

Marte: Uma Nova Forma de Aprender

Adriana Gonçalves Henrique¹, Angelita Das Dores de Lima e Silva², Kátia Regina Varela Roa³, Mirian Alves Dias Santana,⁴ Marcio Alves da Silva⁵, Sandra Regina Reis dos Santos Mansano⁶

¹EMEF NILCE CRUZ FIQUEREIDO

²EMEF CARLOS CHAGAS

³E.E. PROF. MARIO MANOEL DANTAS DE AQUINO

⁴E.E. DOM MIGUEL

⁵E.E. LUIZA HIDAKA

Adriana_1_adriananilcecruz@hotmail.com,
Angelita_2_lima_angel@yahoo.com, Katia_3_manoroa@terra.com.br,
Mirian_4_miriamadsantana@hotmail.com,
Marcio_5_marciofisica.edu@hotmail, Sandra_6_resandis@uol.com.br,

Resumo

Apresentamos neste trabalho o desenvolvimento de uma atividade de astronomia com alunos do ensino básico da rede estadual de São Paulo. Procuramos destacar todas as etapas desenvolvidas bem como os resultados alcançados.

A atividade desenvolve em sala algumas questões de exploração espacial, analisando o planeta Marte e com isso levar o nosso aluno a conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas.

Ao longo desse trabalho o nosso aluno pode começar a perceber o papel da ciência e da física nas explorações espaciais e qual a sua importância para construção do conhecimento científico, isso pode ser avaliado com produção de historinhas em quadrinhos e contos científicos produzido pelos alunos.

Palavras chave: missões espaciais, composição química do planeta, Marte e imagens espaciais

1. Introdução.

Segundo a nossa vivência na escola, existe uma dificuldade dos professores da rede pública em trabalhar com recursos textuais, nesse sentido nos alunas e aluno do curso de Especialização em Ensino de Astronomia da EACH_USP e professores da rede pública elabora uma atividade para trabalhar o gênero textual científico presente na revista, Scientific American com alunos do ensino fundamental II e médio da rede pública estadual de São Paulo.

De maneira geral, a partir da aplicação dessa atividade procuramos promover um estudo junto aos alunos dos seguintes assuntos relacionados a Marte:

- Missões espaciais.
- Composição do planeta e a atmosfera.
- Período de rotação e translação.
- Temperatura do ambiente.
- Presença de água no planeta.
- Possibilidade da existência de vida no planeta.
- Luas do planeta

Escolhemos desenvolver a atividade em quatro etapas. A primeira, a partir da apresentação da situação problema para a classe: “Qual o local que está sendo apresentadas as fotos?”, onde foram apresentadas para os alunos cinco imagens e deveriam dizer o local de origem sem nenhuma consulta bibliográfica. Na segunda etapa, após revelar aos alunos que as fotos eram de Marte, propomos a eles uma nova situação problema: “Como as fotos foram tiradas?” Com esse novo questionamento tivemos a possibilidade a partir das discussões trabalharem as missões espaciais e os aspectos de Marte.

Na terceira etapa os alunos foram orientados para realizar pesquisas sobre Marte e missões espaciais a Marte na escola e em casa. Na última etapa, o trabalho foi finalizado com a apresentação dos resultados, pelos alunos, das pesquisas na forma de história em quadrinhos ou contos científicos.

Percebemos com esse trabalho que os alunos se envolvem nas aulas de forma mais efetiva do processo de ensino aprendizagem.

2. Marte o planeta vermelho.

A seguir listamos os principais conteúdos trabalhados sobre o planeta Marte com os alunos durante a atividade. Utilizamos como principal bibliografia, nesta esta, as informações presentes no site do Observatório Nacional. (http://www.on.br/site_edu_dist_2009/site/index_ss.html)

Atmosfera:

Marte tem uma atmosfera muito fina composta principalmente da pequena quantidade de dióxido de carbono remanescente (95,3%), nitrogênio (2,7%), argônio (1,6%) e traços de oxigênio (0,13%) e água (0,03%). O céu marciano não é azul como o da Terra. Sua cor é rosa forte, cor esta causada pelas finas partículas de poeira vermelha em suspensão na atmosfera.

