

# LUZ

## em 7 Tons

**Edivânia Bezerra de Lima**  
**Jacques Cousteau S. Borges**

EDIVÂNIA BEZERRA DE LIMA  
JACQUES COUSTEAU DA SILVA BORGES

LUZ EM 7 TONS:  
Desenvolvimento de atividades com a temática luz para a educação infantil

Natal-RN  
2017

**A reprodução ou transmissão total ou parcial do conteúdo desta publicação, seja por meio digital ou fotocopiado, é livre, desde que citada a fonte.**

L732 Lima, Edivânia bezerra  
Luz em 7 tons: Desenvolvimento de atividades com a temática luz para a educação infantil / Edivânia Bezerra de Lima, Jacques Cousteau da Silva Borges. Natal: Edição do Autor, 2017.  
30 p.

Contém Bibliografia  
ISBN: 978-85-908839-3-7

1. Física – Estudo e Ensino 2. Física Óptica. 3. Luz. I. Título.

CDU: 536

CDD: 530

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO NORTE**

**Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física**

**LUZ EM 7 TONS: Desenvolvimento de atividades com a  
temática luz para a educação infantil.**

Edivânia Bezerra de Lima

Produto Educacional derivado de  
dissertação apresentada ao Mestrado  
Nacional Profissional de Ensino de Física  
(MNPEF) – Polo 10, Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio  
Grande do Norte (IFRN).

Orientador: Prof. Dr. Jacques Cousteau S. Borges

Natal, RN  
2017

## Lista de Figuras

Figura 1: Distância dos planetas ao sol em escalar. ....	4
Figura 2: Disco dos planetas e planeta anão. ....	6
Figura 3: Dimensões dos astros em escala.....	6
Figura 4: Esquema da caixa com a representação das fases da Lua. ....	7
Figura 5: Lua crescente.....	8
Figura 6: Lua nova. ....	8
Figura 7: Lua cheia.....	8
Figura 8: Lua minguante. ....	8
Figura 9: Observação da Lua. ....	9
Figura 10: Espectro eletromagnético.....	10
Figura 11: Mistura de pigmentos. ....	12
Figura 12: Mistura de luzes. ....	12
Figura 13: Disco de Newton. ....	13
Figura 14: Aparato experimental e as sementes no dia em que foram plantadas. .....	16
Figura 15: Mudas de milho cinco dias após o plantio. ....	17
Figura 16: Simulação do arco-íris através do experimento fábrica de arco-íris.	20
Figura 17: Observação da luz branca. ....	20
Figura 18: Dispersão da luz branca.....	21

## Sumário

<b>2. OFICINA AZUL – LUZ DAS ESTRELAS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. OFICINA AMARELA – LUZ E CORES.....</b>	<b>10</b>
<b>4. OFICINA VERDE – VIDA E LUZ .....</b>	<b>15</b>
<b>5. OFICINA VERMELHA – ARCO-ÍRIS.....</b>	<b>19</b>
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>22</b>
<b>7.REFERÊNCIAS: .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Caríssimos docentes,

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento pensado, elaborado e publicado pelo Ministério da Educação da República Federativa do Brasil no final dos anos de 1990, tem por finalidade orientar o processo educativo nas múltiplas disciplinas no campo do saber do ensino básico. No que se refere ao ensino de Física, orienta que essa disciplina seja ministrada a partir do 9º ano do ensino fundamental, juntamente com os conteúdos da Química e Biologia, compondo assim o ensino de ciências.

Sendo assim, o objetivo dessa proposta metodológica no campo do ensino, é desenvolver conteúdos da Óptica referentes aos estudos da luz em turmas iniciais do segundo ciclo do ensino fundamental, especificamente nos 6º anos.

As propostas metodológicas descritas a seguir, em formato de oficinas didáticas, foram resultados de experiências desenvolvidas no período de seis meses, entre os meses de maio e novembro de 2017, na Escola Estadual Rômulo Wanderley, localizada na Cidade do Natal, Estado do Rio Grande do Norte. Considerando ainda, que essas propostas fazem parte de um projeto maior de pesquisa, *Luz em sete tons*, coordenado pelo professor Doutor Jacques Cousteau S. Borges, sediado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Sendo assim, as oficinas foram batizadas com nomes de tonalidade e com títulos que remetiam a prática desenvolvida, eram elas: oficina azul (Luz das estrelas); oficina amarela (Luz e cores); oficina verde (Vida e luz); oficina vermelha (Arco-íris). Em todas essas propostas, buscamos valorizar e problematizar o conhecimento prévio dos alunos, que normalmente são elaborados por experiências extraescolares, no campo do cotidiano e da família.

Os procedimentos utilizados para o desenvolvimento das oficinas, seguiu um padrão comum para todos os encontros: a) sondagem dos conhecimentos que os alunos possuem sobre a atividade a ser desenvolvida; b) organização dos alunos em equipes de três ou quatro componentes; c) distribuição dos materiais necessários para o experimento; d) realização da atividade experimental; e) exposição teórica, seguida de questionamentos que

possibilitasse os educandos a solucionarem suas dúvidas; f) tarefa para casa, em que o discente pudessem expor suas impressões sobre as atividades a partir da escrita e de desenhos de sua autoria.

Por último, queremos explicitar que as oficinas realizadas no estabelecimento de ensino supra citado, e que abaixo apresentamos como propostas a serem seguidas, podem e devem ser reelaboradas e reinventadas de acordo com a necessidade do público discente.

