

Há mais de um século, os selenógrafos de todo o mundo vêm observando em determinadas regiões da face visível da Lua luzes inusitadas, estranhos clarões - mesmo em regiões não iluminadas pelo Sol ou pelo "luz" da Terra na ocasião da observação. Essa estranha luminosidade, que pode ter duração maior ou menor, recebeu o nome de luminescência. Em 1912, o físico Wood, que descobriu a aplicação da luz ultravioleta no comprimento de onda adequado através de filtros chamou a atenção dos astrônomos para o fato. Mas só recentemente, a partir de 1946, com os estudos de Link é que se deu maior importância à sugestão de Wood.

Que é, afinal, a luminescência? Trata-se de um fenômeno de absorção de radiações, seguido por emissão de luz. Emprega-se para o fenômeno o nome fotoluminescência. Há duas formas principais de luminescência: a fluorescência e a fosforescência.

A fluorescência apresenta-se praticamente instantânea, desaparecendo no momento em que a radiação que atinge a substância é suprimida. Como exemplo típico, podemos citar a de alguns minérios secundários de urânio, como a autunita, que, quando iluminada por luz ultravioleta, torna-se fluorescente. O ultravioleta é uma luz "invisível", têm a capacidade de devolvê-la em luz visível por intermédio de fluorescência. Outros minerais, como a scheelita (tungstato de cálcio), apresentam idêntico fenômeno.

A fosforescência é um fenômeno mais duradouro - permanece visível mesmo depois de suprimida a fonte excitadora. Sua persistência vai de um décimo de segundo a algumas horas. O fenômeno encontra aplicações industriais, como é sabido, bastando mencionar os mostradores luminosos dos relógios ou interruptores elétricos. Os pigmentos fosforescentes mais comuns são o sulfeto de zinco ou zinco-cádmio ativados por substâncias radiativas e os sulfetos alcalinos terrosos.

Os locais luminescentes da superfície lunar vêm sendo observados desde há muito, afirmando R. Argentière (O Sol e os Planetas, 2a. edição, S. Paulo, 1959) que a mais velha observação é a de 20 de abril de 1787, realizada por Guilherme Herschell. O fenômeno foi verificado em Aristarchus naquela data e repetiu-se nas noites de 6 e 7 de maio de 1866, sendo constatado por Flammarion, que assim o descreve:

"No lado esquerdo de Aristarchus um ponto luminoso muito brilhante com a aparência de um vulcão. Observei-o durante algumas horas naquelas duas noites. Depois, a luz do Sol o alcançou. Sem embargo de estar um pouco disposto a crer na existência de vulcões em chamas atualmente na lua, conservo, no entanto, desde essa época, a impressão de ter assistido a uma erupção vulcânica lunar que talvez não fosse de chamas mas, pelo menos, de matéria fosforescente".

Posteriormente, o mesmo local foi observado pelo Abade Joulia em 22 de fevereiro de 1931 e por Andrenko em 23 de fevereiro de 1939. Idênticos exemplos foram registrados e damos a seguir uma tabela organizada por R. Argentière, à qual juntamos outras observações antigas e modernas:

