

**Relatório Final**  
**F 609 – Tópicos de Ensino de Física I**  
**09 de junho de 2008**

**Título: Desenvolvimento de Vídeo (sobre filme de James Bond)**



Nome: Rodrigo Gonçalves Silvestre RA: 017279  
e-mail: [rsilver\\_22@yahoo.com.br](mailto:rsilver_22@yahoo.com.br)



**ORIENTADOR DO PROJETO**  
Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi  
e-mail: [lunazzi@ifi.unicamp.br](mailto:lunazzi@ifi.unicamp.br)

DFMC-IFGW-Unicamp

**COORDENADOR DA DISCIPLINA**  
Prof. Dr. José Joaquim Lunazzi  
e-mail: [lunazzi@ifi.unicamp.br](mailto:lunazzi@ifi.unicamp.br)  
Site: [www.ifi.unicamp.br/~lunazzi](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi)

## Sumário

1)Resumo.....	17-3
2)Projeto.....	17-3
3)Importância didática do trabalho.....	17-4
4)Lista de materiais utilizados.....	17-5
5)Descrição sobre a criação do vídeo editado.....	17-8
6)Fotos do vídeo editado.....	17-9
7)Dificuldades encontradas na realização do projeto.....	17-10
8)Por que fisicamente a cena do filme editada não pode acontecer?.....	17-11
9)Aplicações.....	17-15
10)Conclusão.....	17-17
11)Referências.....	17-17
12)Agradecimentos.....	17-18

## 1) Resumo

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um vídeo educativo que auxilie o professor no ensino de Física para alunos do Ensino Médio. E mostrar, que é possível desenvolver e apresentar conceitos físicos importantes e ao mesmo tempo instigantes sobre raios solares e espelhos, utilizando uma matemática bem básica e acessível a todos. No filme, uma nave espacial usa um grande espelho para focalizar os raios solares e fazer um grande raio destruidor. A questão que se discutirá neste trabalho é, se essa arma seria possível de ser construída. A resposta para esta pergunta é não. E isto será explicado com mais detalhes neste trabalho. O grande desafio deste trabalho é criar imagens visuais para fazer esta explicação.

**Palavras-Chaves:** Raios do Sol, espelho parabólico côncavo, feixe de luz;

## 2) Projeto

### Objetivo

Tem-se como objetivo o aprendizado de técnicas de edição e o desenvolvimento de vídeos de cunho científico-educativos que possam ser trabalhados junto a alunos de ensino médio.

### Descrição

Este projeto foi dividido em três etapas de modo a serem seguidas:

1ª. Etapa: Consiste no aprendizado do programa de computador utilizado em edição de vídeo. Aqui, houve a opção de ser usado o programa Studio 11 – Plus da Pinnacle;

2ª. Etapa: Verificar e analisar vídeos já realizados em outros projetos desta mesma disciplina com o intuito de aperfeiçoar os conhecimentos já adquiridos sobre o programa Studio;

3ª. Etapa: Fazer a análise de uma cena do filme “007 - Um novo dia para morrer” com James Bond, dar uma explicação com base nos conhecimentos da Física para esta cena, relacionando realidade atual e ficção e dizer se é ou não é possível que aconteça esta cena na realidade;

No filme, uma nave espacial usa um grande espelho para focalizar os raios solares e fazer um grande raio destruidor. A questão que se discutirá neste trabalho é, se essa arma seria possível de ser construída. A resposta para esta pergunta é não. E isto será explicado com mais detalhes neste trabalho.



Figura 1: Uma nave espacial usa um grande espelho para focalizar os raios solares.



Figura 2: A nave espacial utiliza o espelho para fazer um grande raio destruidor.

### **3) Importância didática do trabalho**

Este trabalho torna-se uma importante ajuda a professores e alunos que queiram trabalhar com vídeos, aprendendo e explorando as ferramentas necessárias que os inúmeros programas de edição de vídeos possuem (Vale lembrar que se utilizou aqui o programa Studio 11 por ser considerado um dos mais completos do mercado, mas existem outros).

#### 4) Lista de materiais utilizados

- Programa Studio 11 – Plus; (programa de edição de vídeos)

Este programa não é gratuito e, portanto, é necessário requerir licença para utilizá-lo. Um alternativa seria o programa Video Spin 1.1.1.520, que é gratuito e pode ser baixado pelo site baixaki.

- O programa conversor de Vídeo Dvd downloader; (converte vídeos para formato AVI)

- O programa que autoriza fazer cópias de DVDs protegidos Anydvd, baixado pelo site: [WWW.baixaki.com.br](http://WWW.baixaki.com.br);

Como somente é gratuito para teste, existe a opção de se utilizar o programa DVD Descriptor, que é gratuito e que pode ser baixado também pelo site baixaki.

- O programa que faz cópias de DVD Clonedvd, baixado pelo site baixaki;

Gratuito somente para teste, outra opção é o DVDVideoSoft Free Studio, que é gratuito e pode ser baixado pelo site baixaki.