## 2. OFICINA AZUL – LUZ DAS ESTRELAS

A Astronomia é uma fascinante ciência, envolta em mistérios a serem desvendados, desperta bastante curiosidade na espécie humana. Sabemos que desde a Antiguidade, o céu vem sendo observado e estudado. Para muitos povos antigos, os astros eram vistos como deuses ou símbolos das divindades. Aqueles povos usavam os astros para medir a passagem do tempo e com isso, podiam prever a melhor época para plantios e colheitas. Segundo Faria, ter conhecimento sobre os corpos celestes que rodeavam o homem primitivo desde tempos imemoriáveis, era uma necessidade vital, assim:

A Astronomia é considerada a mais antiga dentre todas as ciências, sendo certo que, em sua luta pela sobrevivência, o mais primitivo ser humano se interessou em observar os fenômenos que ocorriam à sua volta, bem como, na medida de sua capacidade intelectual, em tentar compreendê-los (FARIA, 2007, p. 13).

Embora esta ciência desperte a curiosidade nos indivíduos ela é pouco trabalhada no ensino fundamental e médio. Os conteúdos referentes ao tamanho e as escalas dos planetas são de difícil abstração e compreensão, uma vez que, envolve números com elevada ordem de grandeza (ROSA; et al, 2016). Haja vista que,

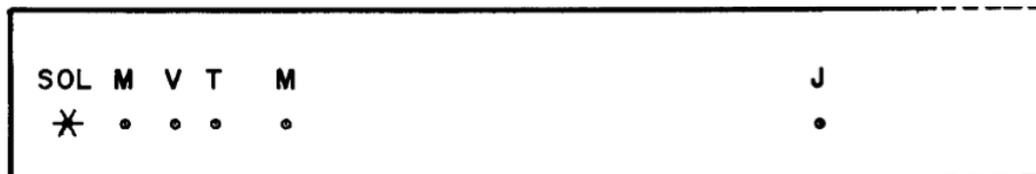
As distâncias entre os planetas e suas órbitas, bem como seu tamanho representam, para muitos alunos, um obstáculo para a compreensão do nosso universo, especialmente do sistema solar. Tal situação é percebida tanto no ensino fundamental como no ensino médio e, não raro, até mesmo no ensino superior (ROSA; et al, 2016, p.10).

Alguns tópicos como distâncias e dimensões dos planetas em relação ao Sol, fases da Lua e observação dos astros, serão trabalhados através da realização de oficinas.

Para facilitar a compreensão das distâncias dos planetas em relação ao Sol, usaremos um barbante de 6,5 m de comprimento e uma escala de 10 milhões de quilômetros para cada 1 cm do barbante. Com isso, será solicitado que os alunos façam um nó representando o Sol no início do barbante, cada planeta também será representado por um nó. Tomando o Sol como referência os planetas e o planeta anão serão distribuídos da seguinte forma: Mercúrio a 5,8 cm, Vênus a 10,8 cm, Terra a 15 cm, Marte a 22,8 cm, Júpiter a 77,8 cm, Saturno a 143 cm, Urano a 287 cm, Netuno a 450 cm e Plutão a 590 cm.

Essa atividade permite uma melhor compreensão das distâncias dos astros do nosso sistema solar. A figura 1 mostra a distância em escala dos planetas ao Sol. O astro rei está sendo representado pelo símbolo asterisco e os planetas pelos pontos, as letras sobre os pontos representam M (Mercúrio), V (Vênus), T (Terra), M (Marte) e J (Júpiter).

Figura 1: Distância dos planetas ao sol em escalar.



Fonte: CANALLE, João Batista Garcia. O SISTEMA SOLAR NUMA REPRESENTAÇÃO TEATRAL. Disponível em: < [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:-PO1ge3ASMcJ:scholar.google.com/+O+SISTEMA+SOLAR+NUMA+REPRESENTA%C3%87%C3%83O+TEATRAL&hl=pt-BR&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:-PO1ge3ASMcJ:scholar.google.com/+O+SISTEMA+SOLAR+NUMA+REPRESENTA%C3%87%C3%83O+TEATRAL&hl=pt-BR&as_sdt=0,5)>.

Para estudar os tamanhos dos planetas usaremos o diâmetro do Sol igual a 80 cm. Os planetas serão representados com a mesma proporção de diâmetro, logo teremos: Mercúrio (2,9 mm), Vênus (7,0 mm), Terra (7,3 mm), Marte (3,9 mm), Júpiter (82,1 mm), Saturno (69,0 mm), Urano (29,2 mm), Netuno (27,9 mm) e Plutão, planeta anão (1,3 mm).

Para a realização da atividade serão necessários os seguintes materiais: a) folhas de papel (sulfite ou folhas de caderno); b) papel alumínio; c) massa de modelar; d) balão de látex gigante (balão de aniversário); e) bomba de ar (bomba para colchão inflável). Esta atividade permite uma simulação das dimensões e distâncias do Sol e dos planetas. Desta forma, a tabela a seguir com base nos estudos de Canalle, permite uma visualização das dimensões reais e das respectivas escalas.

