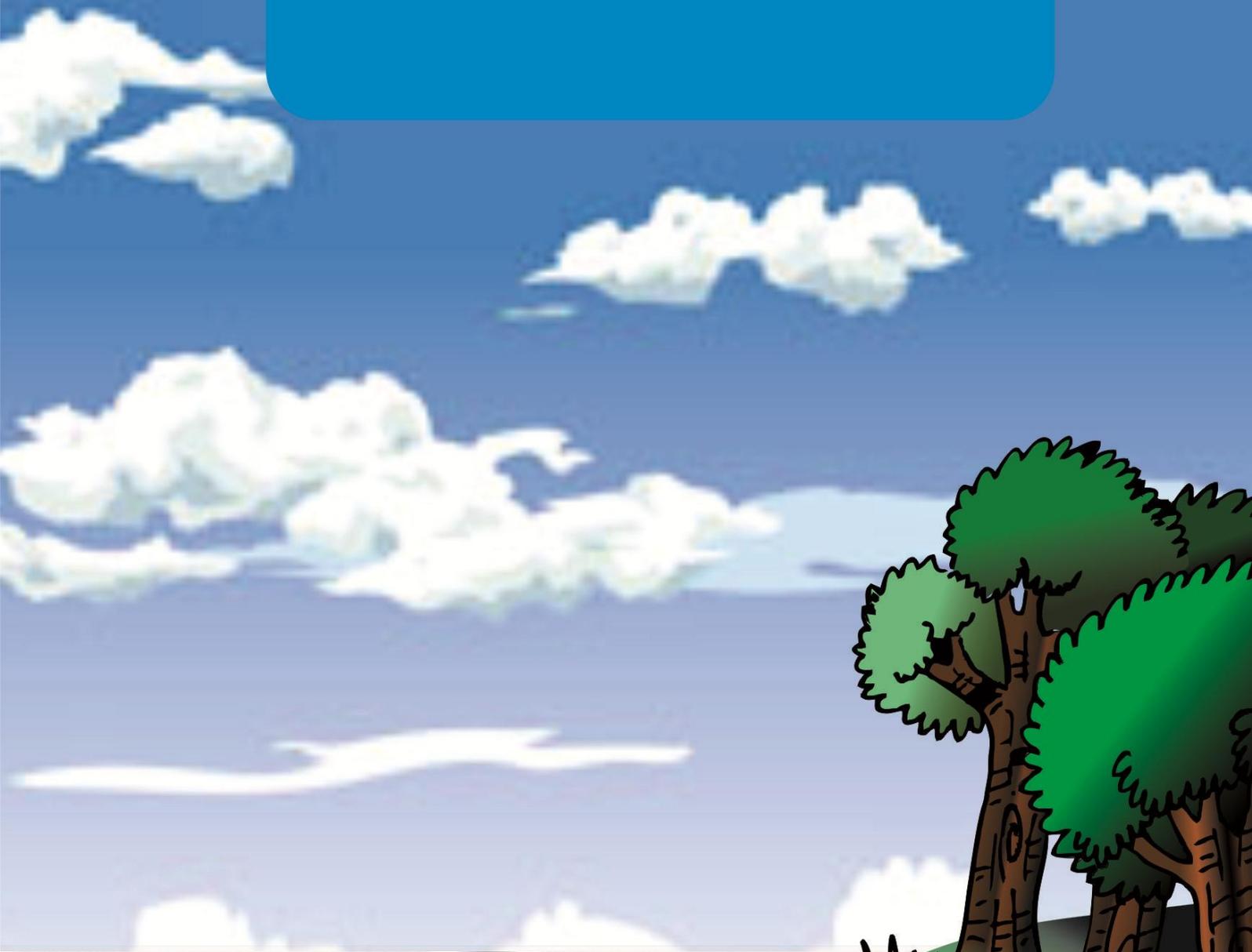
**80** **Capítulo 6 - LUZ E COMUNICAÇÃO**  
Para que servem esses fios que estão sendo colocados dentro do rio?



# CAPÍTULO 01

## CARACTERÍSTICAS DA LUZ

Por que o céu é azul?



Era um dia ensolarado com céu azul e nuvens brancas e os amigos Paulo e Tiago aproveitaram para se refrescar nas águas do Rio Purus.



Em meio as brincadeiras, Tiago olhou para o céu,  
vendo aquela imensidão azul e perguntou:  
Paulo, por que o céu é azul?



(Paulo) É azul porque...  
porque... Não sei! Tive uma ideia!  
Vamos perguntar ao Professor Galdino.

(Tiago) É mesmo maninho!

Os meninos foram até a escola na comunidade para tirar essa dúvida. Chegando lá, o professor estava sentado na cadeira, mexendo nos papéis que estavam sobre a mesa.





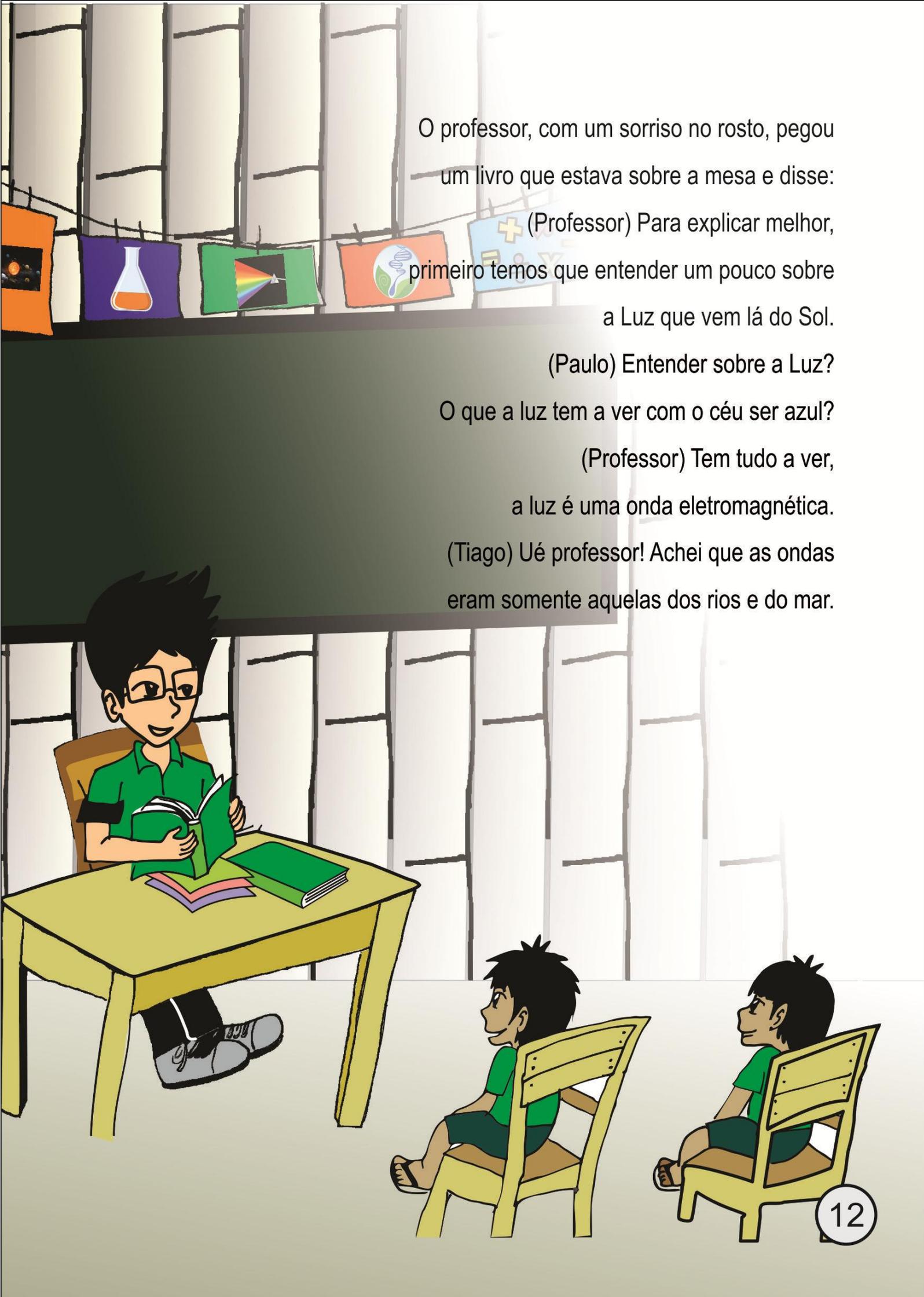
(Paulo) Professor, professor...

(Professor) Boa tarde  
meninos. Entrem,  
sentem-se.

(Tiago) Queremos saber uma coisa...  
Enquanto a gente tomava banho no rio,  
surgiu uma dúvida,  
mas não soubemos responder.

Por que o céu é azul?  
Não aguentamos de curiosidade  
e viemos aqui para ver  
se o senhor  
pode explicar.





O professor, com um sorriso no rosto, pegou um livro que estava sobre a mesa e disse:

(Professor) Para explicar melhor, primeiro temos que entender um pouco sobre a Luz que vem lá do Sol.

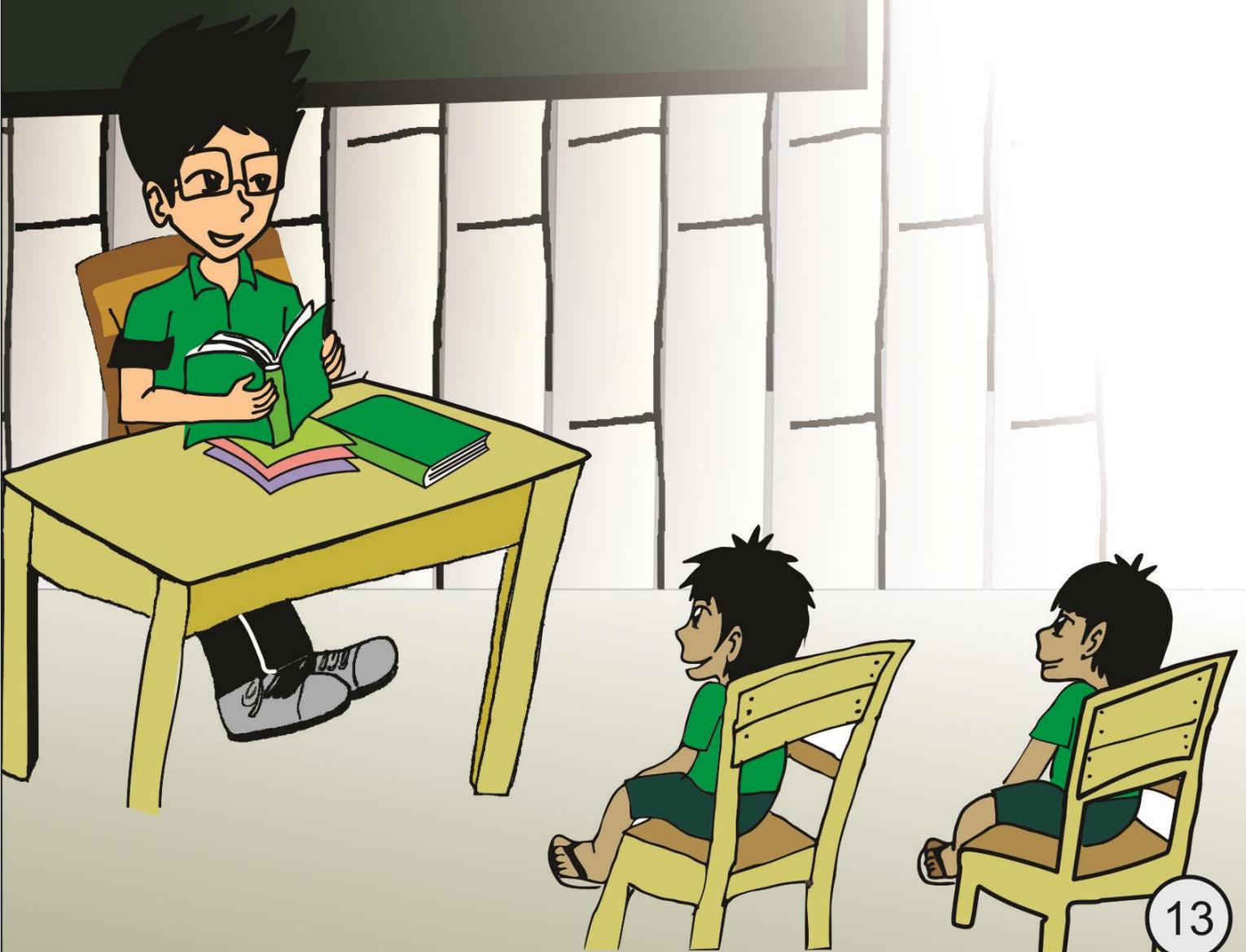
(Paulo) Entender sobre a Luz?

O que a luz tem a ver com o céu ser azul?

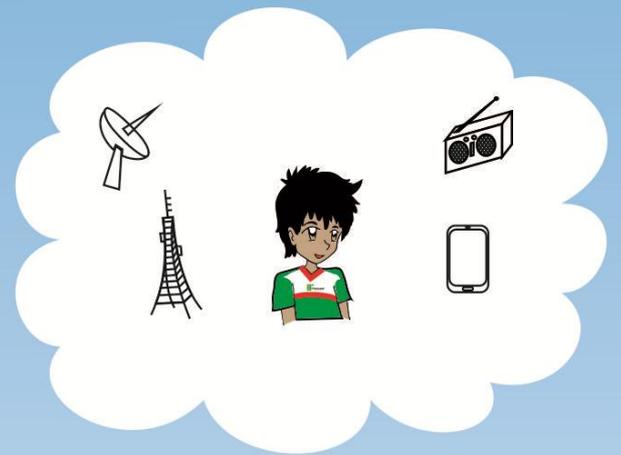
(Professor) Tem tudo a ver, a luz é uma onda eletromagnética.

(Tiago) Ué professor! Achei que as ondas eram somente aquelas dos rios e do mar.

(Professor) Não Tiago, na realidade existem vários tipos de ondas, algumas a gente consegue ver, outras não. O banzeiro do rio é apenas mais um tipo de onda provocadas pelos barcos e canoas.



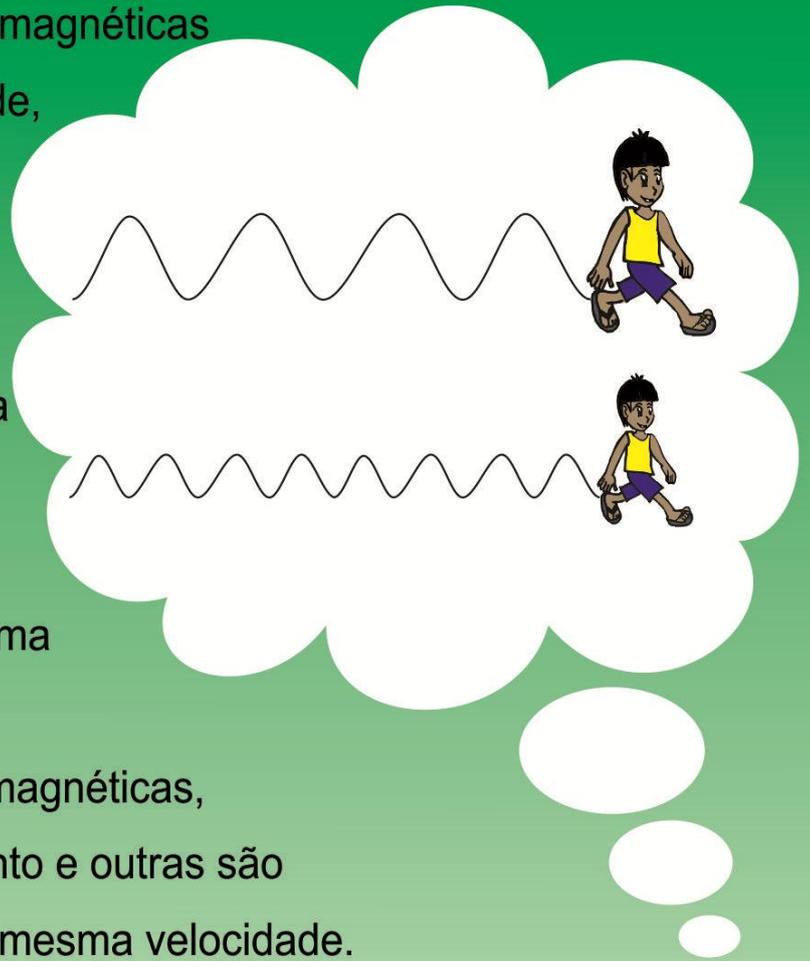
(Professor) As ondas eletromagnéticas são as ondas de rádio, TV, celular e GPS. Essas nós não conseguimos enxergá-las, nem senti-las. Agora, por exemplo, existem árias ondas passando por vocês, a diferença entre elas é seu comprimento.



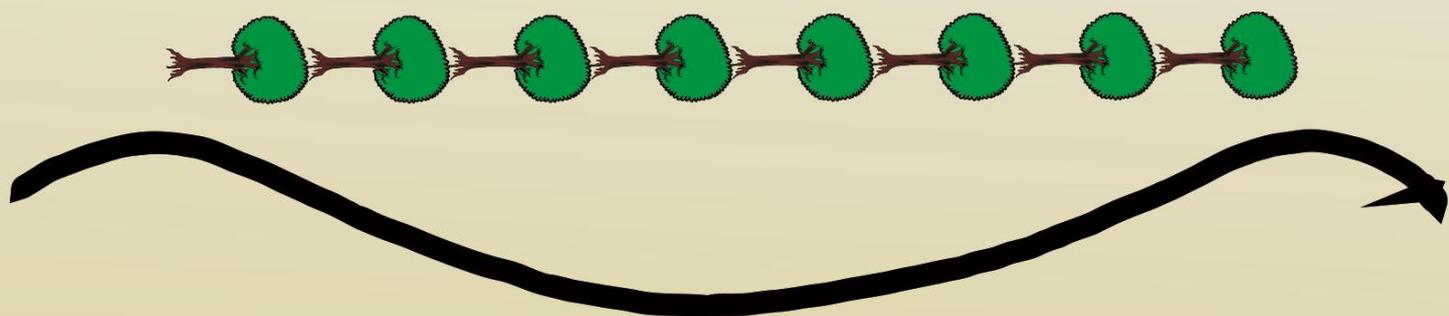
(Professor) As ondas eletromagnéticas viajam na mesma velocidade, porém com frequências diferentes.

Imagine um adulto e uma criança correndo na mesma velocidade, a criança teria que dar muito mais passos que o adulto para manter uma velocidade igual a dele.

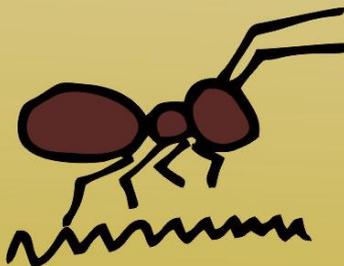
Assim são as ondas eletromagnéticas, umas tem maior comprimento e outras são menores, mas todas tem a mesma velocidade.



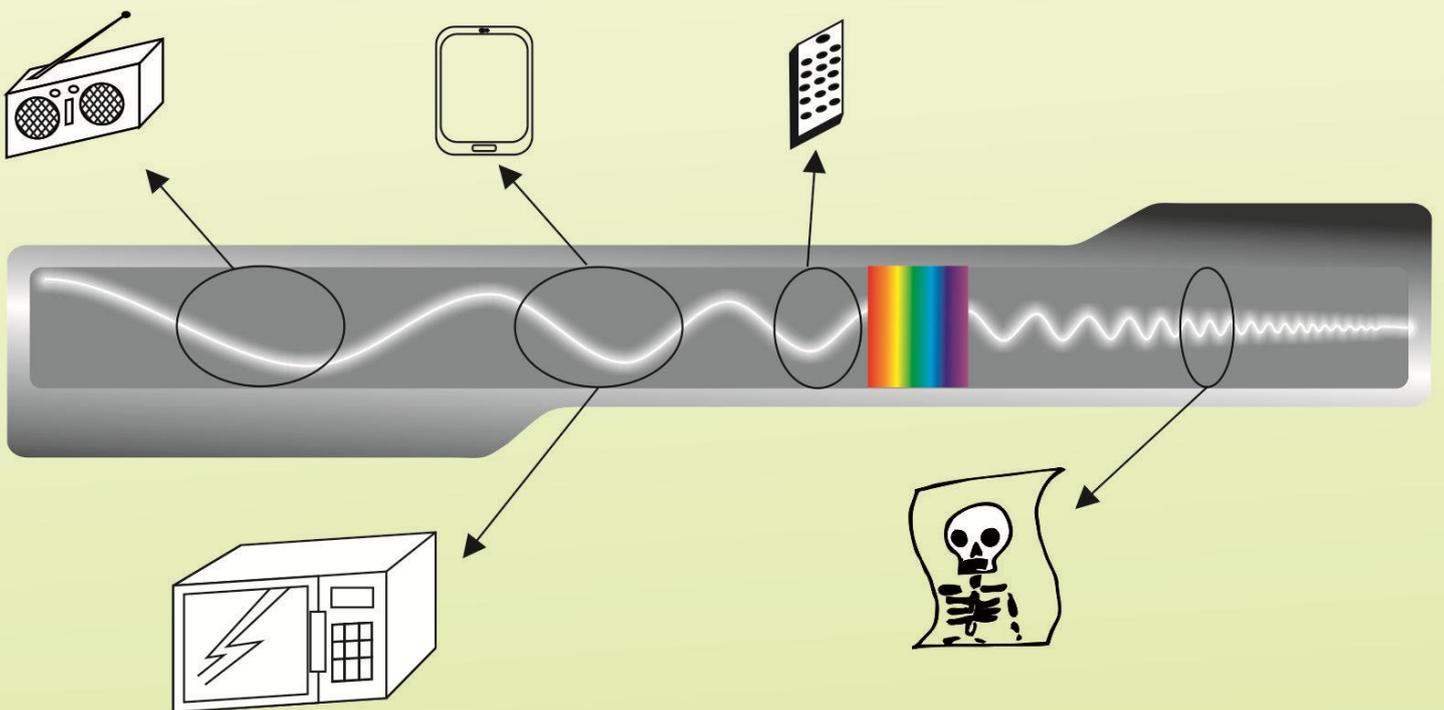
As ondas de rádio são muito longas, maiores que dez castanheiras da floresta emendadas uma na outra.