- O programa E.M Powerpoint Video Converter; (conversor de imagens do power point para AVI, baixado pelo site baixaki)

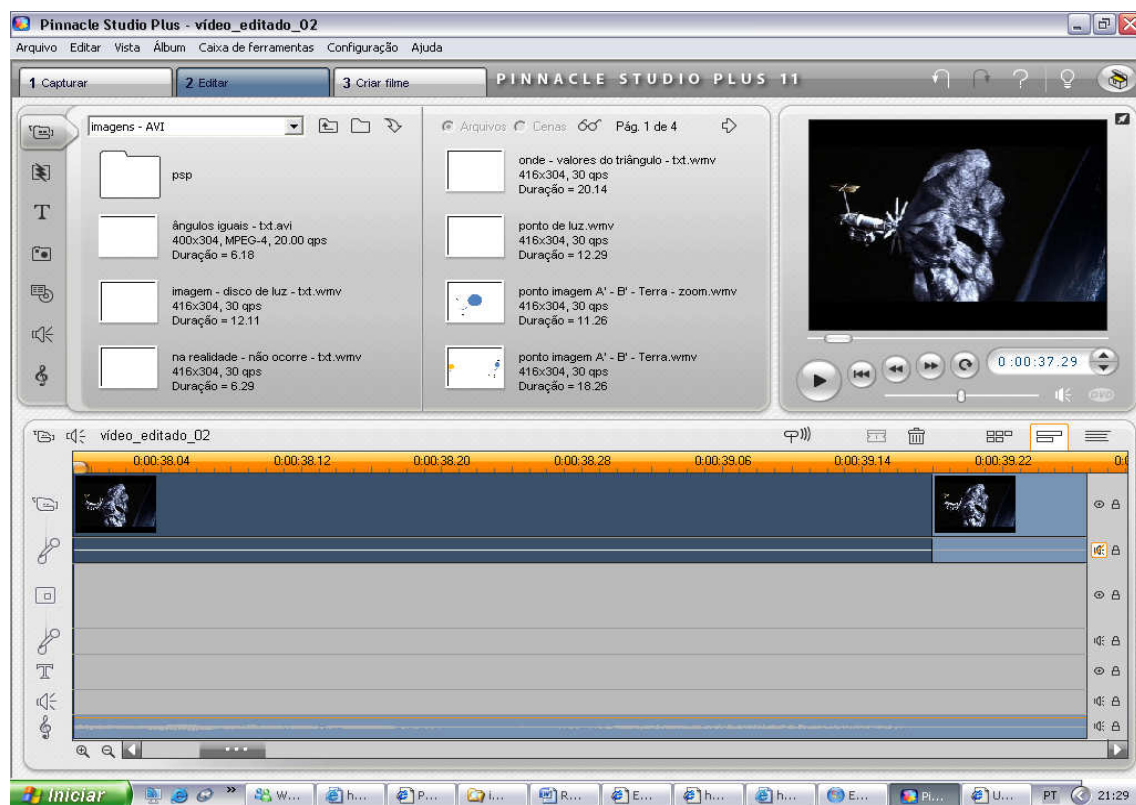


Figura 3. Programa Studio 11.

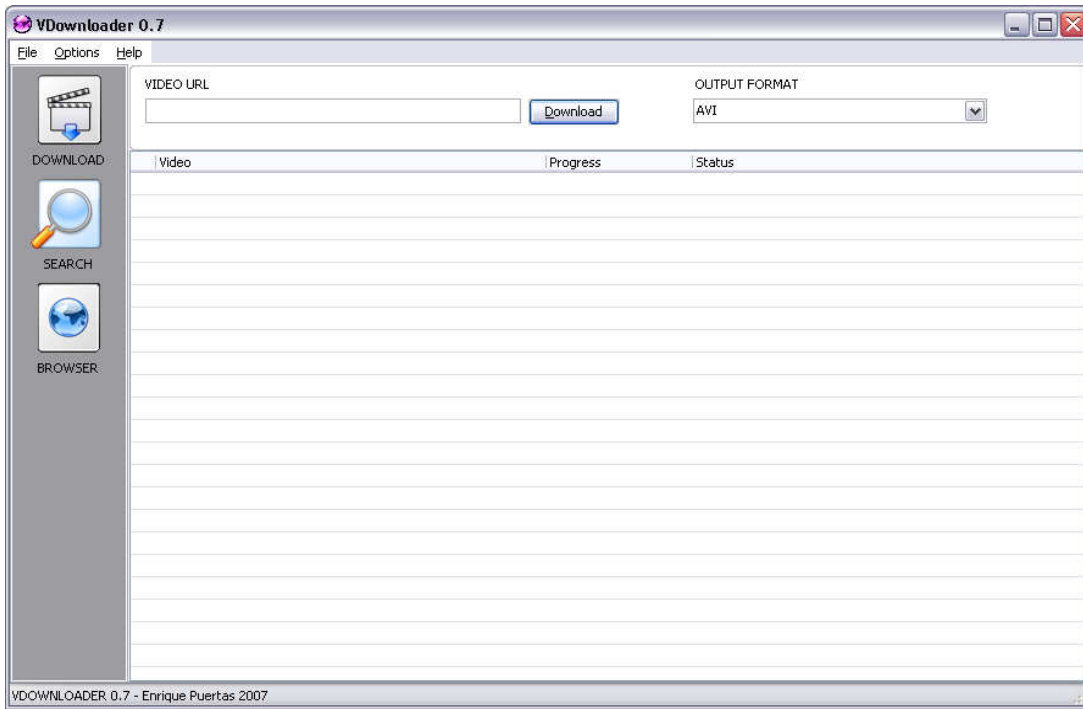


Figura 4. Programa DVDDownloader.