Tabela 1: Diâmetro equatoriais do Sol e dos planetas

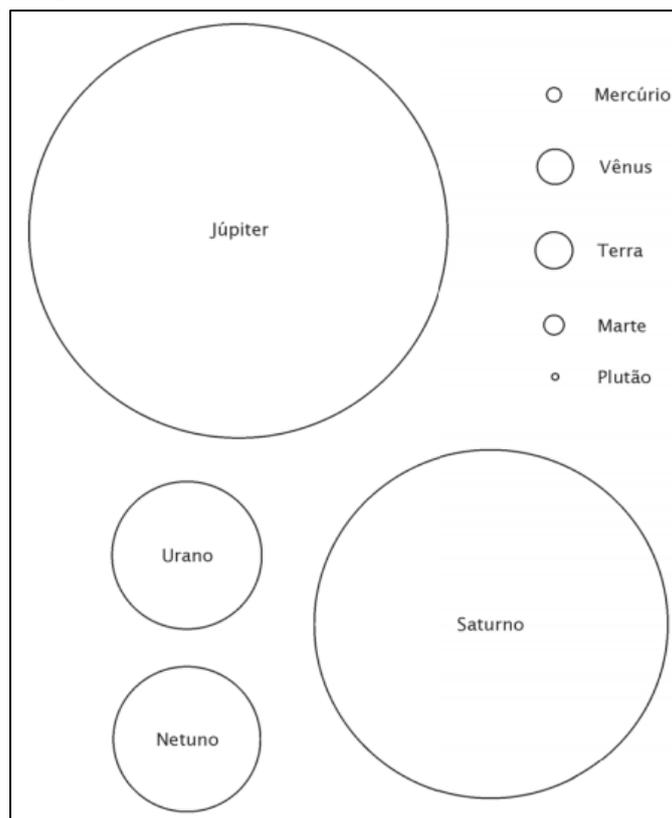
ASTRO	DIÂMETRO NA ESCALA (MM)	DIÂMETRO EQUATORIAL (KM)
Sol	800,0	1.390.000
Mercúrio	2,8	4.879,4
Vênus	7,0	12.103,6
Terra	7,3	12.756,28
Marte	3,9	6.794,4
Júpiter	82,3	142.984
Saturno	69,4	120.536
Urano	29,4	51.118
Netuno	28,9	49.492
Plutão*	1,3	2.320

Fonte: CANALLE, João Batista Garcia. Explorando o ensino de astronomia. P. 86  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandooensino-vol11&category\\_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandooensino-vol11&category_slug=marco-2010-pdf&Itemid=30192)

Agora, será distribuído um esquema representado na figura 2. O qual servirá de apoio para que os alunos tenham uma noção do diâmetro dos astros estudados. Pediremos que os educandos amassem folhas de papel em forma de esfera e cubra com papel alumínio com o objetivo de representar Júpiter e Saturno. Os demais planetas e o planeta anão serão representados através de massa de modelar.

Os discentes chegarão ao diâmetro desejado colocando essas esferas em cima dos círculos correspondentes representados na figura 2. O diâmetro do Sol (80 cm), pode ser representado através da utilização de duas cartolinas, já o volume dessa estrela será representado através de um balão de número 250. Nessa atividade é necessário o professor enfatizar os elementos primordiais deste exercício em sala, que são distâncias e dimensões.

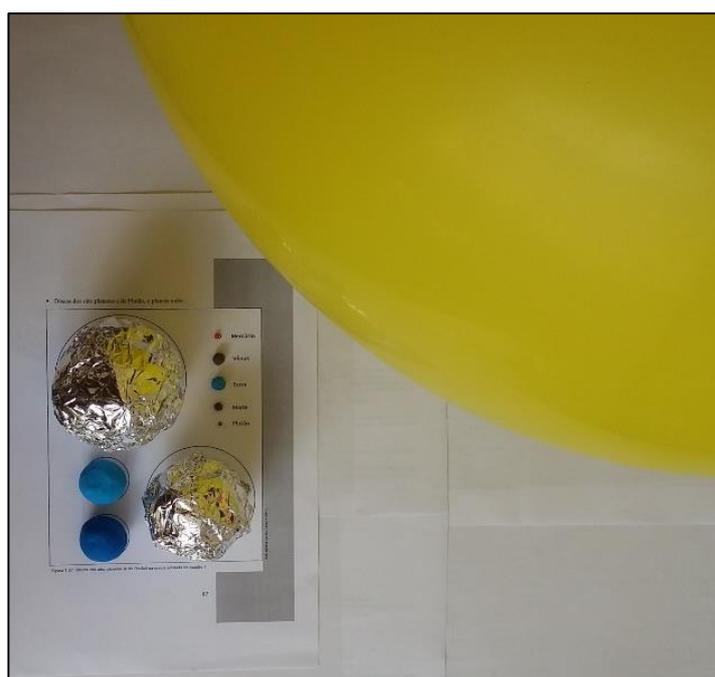
Figura 2: Disco dos planetas e planeta anão.



Fonte: CANALLE, João Batista Garcia; DE OLIVEIRA, Inez Aparecida Gonçalves. Demonstre em aula-Comparação entre os tamanhos dos Planetas e do Sol. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 11, n. 2, p. 141-144, 1994.

A figura 3 é a demonstração das orientações discutidas anteriormente sobre as dimensões dos astros. Nela podemos observar a grande diferença entre as dimensões dos planetas e do Sol.

Figura 3: Dimensões dos astros em escala.



Fonte: Arquivo do autor.

