

# QUADRICICLO: EXPLORANDO CONCEITOS DA FÍSICA E A CONQUISTA DE MARTE<sup>1</sup>

Deivson<sup>2</sup>  
Filipe<sup>2</sup>  
Samuel<sup>2</sup>  
Luzimar Lorencini<sup>3</sup>

## RESUMO

Marte é o último dos planetas internos do Sistema Solar. Compreender a importância dos conceitos da Física utilizados na construção e ida do jipe Curiosity a Marte será o objetivo deste trabalho. Para isso abordaremos alguns conceitos importantíssimos como leis da dinâmica, gravitação universal entre outros tópicos. Para facilitar o trabalho foi construído um quadriciclo para poder mostrar de forma visual e didática como seria o jipe Curiosity. No entanto foram gastos materiais reciclados como tubo galvanizado, rodas, rolamentos, máquina de solda entre outros itens necessários. Espera-se também haver sensibilização de todos os brasileiros da importância de estudar e obter conhecimento.

**Palavras-chave:** Ciência; planeta Marte; conceitos da física; veículos espaciais

1. Trabalho elaborado pelos alunos da EEEFM Coronel Gomes de Oliveira
2. Alunos do 1ºM01
3. Professora de matemática e orientadora do projeto da pesquisa

## **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho pretende expor e pesquisar um pouco do sistema solar que é formado pelo Sol, oito planetas, três 'planetas-anões', mais de 130 satélites, um grande número de cometas, asteróides e o meio interplanetário. Os planetas internos do Sistema Solar - Mercúrio, Vênus, Terra e Marte - são chamados de 'planetas terrestres', por serem mais parecidos com a Terra. Os planetas externos - Júpiter, Saturno, Urano e Netuno - são chamados de "gigantes gasosos" pelas suas dimensões e atmosferas extremamente espessas.

Dos planetas citados acima, o planeta Marte é o mais pesquisado pela comunidade científica - não considerando o planeta Terra - pois os grandes investimentos foram destinados a esse planeta com o objetivo que no futuro a humanidade possa ter opção de uma segunda morada. Mas, os desafios são grandiosos; pois, por mais avançados que sejam os laboratórios independentes dos "engenheiros" enviados a Marte, ainda não atingiram os níveis de complexidade para as descobertas de traços de microorganismos no planeta. Porém, desde que a NASA enviou veículos automáticos, na década de noventa, conseguiram amostras para serem submetidos a todos os tipos de estudos.

O projeto irá abordar na disciplina de Física, ou seja, os conceitos físicos envolvidos na Sonda Curiosity, os desafios enfrentados pelo jipe Curiosity (desenho esquemático do Jipe na Figura 2 em anexo). Desafios impostos pelo planeta Marte ambiente um hostil que está muito distante do planeta Terra.

## **JUSTIFICATIVA**

Marte (figura 1 em anexo) é o último dos planetas internos do Sistema Solar. Também conhecido como Planeta Vermelho, devido à grande quantidade de óxido de ferro da superfície.

Marte oferece uma das mais espetaculares paisagens de todos os planetas terrestres. Entre elas destacam-se: monte Olympus, o pico mais alto do Sistema Solar, com 24 km de altura (a base tem mais de 500 km de diâmetro e é circundada por uma cadeia de montanhas de 6 km de altura); Tharsis, um enorme planalto, com cerca de 4 km de extensão e 10 km de altura; Valles Marineris, um sistema de cânions de 4 mil km de comprimento e de 2 km a 7 km de profundidade, na região equatorial; e a planície Hellas, uma cratera de impacto no hemisfério sul, com mais de 6 km de profundidade e 2 mil km de diâmetro.

A maior parte da superfície de Marte é antiga, repleta de crateras, mas há também fendas jovens, vales, cordilheiras, colinas e planícies e campos de dunas. No hemisfério sul de Marte predominam as terras elevadas antigas e cheias de crateras, muito parecidas com a Lua. No hemisfério norte, ao contrário, a paisagem é dominada por planícies menos elevadas, mais jovens, com uma história evolutiva mais complexa.