Temperatura:

Como esperado as temperaturas variam muito mais em Marte do que na Terra, devido à ausência de nuvens e oceanos moderadores. Tipicamente o máximo no verão era de 240 K (-33o Celsius), caindo para 190 K (-83o Celsius) no mesmo local um pouco antes do anoitecer. As mais baixas temperaturas do ar, medidas mais ao norte pela sonda espacial Viking 2, eram de aproximadamente 173 K (-100o Celsius). Durante o inverno, a sonda espacial Viking 2 também fotografou depósitos de gelo de água no chão. Nuvens, ventos e tempestades. Vários tipos de nuvens podem se formar na atmosfera marciana.

- Nuvens de poeira: as nuvens de poeira são produzidas por ventos fortes e, algumas vezes, se transformam em enormes tempestades capazes de cobrir uma grande fração da superfície de Marte. Embora a atmosfera de Marte seja fina, ela é suficientemente espessa para suportar ventos muito fortes e enormes tempestades de poeira que em certas ocasiões envolvem o planeta inteiro por meses.
- Nuvens de gelo: as nuvens de gelo de água em Marte são similares às aquelas na Terra. Estas nuvens freqüentemente se formam em torno de altas montanhas, do mesmo modo como ocorre no nosso planeta.
- Nuvens de CO₂: o próprio CO₂ existente na atmosfera de Marte pode se condensar em altas altitudes formando neblinas de cristais de gelo seco. As nuvens de CO₂ não têm contrapartida na Terra, uma vez que no nosso planeta as temperaturas nunca caem bastante baixo (para baixo até cerca de 150 K) para este gás se condensar. A maior parte dos ventos medidos nos locais de pouso das Vikings eram de baixos a moderados, com aproximadamente 24 horas. Entretanto, Marte é capaz de grandes tempestades de vento que podem encobrir o planeta inteiro em poeira. Uma destas tempestades saudou a sonda Mariner 9 quando ela primeiro chegou em 1971. Durante tais tempestades o Sol foi grandemente enfraquecido nos locais de pouso das Viking e o céu tomou a cor vermelho escuro.

Pressão atmosférica

A atmosfera de Marte tem hoje uma pressão superficial média de somente 0,007 bar, menos de 1% daquela encontrada na superfície da Terra. A pressão marciana corresponde ao ar rarefeito que encontramos a cerca de 30 quilômetros acima da superfície da Terra.

A pressão atmosférica varia semestralmente em cada lugar de aterrissagem dos módulos de pouso. O dióxido de carbono, o maior constituinte da atmosfera, congela de modo a formar uma imensa calota polar, alternadamente em cada pólo. Ele forma

uma grande cobertura de neve que se evapora novamente com a chegada da primavera em cada hemisfério.

Quando a calota do pólo sul é maior, a pressão diária média observada pela sonda Viking 1 tem o valor baixo de 6,8 milibars. Em outras épocas do ano chega a atingir o valor de 9,0 milibars. As pressões do local da sonda Viking 2 eram 7,3 e 10,8 milibars. Em comparação, a pressão média na Terra é 1000 milibars. A pressão média sobre a superfície de Marte é apenas 7 milibars (menos do que 1% da pressão na Terra), mas ela varia grandemente com a altitude de quase 9 milibares nas (basins) mais profundas a aproximadamente 1 milibar no topo do Monte Olympus.

A dificuldade de existir água em Marte

Embora a atmosfera contenha vapor de água, e ocasionalmente nuvens de gelo de água possam se formar, a água *líquida* não é estável sob as condições atuais em Marte. Parte do problema são as baixas temperaturas sobre o planeta. Mas mesmo se a temperatura em um dia ensolarado de verão se eleva acima do ponto de congelamento, a água líquida ainda não pode existir. A uma pressão de menos de 0,006 bars, somente as formas sólida e de vapor são possíveis. Na verdade, o ponto de aquecimento é tão baixo ou mais baixo do que o ponto de congelamento, e a água muda diretamente de sólido para vapor sem um estado líquido intermediário.