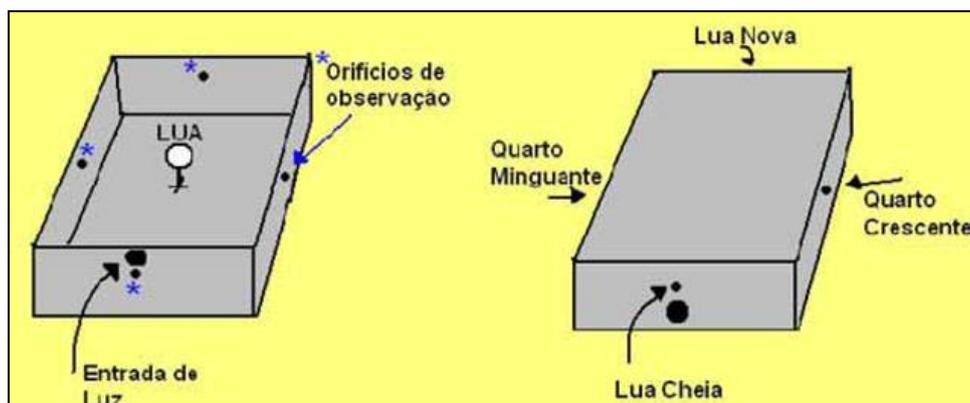
Além de distância e dimensões dos astros, o professor ainda pode desenvolver, nesta mesma oficina, uma atividade que envolva o satélite natural da Terra.

Assim, podemos considerar que as fases da Lua compõem um assunto que desperta bastante a curiosidade dos alunos, pois trata-se de um fenômeno presente no cotidiano, tendo seu ciclo um período de aproximadamente 29,5 dias terrestres. Conforme a Lua vai fazendo seu movimento em torno da Terra ao longo desses 29,5 dias, o astro passa pelo ciclo de fases. Embora essas fases estejam variando de dia para dia, apenas as quatro fases mais perceptíveis são tradicionalmente conhecidas pelo senso comum.

Segundo Saraiva et al (2007), é possível demonstrar as fases de um corpo iluminado, utilizando material de baixo custo, como: *uma caixa de papelão*. O objetivo desse experimento é simular as fases da Lua da perspectiva de um observador na Terra, facilitando a compreensão do fenômeno. A proposta lúdica desta atividade é expor como a Lua apresenta-se com diferentes porções iluminadas, tendo sempre metade de sua superfície iluminada pelo Sol e a outra metade escura, quando observada da Terra.

O desenvolvimento deste exercício em sala de aula facilita o entendimento dos fenômenos relacionados aos eclipses, e ajuda a fixar a geometria do sistema Terra-Sol-Lua (SARAIVA et al 2007). A figura 4 abaixo apresenta um desenho esquemático da caixa de papelão.

Figura 4: Esquema da caixa com a representação das fases da Lua.



Fonte: <[http://www.relea.ufscar.br/num4/A1\\_n4.pdf](http://www.relea.ufscar.br/num4/A1_n4.pdf)>. Acesso em: 05 abril 2017.

O experimento não só explica as fases mais conhecidas da Lua, como também os conceitos relacionados a dia e noite, duração do dia e da noite,

estações do ano e eclipses. Ele consiste na utilização de uma bola de isopor, uma caixa de papelão e uma lâmpada. O conjunto de figuras abaixo são resultados do desenvolvimento do exercício proposto anteriormente.

Figura 6: Lua nova.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 5: Lua crescente.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 8: Lua minguante.



Fonte: Arquivo do autor.

Figura 7: Lua cheia.



Fonte: Arquivo do autor.

Para finalizar a oficina azul, serão desenvolvidas atividades observacionais do céu a olho nu, e através de telescópio, que preferencialmente deve ocorrer ao final da tarde. As observações deverão ser realizadas após as explicações dos conceitos básicos: distâncias; dimensões dos astros; fases da Lua.

Abaixo segue a figura 9 que registra uma aula de campo, interação entre alunos e equipamentos de observação, o que propomos como sendo o encerramento da oficina.

Figura 9: Observação da Lua.



Fonte: Arquivo do autor.

Ao fim das observações de campo, podemos propor aos alunos que elaborem desenhos, ilustrações coloridas que possam representar o que foi visto a olho nu, ou com o uso do telescópio. Uma maneira de conectar os pequenos discentes ao universo da luz e das cores, assunto da próxima atividade.