LOCAL	DATA	OBSERVADOR
<i>Mare Nubium</i>	25 - 7 - 1774	Lambert
<i>Mare Nubium</i>	20 - 10 - 1824	Gruiithuisen
<i>Aristrachus</i>	20 - 4 - 1787	Herschel
"	6/7- 5 - 1866	Flammarion
"	22 - 2 - 1931	Abade Joulia
"	23 - 2 - 1939	Andrenko
"	1955	Sitinskaia
"	1956	N. Kozirev
"	17/18-11-1956	Argentière, E. Gonçalves, J. Nicolini e R. Azevedo.
<i>Monte Branco</i>	26 - 9 - 1788	Schroeter
"	1 - 1 - 1865	Grover
<i>Platão</i>	1869/70/72	Birt
"	1878 a 1882	Williams
<i>Lichtenberg</i>	1840/1848	Maedler
"	1906	Flammarion
"	18 - 10 - 1840	Barerof
"	7 - 5 - 1955	Nicolini
<i>Thales</i>	1892	Barnard
<i>Alphonsus</i>	1906	Flammarion
"	3 - 11 - 1958	N. Kozirev
"	2 - 11 - 1959	N. Kozirev
<i>Mare Serenitatis</i>	1906	Flammarion
"	1906	Dubois
<i>Mare Humorum</i>	1906	Flammarion
"	1956	Vigroux
<i>Montes Leibnitz</i>	20 - 3 - 1912	W. S. Franks
"	14 - 4 - 1948	H. P. Wilkins
<i>Cassini</i>	14 - 2 - 1937	Andrenko
<i>Theaetetus</i>	1945	Charbonneau
<i>Tycho</i>	14 - 7 - 1940	Walther Haas
"	1955	Sitinskaia
"	1956	Dubois

LOCAL	DATA	OBSERVADOR
<i>Tycho</i>	18 - 11 - 1959	Argentière, P. Gonçalves, Ni - coli e R. Azeve do.
<i>Kepler</i>	1955	Sitinskaia
"	17/18-11- 1956	Argentière, P. Gonçalves, Ni - coli e R. Azeve do
<i>Kepler</i>	1955	Sitinskaia
"=	17/17-11- 1956	Argentière, P. Gonçalves, Ni - coli e R. Azeve do
<i>Proclus</i>	17 - 11 - 1956	Gonçalves, Aze- vedo.
<i>Manilius</i>	17 - 11 - 1956	Gonçalves, Aze- vedo.
<i>Byrgius</i>	17 - 11 - 1956	Gonçalves, Aze- vedo.
<i>Alpes</i>	28 - 9 - 1788	Schroeter
<i>La Hire</i>	28 - 11 - 1922	H. P. Wilkins
<i>Gassendi</i>	10 - 7 - 1941	W. Hass
<i>Arzachel</i>	6 - 1 - 1941	Barcroft
<i>Darwin</i>	19 - 10 - 1945	P. Moore
<i>Eratóstenes</i>	30 - 1 - 1947	Harold Hill
<i>Langrenus</i>	23 - 8 - 1947	R. M. Baum
<i>Schikard</i>	31 - 8 - 1944	H. P. Wilkins

Esta, a lista de R. Argentière, feita antes da Programação do Lunar International Observers Network, uma rede mundial organizada pela Smithsonian Institution, para observação e patrulhamento das regiões lunares sobrevoadas pelas naves-mães do Projeto Apollo, da NASA. Centenas de observações foram realizadas em todo o mundo e o Brasil disse presente, com os trabalhos de observadores de categoria: Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, Jean Nicolini, José Luis M. da Silva, Cláudio/Benevides Pamplona, e muitos outros.

A selenógrafa Sitinskaia determinou 48 pontos luminosos na Lua que apresentam luminosidade anormal. Por outro lado, Vigroux e Dubois realizaram uma lista de locais onde se processam fenômenos de fluorescência de várias cores:

REGIÕES LUNARES	FLUORESCÊNCIA
<i>Fundo de Regiomontanus</i>	<i>Vermelho e amarelo</i>
<i>Limbo Sudoeste</i>	<i>Verde</i>
<i>Mare Tranquillitatis</i>	<i>Amarelo</i>
<i>Regiões lunares</i>	<i>Fluorescência</i>
<i>Mare Crisium</i>	<i>Amarelo e verde</i>
<i>Oceanus Procellarum</i>	<i>Vermelho</i>
<i>Sinus Medii</i>	<i>Vermelho, amarelo e azul</i>
<i>Tycho</i>	<i>Vermelho, amarelo e azul</i>
<i>Mare Imbrium</i>	<i>Vermelho, amarelo, azul e violeta</i>
<i>Mare Tranquillitatis</i>	<i>Vermelho, amarelo e azul</i>
<i>Mare Humorum</i>	<i>Amarelo e azul</i>
<i>Mare Humorum</i>	<i>Vermelho e verde</i>