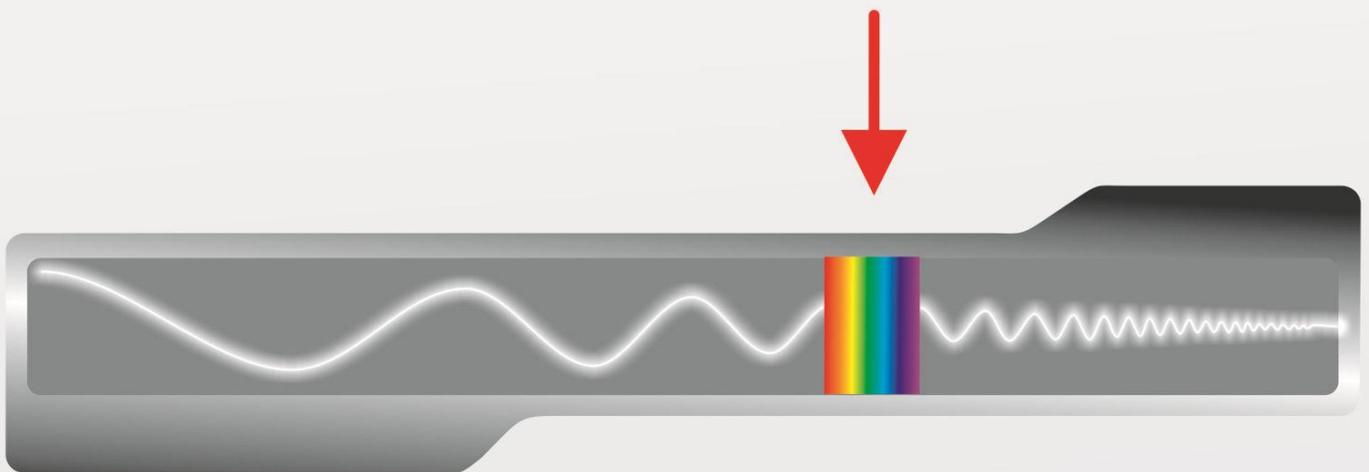
Já em um raio X, por exemplo, as ondas são bem pequenininhas, bem menores que uma formiguinha.

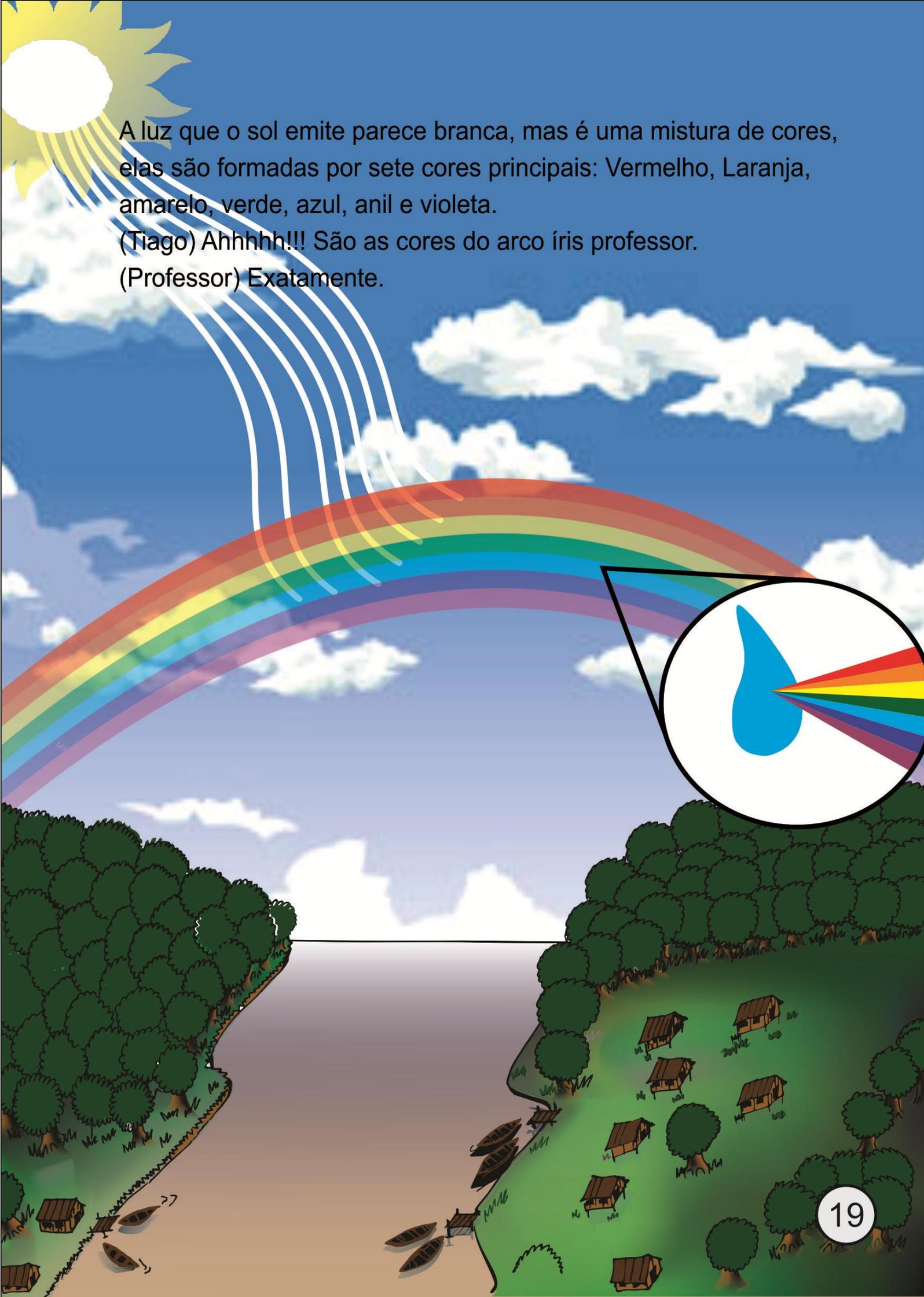


Esse é o espectro eletromagnético, nele podemos ver as ondas de rádio, celular, controle remoto, raio X. Todos esses são alguns exemplos de ondas eletromagnéticas.



E aqui no meio estão as ondas visíveis que nossos olhos captam e o cérebro interpreta como cores, tudo que conseguimos enxergar está aqui. Existem animais que conseguem enxergar mais que nós seres humanos.



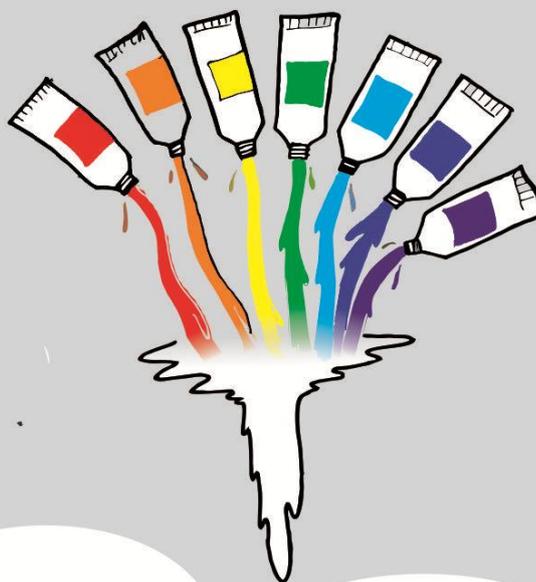
A vibrant illustration of a rainbow arching across a blue sky with white clouds. The sun is in the top left corner, with rays of light that transition into the colors of the rainbow. Below the rainbow, a landscape features green trees, a body of water, and several small brown houses with thatched roofs. A circular inset on the right shows a blue water droplet with a rainbow spectrum emerging from its side, illustrating the refraction of light.

A luz que o sol emite parece branca, mas é uma mistura de cores, elas são formadas por sete cores principais: Vermelho, Laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta.

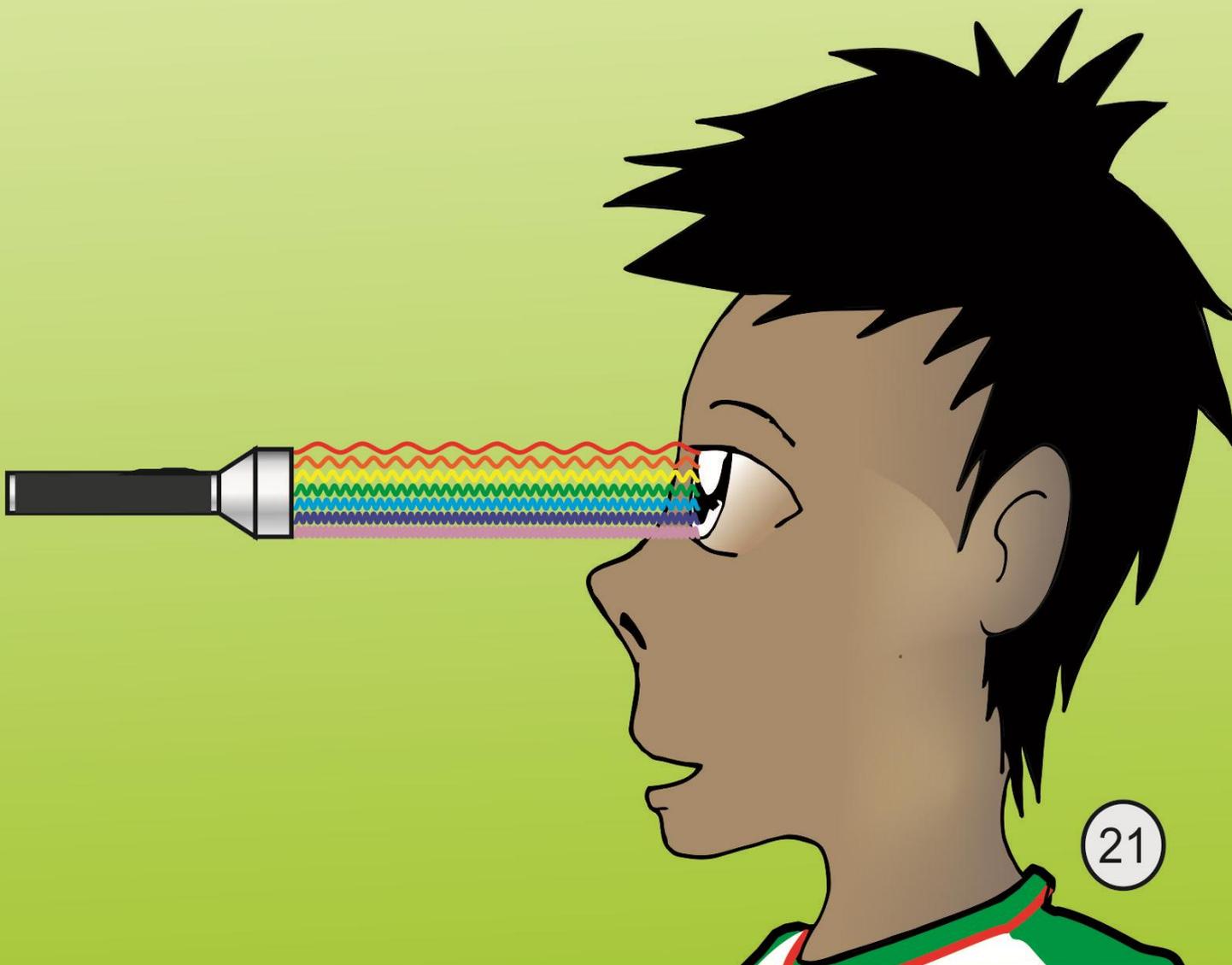
(Tiago) Ahhhhh!!! São as cores do arco íris professor.

(Professor) Exatamente.

(Professor) Se você misturar todas essas cores irá obter o branco!



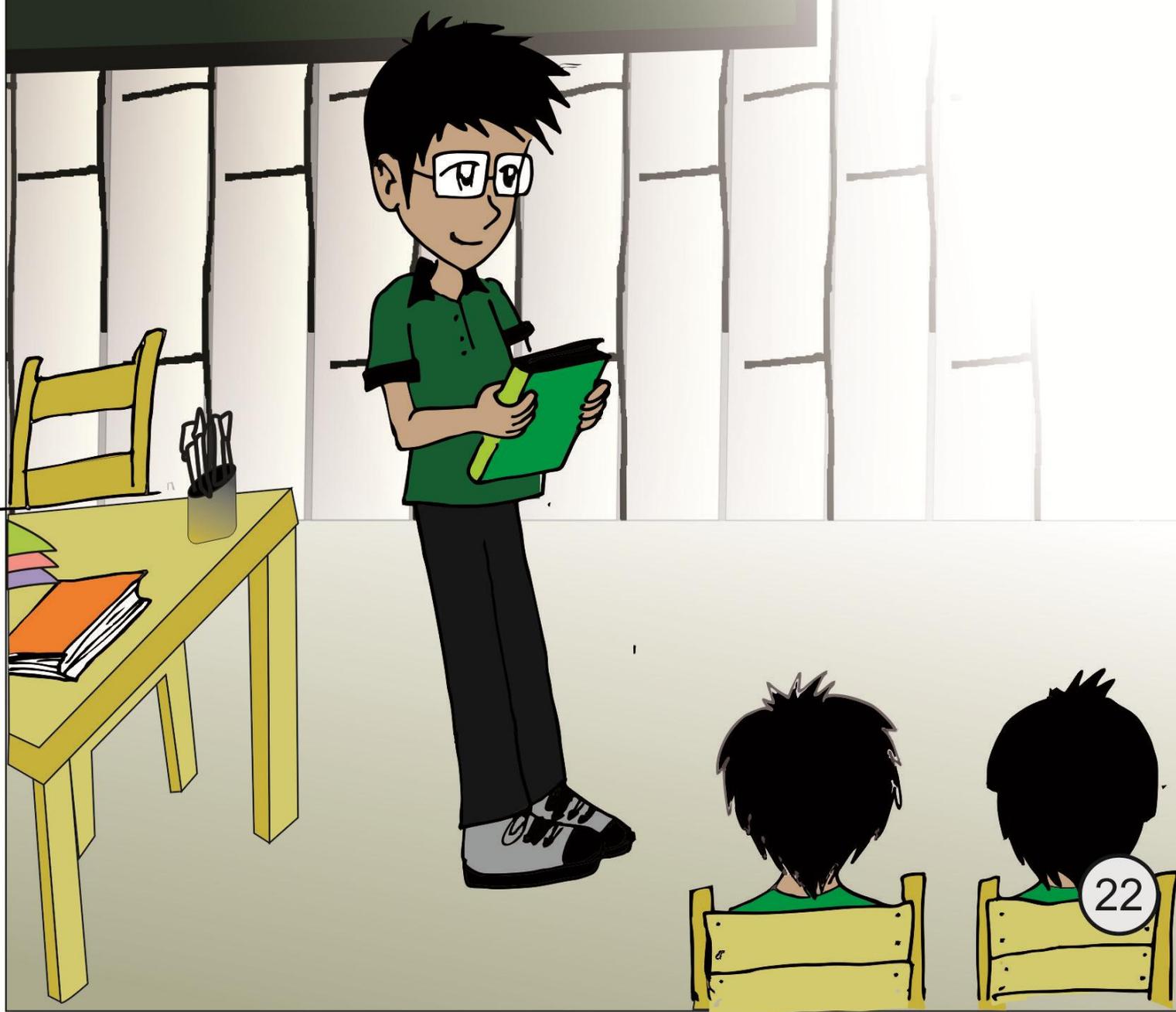
Como vimos no espectro eletromagnético, as cores também são ondas eletromagnéticas, elas sempre viajam na mesma velocidade, o que varia é seu comprimento. Cada cor tem um comprimento de onda específico e nosso cérebro interpreta de um jeito diferente para cada uma delas.

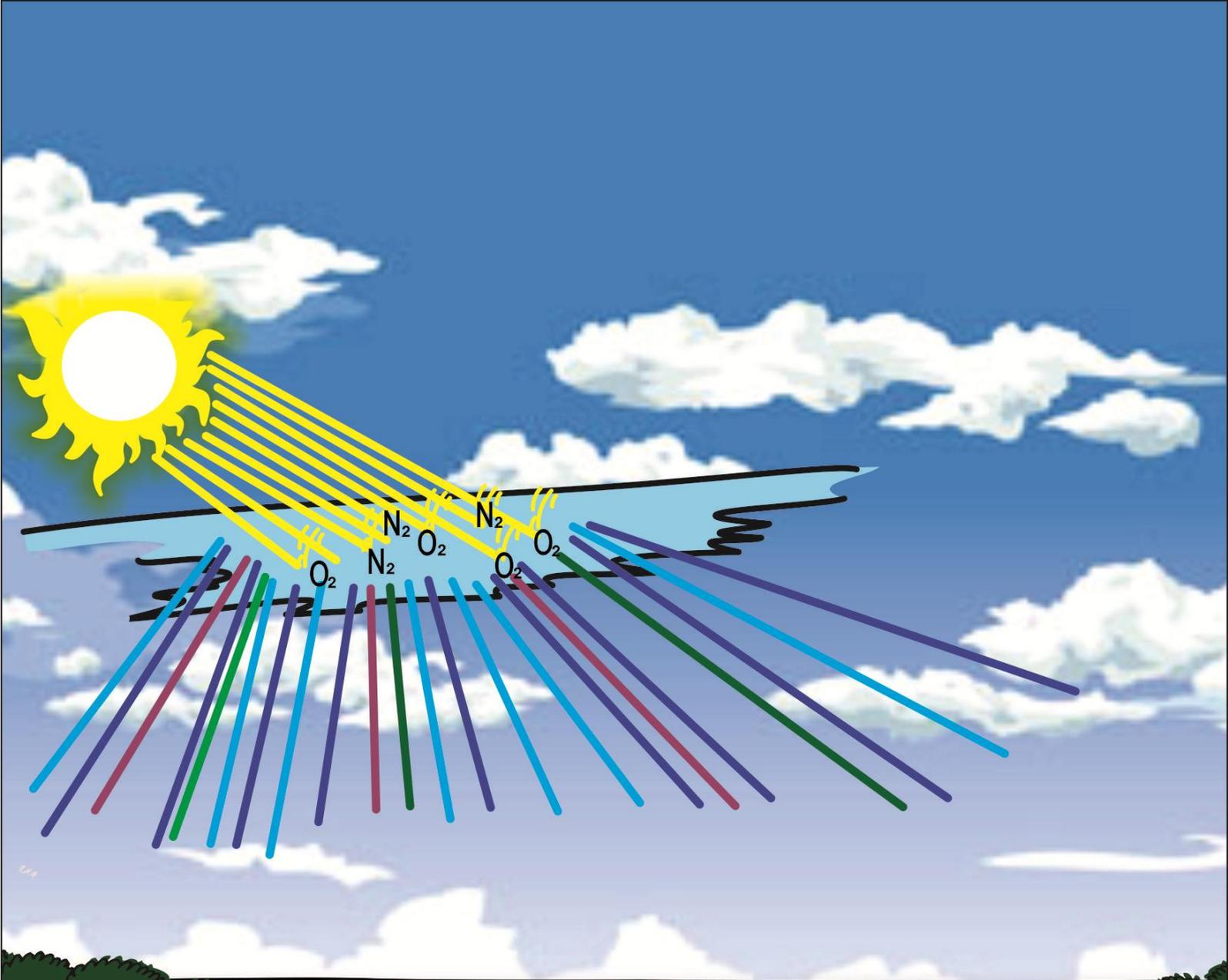


(Professor) Agora que conhecemos um pouquinho da natureza da luz, já dá para responder o porquê do céu ser azul.

(Tiago) Tô curioso!

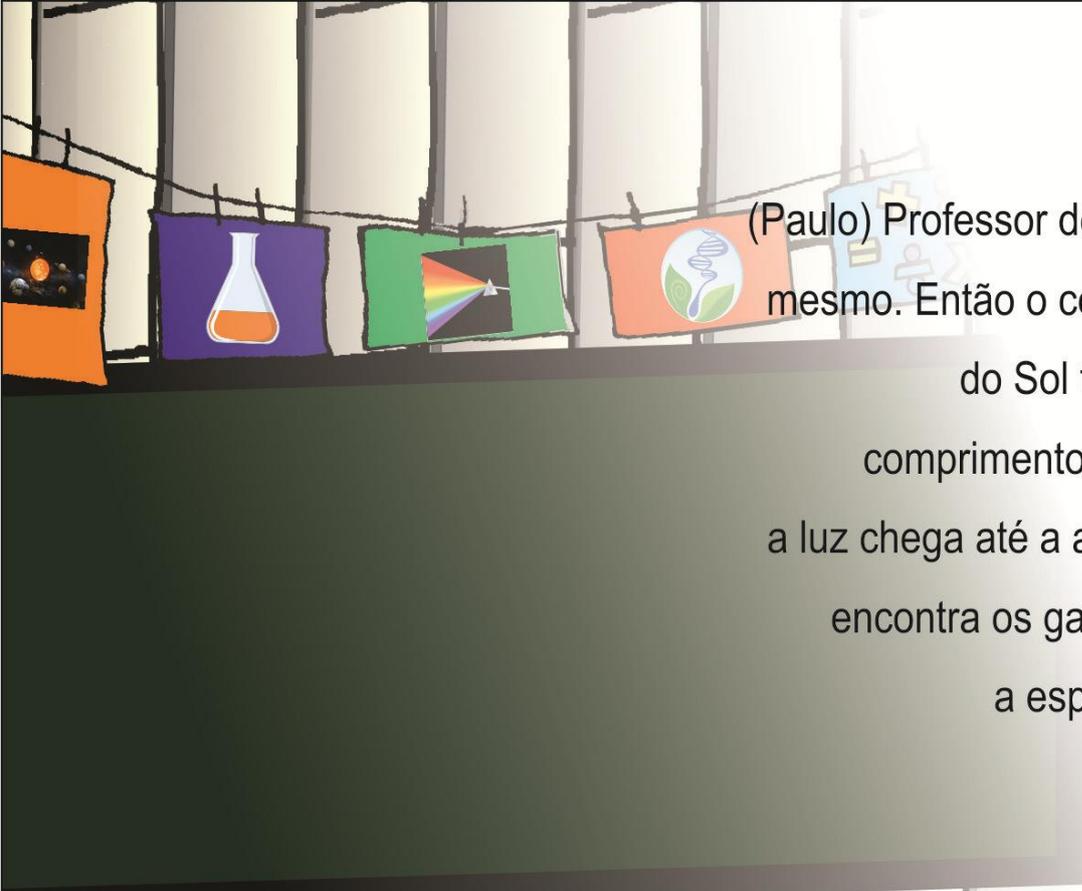
(Paulo) Eu também!