### 3. OFICINA AMARELA – LUZ E CORES

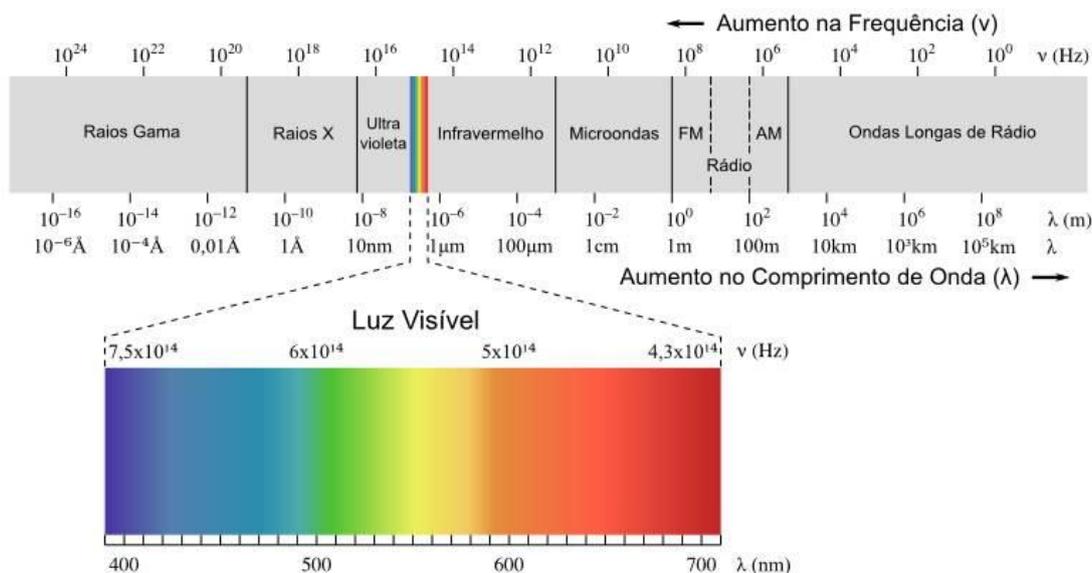
Segundo a história da ciência, Isaac Newton não foi o primeiro a estudar os conceitos referentes a dispersão da luz, antes dele já havia o raciocínio de que a luz branca era composta por várias cores. Haja vista que, não existia uma explicação matemática para dispersão da luz, uma vez que, acreditavam que eram as impurezas do prisma que originavam as cores.

Em fevereiro de 1672, Newton publicou um artigo referente a óptica, neste trabalho desenvolveu uma explicação para o fenômeno da dispersão da luz, como também defendeu a ideia de que a luz branca era composta pela mistura de todas as cores. Salientamos ainda que, Newton considerava apenas cinco faixas do espectro e que seu artigo sofreu várias críticas de estudiosos do final do século XVII.

Em publicação de 1704, Newton inseriu duas novas cores, claramente aperfeiçoando as informações postas em tela no ano de 1672, com isso sua proposta foi alterada, passando o espectro solar a ser compreendido com sete faixas, as quais constituem o arco-íris (SOBRINHO; CARNEIRO, 2014).

A figura abaixo mostra o espectro de luz conhecido atualmente. Agora, perceba que a luz visível representa uma pequena faixa do espectro.

Figura 10: Espectro eletromagnético.



Fonte: Imagem publica – (Google)

Hoje sabemos que a luz apresenta natureza dual, ora se comportando como onda e ora como partícula. A luz se propaga no vácuo com velocidade de 299 792 458 m/s, podendo ser calculada através da seguinte fórmula:

$$c = f \lambda \quad (1)$$

Sendo:

**c:** Velocidade da luz em m / s;

**f:** Frequência de onda em Hz;

**$\lambda$ :** Comprimento de onda em m.

Considerando a importância das cores para o funcionamento das sociedades no cotidiano, como: os significados das cores no semáforo de trânsito, as tonalidades das pulseiras distribuídas entre os pacientes de uma emergência hospitalar, indica a gravidade, tal como faixas de múltiplas cores que indicam o caminho em estabelecimentos de grandes proporções (aeroportos, complexos judiciários, entre outros).

Reconhecendo a importância e significação das múltiplas tonalidades, para um melhor funcionamento dos agrupamentos humanos, e dos muitos estudos sobre luz e cores, é que propomos esta oficina.

Em um primeiro momento, serão realizadas atividades referentes a mistura de cores. No início do exercício serão distribuídos entre os alunos os seguintes materiais: a) papéis sulfite; b) pequenas telas de tecidos; c) potes de tintas guache nas cores vermelho, amarelo, verde, azul e branco. Logo em seguida pediremos que os alunos façam uma mistura de pigmentos. Na sequência, com base nos resultados das misturas, será explicado aos educandos que as cores primárias, são cores puras (vermelho, azul e amarelo); já as secundárias, são aquelas resultadas pela união de duas cores primárias.

Figura 11: Mistura de pigmentos.

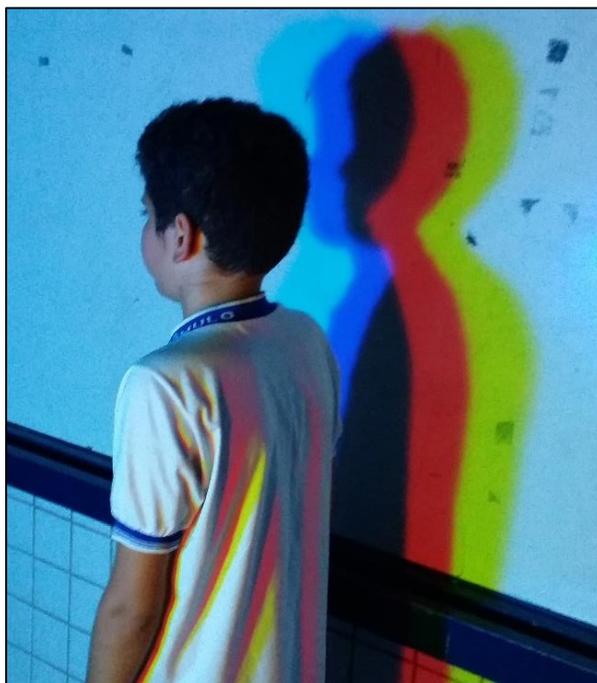


Fonte: Arquivo do autor.

Em um outro momento da oficina, se discutirá a representação das cores-luz, as quais poderão ser projetadas através da utilização de quatro luminárias portadoras de quatro lâmpadas com tonalidades distintas, nas cores: vermelho, azul, verde e amarela. Nesse momento realizaremos uma mistura dessas radiações. Além disso, também será explicado como enxergamos fisicamente as cores dos objetos, quando iluminados por diferentes radiações.