As calotas polares de gelo em Marte

Através de um telescópio comum as características superficiais mais proeminentes em Marte são as brilhantes calotas polares, que mudam com as estações. A imagem ao lado, obtida com um pequeno telescópio, mostra a calota polar norte de Marte. Estas calotas sazonais são similares às coberturas de neve sazonais que ocorrem na Terra.

Os Satélites de Marte.

Marte tem dois pequeninos satélites naturais que estão em órbita muito próximos à sua superfície. Johannes Kepler falou sobre a existência dos dois satélites de Marte em 1610. No entanto, a confirmação real de que eles existiam só foi possível em 1877 quando Asaph Hall os descobriu. Foi Hall quem deu estes nomes aos satélites marcianos, Fobos, que significa "medo", e Deimos que significa "pavor", os nomes dos cavalos que puxavam a carruagem do deus Ares, segundo a mitologia grega. Os satélites Fobos e Deimos são pequenos e têm forma bastante irregular. Suas superfícies são antigas e cobertas de crateras.

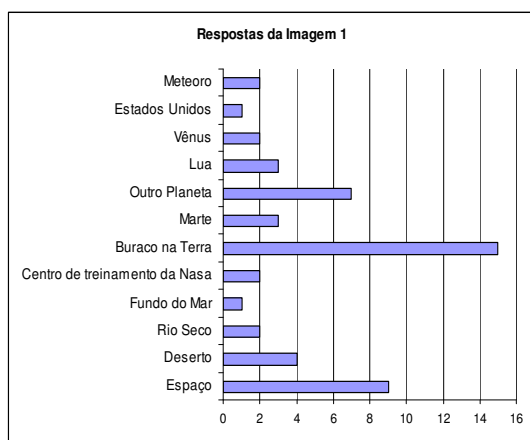
Os cientistas acreditam que os dois satélites de Marte, Fobos e Deimos, possivelmente eram asteróides que ao se aproximarem muito deste planeta foram capturados pelo seu campo gravitacional. O campo gravitacional dos satélites Fobos e Deimos é muito fraco, praticamente zero.

3. Metodologia:

A atividade foi aplicada nas turmas do ensino fundamental II e do ensino médio em quatro momentos. Primeiro momento: Apresentações de fotos para os alunos sem que soubessem de onde foram retiradas as fotos e do que se tratavam as mesmas, os alunos são levados a identificar as fotos com os seus próprios conhecimentos. Na primeira foto tiveram muita dificuldade em responder de onde era a imagem que eles

estavam observando e queriam respostas prontas, mas com o decorrer da apresentação de outras imagens os alunos foram respondendo sobre elas e quando estava na apresentação da última imagem, a maioria dos alunos chegaram à conclusão de que as fotos eram do planeta Marte e isso pode ser comprovado conforme imagens e gráficos a seguir. Na segunda etapa os alunos foram questionados sobre como as fotos foram tiradas, a maioria deles tinham a certeza de que foram tiradas por máquinas digitais, mas grande parte não sabe sobre as missões espaciais, isso foi comprovado através das respostas coletadas no questionamento na leitura de imagem, para responder a situação problema (De onde são as fotos apresentadas? Como foram tiradas as fotos apresentadas?) o professor orientou os alunos a pesquisar em grupo ou individualmente sobre o planeta Marte e suas missões. Com o objetivo de diferenciar a apresentação de pesquisas extraclasse e avaliar se realmente os alunos compreenderam o tema foi pedido que repassassem o conhecimento adquirido para uma historinha em quadrinhos ou um conto científico. Descrição do desenvolvimento das etapas da atividade:

- a) Levar os alunos a sala de informática, apresentar as fotos de Marte aos alunos em rede ou numa apresentação em Data-Show e questionar sobre as fotos.



Crédito: The Viking Project, M. Dale-Bannister WU StL, NASA

Essa primeira imagem mostrada aos alunos pode-se avaliar através gráfico que boa parte deles não conseguiu perceber que era uma imagem de Marte. O gráfico mostra também claramente que a maioria dos alunos interpretou que essa era uma imagem de um buraco na Terra ou do espaço.