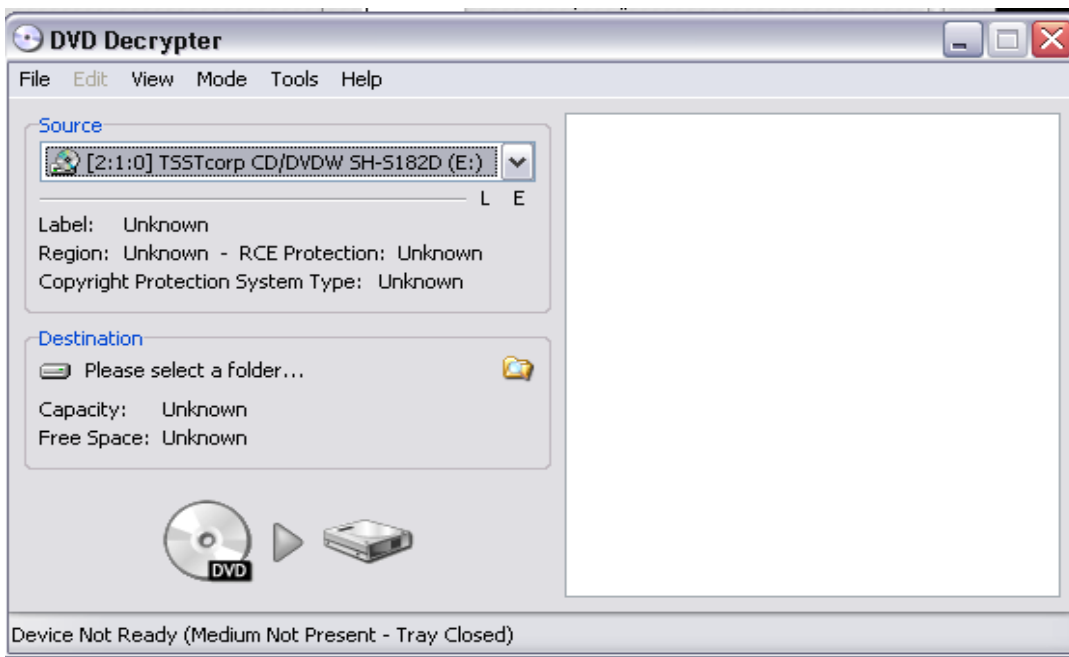


Figura 5. Programa DVD Decrypter.

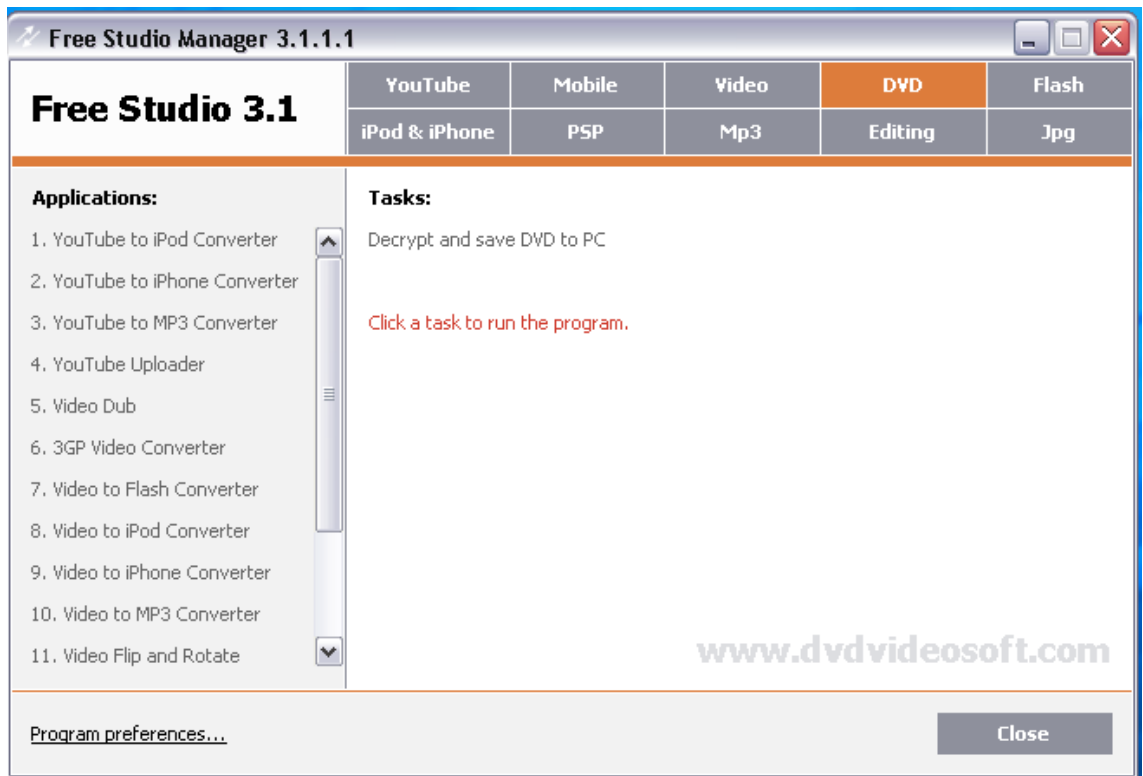


Figura 6. Programa DVDVideoSoft Free Studio.