A figura 12, demonstra os efeitos do entrelaçamento da irradiações mencionadas, tendo o educando como protagonista e parte do experimento.

Figura 12: Mistura de luzes.



Fonte: Arquivo do autor.

Depois da atividade envolvendo mistura de radiações, é hora de elaborar o conhecido disco de Newton. Para confecção desse disco (experimento de baixo custo), serão necessários os seguintes materiais: a) tesoura; b) lápis grafite; c) barbante; d) compasso; e) papelão; f) papel sulfite; g) cola branca de papel; h) tinta guache. Considerando que deve haver uma variação nas tonalidades das tintas, especificamente: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul escuro, azul claro e violeta.

Uma vez descrita a lista de materiais, acessível em quaisquer papelaria, é hora de trabalhar. Agora, com auxílio do compasso marque uma circunferência no papelão, recomendamos que o círculo meça aproximadamente 15 cm de diâmetro. Uma vez marcado o papelão, faça uso da tesoura para recortar o círculo, repita o mesmo procedimento com o papel sulfite, elabore outro círculo na dimensão supra citada e recorte. Agora é hora de colar um círculo no outro, feita essa operação, é o momento de marcar o círculo em catorze partes iguais, como se fosse uma pizza e pinte de acordo com a figura 13.

Figura 13: Disco de Newton.



Fonte: Arquivo do autor.

Pronto, temos o disco de Newton. Por fim, para observar o fenômeno da união das cores resultando na tonalidade branca, siga as orientações: a) Faça um orifício no centro do disco; b) transpasse o disco com o uso de um barbante, cordão ou lápis, que exerça a função de eixo; c) gire o eixo velozmente para obter a tonalidade desejada.

Para o fechamento dessa oficina, recomendamos o lançamento de uma pergunta problema aos discentes! Em quais seres vivos terrestres, ou mesmo aquáticos estão presentes as cores que compõem o disco de Newton? Agora, sim! Muitos apostarão em animais, e outros em plantas. Mas o importante é catalisar os questionamentos que darão vasão à introdução da próxima oficina – vida e luz.

#### 4. OFICINA VERDE – VIDA E LUZ

Sabemos que a luz proveniente do Sol, é fonte de energia necessária para manutenção de quase todos os seres vivos do planeta Terra. Destaque para os vegetais, que realizam um fenômeno denominado de fotossíntese (do latim = síntese de luz), processo biológico de produção de energia.

Como temos conhecimento, a ciência é composta por estudos diferentes, realizados por pesquisadores diferentes, em tempos diferentes, evoluindo na esteira da história do conhecimento. Com o fenômeno da fotossíntese foi igual, a produção de energia pelas plantas desde longas datas desperta a atenção dos estudiosos.

Assim, com base nas pesquisas Joseph Priestley (descobridor do oxigênio), foi que o físico holandês Jean Ingenhousz, em fins do século XVIII, concluiu a partir de uma longa análise que os vegetais quando na presença de luz produzem oxigênio. Considerando que, em 1782, Jean Senebier acrescentou que para a realização da fotossíntese também era necessário o gás carbônico (JÚNIOR, 2014).

Hoje sabemos que a fotossíntese é um processo biológico que alguns seres realizam, no caso específico das plantas ocorre devido a presença da clorofila, que tem a função de absorção de energia luminosa. Existem outros compostos que também absorvem esse tipo de energia, no entanto são as clorofilas os que mais absorvem energia radiante. Sendo assim, as radiações mais absorvidas pelas plantas são o vermelho, e uma outra tonalidade que se aproxime do violeta (JÚNIOR, 2014).

Na fotossíntese existe algo denominado de fotossistema, que absorve a luz com comprimento de onda que pode variar entre 700 nm ou mais, havendo outro fotossistema que absorve um comprimento de onda na faixa de 680 nm ou menos. Haja vista que, esses fotossistemas são de fundamental importância para que ocorra a produção de energia necessária para o mantimento da vida vegetal.

Após essa sintética exposição sobre a importância do processo fotossintético, é hora de desenvolver atividades em sala de aula. Com o intuito de analisar o desenvolvimento das plantas quando irradiadas com cores

diferentes de luz, foi realizado um experimento envolvendo o cultivo de sementes de milho de pipoca (*Zea mays L. everta*) no período de quinze dias.

Veja, para realização dessa atividade será necessário a construção de uma caixa de madeira em formato retangular, com 100 cm de comprimento e 27 cm de altura. A caixa deve conter cinco nichos de iguais dimensões e uma instalação elétrica, com disposição para receber cinco lâmpadas fluorescentes com capacidade de 220 V e 15 W, nas seguintes cores: vermelho, verde, azul e amarelo. Destacamos que cada nicho deve portar uma lâmpada fluorescente. Um desses nichos ficará sem lâmpada, uma vez que, existe a intensão de observar o crescimento sem a presença de luz.

Salientamos ainda, que a dimensão da caixa pode variar de acordo com o vegetal que se deseja cultivar. Orientamos que cultive plantas de pequeno porte e de rápida germinação.

Propomos que os alunos plantem vinte e quatro sementes de milho de pipoca em copos descartáveis de capacidade de 300 ml. Em cada copo será germinado uma semente, os quais serão distribuídos da seguinte forma: a) em cada compartimento da caixa será posto quatro copos, totalizando vinte recipientes; b) ficando os demais expostos a luz branca proveniente do Sol. A figura abaixo é um exemplo do experimento.