Há evidências claras de erosão em várias partes de Marte incluindo sistemas de grandes inundações e pequenos rios. Em algum momento no passado, Marte certamente abrigou lagos e oceanos de água líquida em sua superfície. Agora, com pouca água disponível, o céu de Marte não existe nuvens.

A órbita de Marte é fortemente alongada. A grande excentricidade orbital tem maior impacto na duração das estações e na variação de temperatura de sua superfície, de 133 °C negativos no inverno polar, a 27 °C positivos durante o dia no verão. Esse efeito tem significativas consequências no clima de Marte.

Marte tem uma atmosfera muito fina, composta basicamente por dióxido de carbono residual (95%) e pequenas quantidades de nitrogênio, argônio, vapor de água, e apenas 0,13% de oxigênio.

A pressão atmosférica média de Marte equivale a cerca de 1% da terrestre, mas é suficientemente espessas para formar ventos intensos e imensas tempestades de poeira que ocasionalmente varrem todo o planeta por semanas a fio. Tornados com 8 km de extensão varrem frequentemente sua paisagem avermelhada.

Existem traços de um campo magnético fraco, mas não global, em várias regiões de Marte. Provavelmente são remanescentes de um campo magnético global primordial, já quase extinto.

A duração do dia marciano é de 24,5 horas e seu eixo de rotação está inclinado 25°, valores muito semelhantes aos da Terra.

Marte tem duas pequenas luas que orbitam muito próximas de sua superfície: Fobos - e Deimos, a 23 km de distância, com raio de apenas 6 km. Essas pequenas luas, na verdade, não passam de asteróides capturados gravitacionalmente pelo planeta. Com todas essas informações percebemos como é grande o desafio posto ao homem ao procurar uma morada fora da Terra.

A sonda Curiosity levando o jipe (Curiosity) partiu da Terra em 26/11/2011 e chegou a Marte em 06/08/2012 com uma velocidade de 12000 km/h percorrendo cerca de 567.000.000 km.

Na elaboração deste projeto percebemos a importância dos conceitos da ciência, principalmente os de física envolvidos na construção do quadriciclo. Portanto, logo a seguir listamos os conceitos mais importantes para podermos explicar o nosso projeto de pesquisa e também mostrar a grandeza do homem ao colocar um jipe robô em Marte. Tiramos esses conceitos de um site 'mundofísico' que aborda a Física no cotidiano. Trata-se de um trabalho parte I de Steinbach; Asção; Ortiz; Fernandes. Então:

### **Movimento Uniforme**

“Subida ou descida em uma escada rolante a velocidade é constante, portanto o movimento realizado é considerado movimento uniforme ou retilíneo uniforme”. Este conceito foi importante ao determinar a força de tração (questão da UFRGS - 2013) quando o Jipe Curiosity pousou em Marte (figura 3 no Anexo I).

### **DINÂMICA**

#### **Conceito de inércia, massa, força**

“Para mudar a decoração da casa é necessário que haja alguma força, pois os móveis não se movimentam sozinhos, para levantar um sofá é necessário que a força feita seja maior que o seu peso”. O jipe Curiosity tem uma massa de aproximadamente de 900 kg e com motor movido a energia nuclear tendo dessa forma força suficiente para percorrer o solo marciano. Para levá-lo até Marte precisou de um motor térmico para sair da nossa atmosfera terrestre. Após esse procedimento a Sonda Curiosity que estava levando o Jipe Curiosity poderia viajar pelo espaço sideral sem gastar combustível, isso de acordo como princípio da inércia.

#### **Atrito**

“Numa corrida de F1 a força de atrito é que mantém ou faz os carros permanecerem na pista ao realizarem as curvas”. No caso de qualquer veículo há um consumo de energia significativo devido às peças móveis diminuindo o rendimento. Para amenizar um pouco basta lubrificar essas peças.