Figura 1: cienciaicultura.com/Astronomia/sistema

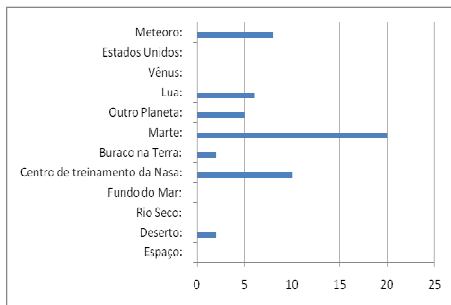


Figura 2: gráfico das respostas dos alunos da leitura da imagem 2

Na segunda imagem os alunos foram buscando detalhes e a maioria deles chegou à conclusão de que a foto seria de Marte, isso deve ser devido o aparecimento de um pedaço (braço) de um robô. O gráfico mostra claramente o aumento das respostas como sendo do planeta Marte e também demonstra que os alunos fazem poucas relações entre a imagem e o planeta Terra ou qualquer outro lugar no universo.

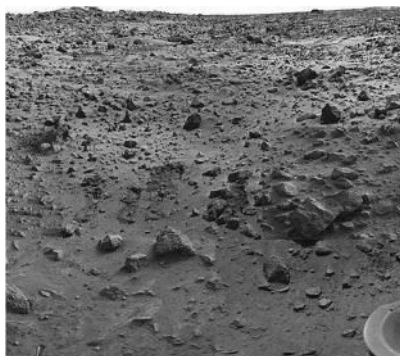


Figura 3: the viking project, M.dale-bannister/Wu Sti, Nasa

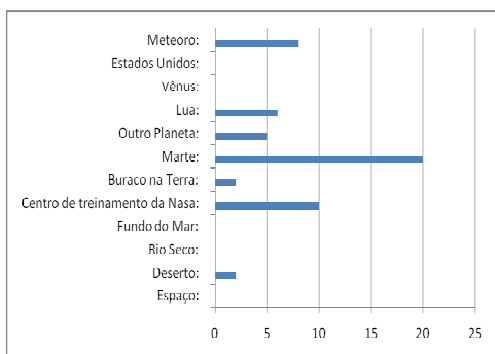


Figura 4: gráfico das respostas dos alunos da leitura da imagem 3

Essa imagem é a terceira a ser apresentada aos alunos, na realidade é a primeira imagem em outro ângulo e existe uma diferença nas respostas, isso se deve o fato que eles já conseguem interpretar melhor a imagem e, portanto está foto foi a primeira onde teve um número maior de acertos até essa apresentação.

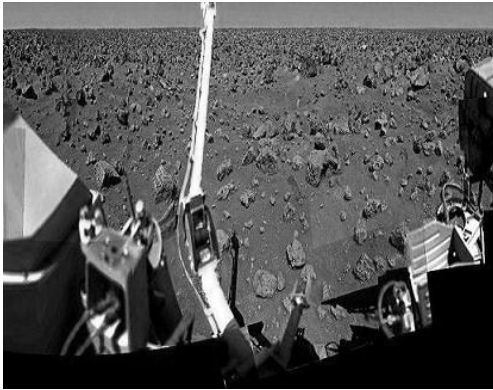


Figura 5: viking. créditos Nasa

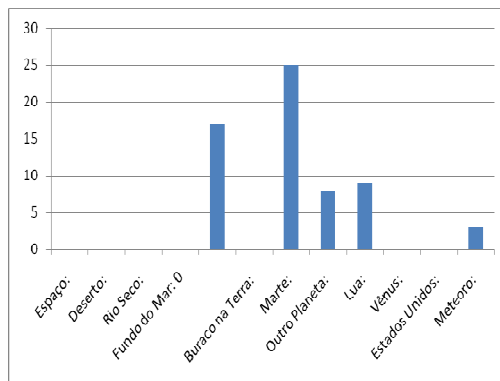


Figura 6: gráfico das respostas dos alunos da leitura da imagem 4

A quarta imagem que foi apresentada mostra alguns robôs. Analisando o gráfico podemos observar que as respostas como sendo o planeta Marte aumentaram, isso se deve ao fato da imagem apresentar robôs.