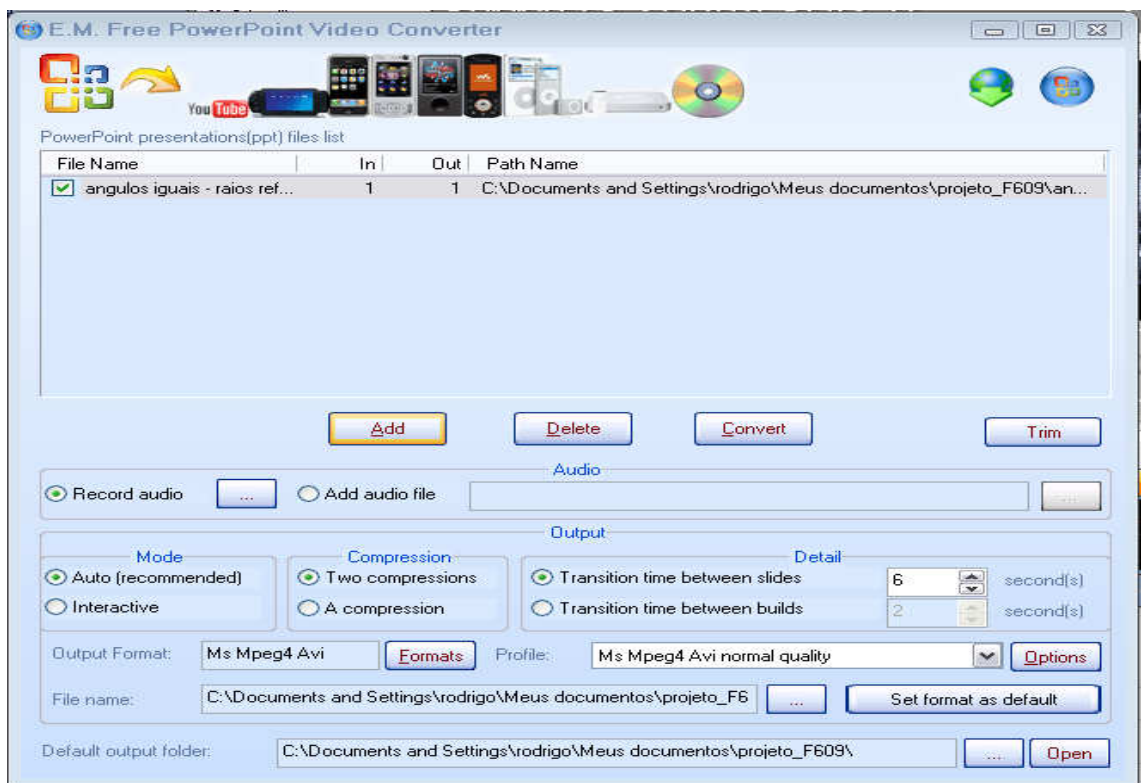


Figura 7. E.M Free PowerPoint Video Converter.

## 5) Descrição sobre a criação do vídeo editado

Para criação de vídeos retirados de DVD, é necessário que antes se abra o arquivo onde está o filme, retire a parte desejada nos vários arquivos anexos e consiga um conversor de vídeo para transformar esta parte que está no formato VOB em uma extensão (formato) compatível com o Studio 11. Vale lembrar, que o Studio 11 aceita vários formatos entre eles AVI, MPEG e WMV.

Foi usado como conversor o programa VDOWNLOADER obtido através de um colega da disciplina F609, porém este programa pode ser adquirido facilmente para baixar através de sites de procura.

Depois de transformar a parte do vídeo em AVI, abriu-se o editor de vídeo (Studio 11) em editar, abriu-se o vídeo convertido e começou-se o trabalho de edição do vídeo. Para editar, arrastaram-se as cenas pretendidas da parte importada para o lugar de edição no Studio 11, na seqüência desejada.

Em seguida, houve o tratamento individual de cada cena, como recorte das partes indesejadas, sempre se atentando para que as cenas recortadas mantenham a fluidez do vídeo a ser criado. A seguir, foram incorporados os títulos com as apresentações e informações sobre o vídeo e as transições para cada cena.

O Studio 11 importa juntamente com o vídeo seu áudio e para sobrepor este áudio original, foi necessário ativar um ícone deste editor chamado “travar trilha de áudio principal” e, em seguida, procurar por uma música que se adequasse melhor ao vídeo a ser criado. Foi escolhida como trilha para este vídeo a obra de Carlos Gomes “O Guarani”. Esta música foi baixada pela internet e importada pelo Studio 11 no ícone “baixar música”.

A seguir, clicando-se sobre esta música baixada, adicionou-se a música ao projeto. Clicando-se com o cursor do mouse no final da música, pôde-se fazer o ajuste do tamanho adequado da música ao vídeo no link “propriedades do clipe”.

As figuras e os textos criados no Power Point, para fazer a explicação física das cenas do filme editadas, foram convertidos em AVI com o programa E.M. Powerpoint Video Converter e inseridos no vídeo.

Finalmente, entrou-se em “criar filme” para salvar o vídeo criado no formato desejado em uma pasta qualquer criada no micro. Pode-se criar o vídeo no formato AVI, MPEG, WMV, Real Media, DIVX, formato compatível com o Ipod e com algum console da Sony.



6) Fotos do vídeo editado



Figura 8. Um satélite.



Figura 9. No formato de um espelho parabólico côncavo.



Figura 10. Reflete os raios do Sol.



Figura 11. E produz um feixe de luz.



Figura 12. Altamente destruidor.

## 7) Dificuldades encontradas na realização do projeto

Foram muitas as dificuldades encontradas para a realização deste trabalho. Entre elas, estão dificuldades de ordem técnica, prática-experimental e com o próprio computador utilizado para fazer a edição. A seguir, haverá a enumeração das dificuldades encontradas:

- a) Por haver a falta de conhecimento de como fazer a edição de um vídeo, houve a necessidade de se aprender passo a passo a como se fazer um vídeo, desde a conversão de vídeo para um formato aceito pelo Studio 11, até a captação deste vídeo, montagem das cenas, recorte das cenas para se obter o efeito desejado e sobrepor com uma música o som original.
- b) Surgiram vários problemas com o computador pessoal usado para a criação do vídeo no decorrer do desenvolvimento do projeto. O primeiro deles ocorreu quando se descobriu que haveria a necessidade de se ter uma memória de no mínimo 512 MB para que o programa Studio 11 pudesse funcionar, sendo que a memória existente no computador era de 256 MB. As memórias de computador não são baratas e, por isso, demorou algum tempo para se comprar uma memória compatível e substituir à existente.
- c) Quando houve a instalação da memória, por um descuido, houve a danificação do conector do teclado ao gabinete do computador. Sendo assim, levaram-se mais alguns dias para encontrar um teclado novo e utilizá-lo no computador.
- d) Depois, ao baixar um programa de conversão de vídeo e executá-lo, houve pane total no computador, acabou não funcionando mais e houve a necessidade de se chamar um técnico de informática para verificar o que aconteceu. Detectou-se que o problema era o HD do micro e que haveria a necessidade de trocá-lo. Fez-se a compra de outro e a sua troca pelo HD danificado.
- e) Demorou-se muito para fazer a edição de vídeo. Como um exemplo, para se fazer um vídeo de 1 minuto, levou-se uma tarde toda para fazê-lo.

## 8) Por que fisicamente a cena do filme editada não pode acontecer?

Para responder esta pergunta, teremos que antes introduzir alguns conceitos sobre espelho côncavo, distância e velocidade orbital e natureza dos raios de luz emitidos pelo sol.

<sup>(1)</sup> Os espelhos esféricos, como sabemos, são calotas esféricas polidas. O vídeo trata de espelhos esféricos côncavos. Todo o espelho côncavo possui uma propriedade de que os raios de luz, que incidem sobre ele, saem refletidos com o mesmo ângulo de incidência. Os raios, que incidem paralelamente a esse espelho, convergem para um ponto que é a metade do valor de seu raio de curvatura. Para a formação de imagem, é necessário que dois raios de luz, refletidos por esse espelho, se encontrem.

<sup>(2)</sup> Para manter um corpo qualquer em órbita, é necessário que a altitude e a sua velocidade sejam tais que haja um equilíbrio entre as forças centrípeta e a força de gravidade. A força centrípeta varia com o quadrado da velocidade e é inversamente proporcional à distância do centro da Terra ao centro de massa do corpo em órbita. A força gravitacional varia com o quadrado da distância entre o centro da Terra e o centro de massa do corpo. O desequilíbrio destas forças proporciona os requisitos necessários para uma mudança da trajetória. Quando a força gravitacional vence, ocorre uma diminuição da velocidade e queda da altitude.

Há também a força aerodinâmica que tenta frear o movimento do corpo, ou seja, diminuir a velocidade do mesmo. É uma força que depende da velocidade do corpo e da densidade do meio em que se desloca este corpo. Ela pode ser decomposta em duas componentes: Arrasto e Sustentação. A força de arrasto tentará, sempre, impedir o movimento, ou seja, ela age no sentido contrário da velocidade do corpo em movimento. A força de sustentação age perpendicularmente à direção da velocidade.

Este fenômeno de negociação entre as forças de arrasto, gravitacional e centrípeta, que conduzem aquele corpo em órbita a realizar uma trajetória de reentrada atmosférica.

Temos que encontrar uma altitude mínima em que a força aerodinâmica possa ser minimizada, de modo que, somente possamos ter as forças, gravitacional e centrípeta, agindo sobre o corpo em órbita. A altura mínima, onde os efeitos da atmosfera não mais o afetará, é de aproximadamente 160 km, região da Termosfera.

<sup>(3)</sup> Os raios do Sol não chegam paralelos a Terra, apesar de alguns livros didáticos trazerem esta informação, como exemplo, o livro "Física Paraná, 4ª. Edição, volume 2, editora Ática".

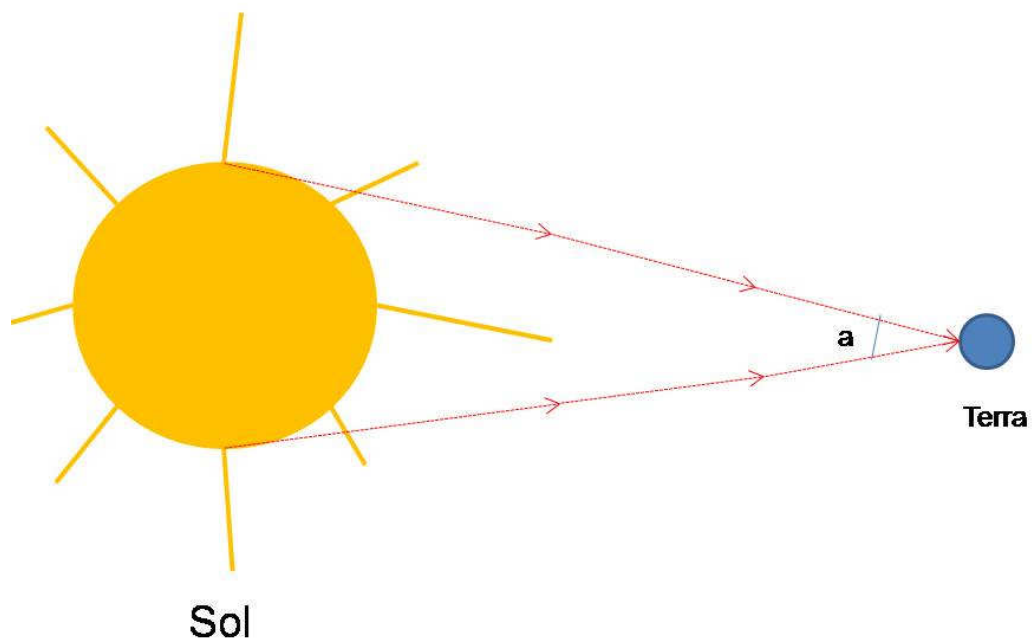


Figura 13: Raios de luz do Sol incidindo sobre a Terra.