## **2° Lei de Newton**

“Se um motor aplica uma força contínua sobre as rodas do carro este terá um MUV com aceleração constante e ao manter-se o acelerador sempre na mesma posição a velocidade aumenta continuamente”. Essa lei é conhecida como princípio fundamental da dinâmica muito utilizada nos cálculos.

## **3° Lei de Newton**

“Em um foguete os gases proveniente da explosão do combustível empurram as paredes internas da nave que por sua vez, empurram os gases em sentido contrário. Um foguete disparado através do espaço funciona exatamente como a bexiga. Isso ocorre devido às forças de ação e reação dos corpos. Toda força de ação provoca uma força de reação. Essas forças são iguais, porém de sentidos contrários. Num foguete, os gases provenientes da combustão saem com grande velocidade, empurrando o foguete em sentido contrário”. A conquista espacial só foi possível com a contribuição de milhares de pesquisadores: Giordano Bruno, Thico Brahe, Galileu Galilei, Kepler, Nicolau Copérnico, Issac Newton que deram todo o suporte intelectual (com a gravitação universal) para que no século XX, o homem viesse a conquistar a Lua com os Ônibus Espaciais. Sendo possível até andar de Jipe na Lua (Figura 4 em anexo).

## **Máquina simples**

“Toda máquina simples é um dispositivo, tecnicamente uma única peça, capaz de alterar uma força (seja em intensidade e/ou direção e/ou sentido) com o intuito de ajudar o homem a cumprir uma determinada tarefa com um mínimo de esforço muscular. De modo geral, o objetivo da máquina é multiplicar a intensidade de uma força. Se um homem não consegue, por si só, levantar um automóvel de peso 2 000 kgf, uma máquina poderá ajudá-lo a fazer isso.

Máquinas simples são peças rígidas, tais como, barras, hastes, travessões (retos ou curvos), capazes de girar ao redor de um ponto ou eixo, denominado fulcro ou ponto de apoio. Tesouras, hastes de guarda-chuva, alicates, balanças, articulações das 'velhas' máquinas de escrever, remos, gangorras e tantos outros dispositivos funcionam baseados no princípio das alavancas. Em uma das extremidades da alavanca o operador aplica seu esforço (F) e ela transfere para a outra extremidade (ou região) uma força (R) para a 'carga' aí colocada.”

“Os primeiros ônibus espaciais eram lançados a partir de um avião. Assim o ônibus, que era acoplado no avião era transportado até certo ponto recebendo energia cinética necessária para o lançamento.”

A questão a seguir mostra bem sua atualidade ao explorar a ida do Jipe a Marte. Na sua resolução tornar-se necessário conhecimentos da força peso e de gravitação universal. Veja:

(Ufrgs 2013) Em 6 de agosto de 2012, o jipe “Curiosity” pousou em Marte. Em um dos mais espetaculares empreendimentos da era espacial, o veículo foi colocado na superfície do planeta vermelho com muita precisão. Diferentemente das missões anteriores, nesta, depois da usual descida balística na atmosfera do planeta e da diminuição da velocidade provocada por um enorme paraquedas, o veículo de quase 900 kg de massa, a partir de 20 m de altura, foi suave e lentamente baixado até o solo, suspenso por três cabos, por um tipo de guindaste voador estabilizado no ar por meio de 4 pares de foguetes direcionais. A ilustração abaixo (Figura 3 em anexo) representa o evento.

O cabo ondulado que aparece na figura serve apenas para comunicação e transmissão de energia entre os módulos.

Considerando as seguintes razões: massa da Terra/massa de Marte ~ 10 e raio médio da Terra/raio médio de Marte ~ 2, a comparação com descida similar, realizada na superfície terrestre, resulta que a razão correta entre a tensão em cada cabo de suspensão do jipe em Marte e na Terra (TM/TT) é, aproximadamente, de  
a) 0,1.    b) 0,2.    c) 0,4.    d) 2,5.    e) 5,0.