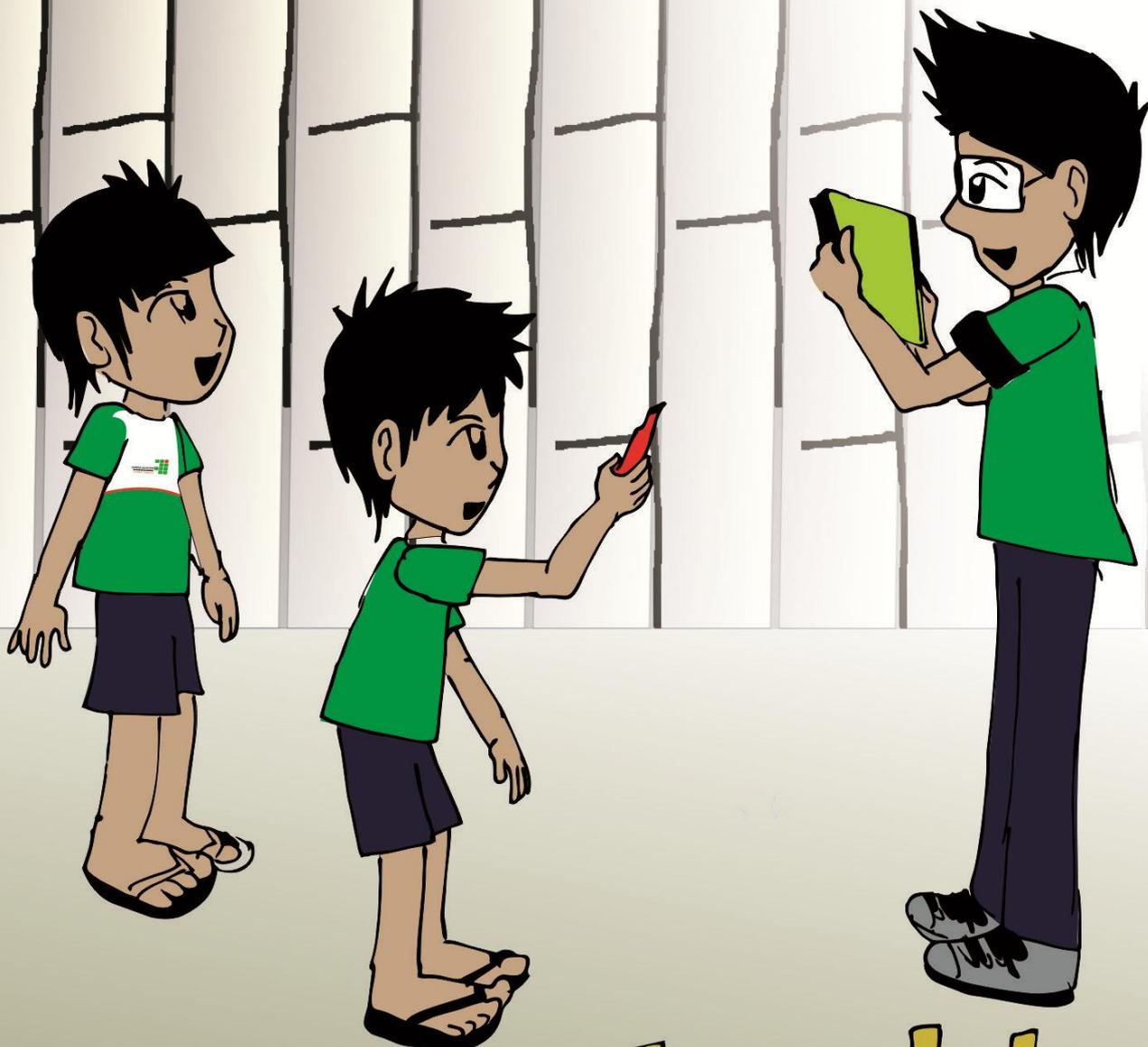


(Professor) Quando a luz do Sol entra na atmosfera da Terra, ela encontra partículas de gases, principalmente o oxigênio ( $O_2$ ) e nitrogênio ( $N_2$ ).

Estes espalham as ondas de menor comprimento, ou seja, as azuladas, é por isso que a luz do Sol que não se espalha parece branca quando chega até nós, e as que se espalham na atmosfera são azuis.



(Paulo) Professor deixa eu ver se entendi mesmo. Então o céu é azul porque a luz do Sol têm várias cores, com comprimentos diferentes e quando a luz chega até a atmosfera da Terra ela encontra os gases do ar que ajudam a espalhar as ondas com o comprimento menor, no caso as azuis.



(Tiago) Professor, uma dúvida. Por que de manhã e no final da tarde o céu fica avermelhado?

(Professor) Boa pergunta Tiago... Quando o Sol está nascendo ou se pondo, está mais longe da superfície da Terra, assim tem mais ar entre o Sol e a Terra. Dessa forma, antes de chegar a nós quase todas as cores são espalhadas, só a vermelha que consegue chegar até nós pelo fato de ser uma onda com maior comprimento. É por isso que enxergamos o céu avermelhado no nascer ou no fim do dia.



(Paulo) - Muito obrigado pela ajuda, quero ir para casa para mostrar para o meu pai o que aprendi hoje. Vamos Tiago?

(Professor) - Até mais meninos!

(Tiago) - Tchau até mais.





# CAPITULO 02

## REFLEXÃO DA LUZ

Por que as folhas das arvores têm cores diferentes?





Paulo e Tiago estavam caminhando pela floresta e de repente eles começaram a observar as árvores.

(Paulo) Você observou que a maioria das árvores têm folhas verdes, no entanto algumas têm folhas roxas e outras amarelas.

Fiquei curioso! Por que as árvores têm folhas de cores diferentes?

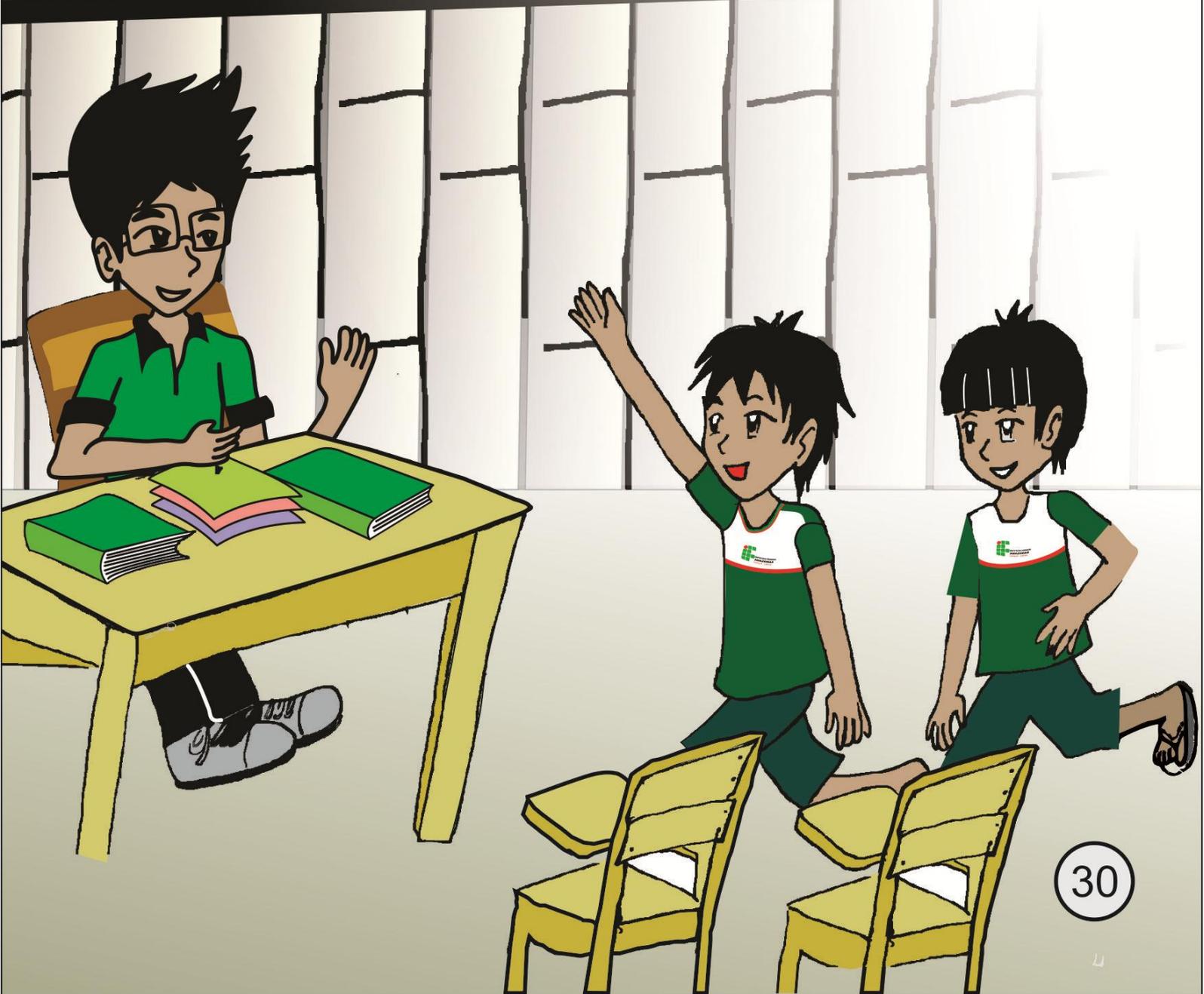
Aliás, o que tem nas coisas que as deixam coloridas?

Já sabe quem pode nos ajudar nisso!

(Tiago) Claro que sim maninho, o professor Galdino.

(Paulo) Exatamente. Vamos lá!

(Professor) Bom dia meninos.  
Prontos para mais uma aula  
de Ciências?



(Paulo) Professor, gostamos muito da aula de ontem sobre a luz.

Fui para casa e conversei muito com os meus pais sobre a aula.

Quando vínhamos para a escola, passamos a olhar as coisas com mais atenção, a conclusão que chegamos é que quanto mais a gente estuda mais aumenta nossa curiosidade.

Por exemplo, na floresta, a maioria das árvores são verdes, mas há outras com folhas amarelas, roxas e vermelhas.

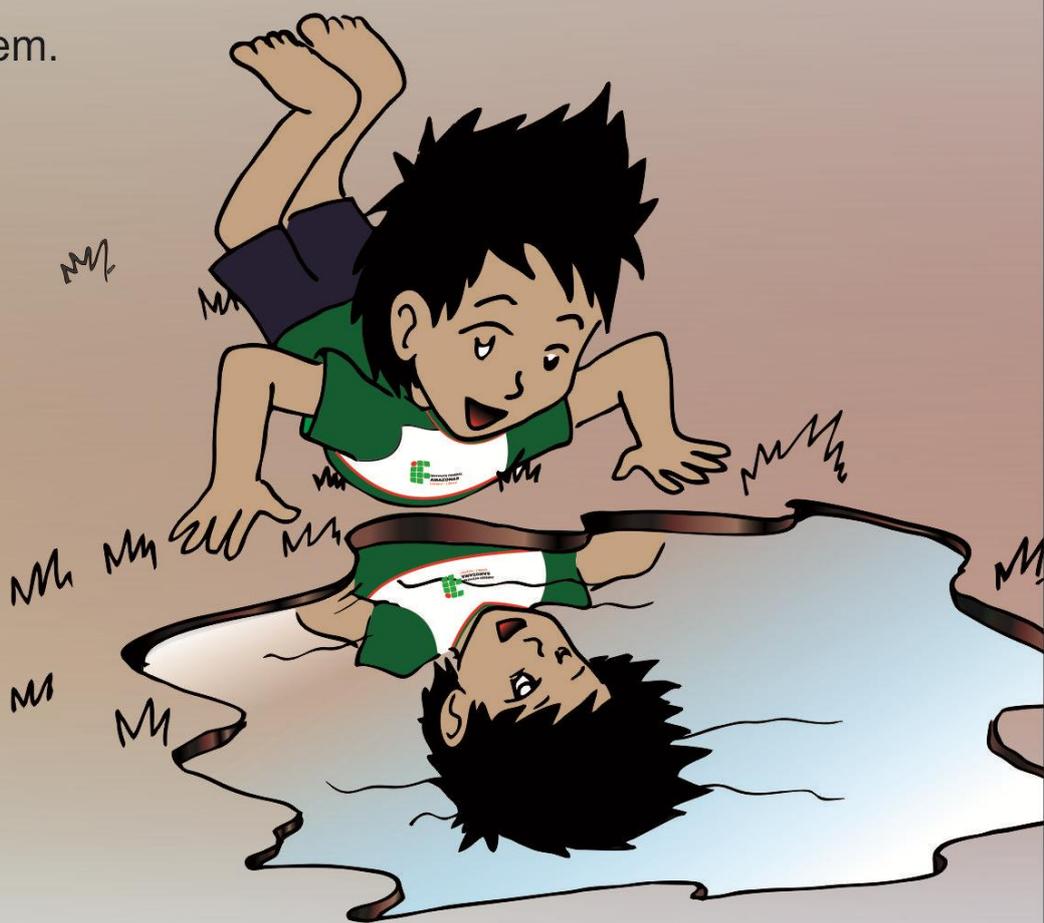
Enfim, por que as coisas têm cores diferentes?



(Professor) Para responder essa pergunta, primeiramente temos que saber que a luz ao atingir a superfície dos corpos ela pode ser absorvida ou refletida como um espelho. Como vocês sabem, a luz solar é branca e formada pelas sete cores do arco íris.

(Paulo) Vermelha, laranja, amarela, verde, azul, anil e violeta.

(Professor) Muito bem maninho, você falou exatamente na ordem em que elas aparecem.



Quando a luz incide em um objeto, ela é toda refletida, nesse caso nós enxergamos a cor branca. É por isso que a garça é branca, a composição química de suas penas faz com que toda luz seja refletida. Logo, a cor do objeto depende de qual onda irá refletir.

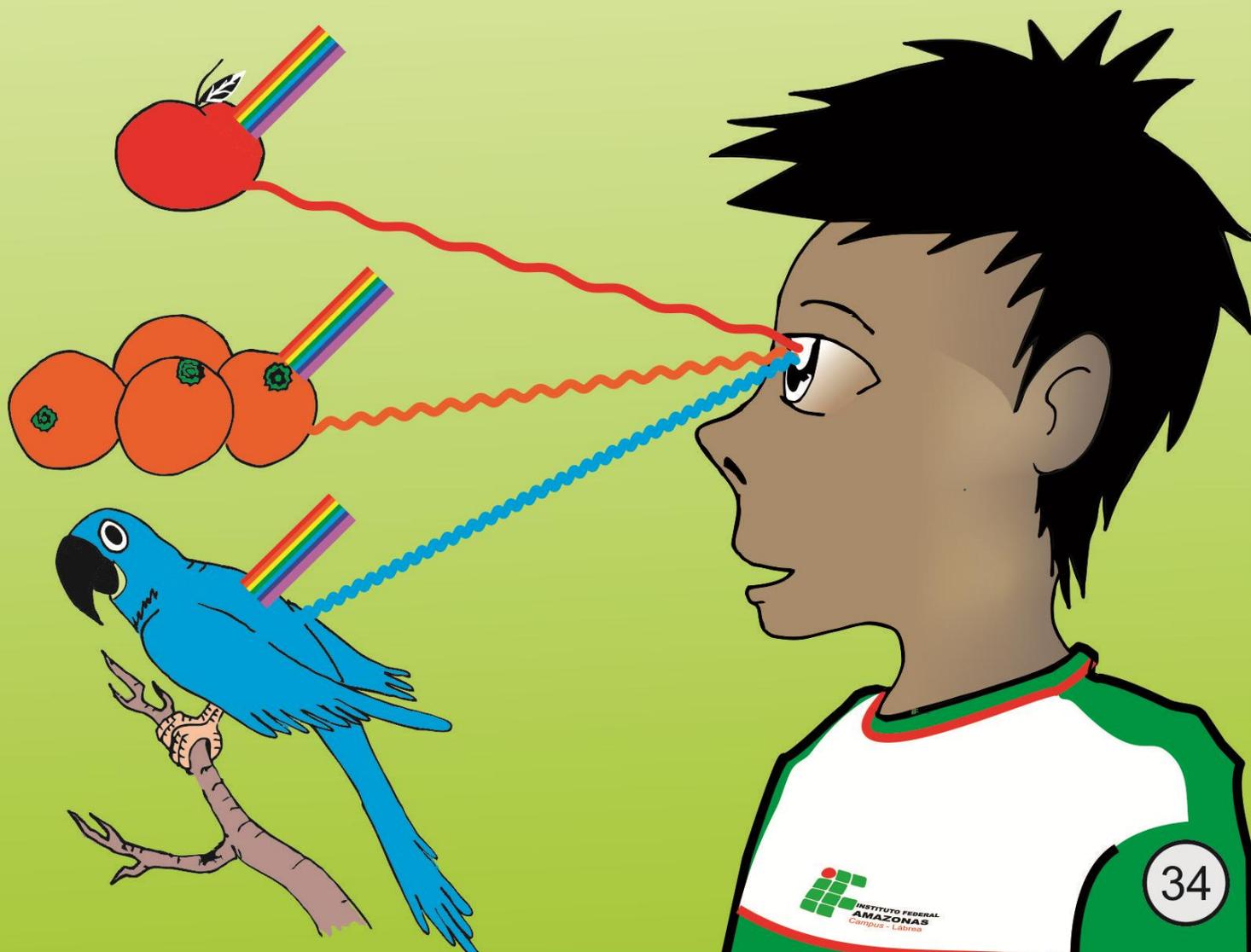


Quando a luz é toda absorvida pelo objeto, enxergamos este da cor preta. É o caso da onça, os pelos são pretos porque quando a luz incide no animal, os raios de luz são todos absorvidos. Logo, a cor do objeto depende de qual onda irá ser refletida.



A luz ao incidir nesses corpos irá reagir e refletir numa determinada faixa de comprimento de onda, que ao entrar em nossos olhos, o cérebro interpretará como uma cor específica.

Luz branca



(Professor) Maninho, tudo que existe no universo é formado por partículas muito pequenas chamada de **átomos**.

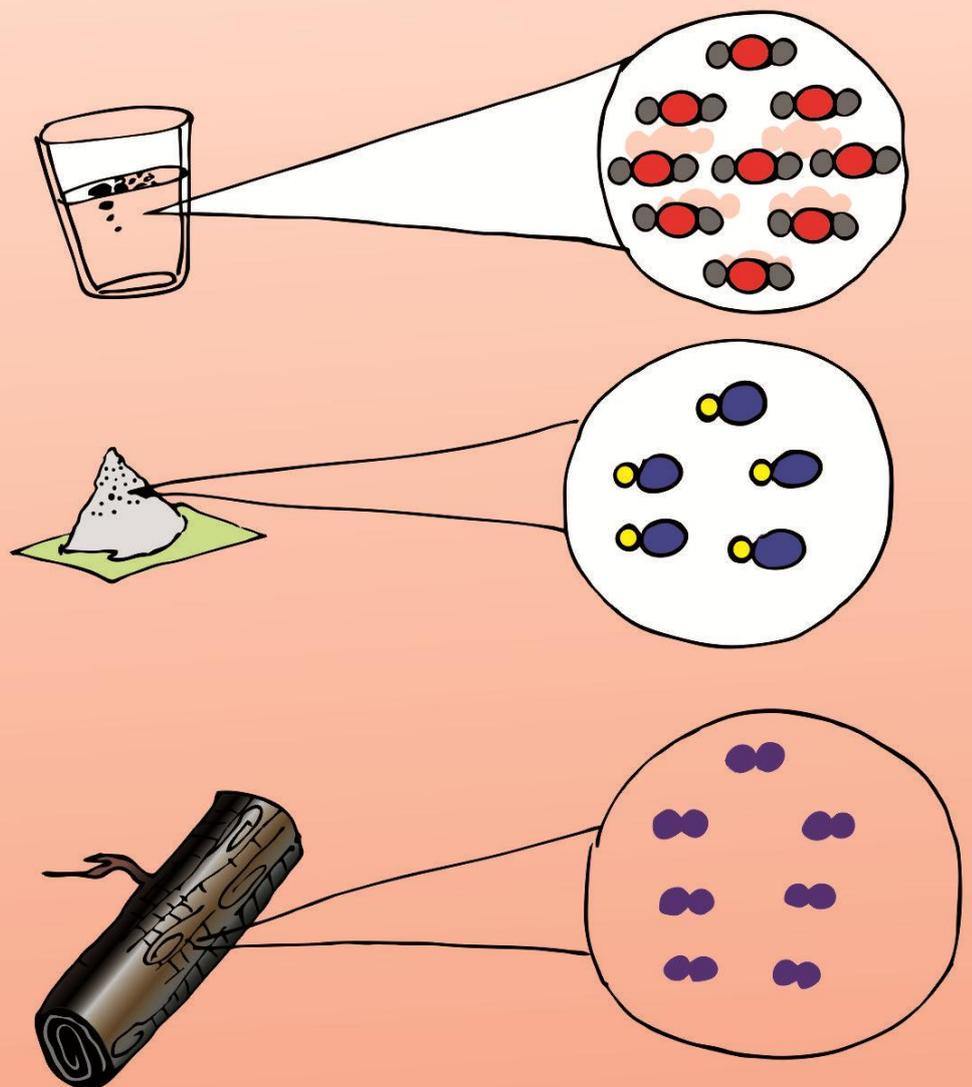
(Tiago) O que é um átomo?

(Professor) O átomo é a menor parte de tudo, ele é o tijolo da construção, ou melhor, seria cada tábuas da nossa casa. Cada uma representaria um átomo. Tudo no universo é formado por átomos, a água, o ar, as rochas, os animais e as árvores.