Para que o Sol emitisse raios perfeitamente paralelos, ele teria que ser uma fonte pontual de luz. Logo, teríamos a formação de uma sombra.

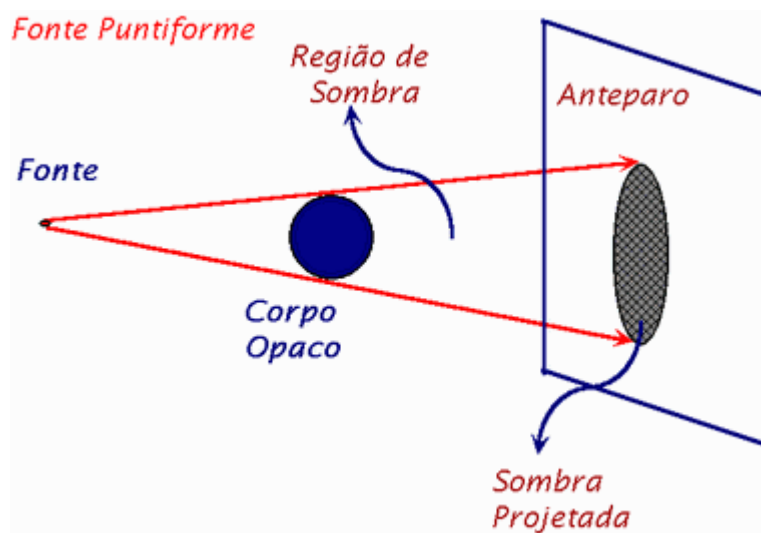


Figura 14: Fonte pontual de luz. Como os raios saem perfeitamente paralelos, quando incidem sobre um objeto, produz uma sombra, como visto no anteparo.

Mas o Sol, apesar de sua distância à Terra ser muito grande, não é fonte puntiforme de luz, ele é muito grande para isso. Como ele não é fonte puntiforme de luz e, sim, uma fonte extensa de luz, ele pode produzir sombra e penumbra quando seus raios incidem sobre um objeto.

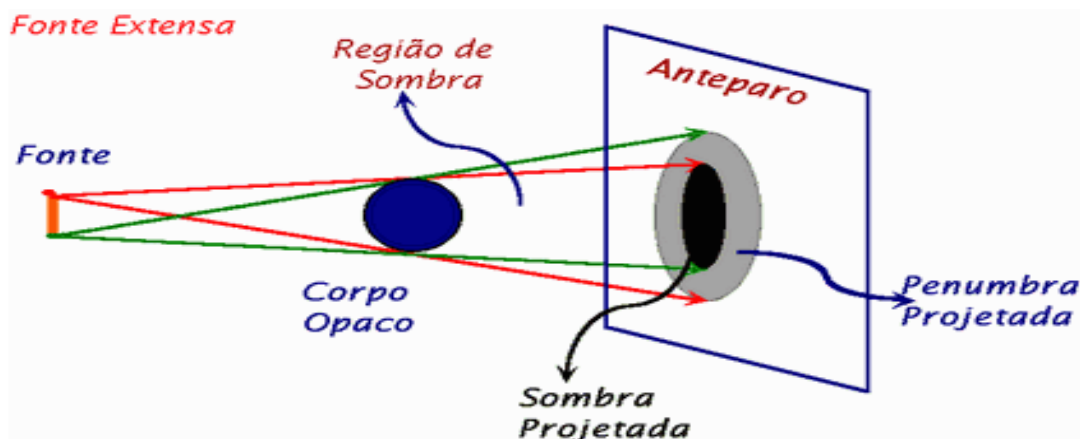


Figura 15: Fonte extensa de luz (como o Sol). Quando a fonte é extensa teremos a formação de Sombra e Penumbra.

Assim, se a luz proveniente do Sol fosse constituída de raios perfeitamente paralelos, efeitos interessantes aconteceriam:

- a) O Sol, para nós se pareceria um ponto muito luminoso, como uma estrela intensamente luminosa;
- b) As sombras no chão faltariam às penumbras e teriam contornos perfeitamente nítidos;
- c) A noite cairia instantaneamente, assim que o ponto luminoso se escondesse abaixo do horizonte (não haveria o crepúsculo do entardecer);
- d) Aos eclipses solares e lunares faltariam as penumbras;

Logo, os raios de luz do Sol <sup>(3)</sup>, que incidem sobre o espelho côncavo, são refletidos de modo a produzirem uma imagem do Sol, um disco de luz <sup>(1)</sup>.