$$\mathbf{F = m.a, P - T = 0 \text{ (M.R.U)}}$$

$$P = F$$

$$m.g = G.M.m/d^2, g = G.M/d^2$$

$$-T = -P \text{ ou } T = P$$

$$T = m.g$$

$$T_t = m. G.M_t./(R_t)^2 \text{ e } T_m = m. G.M_m./(R_m)^2$$

então

$$(R_m)^2.T_m/M_m = (R_t)^2.T_t/M_t$$

$$(M_t/M_m).(T_m/T_t) = R_t^2/R_m^2$$

$$(M_t/M_m).(T_m/T_t) = (R_t/R_m)^2$$

$$10.T_m/T_t = 2^2$$

$$T_m/T_t = 4/10$$

$$T_m/T_t = 0,4$$

Logo, a tensão entre cada cabo de suspensão do jipe Curiosity é de aproximadamente **0,4**

## **OBJETIVOS**

Durante a 2ª Mostra Científica da nossa escola traçamos um projeto para ser apresentado em 2014 para a 3ª Feira de Ciências. Mas, alguns meses depois já estavam quase prontos o experimento que é o quadriciclo e o projeto escrito. Um dos nossos orientadores, o professor de física da escola Lucas Xavier argumentou com os integrantes do grupo a vantagem de apresentar na 10ª Semana Estadual de Ciência e Tecnologia o nosso novo experimento. Questionou que deveríamos apresentá-lo, mas explorando a conquista do Planeta Marte pelo jipe Curiosity. A ciência envolvida nesta grande aventura do ser humano na conquista do Universo. A importância dos veículos (figura 4 em anexo) utilizados na ida ao espaço também muito influência no trabalho. Sentimos-nos desafiados a tentar mostrar/explicar para as pessoas um pouco dessa ida do jipe Curiosity a Marte. Com a ajuda da orientadora Luzimar professora de matemática da escola foi possível elaborar o projeto escrito a tempo. Então nosso objetivo é mostrar e tendo o quadriciclo como exemplo de jipe informações da comunidade científica sobre a conquista de Marte, os desafios envolvidos e alguns conceitos da física.

## **OBJETIVO GERAL**

Compreender a importância dos conceitos da Física utilizados na construção e ida do jipe Curiosity a Marte.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Caracterizar para a sociedade a importância dos conceitos da ciência na conquista espacial;

2. Representar para a população através do quadriciclo alguns conceitos utilizados no jipe Curiosity.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

- Tubo Galvanizado  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{1}{2}$
- 8 kg Eletrodo
- Chapas de ferro
- Parafusos e porca 12 mm
- Ponteira de direção Fiat®
- Pivô de GOL ®
- Coroa de transmissão Honda® Bros 150cc
- Guidom e banco de Honda® Nx 200
- Rodas de mini quadriciclo pneu (14x6-8)
- Disco e pinça de Honda® Nx 200cc
- Rolamento 25 mm
- Amortecedores de Honda® Biz 100cc

### **FERRAMENTAS USADAS**

- Lixadeira
- Máquina de solda
- Furadeira
- Marreta
- Esquadro
- Trena
- Paquímetro
- Marcador
- Lápis/Papel (desenho técnico)
- Alicates de pressão
- Macaco hidráulico (jacaré)
- Chaves Estrias (12 mm, 15 mm, 17 mm, 21 mm)
- Ales nº4, nº6
- Fendas e Philips

Com as sobras de materiais cedidos por profissionais de mecânica que são colegas dos integrantes do grupo foi possível executar o experimento. Trata-se de um trabalho de campo ocorrido nos últimos oito meses no município de Anchieta. Faz parte da pesquisa o contato com professores da escola em que estudamos para que o grupo possa ter acesso a mais conhecimento e também busca de alguns dados na internet. A pesquisa na internet foi sugerida pelos professores orientadores Luzimar (nossa professora de matemática) e o professor de física da escola Lucas Xavier. Foram indicados alguns sites que seriam muito importantes para a fundamentação e enriquecimento do trabalho. Serão explorados alguns conceitos da física envolvendo a matéria de primeiro ano e reportagens específicas mostrando o jipe Curiosity no planeta Marte.