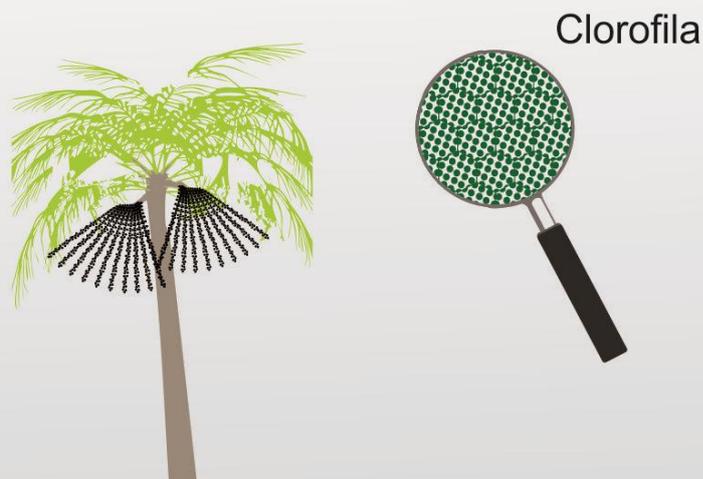


(Paulo) Os átomos de todas as coisas são iguais?

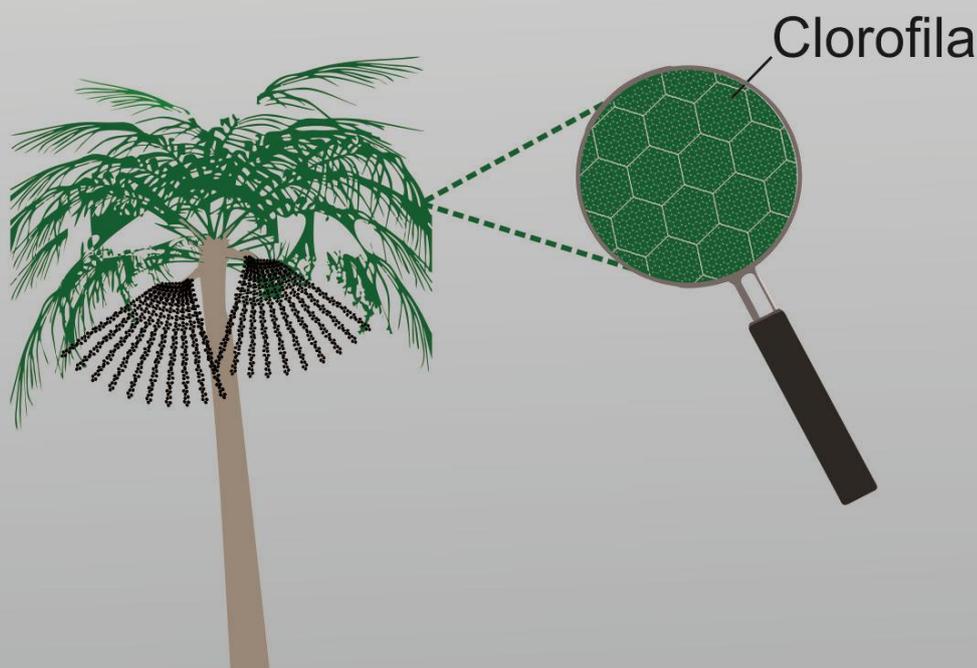
(Professor) Não, na natureza há variados tipos de átomos. Cada objeto é formado por uma combinação de átomos diferentes. A cor que enxergamos dependerá da composição química de cada material, ou seja, do tipo de combinação dos átomos que o forma.



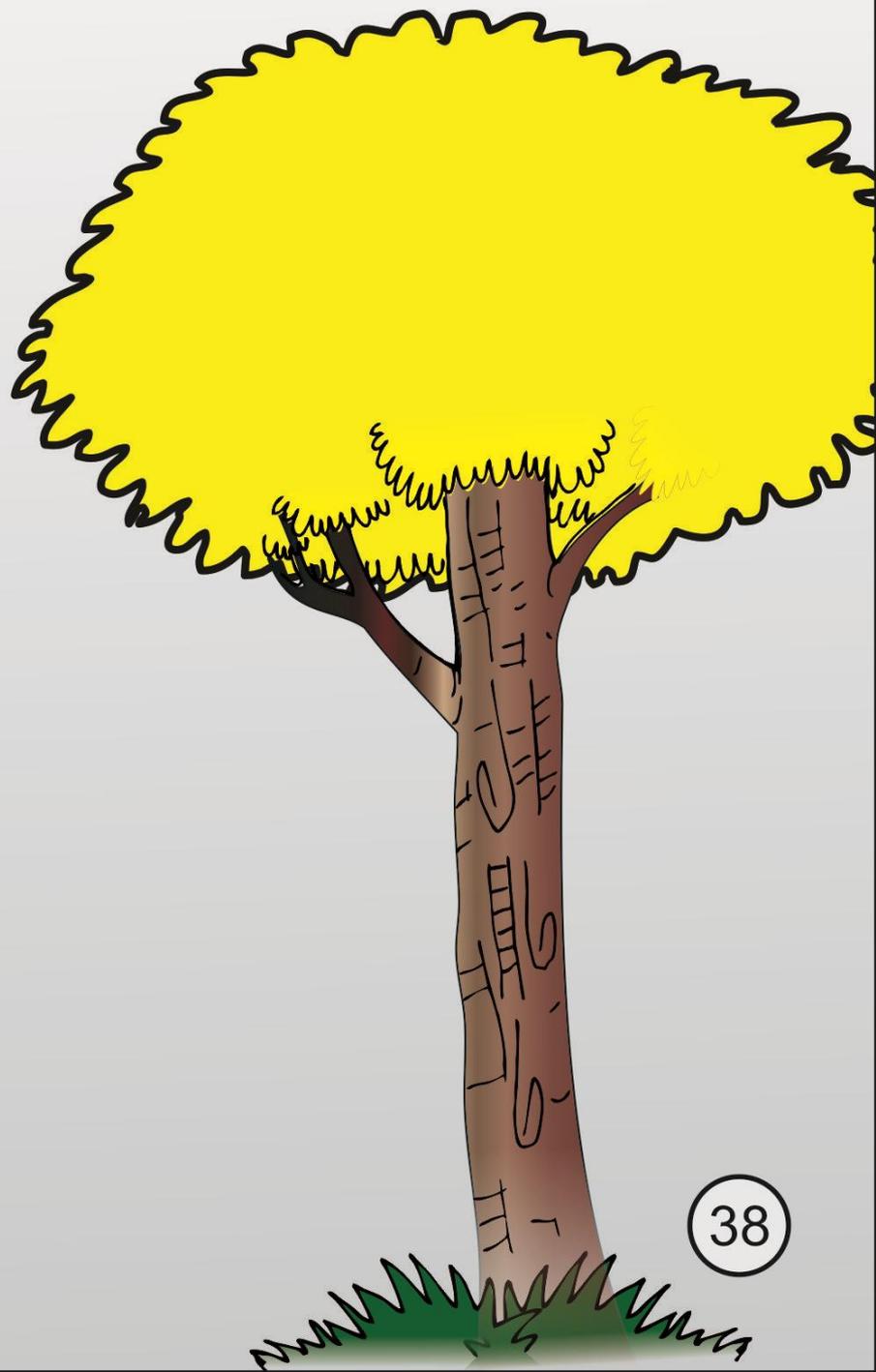
(Professor) No interior das folhas dos vegetais, existe um tipo de pigmento chamado **clorofila**. Esta substância tem enorme capacidade de absorver as ondas luminosas refletindo apenas a onda cujo comprimento nosso cérebro interpreta como o verde.



(Tiago) É igual ao que o senhor disse na aula passada, cada cor tem um comprimento específico, como a clorofila não absorve essas ondas, enxergamos as folhas verdes.



(Professor) Isso mesmo Tiago, conforme a quantidade de clorofila presente nas plantas diminui, outras cores começam a aparecer devido a presença de outras pigmentações, por exemplo, os **caratenóides**. Esse pigmento é responsável pela coloração amarela do ipê, do laranja presente na cenoura e o vermelho do urucum.



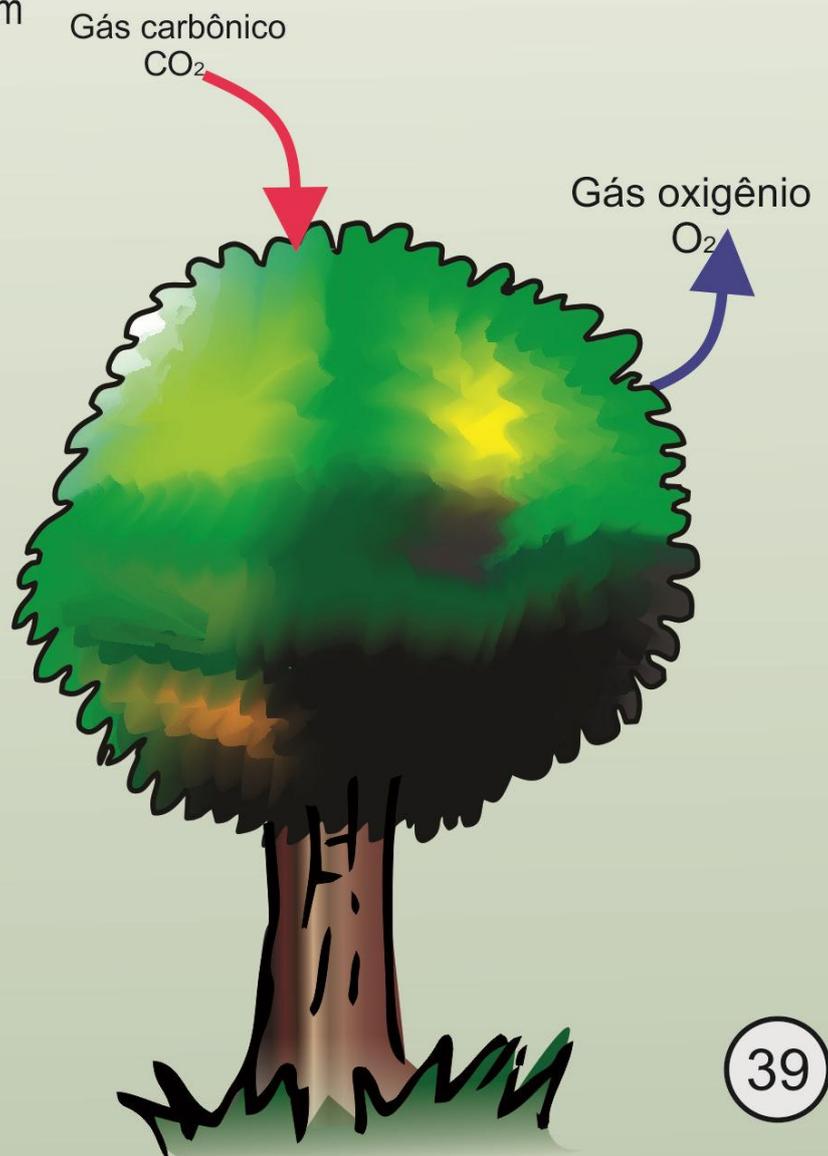
(Professor) A clorofila é muito importante não somente para as plantas, mas para toda a vida do Planeta. A clorofila consegue absorver a luz solar e transformar em energia química através do processo que chamamos de fotossíntese. É dessa forma que as plantas adquirem energia e liberam o oxigênio na atmosfera.



(Tiago) Eu sabia que o oxigênio era produzido nas folhas.

(Paulo) Nossa, a clorofila não serve apenas para deixar as folhas verdes, ela é muito mais importante.

(Professor) Isso mesmo maninho, sem ela não teria oxigênio e consequentemente a vida do planeta Terra seria bem diferente do que existe hoje.





(Professor) A clorofila é muito importante não somente para as plantas, mas para toda a vida do Planeta. A clorofila consegue absorver a luz solar e transformar em energia química através do processo que chamamos de fotossíntese. É dessa forma que as plantas adquirem energia e liberam o oxigênio na atmosfera.

(Tiago) Eu sabia que o oxigênio era produzido nas folhas.

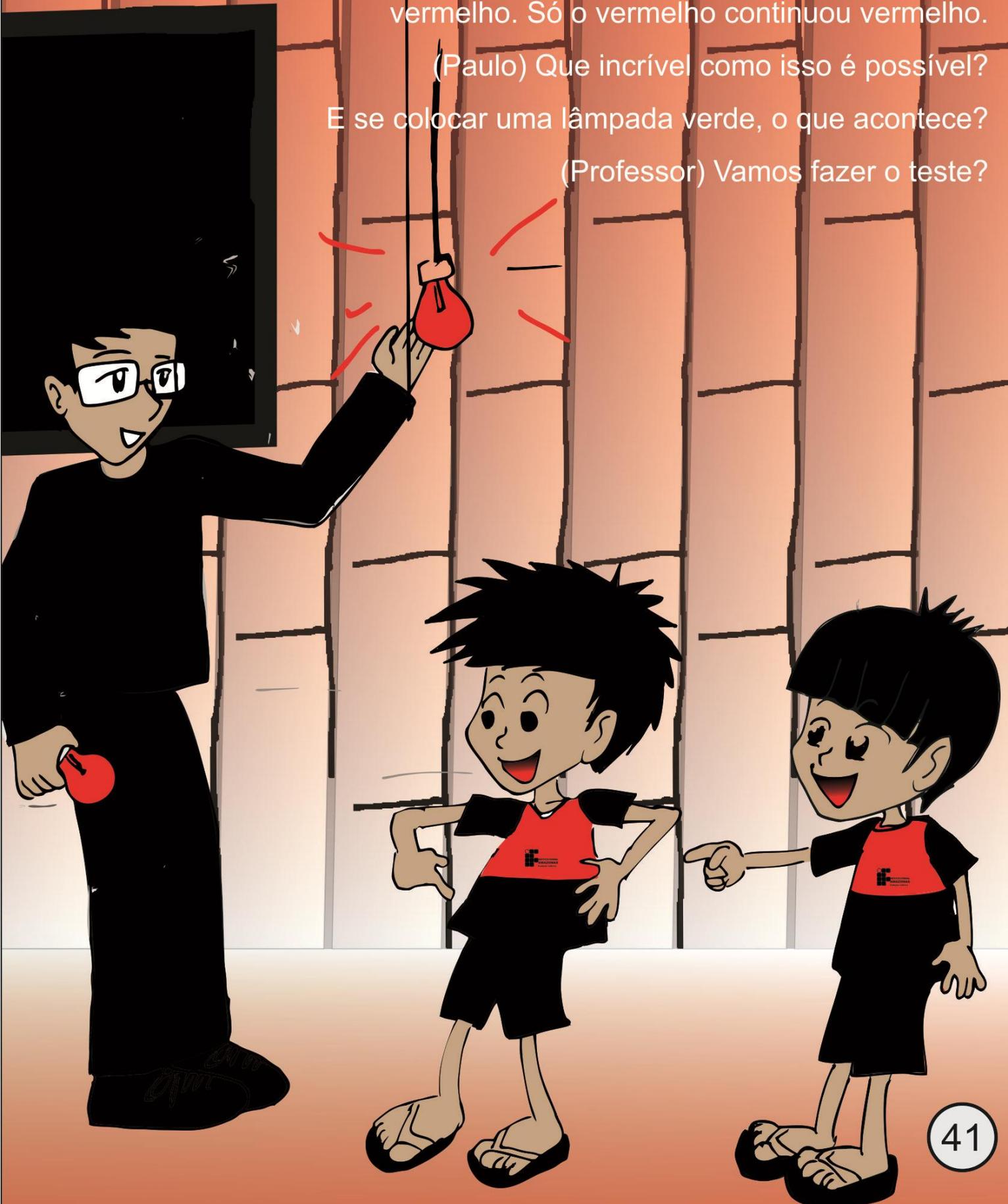
(Paulo) Nossa, a clorofila não serve apenas para deixar as folhas verdes, ela é muito mais importante.

(Professor) Isso mesmo maninho, sem ela não teria oxigênio e conseqüentemente a vida do planeta Terra seria bem diferente do que existe hoje.

(Tiago) Uauuuu! Nossa roupa mudou de cor. Onde era verde ficou preto, o branco agora é vermelho. Só o vermelho continuou vermelho.

(Paulo) Que incrível como isso é possível? E se colocar uma lâmpada verde, o que acontece?

(Professor) Vamos fazer o teste?

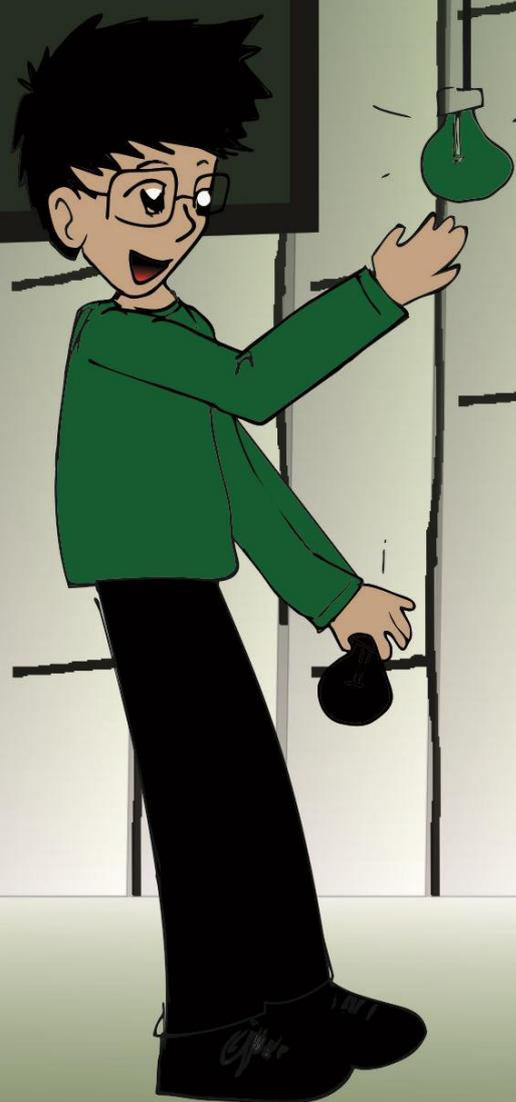


(Tiago) É mágica professor?  
A farda mudou de cor novamente!  
Onde era branco ficou verde,  
o vermelho ficou preto. E agora o verde que  
não mudou de cor.

(Professor) Não é mágica, é Ciência!

(Paulo) Professor eu observei uma coisa,  
quando o senhor trocou as lâmpadas nossas fardas  
ficaram somente com duas cores.

A cor preta e a cor da lâmpada.



(Paulo) Então se a gente colocar uma lâmpada amarela a farda irá ficar preta e amarela?

(Professor) Vamos fazer o teste?

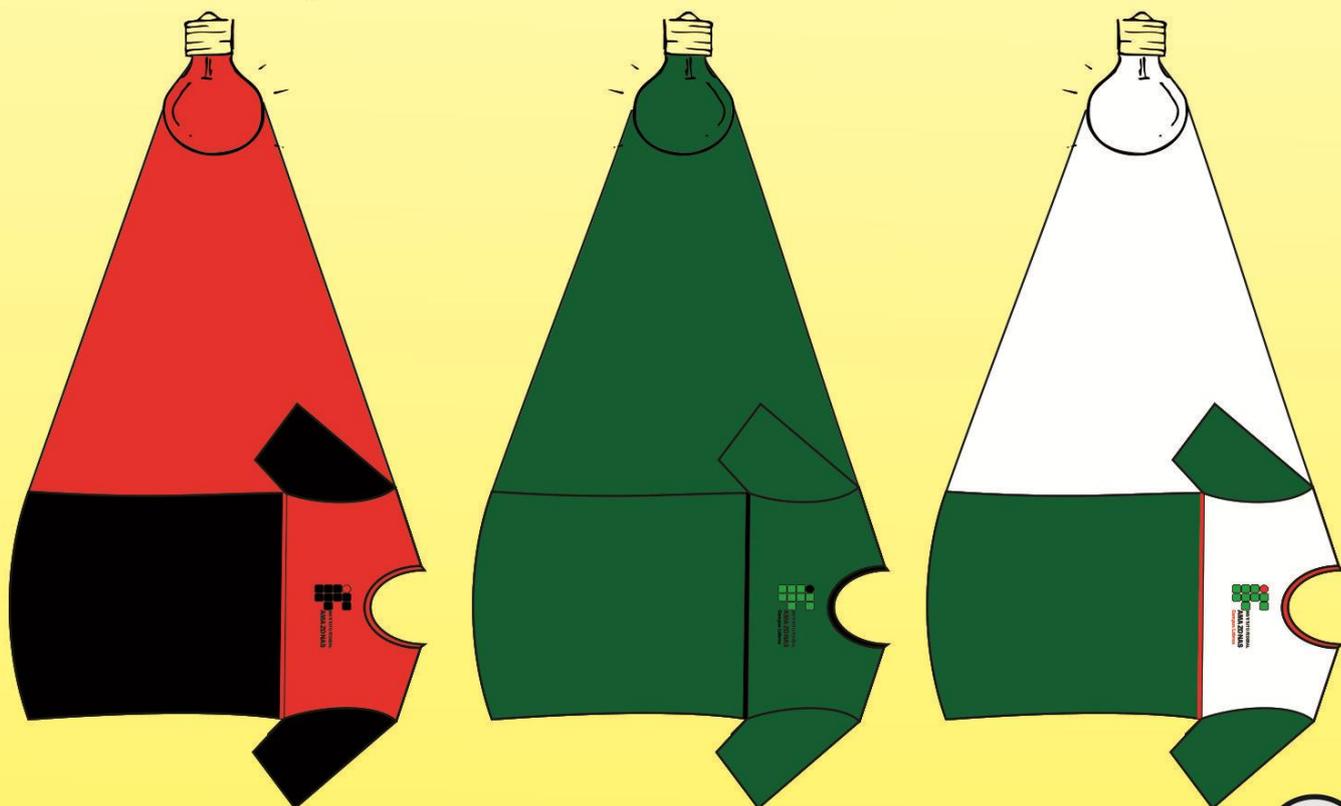
(Paulo) Exatamente como pensei!

(Tiago) Professor se não é mágica, como é que a Ciência explica isso?



(Professor) Como a gente já estudou, a luz branca é policromática, ou seja, formada por várias cores. Existem luzes que são monocromáticas, formadas por apenas uma radiação como por exemplo a vermelha, laranjada, verde, azul, anil, violeta...

Quando trocamos a lâmpada branca pela vermelha a luz dessa lâmpada contém apenas ondas cujo nosso cérebro interpreta como a cor vermelha, ao incidir na camisa onde a cor era verde, esses raios foram absorvidos, como não houve reflexão, formou a cor preta. A mesma coisa aconteceu quando incidiu sobre a cor vermelha, não ocorreu a reflexão, assim, enxergamos o preto. Quando os raios atingiram a região onde havia a cor branca, como ela é policromática, refletiu os raios vermelhos e, conseqüentemente, formou a cor vermelha. O mesmo acontece quando trocamos as lâmpadas com as cores verde e amarela.