Figura 7: foto NASA

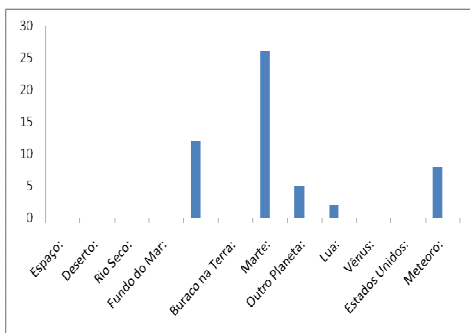


Figura 8: gráfico das respostas da leitura da imagem 5

Está foi à última imagem s ser apresentada. Observando o gráfico pode-se concluir que ainda havia alunos afirmando que está foto não era Marte, mas a maioria da classe conseguiu resgatar detalhes de todas as imagens apresentadas até o momento e chegar à resposta correta

- b) Pesquisar com os alunos sobre as missões a Marte e outras curiosidades sobre esse planeta, caso o professor não tenha o uso da sala de informática pedir para os alunos pesquisarem em casa.
- c) Montagem das historinhas em quadrinhos sobre as informações de Marte.

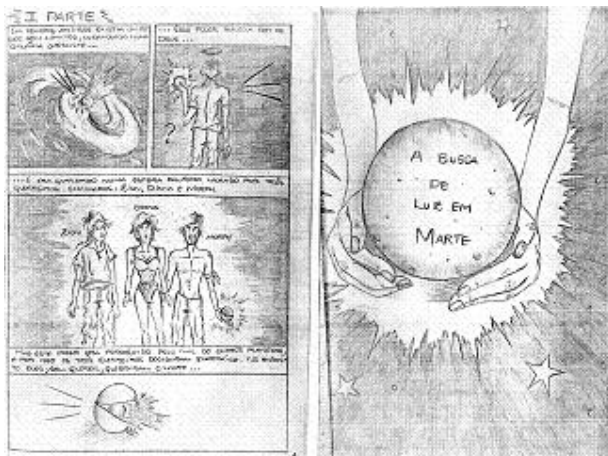


Figura 9: história em quadrinhos dos alunos

Percebemos com este trabalho o quanto os alunos adquiriram em conhecimento, pois foi demonstrado no enredo da historinha em quadrinhos realizado pelos estudantes do segundo ano do ensino médio. Essa história conta o nascimento de super heróis para recolher espadas nos planetas do sistema solar, com isso descreve o planeta Marte e suas características. Outra peculiaridade desse trabalho é a descoberta de talentos na escola.

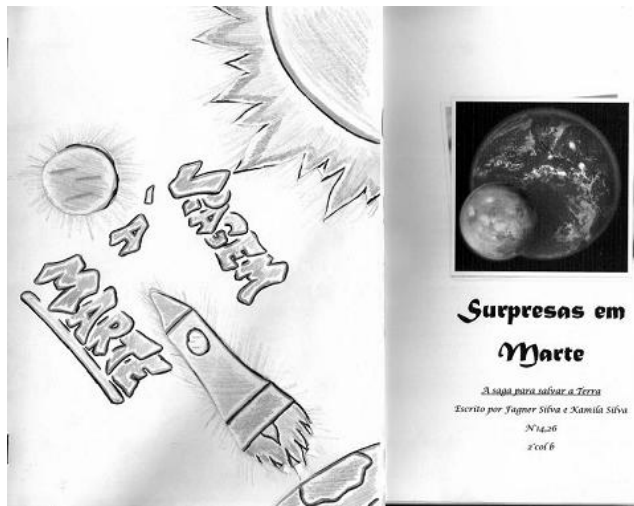


Figura 10: conto científico escrito pelos alunos.

Nessa figura temos uma história em quadrinhos (Viagem á Marte) que descreve sobre um terráqueo realizando uma viagem interplanetária mostrando as características dos planetas. Temos também nessa imagem um conto científico que conta a história de um garoto que sonha que abduzido por um marciano que o levou ao planeta Marte e lhe apresentou o planeta detalhando suas características.

d) Depoimento dos alunos sobre a atividade:

Para ajudar na avaliação da aplicação dessa atividade a pedimos aos alunos escrever sobre o que achou de ter um trabalho diferenciado, a seguir apresentamos exemplos de depoimento de alguns alunos.