03-02-2013 Reunião para ver as possibilidades de elaborar algo interessante a ser apresentado na Feira de Vitória.

15-02-2013 Vendo as fotos (no site [www.wikifisica.com](http://www.wikifisica.com)) da 9ª Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do ano de 2012 ocorrida na Praça do Papa em Vitória os integrantes do grupo ficaram instigados a participar da Feira deste ano de 2013.

18-02-2013 Diante das fotos a que mais chamou a nossa atenção foi um carro exposto pelos alunos da UFES. Então pensamos em fazer algo parecido.

20-02-2013 Ajeitando os detalhes finais para decidir a nossa experiência. Ficou acertado que seria um veículo.

21-02-2013 Finalização da idéia: faríamos um quadriciclo para a feira de vitória e para a feira da nossa escola seria uma experiência que abordava associações de resistores.

23-03-2013 Reunião para juntar os materiais necessários o trabalho experimental.

28-03-2013 Reunião para estudar o projeto e tirar dúvidas com os colegas do bairro onde moramos e criação do desenho técnico dos chassis.

30-03-2013 Seleccionada uma lista de todos os materiais utilizados

06-04-2013 Reunião para revisar e revigorar o projeto com o restante do grupo.

15-04-2013 Revisão do projeto e preparação da lista de ferramentas a serem utilizadas.

18-04-2013 Início da construção do quadriciclo começando com o processo de soldagem dos tubos inferiores dos chassis.

20-04-2013 Ajeitando os detalhes para a experiência dá certo.

05-05-2013 Finalização da Maquete da associação de resistores para a feira da escola. E continuação do processo de soldagem dos tubos para construir o esqueleto do quadriciclo.

08-05-2013 2ª Mostra Científica Coronel Gomes de Oliveira. Reunião para mostrar ao professor o trabalho que iríamos mandar para Vitória.

12-05-2013 Foi feito as chapas com furos de 12 mm para sustentar as balanças R e L inferiores dianteiras.

28-05-2013 Reunião para estudar o projeto e tirar dúvidas com os orientadores (Luzimar e Lucas).

30-06-2013 Com as chapas já soldadas foram calculadas as balanças R e L inferiores que sustentam as rodas dianteiras.

06-07-2013 Reunião para revisar e revigorar o projeto com o restante do grupo.

07-07-2013 Fim da criação das balanças R e L inferiores dianteiras.

08-07-2013 Reunião na escola para começar o projeto de pesquisa sobre o Planeta Marte sob orientação e ajuda dos professores de química, física e biologia. Neste encontro ficou como obrigação que cada integrante do grupo abrisse uma conta de email e fosse no gmail. Então abrimos na hora, após esse procedimento o professor de física um dos nossos orientadores abriu o grupo no Google Docs (computação em nuvem segundo ele). Ele disse que estaria nos orientando de acordo que nós fossemos colocando conteúdos na parte escrita.

12-07-2013 Foi construída a sustentação da manga de eixo.

13-07-2013 Início das férias da escola que durará uma semana. Dia muito importante, pois se originou novas idéias de como seria o sistema de suspensão. Foi decidido um balanço superior inteligente que é responsável por manter as rodas da plataforma sempre encostada na superfície.

14-07-2013 Foi trabalhado o sistema de direção. O foco foi proporcionar um jogo de giro capaz de funcionar bem superando o atrito.

15-07-2013 Construção da balança dependente traseira.

16-07-2013 Foi feito o suporte para a adaptação do motor.

18-07-2013 Implantação do sistema de transmissão (kit Honda® bros)

20-07-2013 Pesquisa na Internet para levantar dados para o projeto escrito.

21-07-2013 Pesquisa na Internet para levantar dados para o projeto escrito.

28-07-2013 Início do trabalho teórico (parte da introdução)

03-08-2013 Continuidade do trabalho teórico

08-08-2013 Reunião com o Professor de física para tirar dúvidas. O professor nos cobrou que deveríamos entrar com frequência na internet e observar os comentários postados.