Figura 14: Aparato experimental e as sementes no dia em que foram plantadas.



Fonte: Arquivo do autor.

Atenção! Os recipientes (copos descartáveis) devem receber o mesmo tipos de terra e adubo, regadas no mesmo horário e com a mesma quantidade de água. As figuras a seguir apresentam o desenvolvimento das mudas de milho após cinco dias de sementeas.

Figura 15: Mudanças de milho cinco dias após o plantio.



Fonte: Arquivo do autor.

Observe que as mudas cultivadas isoladamente, sob irradiações diferentes, tiveram a olho nu um desenvolvimento semelhante, ou seja, aparentemente cresceram em ritmos iguais, fenômeno que pode vir a ser questionado pelos alunos. No entanto, os vegetais supracitados, pertencentes a mesma espécie de sementes, cresceram aparentemente iguais, o que invalidaria nossa inferência de um desenvolvimento mais favorável para as plantas expostas as luzes vermelha e azul.

Assim, o crescimento diferentes devem ter ocorrido em escalas milimétricas, não perceptíveis aos olhos humanos. Provavelmente um desenvolvimento mais destacado de um vegetal a outro exposto sob a luz vermelha e azul, não ocorreu em função de alguns indicativos, como: a) o tipo de semente; b) a dimensão do compartimento onde as plantas foram cultivadas; c) componentes químicos presentes no solo.

Para finalizar, podemos solicitar aos alunos que em uma folha de papel descreva suas impressões quanto ao crescimento e aspectos físicos das

plantas. E que deverão responder a seguinte questão. Qual fenômeno ocorrido no céu, em dias de chuva e Sol, que podemos observar as cores das lâmpadas da caixa? Muitos dirão: o arco-íris! E assim, nos conectamos a última atividade.

## 5. OFICINA VERMELHA – ARCO-ÍRIS

É de conhecimento dos físicos, que quando a luz muda de meio de propagação, tendo esse meio diferente índice de refração, ela sofre um desvio. Dessa forma, o índice de refração para a luz em qualquer meio de propagação, exceto para o vácuo, depende do comprimento de onda.

Assim, temos para cada raio um ângulo de refração diferente, fenômeno físico conhecido como dispersão cromática, ou seja, dispersão se refere ao espalhamento da luz, enquanto cromática as cores que estão relacionadas aos comprimentos de onda.

O arco-íris é um exemplo da dispersão cromática. Esse fenômeno físico se forma exclusivamente, quando o observador está entre os ângulos de 40 a 42 graus em relação aos raios solares. Além disso, também é necessário que o Sol esteja atrás do observador, logo seus raios de diferentes comprimentos de onda, são interceptados por gotículas de chuva. Por conseguinte, uma porção dessa luz é refratada para parte interior da gotícula, sofrendo reflexões na superfície interna e uma nova refração para a parte exterior. A primeira refração separa a luz solar nas cores do espectro e a segunda refração realça o fenômeno (HALLIDAY & RESNICK, 2014).

O arco-íris é um fenômeno Físico que encanta os indivíduos, esse fenômeno pode ser simulado através da atividade conhecida como fábrica de arco-íris. Para o desenvolvimento de tal exercício é necessário os seguintes materiais: a) uma vasilha com capacidade de aproximadamente 500 ml; b) um espelho plano de aproximadamente 20 cm<sup>2</sup>; c) uma lanterna; d) uma folha de papel sulfite; e) uma certa quantidade de água.

Agora, mãos à obra! Para execução da atividade é necessário agrupar os alunos em equipes de três componentes. Solicite que eles coloquem um pouco de água na vasilha, em seguida mergulhe o espelho na água, deixando com um certo ângulo em relação ao fundo do recipiente. Nesse mesmo instante, pegue o papel sulfite em branco e aproxime da vasilha de forma que os raios refletidos, provenientes da parte do espelho imersa na água, sejam projetados nesse papel. Pronto, temos a dispersão da luz solar na folha, simulando assim um arco-íris. A figura a seguir expõem a execução da atividade citada.

Figura 16: Simulação do arco-íris através do experimento fábrica de arco-íris.



Fonte: Arquivo do autor.

A dispersão da luz também poderá ser visualizada através da rede de difração, um dispositivo que possui múltiplas fendas ou ranhuras paralelas, com mesma distância e mesma largura. Esse instrumento é usado para medir o comprimento de onda. Quando o feixe de luz sofre difração, sendo incidido em tal dispositivo, os raios oriundos das fendas interferem formando uma imagem de intensidade variável. Qualquer estrutura retangular periódica pode servir como rede de difração, como por exemplo: ranhuras em CD e DVDs. As figuras a seguir mostram a dispersão da luz solar sendo observada através da rede de difração.