F. Link propôs dois métodos para o estudo da luminescência lunar que consistem no seguinte:

- a) *Observações fotométricas na fase penumbral dos eclipses da Lua, levando em conta o crescimento do brilho no intervalo espectral onde a luminosidade se apresenta;*
- b) *Método da profundidade das raias que pode ser utilizado toda vez que a Lua seja visível num céu transparente.*

Um terceiro método proposto consiste em verificar a penumbra dos eclipses da Lua comparando todas as áreas. Este número exige um número mínimo de quatro observadores. As áreas luminescentes são assinaladas numa escala de intensidade que varia de 1 a 10. Este último sistema foi utilizado por muitos anos no Observatório do Capricórnio, de São Paulo.

É possível que na Lua o fenômeno da fluorescência seja mais encontrado que o da fosforescência. É difícil explicar a existência em nosso satélite de rochas fosforescentes, pois, como é sabido, os corpos puros não são dotados dessa propriedade. Para que ocorra a fosforescência é preciso conceber a existência de um elemento excitador ou fosforógeno; as substâncias minerais fosforescentes existentes na Terra são, via de regra, corpos especialmente preparados. Como na Lua não existem atmosfera nem água, teremos que atribuir à origem ígnea vulcânica a formação de rochas contendo elementos fosforógenos naturais, o que não é fácil admitir.

Por outro lado, a fluorescência pode ser produzida na Lua até com mais intensidade; a Lua não possui atmosfera e sua superfície recebe a luz solar crua, em seu estado puro, ou seja, não são os elementos do espectro visível como os raios de curto comprimento, como os ultravioleta, elétrons de grande aceleração, etc. Não havendo na Lua camada protetora da atmosfera, que age como um filtro, essas radiações de curto comprimento de onda se projetam na superfície lunar, podendo produzir as estranhas luzes em rochas suscetíveis de experimentar a fluorescência. Há, também, a possibilidade de serem excitados certos gases nobres. E, segundo alguns especialistas, entre eles Harlow Shapley, na Lua devem existir pequenas quantidades de gases como o argônio, o criptônio, o xenônio, e o neônio. Estes gases poderiam ser excitados na superfície da Lua como acontece com o neônio nos tubos dos anúncios luminosos, podendo essa excitação ser provocada pelos raios ultravioletas. Explicar-se-iam as cores observadas na tabela de Vigroux e no mapa de Lucien Rudaux, pois, para o argônio temos as gamas do lilás e do azul; para o criptônio, azul e verde e para o neônio o vermelho e o alaranjado.

Cláudio B. Pamplona, do Observatório Herschel-Einstein e do Observatório Oto Alencar, da Universidade Estadual do Ceará, fez um belo trabalho sobre o fenômeno dos brilhamentos lunares, chamado atualmente de TLPs (Transient Lunar Phenomena), que publicou na Revista Astronômica da Associação Argentina Amigos de La Astronomia e dá algumas informações importantes aos interessados sobre o assunto:

Qualquer pessoa que possua um telescópio média potencial, notadamente a partir de 20cm se é um refletor, pode efetuar observações de TLPs. Existem vários tipos de fenômenos; alguns, de tipo visual, são normalmente visíveis ao telescópio, porém outros só podem ser detectados com o auxílio de filtros especiais como os da série Wratten, Kodak, azul e vermelho, respectivamente 75 e 80B, ou qualquer outro tipo de características similares com relação ao comprimento de onda. Nós utilizamos filtros do tipo Roscolene, com banda passante entre 5.900 e 6.400 angstrom para o primeiro e entre 6.700 e 7.000. É necessário poder trocar rapidamente os filtros por meio de um dispositivo do tipo "Moonblink". Há outros tipos de fenômenos que são registrados com fotômetro ou espectroscópio. A NASA tem especial interesse em obter fotografias de TLPs.