11-08-2013 Reunião na casa do Deivson para finalizar a introdução do trabalho

28-08-2013 Reunião na casa do Felipe para dar início à revisão da parte já escrita do trabalho.

05-07-2013 Filipe e Samuel se encontraram com a orientadora Luzimar para pegar mais informações do edital da feira de Vitória.

09-07-2013 Testando a resistência do jipe.

14-07-2013 Tirando algumas fotos do quadriciclo.

29-07-2013 Reunião com o professor para explicar as coisas que seriam colocadas nos objetivos do trabalho escrito. Ele pediu que lêssemos o edital SECTTI para nos informar mais sobre vários critérios adotados na avaliação do projeto e também como deve ser feito.

30-07-2013 Início do desenvolvimento da justificativa/motivação. O professor de Filosofia disse para o nosso grupo que esta parte do projeto é muito relevante e tem um peso maior em Vitória. Disse para tomarmos cuidado com o plágio e explicou o que era isso.

02-08-2013 Continuidade da escrita na justificativa/motivação usando dados coletados em jornal de circulação estadual

06-08-2013 Continuidade da escrita na justificativa/motivação usando o material pesquisado na Internet.

10-08-2013 Finalização da justificativa e elaboração dos objetivos do trabalho: objetivo geral e os específicos.

12-08-2013 Análise do projeto pelo professor orientador da parte já escrita.

15-08-2013 revisão do projeto escrito sugeridas pelo professor

18-08-2013 Término da construção do projeto escrito.

20-08-2013 Ajeitando os detalhes finais do anexo.

21-08-2013 Bate papo com o professor de física sobre o jipe Curiosity em Marte.

23-08-2013 Reunião para mostrar o professor o trabalho

28-08-2013 Reunião para Estudar o projeto e tirar dúvidas com os orientadores.

30-08-2013 Revisão dos conceitos de física colocados na parte teórica do trabalho.

06-09-2013 Reunião com a professora de matemática e nossa orientadora para revisar e revigorar o projeto.

09-09-2013 Revisão final do trabalho e estímulo para aprofundarmos mais na teoria envolvendo toda a pesquisa feita. Trabalho escrito já preparado para ser enviado para Vitória

## **RESULTADOS ESPERADOS**

O projeto aborda conceitos da Física, ou seja, conceitos físicos envolvidos na Sonda Curiosity, os desafios enfrentados pelo jipe Curiosity. Desafios impostos pelo planeta Marte em um ambiente hostil que está muito distante do planeta Terra. A sonda Curiosity levando o jipe (Curiosity) partiu da Terra em 26/11/2011 e chegou em Marte em 06/08/2012 com uma velocidade de 12000 km/h percorrendo cerca de 567.000.000 km.

Marte é o último dos planetas internos do Sistema Solar. Buscar conhecimento sobre este corpo celeste é fundamental para a humanidade, pois precisamos de uma segunda morada para garantir a vida do seres humanos que vivem aqui na Terra.

Na elaboração do projeto percebemos a importância dos conceitos da ciência, principalmente os de física envolvidos na construção do quadriciclo. Esperamos que a sociedade percebesse a importância desta conquista que foi a do jipe Curiosity. O experimento aborda conceitos fundamentais que estudamos na escola: Cinemática no estudo do movimento; Leis de dinâmica; Gravitação universal; Máquinas simples; energia; Impulso e quantidade de movimento, Estática; Hidrostática e dentre outros. Espera-se também haver sensibilização de todos os brasileiros da importância de estudar e obter conhecimento. A nação que não valoriza a educação fica pra trás e podendo até ser escravizada. O Brasil através do Programa Ciências Sem Fronteiras pretende formar muitos brasileiros no exterior na área de exatas para poder fazer ciência igual à de países mais desenvolvidos.