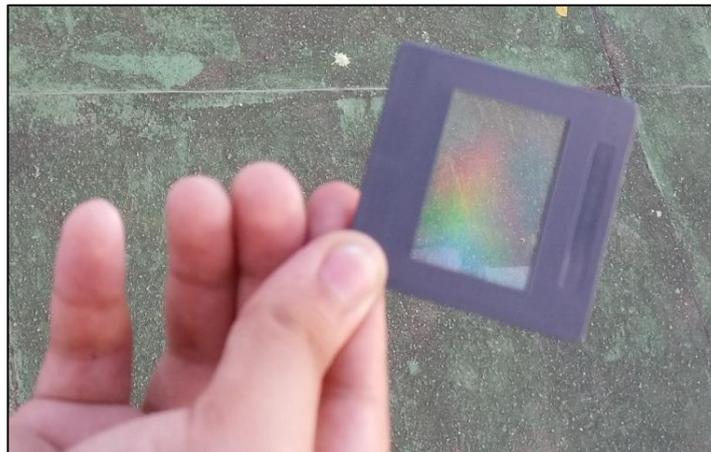
Figura 17: Observação da luz branca.



Fonte: Arquivo do autor.

A figura 18, permite depreender a composição de cores que possibilitam a formação da luz solar. Nessa imagem, observamos nitidamente o espectro da luz solar, decomposta nas tonalidades anil, azul, verde, amarelo, laranja e vermelho.

Figura 18: Dispersão da luz branca.



Fonte: Arquivo do autor.

Ao cabo de tudo, as oficinas propostas tem por finalidade demonstrar a viabilidade dos ensinamentos sobre estudos da luz, em uma serie inicial do segundo ciclo do ensino fundamental. Tal como, fomentar e problematizar o conhecimento prévio construído pelos alunos em ambientes extra escolares. Por fim, possibilitando uma participação, ou mesmo, a construção da aula pelos próprios educando.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas previamente pensadas e planejadas, receberam os seguintes títulos: Luz das estrelas, Luz e cores, Vida e luz e Arco-íris. Tais denominações dadas as atividades foram amplamente discutidas, tendo a função de remeter aos docentes que irão aplicá-las e aos discentes que irão desenvolvê-las o conteúdo de Óptica.

A proposta Luz das estrelas, permitirá aos docentes expor de forma prática aos alunos vários aspectos de uma dimensão muito maior que as suas próprias realidades. Assim, os discentes irão, não somente lembrar os nomes dos planetas do sistema solar, mas também poderão ter noção das gigantescas distâncias e dimensões daqueles astros. Tal como, ainda experimentarão de forma simples e artesanal as fases da Lua a partir da caixa lunar.

Já a oficina Luz e cores, possibilitará aos discentes compreenderem que muitas das cores que orientam as suas vidas cotidianas, são resultados do cruzamento, ou mescla de vários pigmentos. Será possível também aqueles alunos saber que o preto absorve todas as cores do arco-íris, enquanto a luz branca reflete todas as cores. A atividade em curso, proporcionará o contato dos alunos com experimentos, tais como: o disco de Newton, que pode ser elaborado em sala de aula.

Na proposta Vida e luz, conhecimentos da Biologia se encontram com informações da Física. Assim, permitindo que a turma de 6º ano compreenda que as radiações solares são de vital importância para sobrevivências dos vegetais a partir do ciclo da fotossíntese, que por sua vez mantêm equilibrada a vida na Terra.

Por fim, a oficina Arco-íris deixará os discentes a parte do processo de dispersão da luz e formação do fenômeno denominado de arco-íris. Tal procedimento poderá ser atingido por meio dos experimentos propostos, como: a fábrica de arco-íris e a utilização das redes de difração, que podem ser substituídas por um simples CD ou DVD.

## 7.REFERÊNCIAS:

Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental – Ciências Naturais. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.

CANALLE, João Batista Garcia; DE OLIVEIRA, Inez Aparecida Gonçalves. Demonstre em aula-Comparação entre os tamanhos dos Planetas e do Sol. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 11, n. 2, p. 141-144, 1994.

ENGEL, V. L.; POGGIANI, FÁBIO. Estudo da concentração de clorofila nas folhas e seu espectro de absorção de luz em função do sombreamento em mudas de quatro espécies florestais nativas. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 3, n. 1, p. 39-45, 1991.

FARIA, Romildo Póvoa. Fundamentos da Astronomia. 9. ed. São Paulo: Papyrus, 2007.

**GONZALES, Félix H D.** Fotossíntese. **Disponível em:** <<https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fotossintese.pdf>>. **Acesso em: 22 maio 2017.**

HALLIDAY D.; RESNICK R. e WALKER J. Fundamentos de Física: óptica e física moderna. Volume 4. 9ª edição. Editora LTC, 2014.

JÚNIOR, Ronaldo Pereira de Melo et al. Qual é a influência da cor da luz na fotossíntese?. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 287-290, 2014.

NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. **Astronomia: ensino fundamental e médio:** Coleção Explorando o ensino. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. 232 p.

ROSA, Álvaro Becker da; GIACOMELLI, Alisson Cristian; DA ROSA, Cleci T. Werner. Caminhando pelo sistema solar: análise de uma atividade lúdica para estudar escalas astronômicas. **Revista Ibero-Americana de Educação**, **72 (2)**, p. 9-22.

SARAIVA, Maria de Fátima O. et al. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 9-26, 2007.

SOBRINHO, Marcos Fernandes; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. NEWTON E A DECOMPOSIÇÃO DA LUZ SOLAR EM UM PRISMA: O QUE TRAZEM OS LIVROS DE ENSINO MÉDIO?. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 5, n. 2, p. 35-55, 2015.



Esta série de encartes é o resultado projeto **Luz em Sete tons**, desenvolvido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte e seu Mestrado Profissional em Ensino de Física - Polo 10. Para saber mais, acesse a fanpage:

**@LuzEm7Tons**



Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-908839-3-7



9 788590 883937