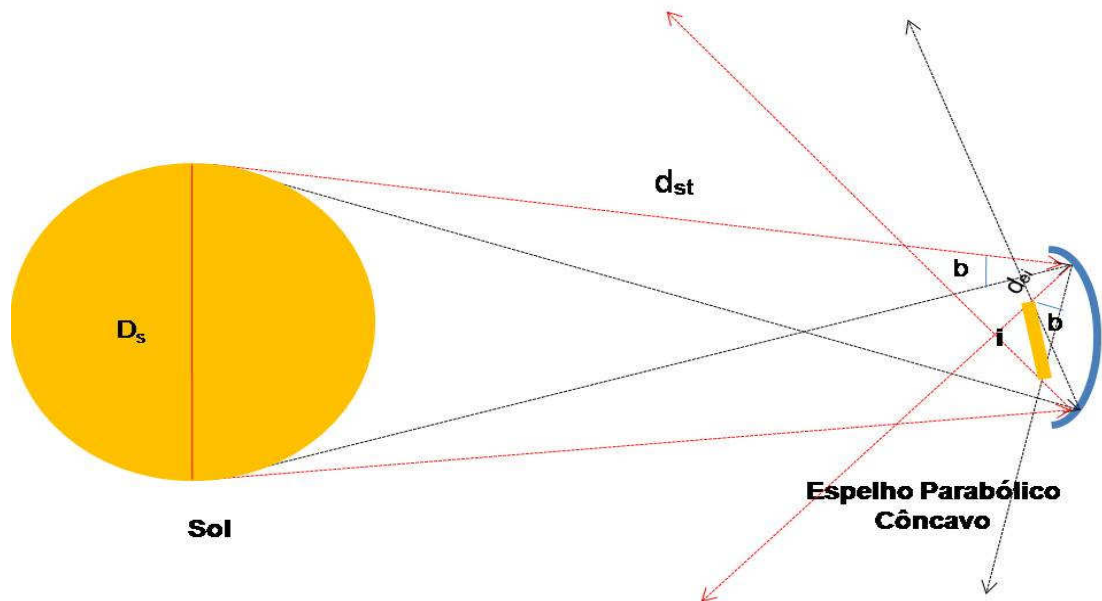


Figura 16: Raios do Sol refletidos pelo espelho e produzindo uma imagem. Note que a figura explica imagem, usando apenas a lei de reflexão e não fórmulas de formação de imagens.

Em que  $i \rightarrow$  imagem,  $D_s \rightarrow$  diâmetro do Sol,  $d_{ei} \rightarrow$  distância espelho - imagem,  $d_{st} \rightarrow$  distância Sol - Terra.

Com base na figura acima, poderemos fazer o cálculo de uma regra de três utilizando a idéia de triângulos semelhantes para calcular o tamanho da imagem.

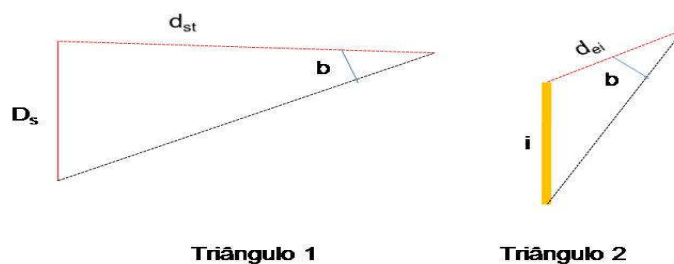


Figura 17: Os triângulos 1 e 2 são semelhantes, pois possuem o valor igual a  $b$  para um de seus ângulos.

Ou melhor,

$$\frac{i}{D_s} = \frac{d_{ei}}{d_{st}}$$

Onde:

$$D_s = 1,39 \times 10^6 \text{ Km}; d_{ei} = 160 \text{ km}^{(2)}; d_{st} = 1,5 \times 10^8 \text{ Km};$$

Substituindo os valores na equação acima, encontramos um valor aproximado de  $i = 1,48 \text{ Km}$ .

Portanto, se os raios de luz chegassem paralelos ao espelho côncavo, seriam todos refletidos para um mesmo ponto <sup>(1)</sup>, produzindo um único ponto extremamente quente. Ou melhor, se colocássemos este espelho perto do foco de uma grande lente convexa poderia ser usada para produzir um intenso (e perigoso) feixe de luz paralela. Mas, como na realidade isso não ocorre, porque o que temos é a formação de uma imagem (um disco de luz com tamanho aproximado de 1,48 Km), o que a cena editada do filme mostra não é uma verdade, se analisarmos fisicamente este trecho do filme.

## 9) Aplicações

Há vários exemplos de aplicação da idéia de se utilizar um espelho parabólico côncavo para refletir os raios do Sol e usá-los como fonte de energia, iluminação e, também, como forma de se investigar o universo.

a)Uso em uma vila italiana: Um exemplo seria uma vila nos Alpes italianos que está finalmente se aquecendo no sol de inverno, graças a um espelho gigante instalado no topo de uma montanha, para refletir os raios solares para a praça central. Viganella com uma população inferior a duzentas pessoas fica em um vale tão profundo que, a cada ano, entre 11 de novembro e dois de fevereiro, quase não recebe sol.

b)Telescópio espacial Hubble: O Telescópio Espacial Hubble é um satélite astronômico artificial não tripulado que transporta um grande telescópio para a luz visível e infravermelho. Foi lançado pela agência espacial estadunidense - Nasa em 24 de abril de 1990, a bordo do ônibus espacial Discovery. Este Telescópio Espacial é a primeira missão da NASA pertencente aos grandes observatórios nacionais, consistindo numa família de quatro observatórios orbitais, cada um observando o Universo em um comprimento diferente de onda, como a luz visível, raio gama, raios-x e o infravermelho.

O Hubble é um telescópio refletor. Isso quer dizer que seu elemento óptico principal, a objetiva, é um espelho côncavo. Tem 2,40 metros de diâmetro e, se fosse um telescópio de solo, seria considerado de porte médio. O Hubble possui um impressionante arsenal de equipamentos de observação, instalados independentemente nas oculares. São três câmeras – uma de luz visível, uma de infravermelho e uma de ultravioleta –; um detector astrométrico, que mede a distância entre o astro analisado e o telescópio; e dois espectrógrafos, que determinam o

espectro de radiação e, conseqüentemente, a composição química do elemento observado.

O telescópio Hubble está em uma órbita baixa, a 593 km da superfície da Terra, e gasta apenas 97 minutos para dar uma volta completa em torno de nosso planeta. A energia necessária para o seu funcionamento é coletada por 2 painéis solares de 2,4 x 12,1 metros cada. A sua massa é de 11.110 kg.