## **BIBLIOGRAFIA**

A série Exploração do espaço - Novo guia visual do universo, de CIENTIFIC AMERICAN BRASIL, leva você a uma verdadeira viagem por nosso habitat cósmico em 26 episódios divididos em quatro DVDs. 1 SISTEMA SOLAR - planetas terrestres <http://linode.samus.com.br/semanaestadualct/wp-content/uploads/edital.pdf>

[www.wikifisica.com](http://www.wikifisica.com) (acesso em 25-07-2013)

<http://linode.samus.com.br/semanaestadualct/wp-content/uploads/edital.pdf> (acesso em 22-06-2013)

[http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/08/10/actualidad/1376169927\\_280784.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/08/10/actualidad/1376169927_280784.html) (acesso em 11-08-2013)

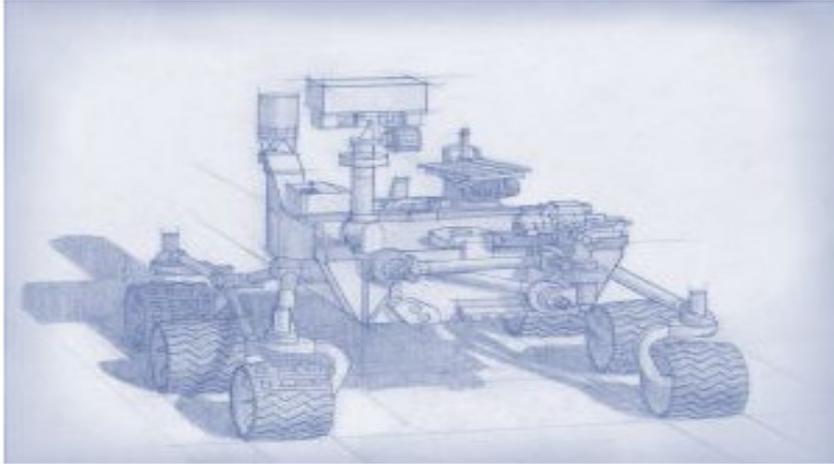
[http://elpais.com/elpais/2012/08/01/media/1343812868\\_753077.html](http://elpais.com/elpais/2012/08/01/media/1343812868_753077.html) (acesso em 11-08-2013)

<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=107&idSubSecao&idTexto=12#topo> (acesso em 10-08-2013)

## **ANEXO**



Figura 1- Panorâmica de Marte obtida pelo Jipe Curiosity. / NASA / JPL



Boceto del futuro todoterreno de exploración de Marte que la Nasa enviará en 2020. / NASA / JPL

Figura 2 – Ilustração jipe Curiosity



Disponível em: <[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/msl/multimedia/gallery/pia14839.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/msl/multimedia/gallery/pia14839.html)>. Acesso em: 19 set. 2012.