Aluno1.

Bom, com este trabalho pude compreender um pouco mais do planeta Marte, e ampliar mais um pouco os meus conhecimentos... Adorei as aulas de Astronomia!

Aluno2.

Eu achei muito interessante, uma forma diferente de aprender e foi com um bom desempenho de todos. Foi uma aula legal.

Aluno3.

Eu achei o projeto muito legal que foi um projeto diferente, divertido, informativo e gostaria que fosse repetido...

Aluno4.

Em minha opinião o projeto nos ajudou a ganhar mais conhecimento sobre Marte, fazendo com que a gente se interesse mais sobre a Astronomia. O projeto deveria continuar sendo aplicado para que os outros alunos para que todos passam a se interessar na Astronomia.

4. Análises dos Resultados:

Ao aplicar essa atividade percebemos que na primeira foto a maioria dos alunos não sabia que a foto era de Marte, mas no decorrer da apresentação das fotos os alunos foram buscando detalhes nestas para formulação de suas respostas e já na apresentação da última foto podemos concluir através das respostas coletas que a maioria dos alunos soube responder que as imagens eram do planeta Marte. Observamos com a aplicação da atividade que o trabalho de leitura de imagem através de uma seqüência de fotos pode desenvolver em sala um aprendizado científico com mais qualidade, essa por sua vez foi comprovada pela leitura das produções dos alunos das historinhas em quadrinhos e dos contos científicos onde percebemos que os alunos retrataram em suas histórias as características do planeta Marte.

Concluimos que quando o professor trabalha de forma diferenciada os artigos científicos os alunos absorvem muito mais as informações que estão registradas na revistas científicas, pois essas revistas são instrumentos fundamentais de apoio pedagógico para o professor.

A avaliação final da aprendizagem dos alunos foi realizada através da participação dos alunos na atividade e a entrega das historinhas em quadrinhos e textos sobre as pesquisas de Marte. Trabalhar com revistas de gênero textual apresentado na Scientific Americam no Ensino médio e fundamental II é muito difícil, pois trás uma linguagem muito técnica, para trabalhar com os alunos desse nível educacional, desenvolvemos essa atividade e trabalhamos o tema da reportagem que comentava pesquisas espaciais a Marte em busca de água.

Com esse projeto queremos demonstrar que a uma grande possibilidade de trabalho em sala de aula, com revistas de linguagem técnica e científica, pois o nosso aluno da escola pública precisa ser inserido nesse mundo científico de forma diferenciada, mas com um trabalho de qualidade, pois acreditamos que no potencial de nosso educando.

Referências:

VIEIRA, R.M. B *Física nas Primeiras Séries do Ensino Fundamenta l:*

Um Ensaio na Formação Inicial de Professores, Universidade de São Paulo Instituto de Física Faculdade de Educação 2005.

CATELLI, F; GIOVANNINI, O; BALEN, O; SILVA, F.S. *INSTRUMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: PROJETANDO A IMAGEM DO SOL*

OLIVEIRA,E.F.;VOELZKE,R.M.;AMARAL,L.H. *PERCEPÇÃO ASTRONÔMICA DE UM GRUPO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE SÃO PAULO DA CIDADE DE SUZANO.*

PCN, Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 1999. 1-364

PCN+, Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. – Brasília: Ministério da Educação, 2002.

Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n. 4, p. 79-99, 2007
Scientific American-Brasil, *Rios e lagos no passado marciano*, JIM BELL , *Por 1 bilhão de anos, boa parte do planeta Marte estava coberta por água em estado líquido* Edição 56 ano janeiro de 2007 pg 30-35

[WWW.http://www.on.br/site_edu_dist_2009/site/index_ss.html](http://www.on.br/site_edu_dist_2009/site/index_ss.html), acesso em 20/11/2009.

[WWW.cienciamao.if.usp.br/](http://www.cienciamao.if.usp.br/), acesso em 22/11/2009.

[WWW.saopaulofazescola.sp.gov.br/](http://www.saopaulofazescola.sp.gov.br/), acesso em 20/11/2009.

[WWW.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf](http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf). acesso em 18/11/2009.