Figura 18: Inspeção pré-vôo do espelho primário do Hubble. Reparem no espelho côncavo dentro do telescópio.

c) Uso dos raios solares como energia: A energia solar já é usada em casas, escritórios e até carros. Cientistas alemães estão propondo a instalação de um gigantesco campo de espelhos em uma área desértica no norte da África para gerar energia solar para a Europa. O plano foi detalhado em um relatório sobre fontes alternativas de energia apresentado ao governo da Alemanha. Usinas desse tipo já são usadas hoje na Espanha, na Austrália e em Nevada, nos Estados Unidos. A proposta dos cientistas alemães é expandir esse conceito para produzir, em grande escala, energia que não polua o ambiente e a preços competitivos. Os painéis seriam instalados no norte da África e a energia gerada seria destinada a consumo por países europeus. O plano recebeu o nome de Energia Solar Concentrada.

Um dos cientistas envolvidos, Gerhard Knies, explicou à BBC como a usina solar funcionaria. "Quando você concentra luz, seja com uma lente, ou com um espelho, você gera calor", disse Knies. "Então você pode gerar, a partir da luz do sol, temperaturas altíssimas, de 200, 300 e até 400 graus centígrados." "Isso é suficiente para ferver a água. Quando você ferve a água, cria vapor. Com o vapor, você move uma turbina que é conectada a um gerador elétrico – então você obtém eletricidade." Segundo estimativas, a luz do sol produz anualmente energia equivalente a 1,5 milhões de barris de petróleo para cada quilômetro quadrado de superfície. A usina de energia solar tem a aparência de um campo coberto de espelhos, cada um com uma largura aproximada de 10 metros. A luz que chega ao espelho é concentrada e refletida sobre um cano. A luz do sol é absorvida e a água começa a ferver. Os pesquisadores dizem que uma área relativamente pequena dos desertos quentes do



mundo - cerca de 0,5% - teria de ser coberta com os coletores solares para atender às necessidades de energia elétrica do planeta.

## 10) Conclusão

Este trabalho possibilitou mostrar a utilidade de se confeccionar um vídeo na tentativa de ensinar alunos sobre conceitos físicos e ainda desmistificar alguns erros comumente encontrados em livros do Ensino Médio. O Studio 11 pôde ser usado nessa tentativa de criar uma ferramenta a mais que auxilie o professor a ensinar Física a seus alunos. Isto, visto que, atualmente, com o método de ensino em que o professor exige memorização de fórmulas não atrai mais a atenção dos alunos, ocasionando um baixo interesse em aprender Física.

## 11) Referências

- [1] Manual do usuário: Pinnacle Studio 11 – Plus;
- [2] DVD: Experimentos Didáticos de Física;  
(Oportunidade para conhecer novos experimentos e conhecer um pouco sobre vídeos)
- [3] DVD do Filme: 007 – Um novo dia para morrer (Die another Day);  
(Filme utilizado para extrair a cena usada para fazer o vídeo editado)
- [4] NUNES, Djalma: Física Paraná, 4ª. Edição, volume 2, editora Ática. (Prêmio Jabuti de 1993);  
(Livro utilizado para ilustrar erro conceitual comumente encontrado em livros didáticos de que os raios do Sol chegam paralelos a Terra)
- [5] [www.babooforum.com.br/forum/](http://www.babooforum.com.br/forum/)  
(fórum de discussão sobre programas, como utilizá-los e como fazer para obtê-los)
- [6] <http://www.forumweb.com.br/foruns/>  
(fórum de discussão sobre programas, como utilizá-los e como fazer para obtê-los)
- [7] [WWW.feiradeciencias.com.br](http://WWW.feiradeciencias.com.br)  
(experimentos e curiosidades do mundo da ciência)
- [8] [WWW.aeb.gov.br](http://WWW.aeb.gov.br)  
(Agência Espacial Brasileira – traz várias informações sobre corpos em órbita, principalmente satélites)
- [9] <http://axpfep1.if.usp.br/~otaviano/voltaaomundo.html>  
(Informação sobre como colocar corpos em órbita da Terra)
- [10] <http://www.feg.unesp.br/~orbital/sputnik/Capitulo-8.pdf>  
(Informação sobre reentrada de corpos em órbita na atmosfera da Terra)
- [11] <http://www.ider.org.br/>

(Instituto de desenvolvimento sustentável e energias renováveis – site que encontrei informações sobre a utilização de espelho para usar os raios do Sol refletidos por como fonte de iluminação)

[12] [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)  
(Informação sobre o telescópio Hubble)

[13] <http://www.klickeducacao.com.br>  
(Informação sobre o telescópio Hubble)

[14] <http://emarchiori.blogspot.com/2008/04/sol-do-deserto-africano-poderia-aquecer.html>  
(Informação sobre como usar os raios do Sol como energia elétrica)

[15] <http://www.ciencia-cultura.com>  
(Informação sobre fonte puntiforme e extensa de luz)

## **12) Agradecimentos**

Agradeço a todos aqueles que me ajudaram a realizar este projeto, principalmente ao meu orientador e coordenador de curso professor Dr. José Joaquín Lunazzi, que sempre esteve disponível para me auxiliar e esclarecer as dúvidas que surgiram durante a execução do trabalho.

## **Comentário do Orientador**

O relatório está muito completo, e o trabalho avançou bem depois de um começo difícil. A linguagem visual usada na animação é difícil de ser descrita, mas a versão final do vídeo está quase pronta e vai mostrar que é possível descrever dessa maneira elementos que seriam menos atrativos de serem explicados no quadro negro. A disponibilidade de programas para animação ainda é restrita a versões pagas, mas esperamos que pouco a pouco estes sejam disponibilizados para o público na plataforma de programas livres.