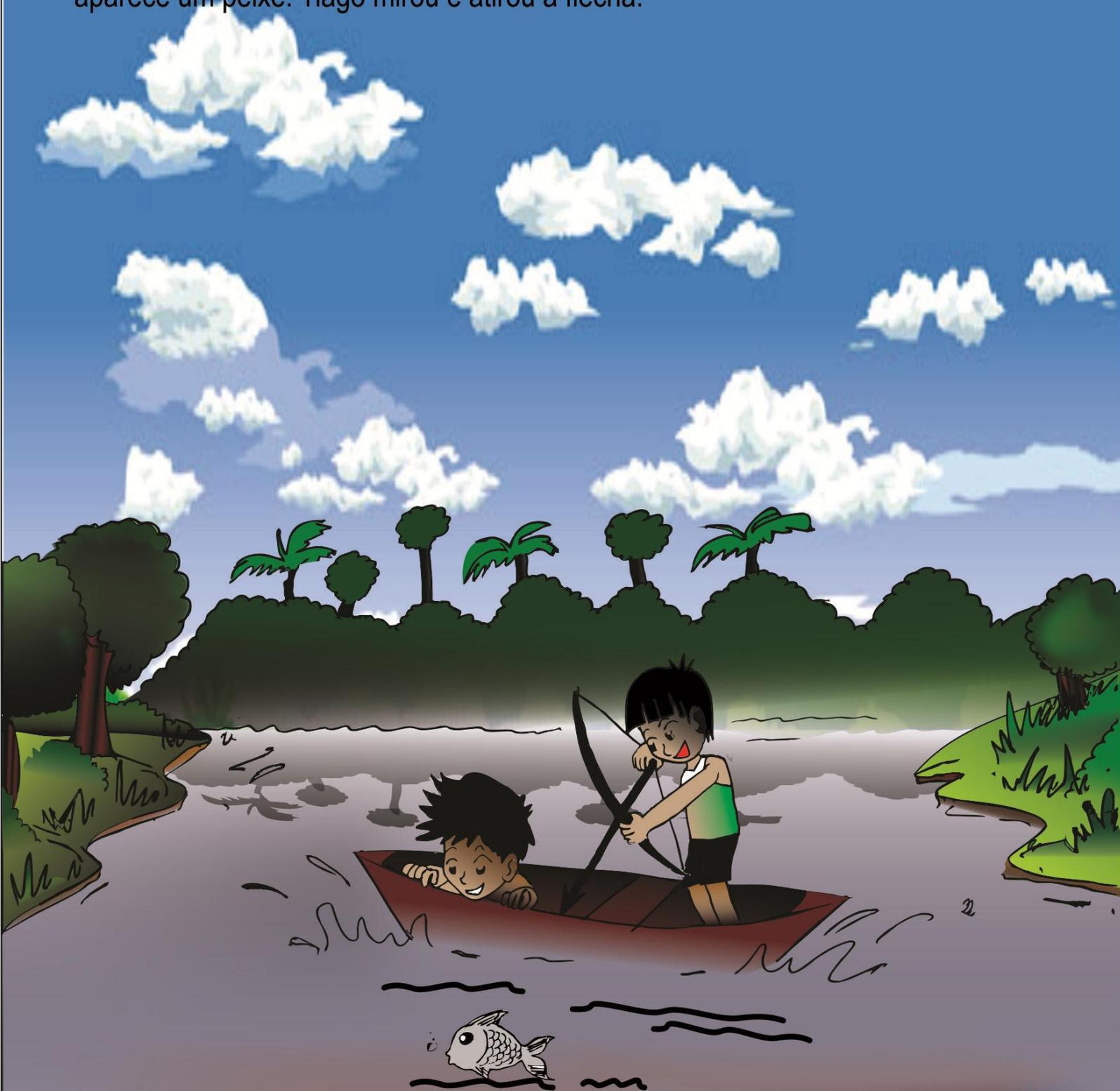
# CAPÍTULO 03

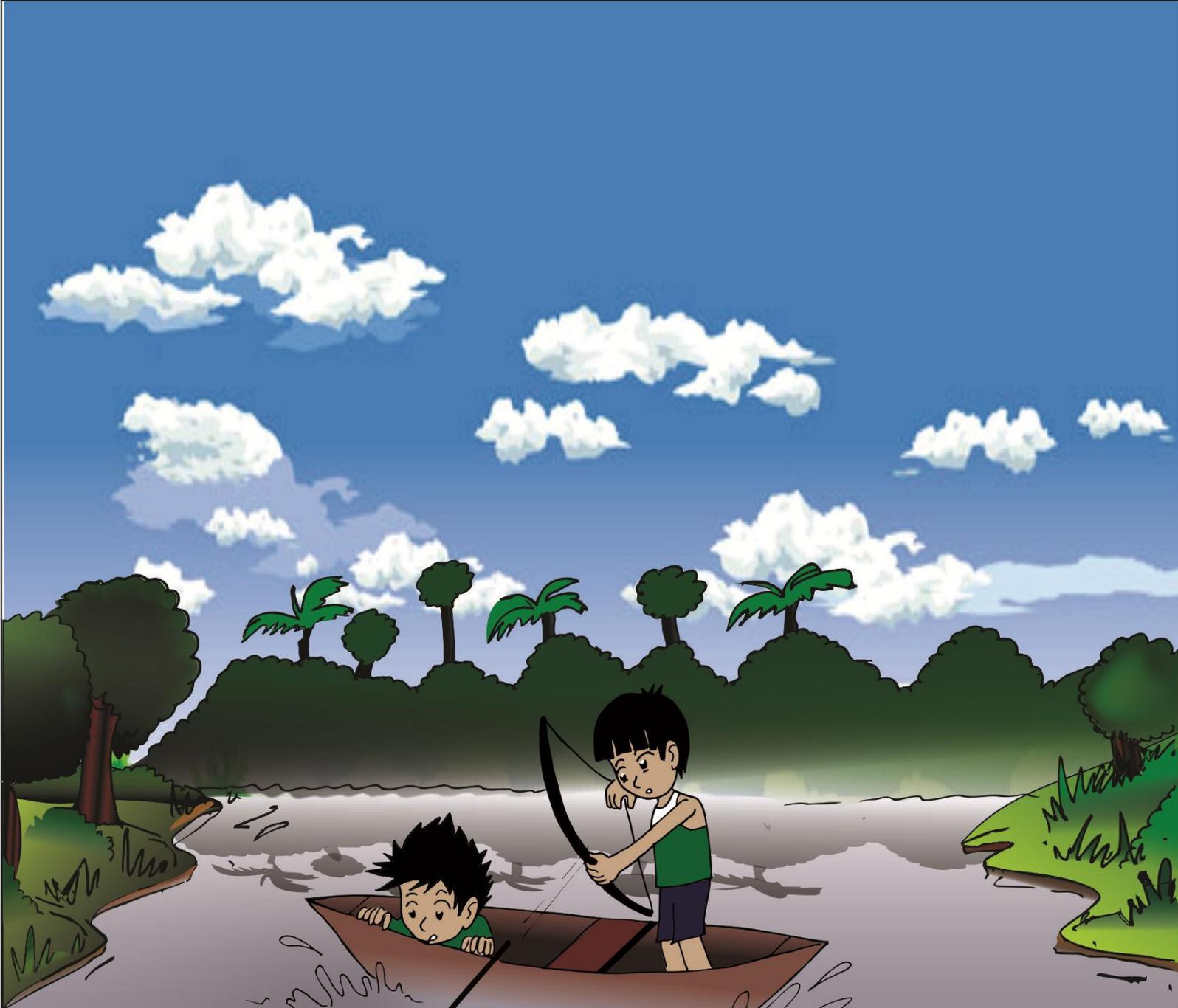
## REFRAÇÃO DA LUZ

Por que eu errei?



Os garotos estavam pescando com arco e flecha no Rio Purus, quando de repente aparece um peixe. Tiago mirou e atirou a flecha.





(Tiago) Caramba errei novamente!

Tenho certeza que eu mirei bem no meio dele mas não acertei.

(Paulo) Você errou exatamente por ter mirado direto no peixe.

Meu pai disse que tem que atirar um pouco abaixo.

(Tiago) Agora fiquei confuso! Não entendo o porquê.

Se estou vendo o peixe aqui.



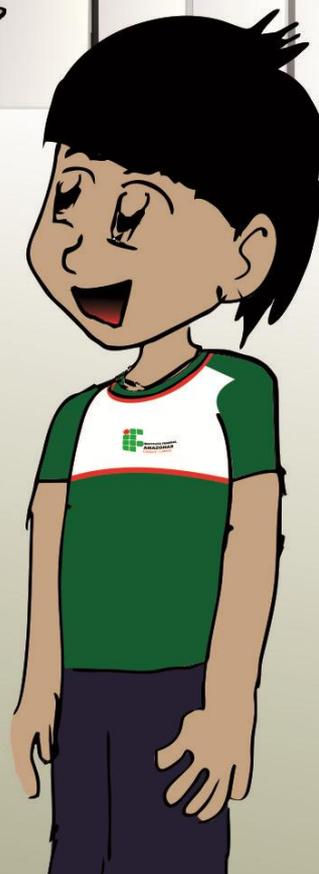
(Tiago) Nossa eu consegui!  
Você estava certo.  
Como sabe disso?

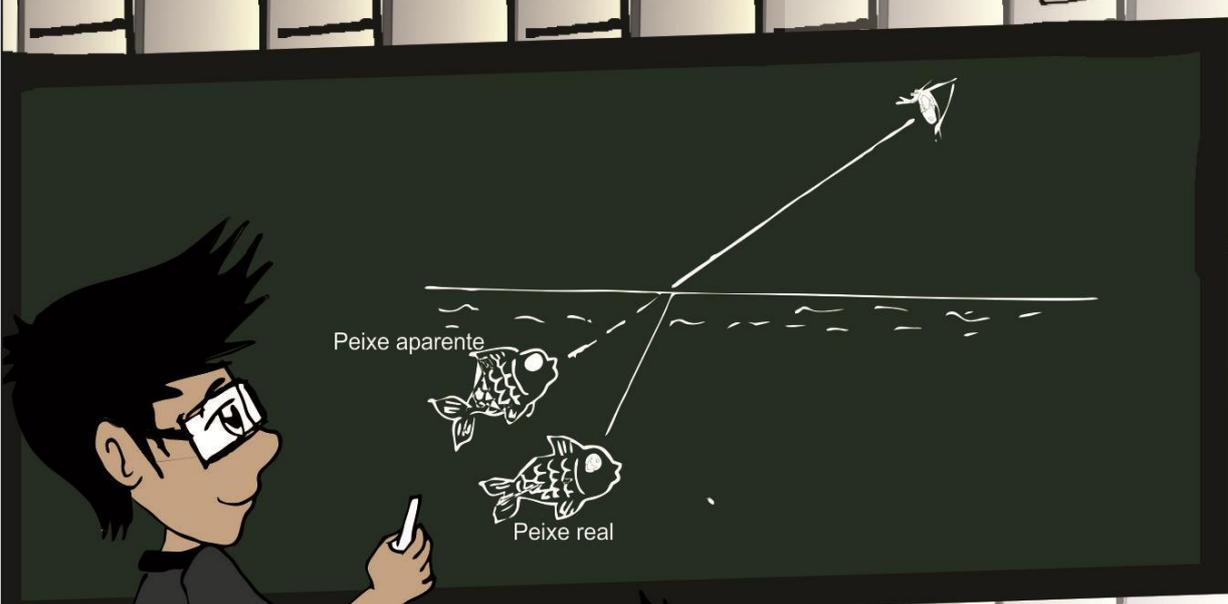
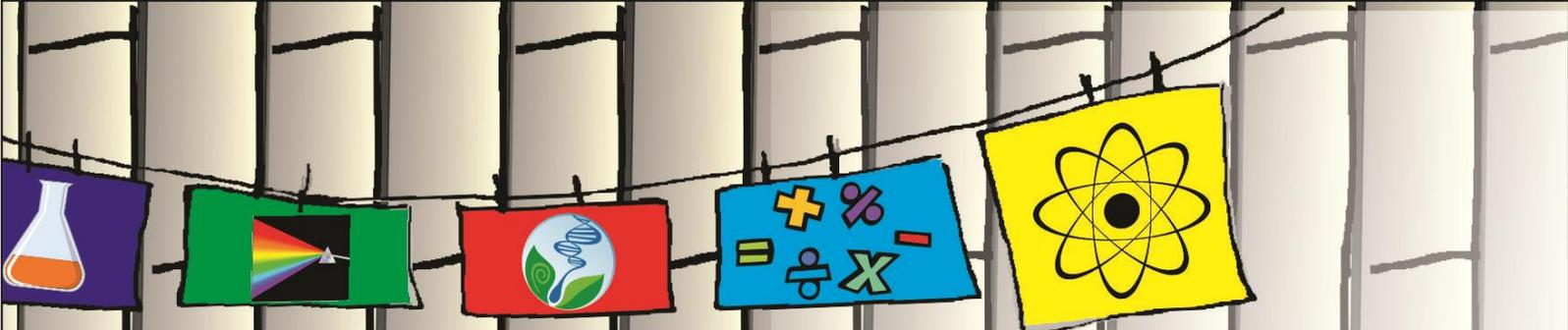
(Paulo) Meu pai que me ensinou.

(Tiago) Vamos conversar com o professor Galdino  
para ver o que ele sabe sobre isso.

(Paulo) É mesmo maninho!

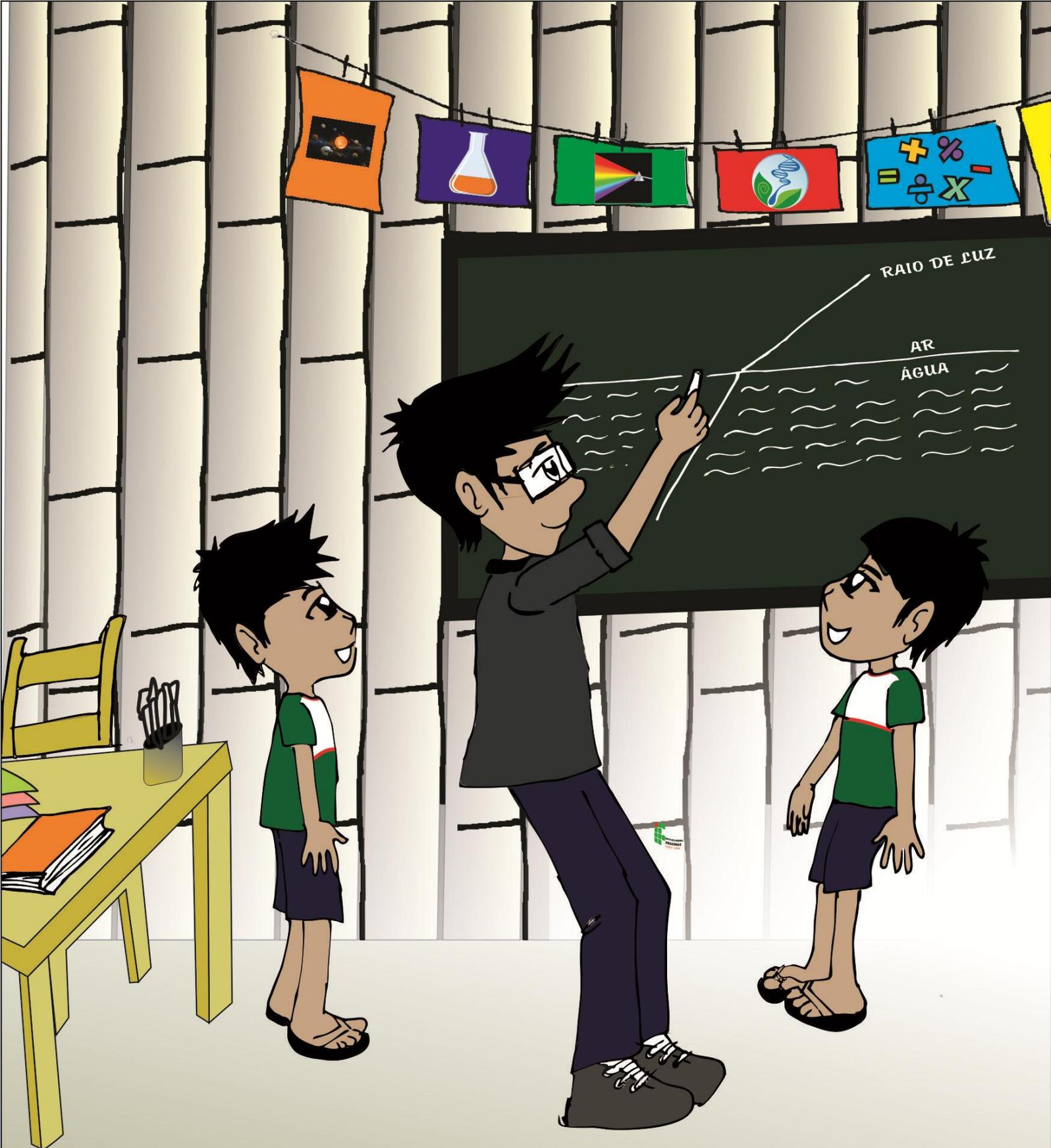
(Tiago) Professor, ontem fomos pescar com arco e flecha, eu mirei no meio do peixe mesmo assim errei. Fiz isso duas vezes e errei as duas. Daí o Paulo falou que o pai dele ensinou que deve mirar um pouco mais abaixo, fiz isso e acertei. Não consigo entender o porquê.





(Professor) Tem vários fatores, a ciência também ajuda a explicar esse caso. Vamos fazer um esquema

no quadro para vocês entenderem melhor. Quando a gente pesca com arco e flecha ou com uma lança, nunca atiramos diretamente no peixe que estamos vendo através da água. Isso porque o que estamos enxergando na realidade não é o peixe real, mas sim sua imagem. É uma ilusão de ótica causada pela refração da luz.



(Paulo) Refração da luz! O que é refração?

(Professor) Refração é um fenômeno que ocorre quando a luz passa de um meio para o outro. Quando isso acontece, os raios luminosos podem sofrer um desvio.

A consequência disso é a formação da imagem do peixe um pouco mais acima do que realmente o peixe está.

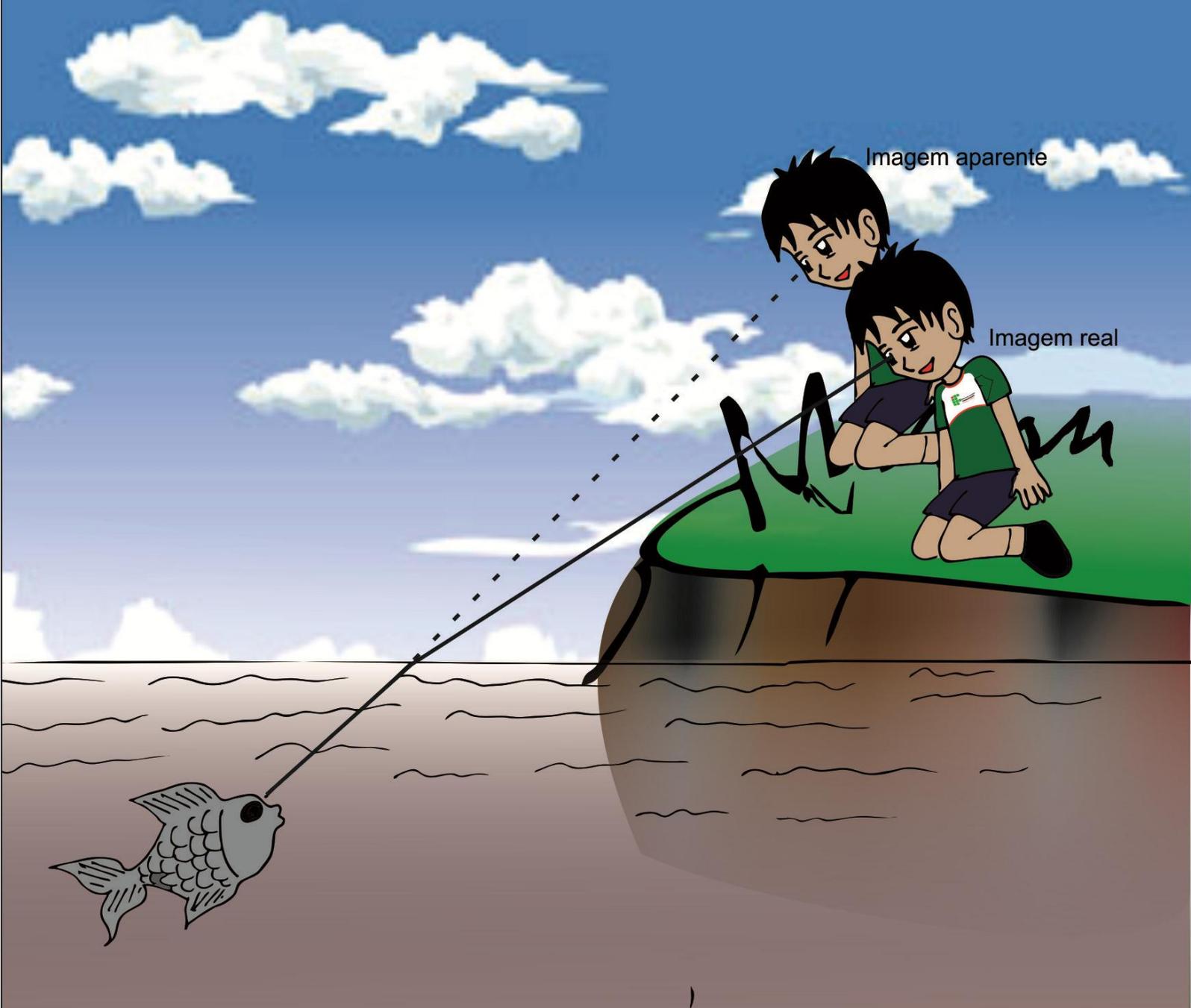
A refração da luz às vezes faz a gente se confundir. Por exemplo, quando olhamos para um lago ou uma piscina parece estar raso, mas quando entramos percebemos que está mais profundo do que realmente se aparenta.