Figura 3 – Questão do vestibular da Ufrgs 2013

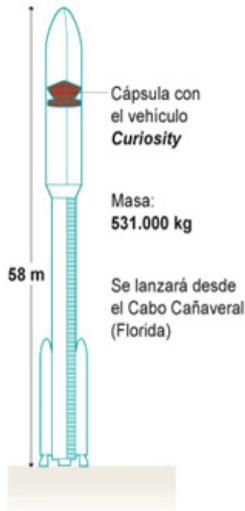


Experimentos na Lua. Fonte: NASA Great Images in Nasa Collection

Figura 4 – Astronauta fazendo manobras com um Jipe na Lua

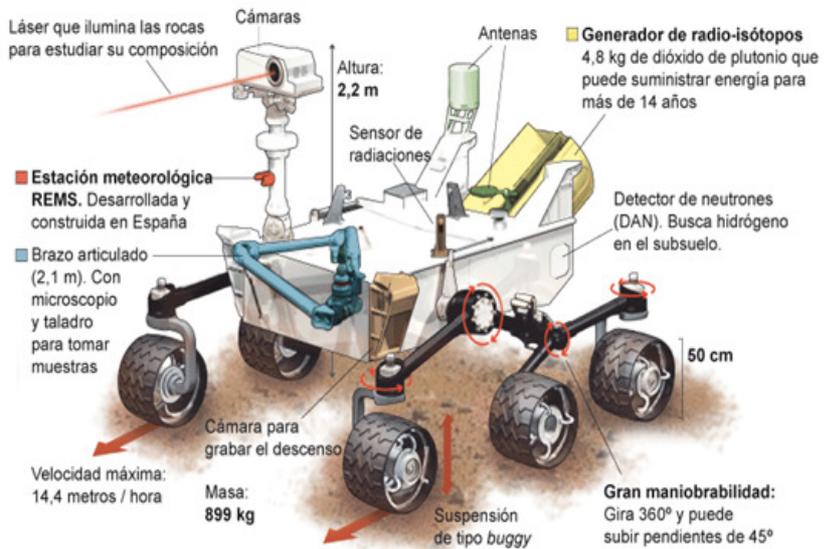
# Próximo passo da humanidade: colocar astronautas em Marte igual a situação do homem na Lua

## ATLAS V-541 Cohete



## ROBOT **CURIOSITY**

Descenderá sobre la superficie de Marte el 6 de agosto



## MISIONES EN SUELO MARCIANO



**Mars 3**   
Despegue: 18-5-1971  
Llegada: 2-12-1971  
Tras aterrizar, transmite durante solo 15 segundos.

**Viking 1**   
Despegue: 20-8-1975  
Llegada: 20-7-1976  
Fin misión: 13-11-1982

**Viking 2**   
D: 9-9-1975  
LL: 3-9-1976  
F: 11-4-1980  
Permiten conocer la composición de la atmósfera y las temperaturas.

Misiones fracasadas (fecha de llegada):  
A \* **Mars 2** (27-11-1971)  
B \* **Mars 6** (12-3-1974)  
C \* **Mars Polar Lander** (3-12-1999)  
D \* **Beagle 2** (25-12-2003)

**Pathfinder**   
D: 4-12-1996  
LL: 4-7-1997  
F: 27-9-1997  
El rover *Sohouner* no recorre más de 100 m. Envía miles de imágenes y 15 análisis químicos.

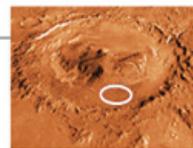
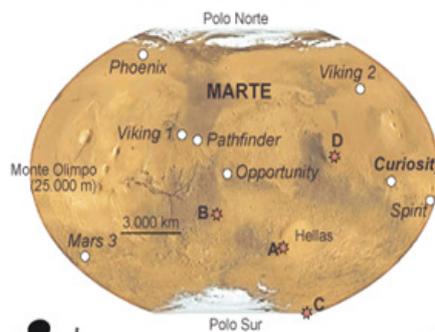
**Spirit**   
D: 10-6-2003  
LL: 4-1-2004  
F: 3-2010  
Recorre 7,4 km. Junto con su gemelo, descubre que el pasado pudo haber agua líquida.

**Opportunity**   
D: 7-7-2003  
LL: 25-1-2004  
Tras casi ocho años, sigue en activo. Lleva recorridos 34 km.

**Phoenix**   
D: 4-8-2007  
LL: 25-5-2008  
F: 10-11-2008  
Confirma la presencia de hielo.

**CURIOSITY**   
D: 26-11-2011  
LL: 8-2012  
Se espera que dure al menos un año marciano (23 meses).

## LUGAR DE ATERRIZAJE



Aterrizará en el cráter Gale, con muchas capas geológicas



Fuente: NASA, Scientific American, Agencia SINC, Reuters y elaboración propia.

Fonte: NASA, Scientific American, Agencia SINC, Reuters y elaboración propia.  
Infográfico: Detalhes de alguns dados do jipe Curiosity

A sonda Curiosity levando o jipe (Curiosity) partiu da Terra em 26/11/2011 e chegou em Marte em 06/08/2012 com uma velocidade de 12000 km/h percorrendo cerca de 567.000.000 km.

Na elaboração do projeto percebe-se a importância dos conceitos da ciência, principalmente os da Física envolvidos na construção do jipe Curiosity e do Quadriciclo. Espera-se nesse trabalho a sensibilização de todos em obter conhecimento.