Os tipos de fenômenos especificados pelo Lunar International Observers Network são os seguintes:

- a) *BLINK* - como um "flash" de fotografia - muito rápido;
- b) *BRIGHT* - com resplendor anormal, durando alguns minutos;
- c) *DIMMING* - de rápida redução de brilho;
- d) *OBSCURATION* - obscurecimento sensível de uma região, seja lento ou rápido.
- e) *PULSATION* - pulsação luminosa, acendendo-se e apagando-se regular e irregularmente;
- f) *SPECTRUM* - raias que indicam um possível escapamento de gases registrados através do espectroscópio.

O fenômeno dos TLPs pode ser rápido, contínuo regular ou intermitente. Durante as missões Apollo muitos observadores forneceram centenas de valiosos testemunhos de brilhamentos lunares, os quais foram cuidadosamente coletados pela Smithsonian Institution para futura comparação.

Pamplona termina seu artigo mencionando as regiões onde são mais frequentes os brilhamentos:

<i>Aristarchus</i>	<i>Cauchy</i>	<i>Yerkes</i>
<i>Harpalus</i>	<i>Eudoxus</i>	<i>Argaeus (monte)</i>
<i>Bouguer</i>	<i>Jansen</i>	<i>Aristoteles</i>
<i>Ross D</i>	<i>Kepler</i>	<i>Birt</i>
<i>Manzinus</i>	<i>Krafft</i>	<i>Caucasus (montes)</i>
<i>Atlas</i>	<i>Langrenus</i>	<i>Chevalier A</i>
<i>Biela</i>	<i>Manilius</i>	<i>Euclides</i>
<i>Rabby-Levy</i>	<i>Mare Crisium</i>	<i>Gassendi</i>
<i>Possidonius</i>	<i>Mare Tranquillitatis</i>	<i>Goldschmidt</i>
<i>Maskelyne</i>	<i>Maurolycus</i>	<i>Lambert</i>
<i>Censorinus</i>	<i>Menalao</i>	<i>Landsberg</i>
<i>Alfonsus</i>	<i>Moretus</i>	<i>Tobias Mayer</i>
<i>Arago</i>	<i>Peirce</i>	<i>Pitón (monte)</i>
<i>Sinas</i>	<i>Proclus</i>	<i>Ptolemaeus</i>
<i>Grimaldi</i>	<i>Theophilus</i>	<i>Schroeter (vale)</i>

Cada observador tem sua lista particular, dependendo das observações que realizou. Nossas observações nos mostraram, além dos acima, os pontos que damos a seguir:

<i>Pyreneus (montes)</i>	<i>Fracastorius</i>	<i>Aenarium (promontório)</i>
<i>Rook (montes)</i>	<i>Godin</i>	<i>Fontenelle</i>
<i>Teneriffe (montes)</i>	<i>Maclaurin</i>	<i>Harbinger (montes)</i>
<i>Aristillus</i>	<i>Vlacq</i>	<i>Schiaparelli</i>
<i>Beaumont</i>	<i>Mene laus</i>	<i>Lagrange</i>
<i>Dawes</i>	<i>Plinius</i>	<i>Babbage</i>
<i>Endymion</i>	<i>Stiborius</i>	<i>etc.</i>
<i>Erathostenes</i>	<i>Julius Caesar</i>	

Muito interessante seria uma nova mobilização no sentido da observação dos TLPs, a qual poderia ser realizada por amadores mesmo aqueles principiantes. A partir do próximo artigo, vamos aconselhar os observadores interessados, os quais podem se dirigir ao autor destas linhas ou a Cláudio Pamplona, no Observatório Oto de Alencar, da UECE - "Campus do Itaperi", 60.000 - Fortaleza-Ceará.