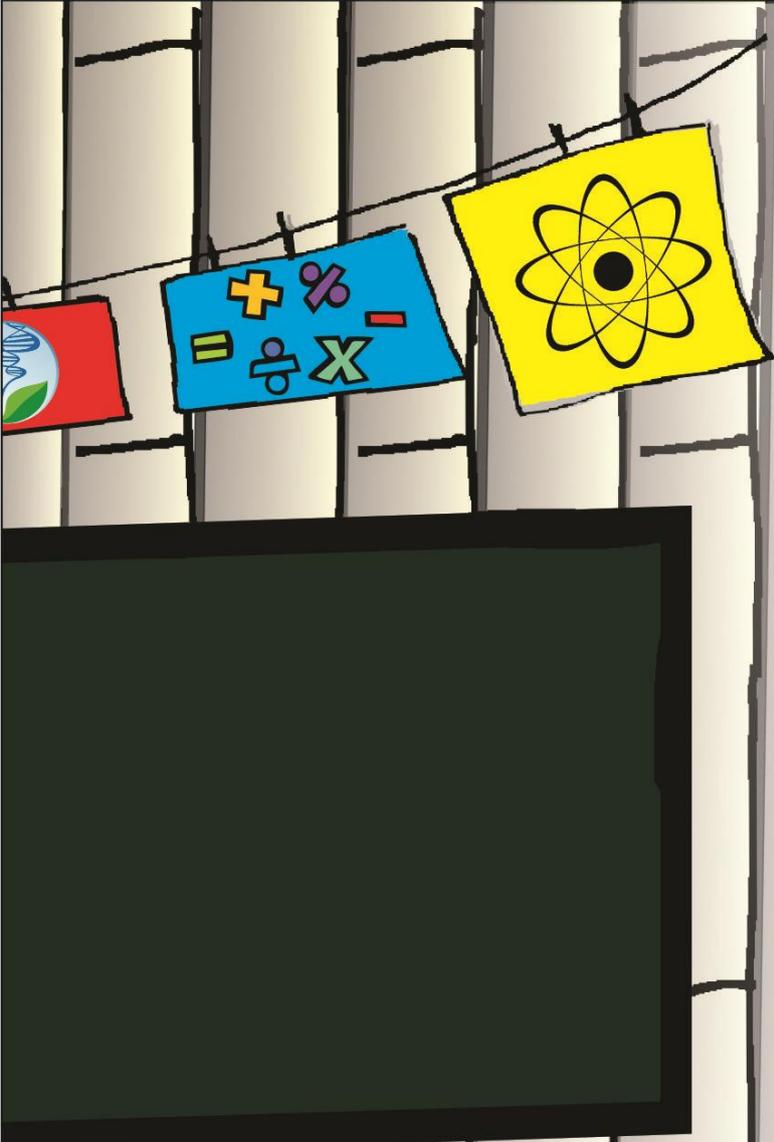
Essa ilusão é devido a refração da luz. Esse fenômeno faz com que as coisas fiquem mais próximas ou mais distantes dependendo do meio. No caso do peixe aparenta-se estar mais próximo.

(Tiago) Professor, e o peixe ele enxerga a gente mais próximo?

(Professor) Boa pergunta Tiago.

Nesse caso é o contrário, ele irá enxergar uma imagem mais distante.





(Paulo) Professor, onde mais podemos observar uma ilusão causada pela refração?

(Professor) Há vários outros exemplos, quando colocamos um lápis dentro de um copo de vidro com água o que acontece?

(Tiago) Eu sei professor. Ele parece ficar quebrado.

(Professor) Exatamente Tiago.

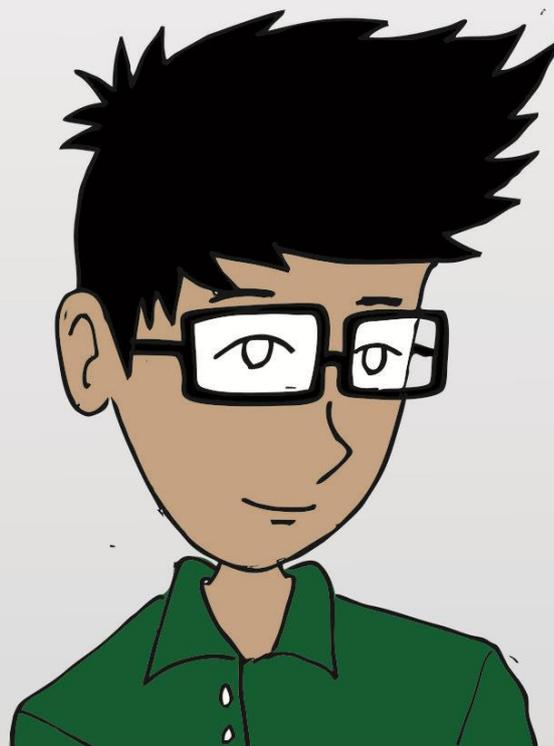
Na realidade o lápis não se quebra é apenas uma ilusão causada pela luz.



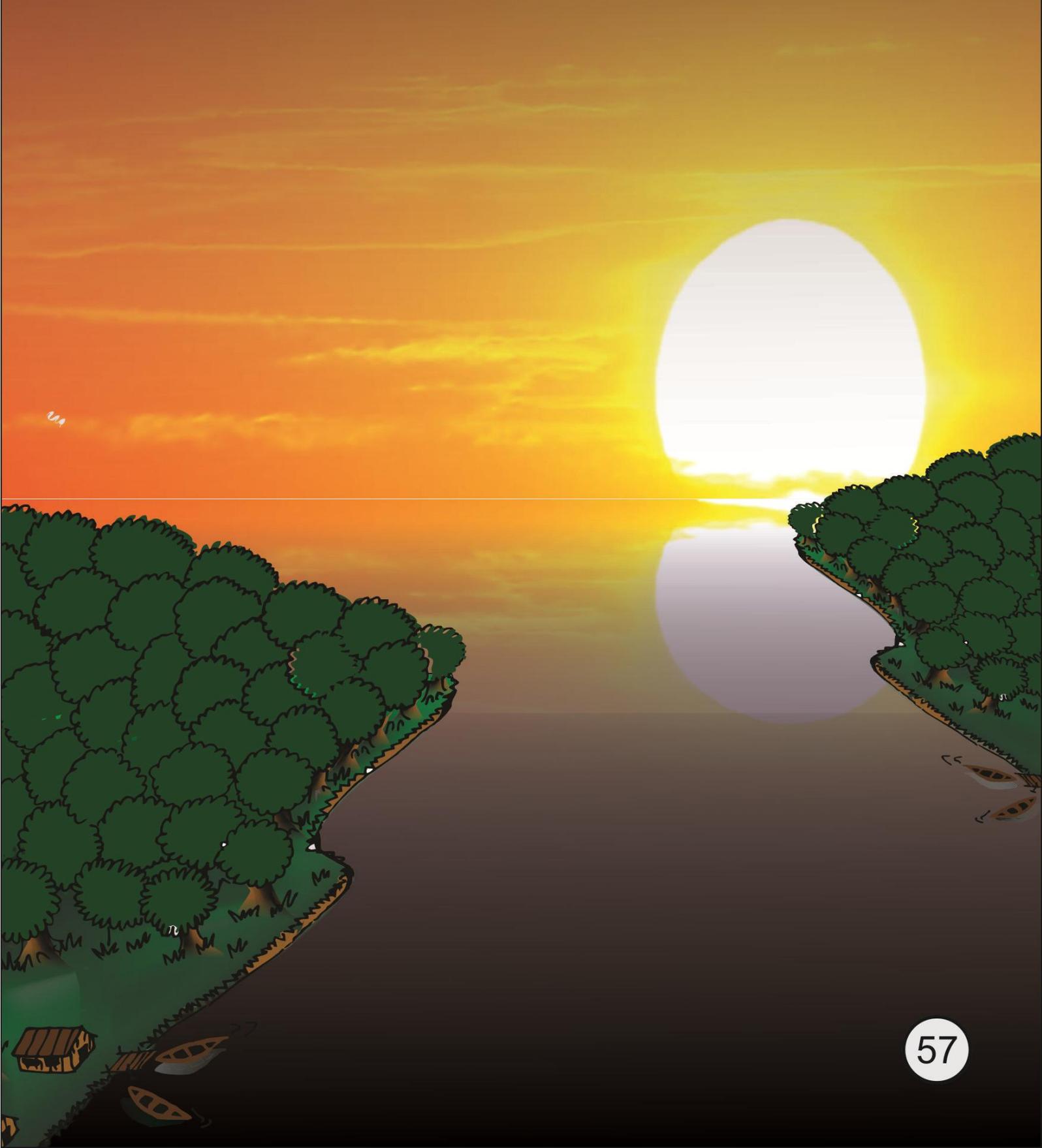
(Tiago) Professor, a luz só sofre a refração quando passa do ar para a água?

(Professor) Toda vez que a luz passa de um meio para o outro, ocorre a refração.

Por exemplo, nos óculos a luz sofre um desvio quando passa do ar para a lente, por isso, que quando a pessoa usa óculos a gente vê ela com os olhos pequenos ou grandes dependendo do tipo de lente. A minha lente por exemplo, deixa a imagem dos meus olhos ampliadas.

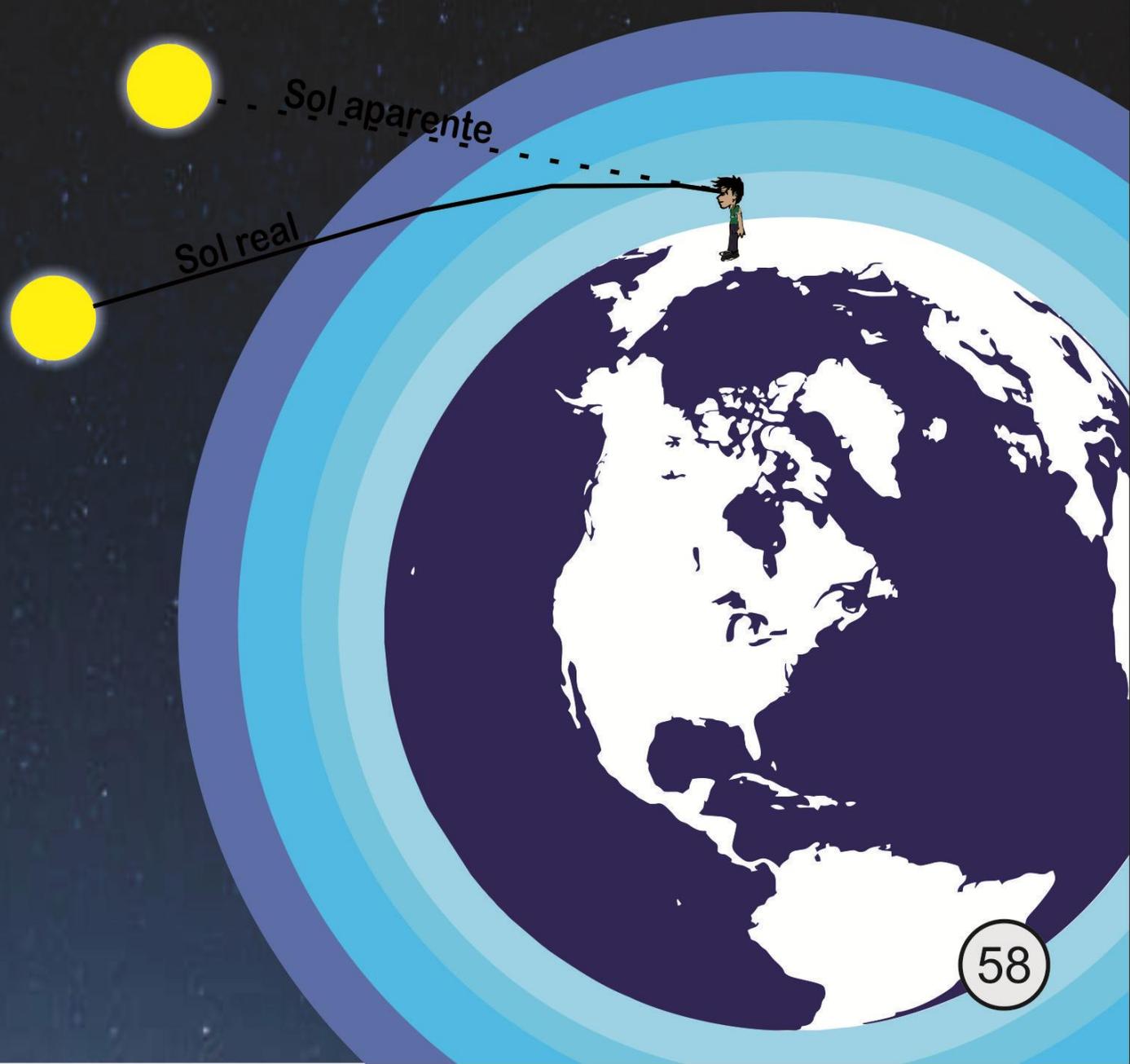


(Professor) Vamos lá fora que irei mostrar para vocês outro exemplo de ilusão de ótica causado devido a refração da luz. Veja o pôr do sol, o que nós estamos vendo na realidade não é o sol, e sim uma ilusão. Isso que estamos enxergando é uma imagem formada pela refração da luz na atmosfera. O sol real já se pôs.

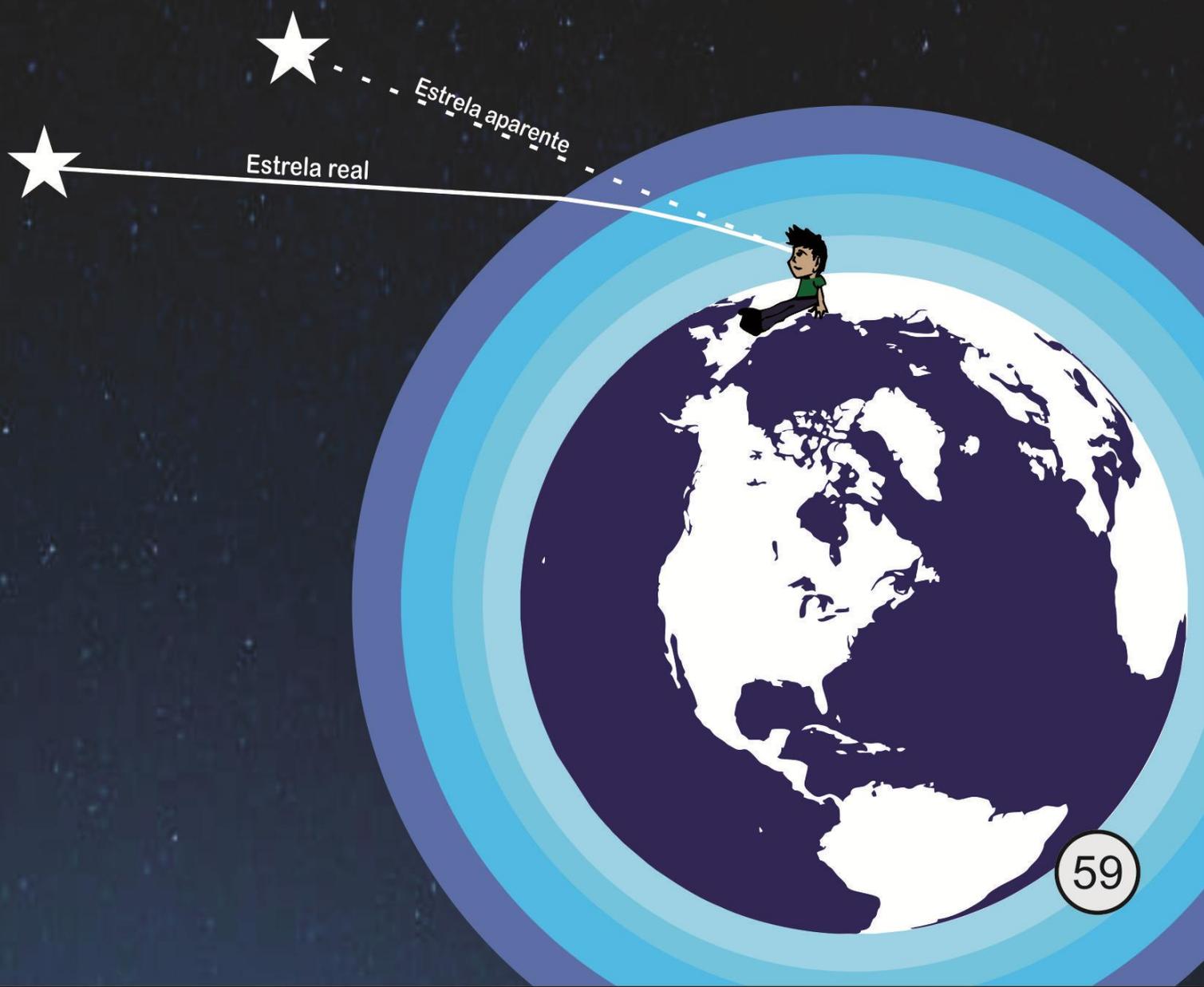


A atmosfera do nosso planeta é formada por camadas de gases. Essas camadas variam conforme a altitude. Quanto mais alto a quantidade de gás na atmosfera vai diminuindo. Assim, a luz ao passar por essas camadas sofre várias refrações até chegar aos nossos olhos. E a consequência disso é a formação de uma ilusão de ótica, isso significa que, se não houvesse a refração atmosférica o dia escureceria mais rápido.

Mesmo antes do Sol nascer no horizonte já está claro, isso ocorre porque os raios solares sofrem refração nas camadas de gases da atmosfera. Isso significa que se não houvesse a refração o dia iniciaria mais tarde.



Quando olhamos a lua e as estrelas, acontece o mesmo fenômeno. O que estamos vendo é a imagem e não a estrela real. Isso devido as sucessivas refrações nas camadas de gases da atmosfera.





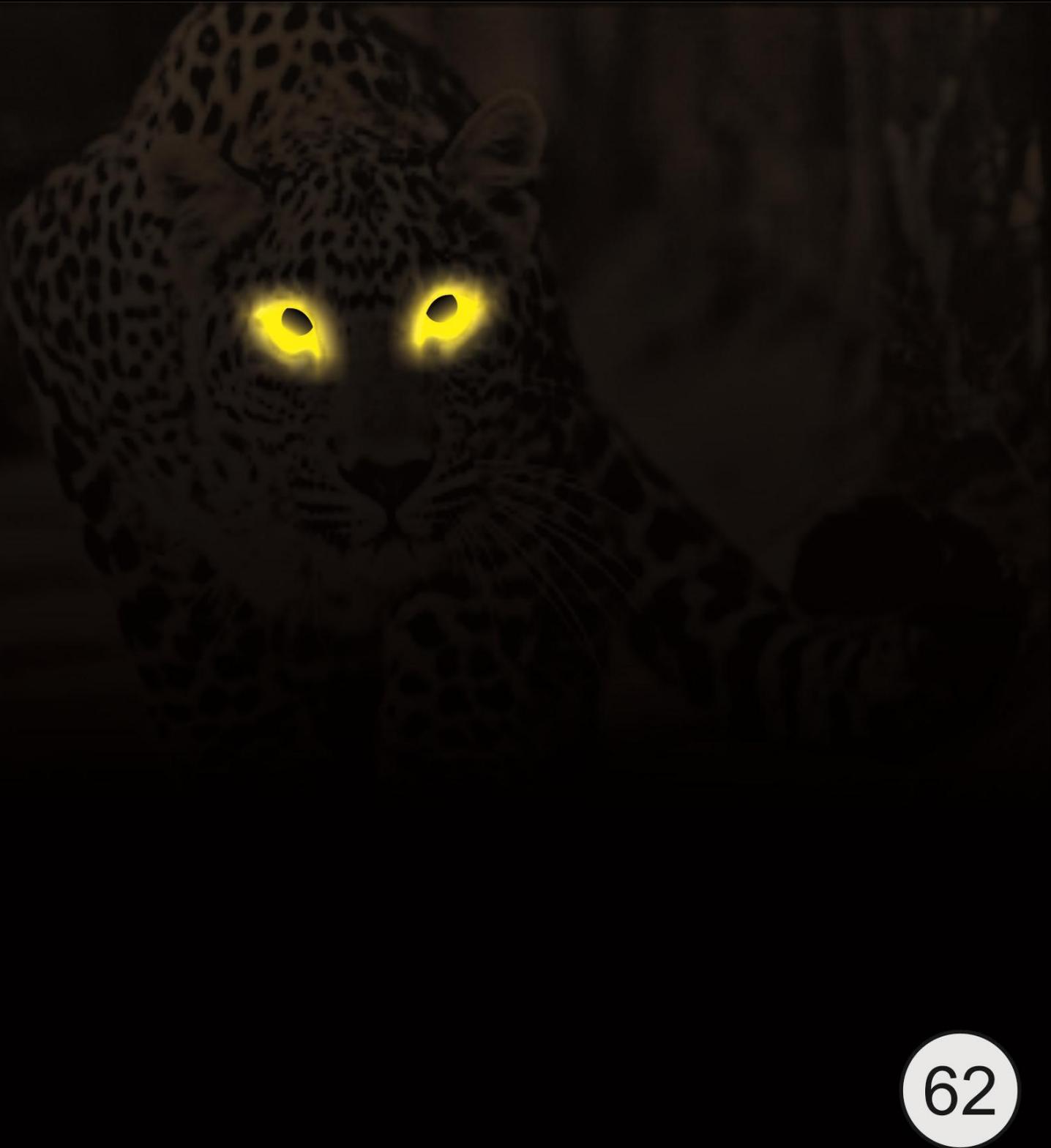
Chega de ilusão de ótica por hoje,  
já está tarde e vocês têm que ir,  
suas mães devem estar preocupadas.  
Abraços e até a próxima aula.



# CAPÍTULO 04

## LUZ E VISÃO

Por que os olhos de alguns animais brilham no escuro?





(Paulo) Professor, ontem a noite fomos a uma festa  
na comunidade vizinha.

Estavam comemorando o aniversário  
de um amigo. Durante a viagem  
foquei a lanterna em um jacaré,  
sempre quis saber por que os olhos dos jacarés  
brilham no escuro.

Eles tem luz dentro dos olhos?

(Professor) Não Paulo, na realidade  
os olhos dos jacarés não brilham.  
O que estamos vendo é a luz da lanterna sendo  
refletida através dos olhos dele.  
É como se ele tivesse um espelho dentro dos olhos.





(Paulo) Como assim professor?

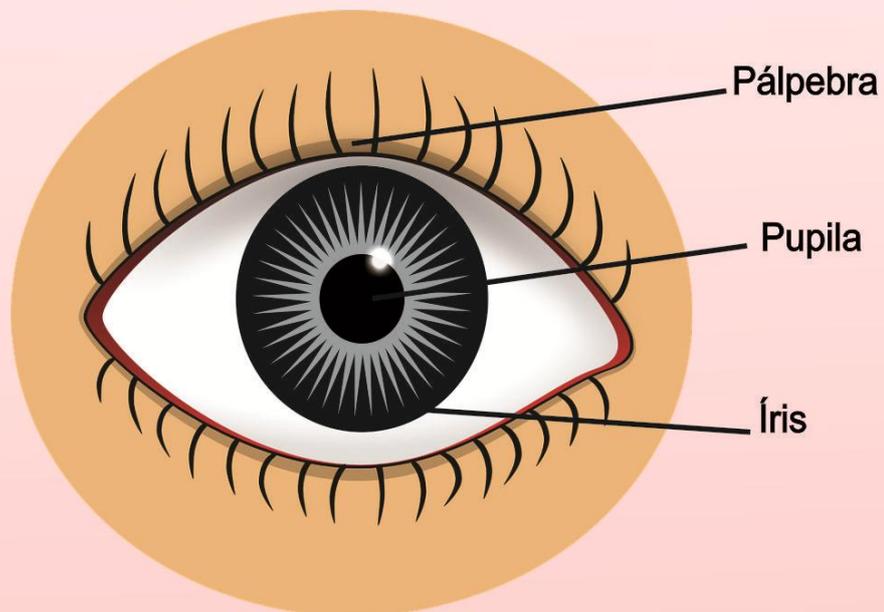
Por que o nosso não fica assim?

Qual a diferença entre os olhos deles e os nossos?

(Professor) Primeiramente temos que lembrar que este fenômeno não acontece somente com os jacarés, há vários outros animais com essa característica.

A onça, a raposa, a coruja, o lobo e muitos outros.

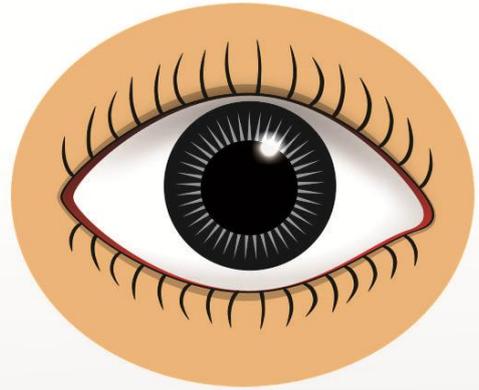
(Professor) Nossos olhos são formados por várias estruturas complexas que permitem a passagem da luz e formação da imagem. A luz entra nos olhos através de uma abertura chamada pupila. Ela funciona como uma porta. Quem controla a abertura da pupila é uma estrutura conhecida como íris, quando o ambiente está muito iluminado a íris faz com que a pupila contraia, já quando há pouca luz a pupila se dilata para que entre mais luz.



(Tiago) Então eu posso dizer que a íris é como se fosse um porteiro que controla a abertura da porta, ou seja, da pupila.

(Professor) Muito boa comparação Tiago.

(Professor) Para observar a pupila dilatar ou contrair basta olhar para a luz. Quando estamos em um lugar muito iluminado a pupila contrai porque está recebendo uma grande quantidade

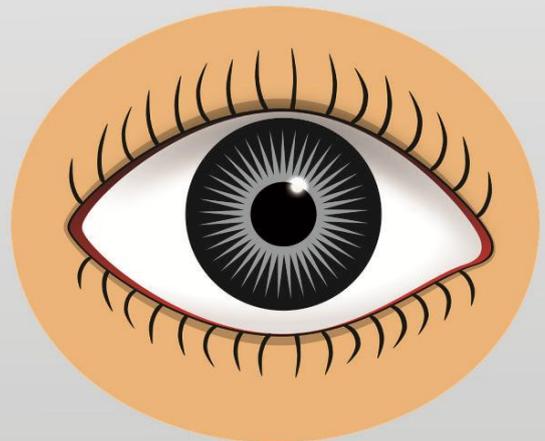


**Pupila dilatada**

de raios luminosos. E quando estamos em um local pouco iluminado, a pupila dilata até adaptar-se com a luz ambiente.

(Paulo) Professor a íris é essa parte preta dos nossos olhos?

(Professor) É sim, existem algumas pessoas que tem a íris da cor verde, outras azuis, e ainda há pessoas com a íris castanha.



**Pupila contraída**

Há outras estruturas importantes, o olho possui uma lente móvel como uma lente de uma lupa. A lente do olho é denominada cristalino, a função dele é direcionar a luz para a retina, a retina é o local onde a imagem é formada.

(Tiago) Essa retina é como se fosse uma tela ou uma parede?

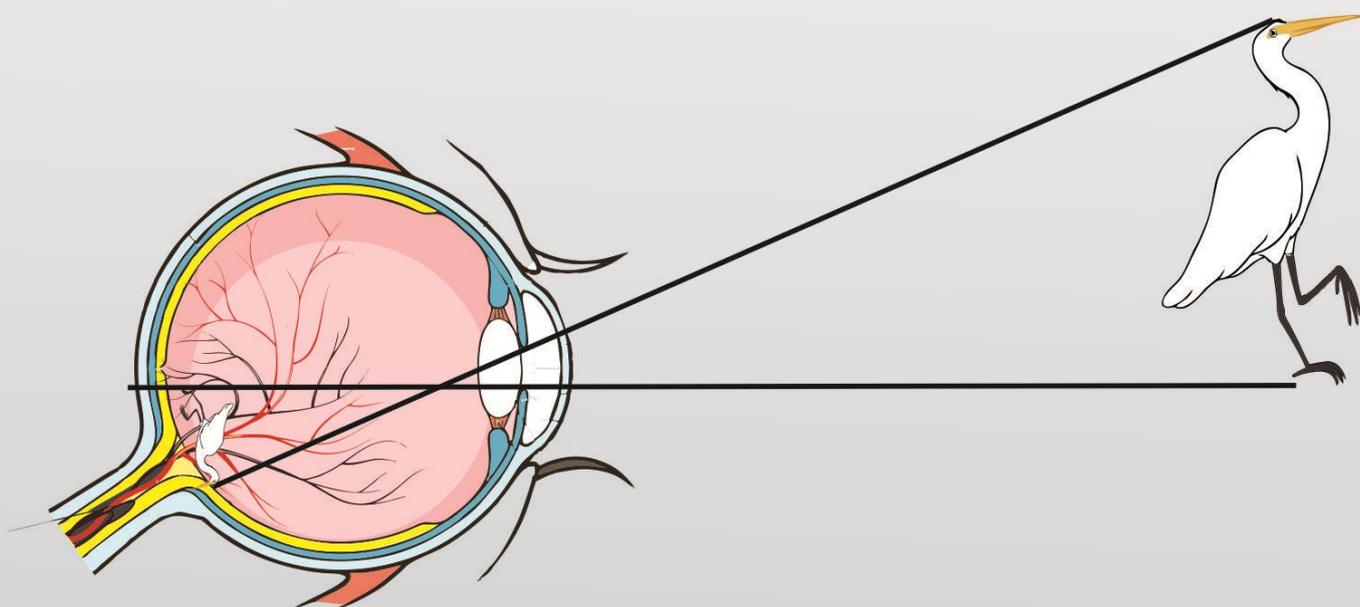
(Professor) Podemos dizer que sim.

(Paulo) Já queimei folhas secas usando uma lupa, eu usava ela para direcionar os raios de luz para a folha. Em pouco tempo ela queimava.

(Professor) O cristalino funciona exatamente como a sua lente, a luz que entra no olho pela pupila passa pelo cristalino, este a direciona para um ponto da retina onde é projetada a imagem.



No olho temos uma grande quantidade de células sensoriais que estão ligadas diretamente ao cérebro pelo nervo ótico. Quando a luz chega até a retina, essas células mandam informação ao nosso cérebro que faz com que a gente interprete esse sinal luminoso como sendo uma imagem. A imagem formada na retina é invertida, ou seja, de ponta cabeça, mas o nervo ótico faz essa correção ao enviar a informação ao cérebro.

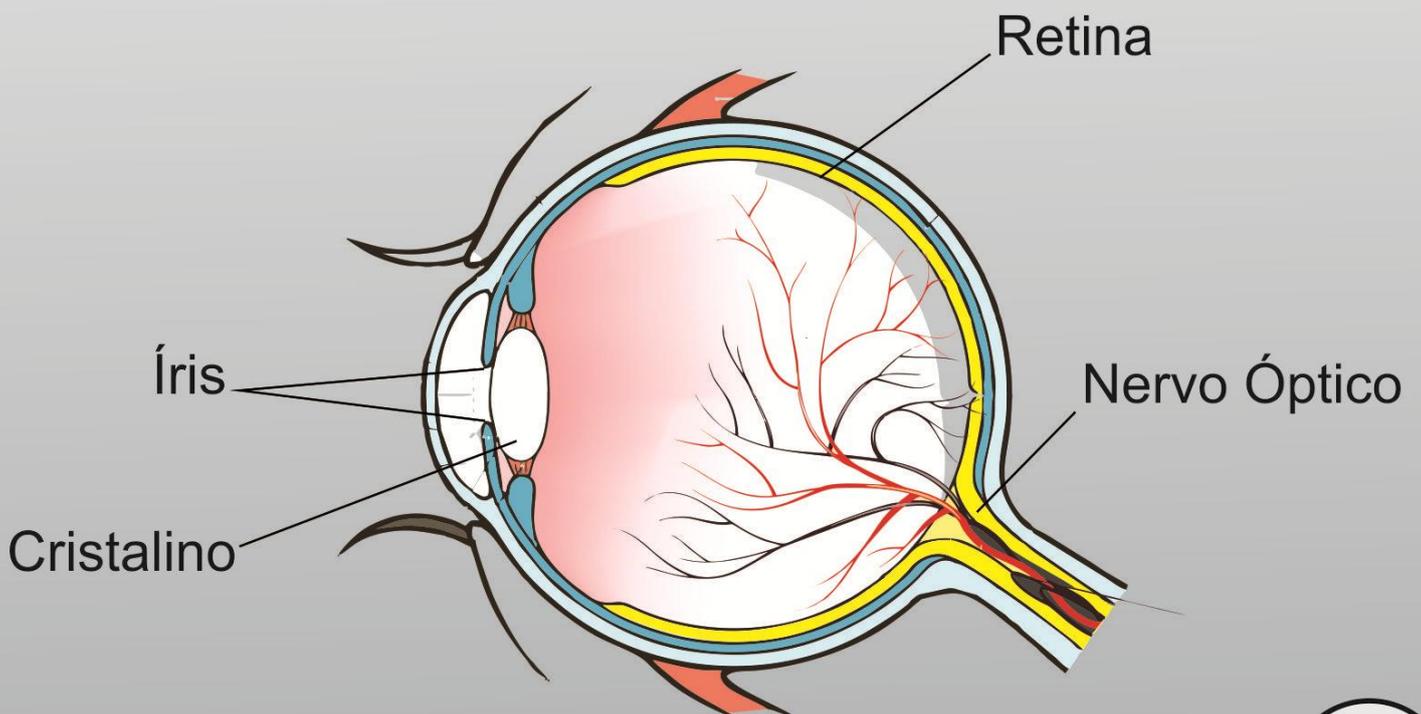


(Tiago) Então o senhor quer dizer que a imagem que a gente está vendo agora nada mais é do que uma porção de luz?

(Professor) Isso mesmo maninho, o nosso cérebro interpreta esse borrão de luz como imagem.

(Professor) O mesmo acontece com os olhos dos animais, porém alguns possuem uma estrutura nos olhos que os humanos não têm. Os olhos dos jacarés e de alguns animais possuem além dessas estruturas uma membrana chamada Tapete Lúcido. Essa estrutura faz com que a luz seja refletida. As células dessa estrutura são constituídas de substâncias com propriedades refletoras que podem funcionar como um espelho, melhorando a capacidade de enxergar no escuro.

Nos gatos, por exemplo, esse fenômeno permite uma visão noturna sete vezes maior do que o olho humano.



Quando os bichos estão no escuro, suas pupilas ficam totalmente dilatadas e isso expõe o tapete lúcido. Assim, quando um feixe de luz vindo de uma lanterna, ou mesmo do luar incide sobre seus olhos, o tapete lúcido reflete essa luz o que nos dá a impressão de que os olhos brilham, mas na realidade eles estão apenas refletindo.



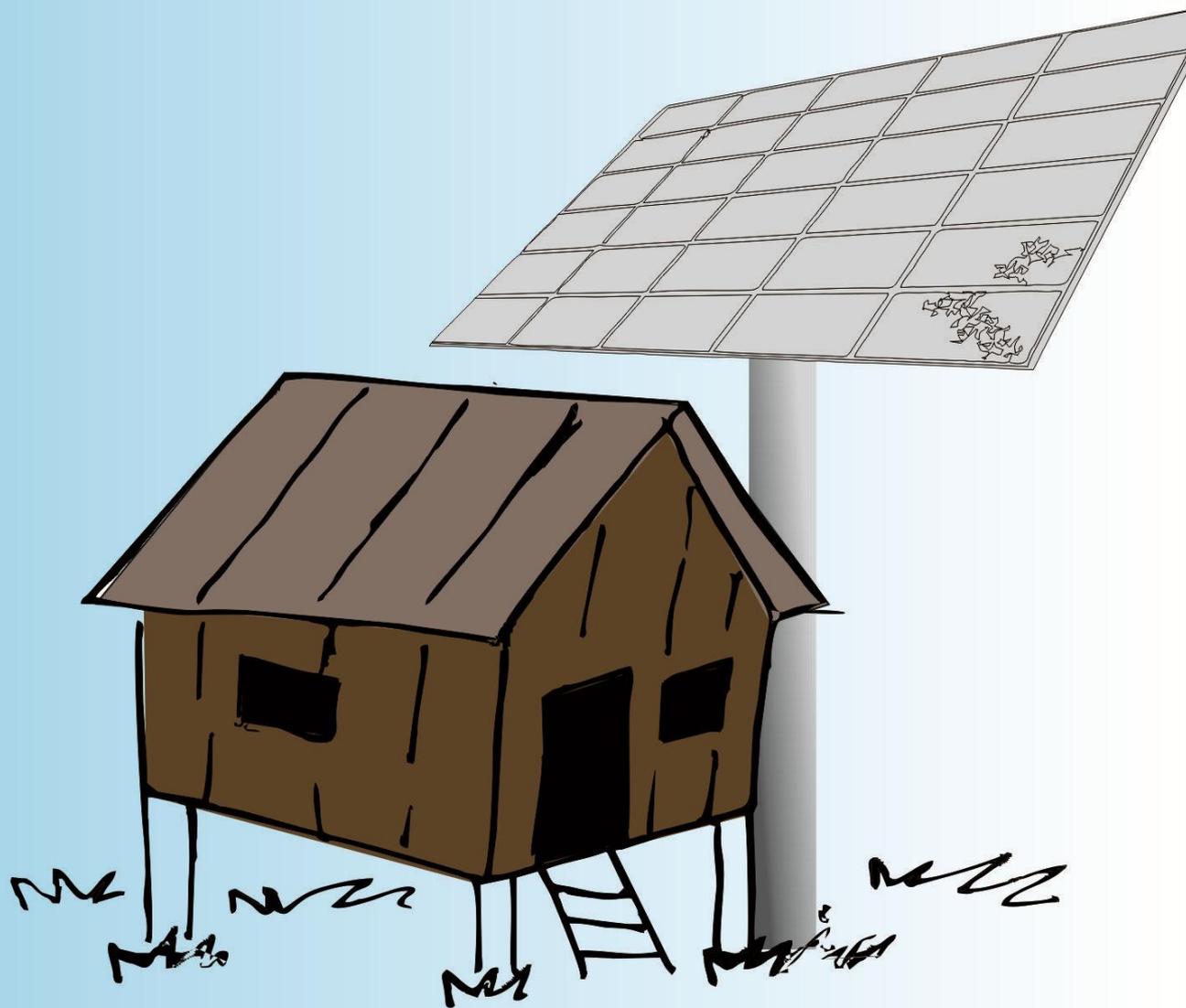
Graças a essa adaptação onças, jacarés, lobos entre outros predadores são capazes de localizar suas presas mesmo em ambientes escuros. Pelo mesmo motivo, animais domésticos como cães e gatos, conseguem se localizar em ambiente sem luz.



# CAPÍTULO 05

## LUZ E SUAS TECNOLOGIAS

O que são esses espelhos?



Ao chegar na comunidade, Paulo e Tiago veem a instalação de uma pequena rede de painéis solares.

(Paulo) Para que servem esses espelhos?

(Tiago) Meu pai me disse que é para puxar energia do Sol para iluminar a comunidade.



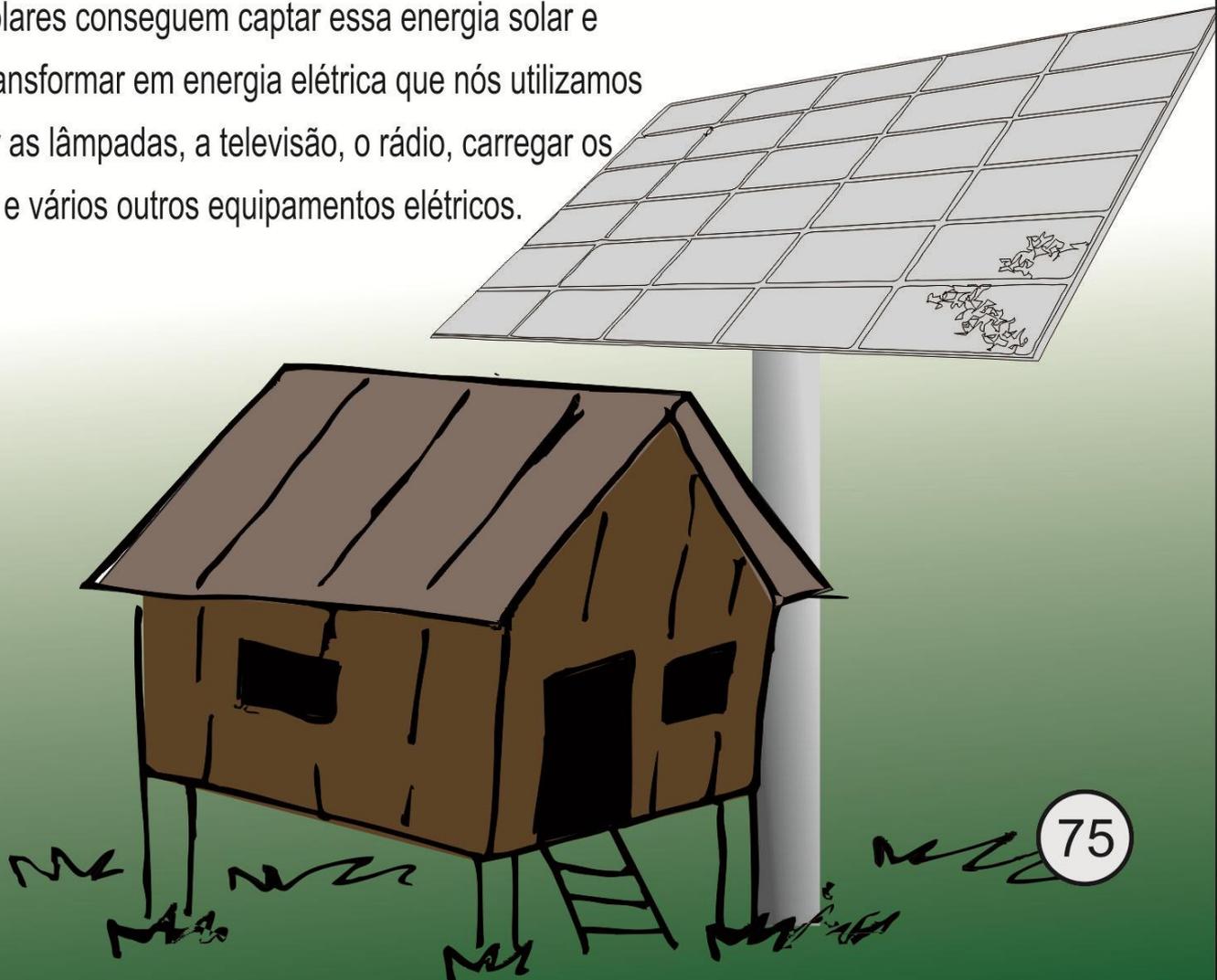
(Tiago) Professor Galdino temos uma dúvida, instalaram na comunidade uns espelhos gigantes para puxar energia do sol.

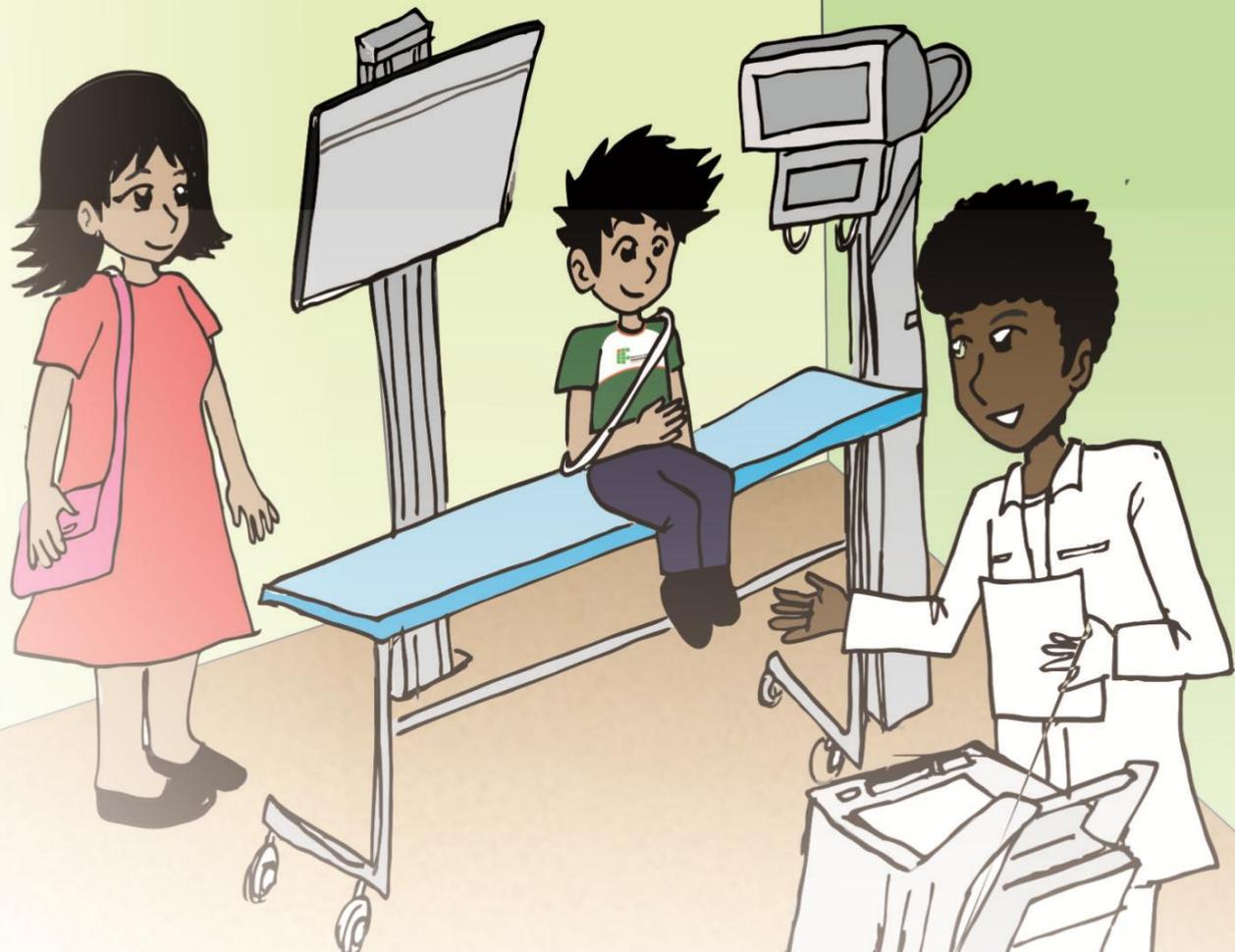
(Paulo) Isso mesmo professor, como um espelho apontado para o sol consegue puxar energia?

(Professor) Aquilo que vocês viram são **painéis solares fotovoltaico**. A função deles é absorver a energia emitida pelo sol. Essa energia é armazenada em baterias iguais a essas do meu celular.

(Paulo) Como isso funciona?

(Professor) Como vocês sabem a luz é uma onda eletromagnética, quando ela sai do sol carrega consigo uma grande quantidade de energia, por isso, que dizemos que o sol é a fonte primária de energia da Terra. Essas placas solares conseguem captar essa energia solar e depois transformar em energia elétrica que nós utilizamos para ligar as lâmpadas, a televisão, o rádio, carregar os celulares e vários outros equipamentos elétricos.





(Paulo) Poxa professor, a luz é importante mesmo!

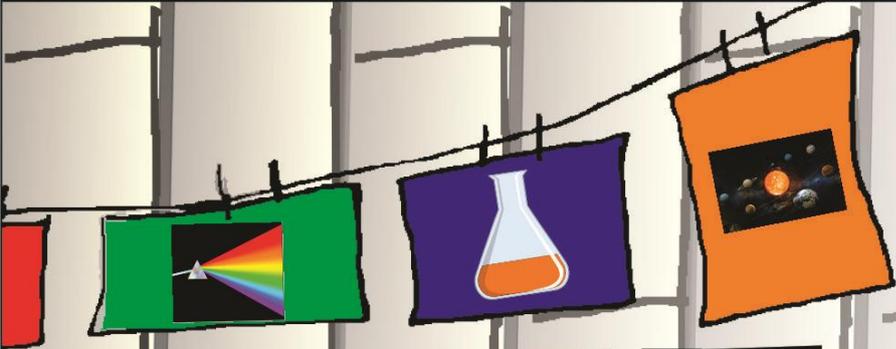
(Professor) Claro que sim Paulo, lembra quando você machucou o braço jogando futebol e teve que ir às pressas para o hospital lá na cidade?

(Paulo) Sim professor, claro que lembro, doeu muito! Não tem como esquecer.

(Professor) Lembra o que fizeram com você no hospital?

(Paulo) Tiraram um raio X do meu braço e depois engessaram ele.





(Professor) O raio X é um tipo de luz, não é uma luz visível aos nossos olhos.

Lembram por quê?

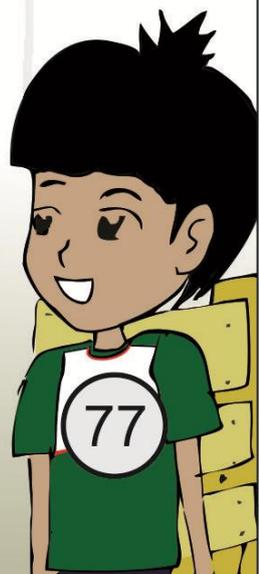
(Paulo) Humm eu não lembro.

(Tiago) Acho que eu lembro, é porque o raio X

não está dentro daquelas ondas eletromagnéticas cujo o

comprimento de

onda não está na faixa do visível.



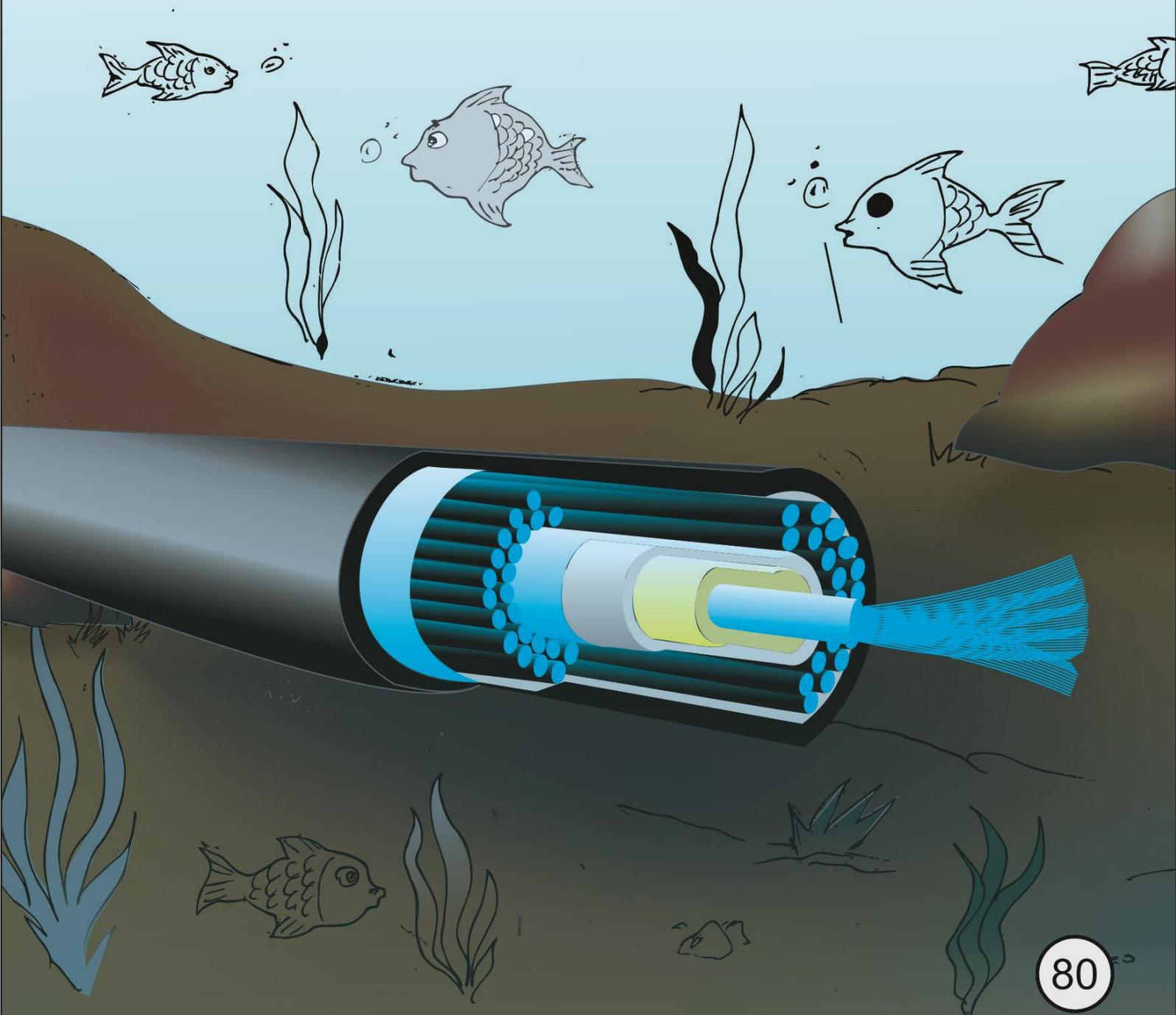
(Professor) Muito bem Tiago! O raio X é um tipo de luz de comprimento de onda muito pequena, por isso, consegue atravessar a camada de pele do corpo, porém ela não consegue ultrapassar os ossos. Assim, ela é refletida e o aparelho de raio X consegue interpretar e formar uma imagem do osso. Como a pele é mole, isso explica essa parte clara da imagem no raio X. Na medicina, existem outras aplicações de tecnologias que utilizam a luz, como os aparelhos de tomografia, as câmeras que captam as imagens internas dos órgãos, laser utilizados para fazer cirurgias, entre outros.





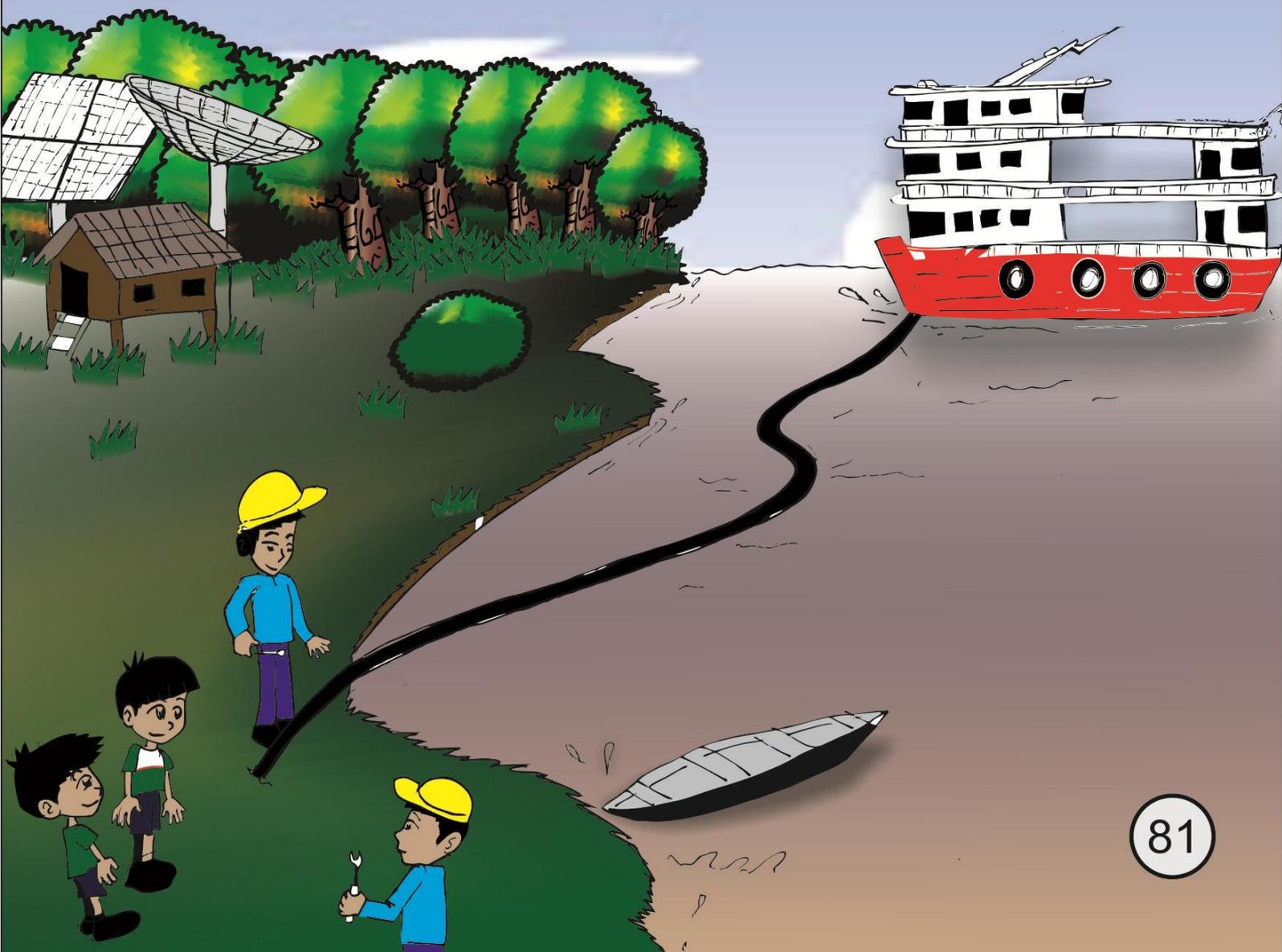
# CAPÍTULO 06 LUZ E COMUNICAÇÃO

Para que servem esses fios que estão sendo colocados dentro do rio?



Um dia pela manhã ao ir para a escola os meninos depararam-se com alguns operários colocando fios grossos dentro do rio. Foram informados que esses cabos são de fibra ótica que estavam sendo instalados para levar sinal de internet para o interior do Amazonas.

Chegando na escola já foram questionar o professor.



(Tiago) Professor, viu que estão colocando um cabo dentro do rio? Um homem disse que estão trazendo internet para nossa região através desses fios. Como isso é possível?

(Professor) Esses cabos são de fibra ótica, eles transportam *internet* utilizando a luz.

(Paulo) Como assim professor?

(Professor) Lembra que falei que a luz carrega energia? Bem, ela também pode carregar informações.

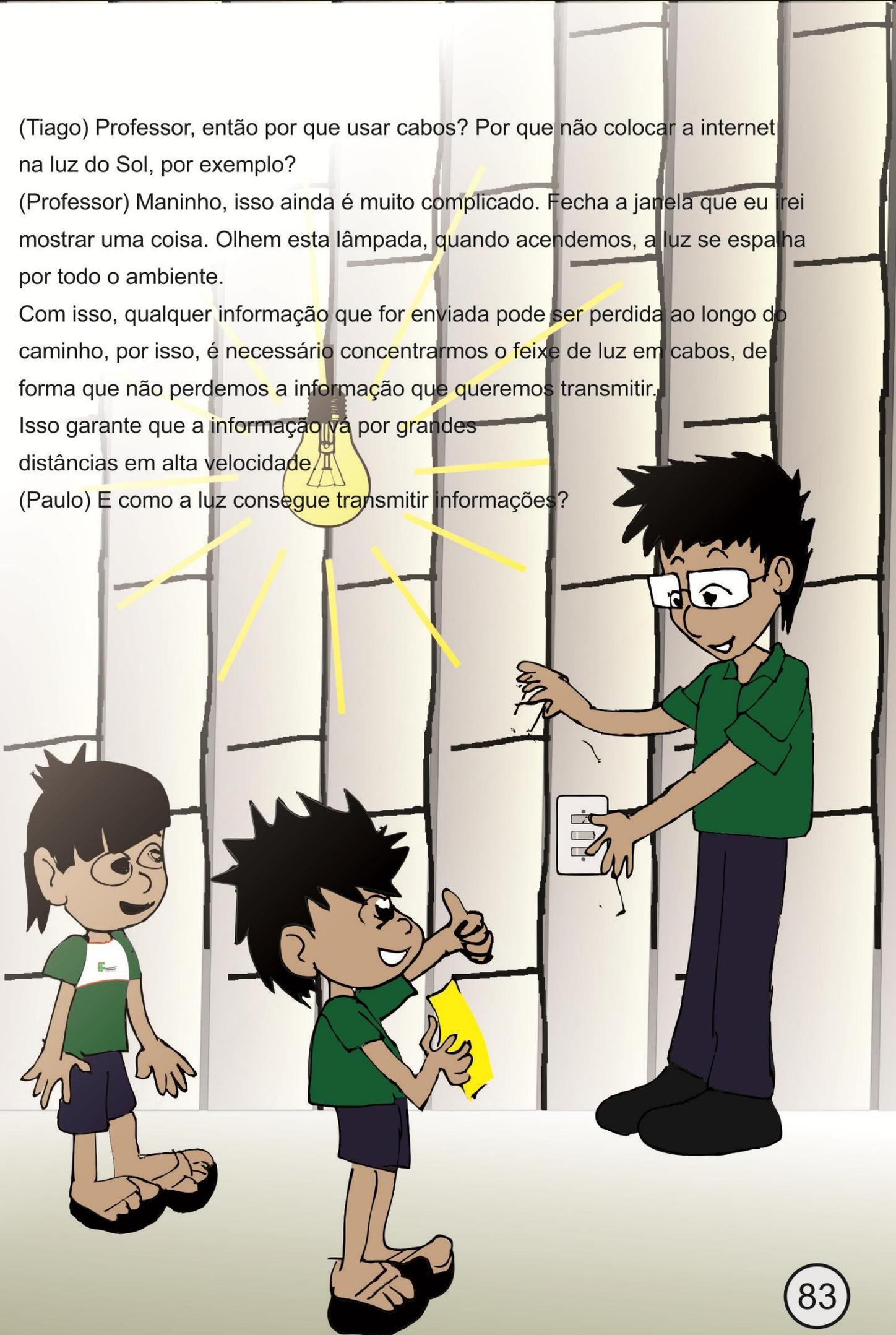
(Tiago) Professor, então por que usar cabos? Por que não colocar a internet na luz do Sol, por exemplo?

(Professor) Maninho, isso ainda é muito complicado. Fecha a janela que eu irei mostrar uma coisa. Olhem esta lâmpada, quando acendemos, a luz se espalha por todo o ambiente.

Com isso, qualquer informação que for enviada pode ser perdida ao longo do caminho, por isso, é necessário concentrarmos o feixe de luz em cabos, de forma que não perdemos a informação que queremos transmitir.

Isso garante que a informação vá por grandes distâncias em alta velocidade.

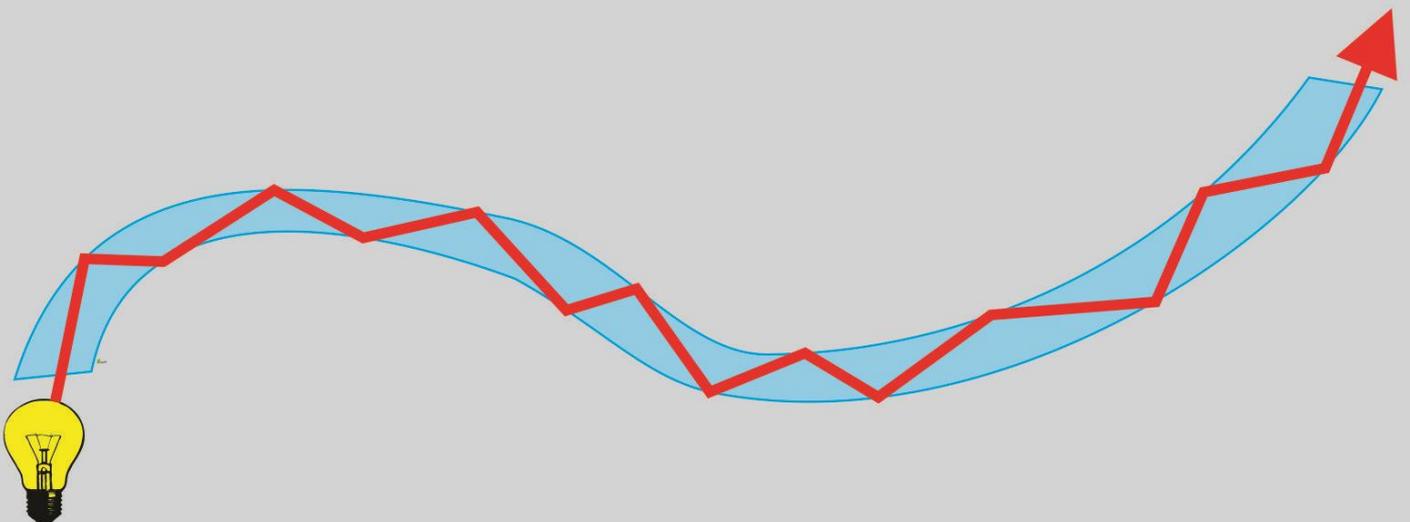
(Paulo) E como a luz consegue transmitir informações?



(Professor) A luz possui frequências que podem ser moduladas para guardar as informações que queremos enviar e receber. Normalmente um é inserido em uma das extremidades dos cabos da fibra. A parte interna possui um filamento de vidro espelhado que faz com que o laser seja refletido por toda sua extensão o que chamamos de **reflexão total**. Para que a luz do laser não escape, a fibra é revestida por um material isolante.

(Tiago) Que legal professor assim o laser vai sempre sendo refletido de volta para o vidro e percorrendo até chegar na outra ponta.

(Professor) Exatamente!



(Paulo) Professor que legal, agora além da energia solar, nossa comunidade ficará conectada ao mundo.

(Professor) Com a internet podemos mostrar para todo o Brasil e para o mundo nossos trabalhos, nossa cultura, fazer novos contatos, buscar parecerias, enfim... Podemos fazer muitas coisas boas para melhorar nossa comunidade.

(Paulo) Professor a fibra ótica serve somente para transmitir internet?

(Professor) Não, existem outras aplicações. Por exemplo na medicina a fibra é usada para visualização e até tratamento de órgãos dentro do nosso corpo, ela é utilizada também na indústria automobilística e várias outras áreas.

Vamos lá fora para mostrar algo para vocês.

(Professor) Hoje terminamos nosso estudo sobre a luz e suas tecnologias. Como vocês perceberam elas são muito importantes, não somente por iluminar a escuridão, mas por utilizá-las para as mais variadas áreas do conhecimento.

Ainda há muito o que estudar e descobrir, caberá a geração de vocês dar continuidade aos estudos e conhecer ainda mais sobre os fenômenos luminosos.



# CAMINHOS DA LUZ

Uma viagem pela Amazônia

ISBN 978-85-69719-04-5



978-85-69719-04-5

APOIO

Instituto 



**Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação**