

O QUE ACONTECEU COM PLUTÃO?

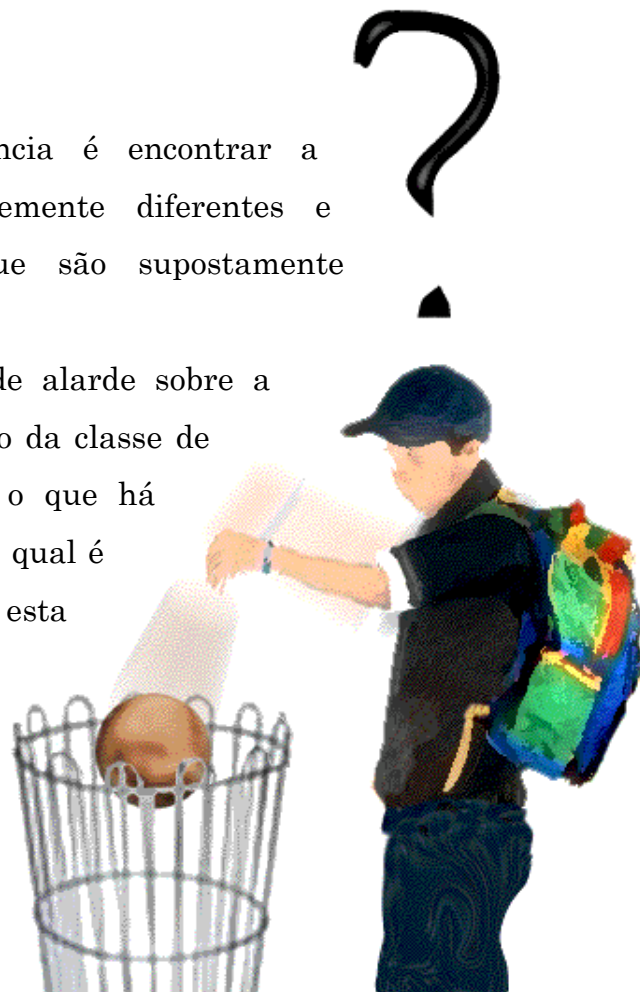
Preâmbulo

Um dos grandes desafios em ciência é encontrar a semelhança de coisas que são aparentemente diferentes e estabelecer a diferença entre coisas que são supostamente semelhantes.

Recentemente a mídia fez um grande alarde sobre a decisão dos astrônomos em “rebaixar” Plutão da classe de planeta para “planeta anão”, modificando o que há décadas é ensinado nos livros didáticos. Mas qual é natureza desta decisão? A resposta para esta pergunta é profundamente relacionada aos processos de descoberta e geração de conhecimentos.

No processo de desenvolvimento de uma ciência, cientistas embatem conceitos e observações com o objetivo de melhor compreender um dado objeto de estudo. Com isso nascem as metodologias de classificação e com elas podemos diferenciar uma estrela de um planeta, um planeta de um asteróide e um asteróide de um cometa.

No entanto, nem sempre a diferença entre classes de objetos é muito simples. Um exemplo disso pode ser visto com o conceito de *ilha*. No senso comum ilha é *uma porção de terra cercada de água por todos os lados*. Mas assim sendo, qual seria a diferença entre ilha e continente, uma vez que os continentes também podem ser *cercados de água por todos os lados*? Definiu-se, por conveniência, que porções de terra cercadas por água de tamanho menor ou do mesmo tamanho que a Groenlândia seriam ilhas. Uma definição como esta é um tanto arbitrária, e em ciência procuram-se fazer generalizações que dependam mais de características intrínsecas dos objetos estudados e muito menos de subjetividades. São estas sutilizações que





fazem com que um morcego, classificado como mamífero, seja muito mais “parecido” com um cachorro do que com um pássaro e uma baleia, também um mamífero, não seja um peixe.

Em vista do desenvolvimento de novas tecnologias e da descoberta de novos planetas fora do sistema solar, pesquisadores do mundo inteiro se reuniram em Praga na XXVI Assembléia Geral da União Astronômica Internacional e definiram alguns critérios para tornar menos subjetiva a classificação do que é ou não um planeta. Assim, para o sistema solar, um planeta é um objeto celeste que atende aos seguintes critérios:

1. Gira em torno do Sol;
2. É redondo;
3. É o objeto dominante nas proximidades da órbita que faz em torno do Sol, sendo capaz de “destruir” ou agregar objetos neste caminho.

Foi este último critério o responsável pelo rebaixamento de Plutão. Seu caminho em torno do Sol (órbita) é tão diferente dos planetas que por vezes ele fica mais próximo do Sol do que Netuno (agora o último planeta conhecido). Como isto implica que sua órbita passa pelas proximidades da órbita de um objeto dominante em sua órbita (Netuno é bem maior em tamanho e massa), então Plutão perdeu o *status* de planeta.

Objetos fora de escala de tamanho e distância

1

“Girar em torno do Sol”

Objetos fora de escala de tamanho e distância

2

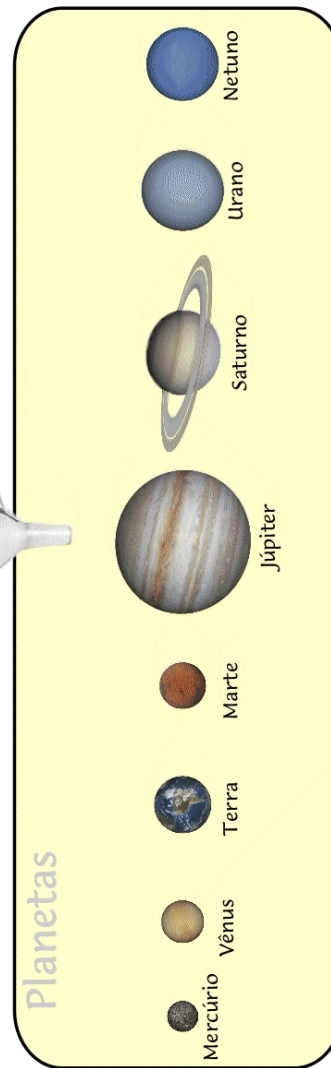
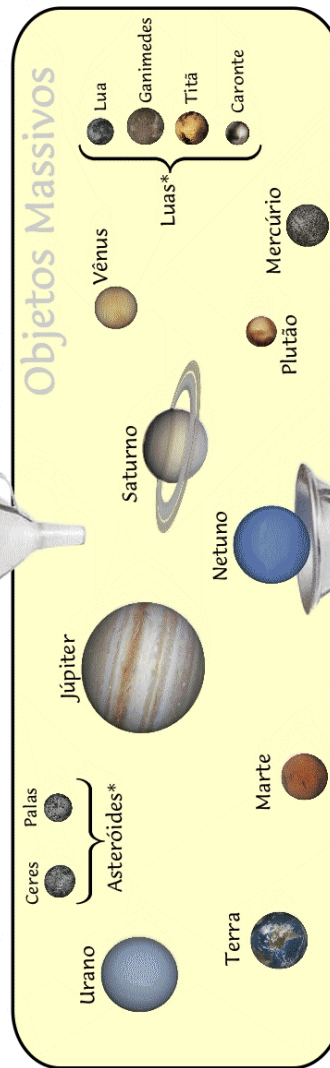
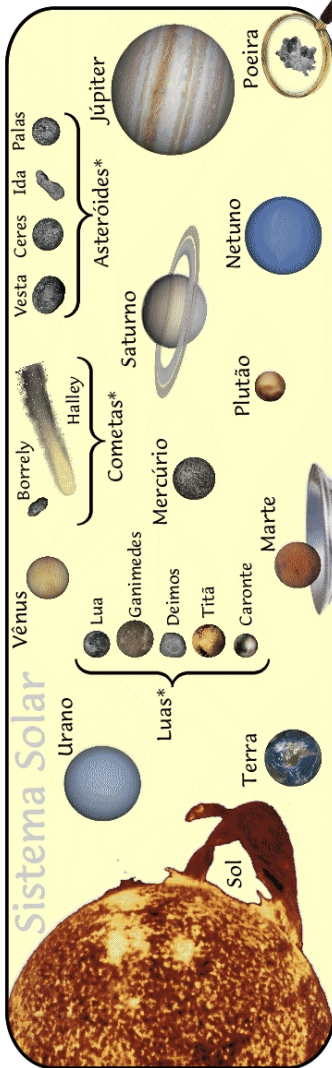
“Ser redondo”

Objetos fora de escala de tamanho e distância

3

“Ser o objeto dominante nas proximidades da órbita que faz em torno do Sol”

Sergio Scarano Jr



* Apenas alguns exemplos

Introdução

O Sistema Solar é o conjunto de objetos celestes formado pelo Sol e todos os objetos que gravitam em torno dele. A Terra é um destes objetos, que com mais outros sete compõe a classe dos planetas. No entanto, até recentemente um outro objeto pertencia a esta classe: Plutão.

Em vista do apelo provocado pela nova metodologia de classificação de planetas e da difusão desta decisão na mídia, é interessante explorar, sobre a perspectiva da educomunicação, uma visão mais concreta sobre objetos que na maior parte das vezes só são acessíveis por grandes instrumentos e modelos científicos prodigiosos. Neste sentido, é proposta uma atividade que traz para o concreto a relação de tamanhos e distâncias no Sistema Solar, explorando apenas os conceitos de divisão e proporção.

Objetivo

Construir representações em escala do Sistema Solar com a intenção de explorar com os alunos as dimensões e distâncias envolvidas nos astros que o compõe, e assim apresentar a razão da exclusão de Plutão da classe de planeta. Devido ao forte caráter interdisciplinar do assunto, conteúdos de diversas disciplinas podem ser abordados além da matéria Ciências, tornando-se objetivos intermediários a utilização de divisões e proporções (Matemática), a idéia de escala (Geografia) e a confecção de modelos artísticos dos planetas (Artes).

Aquecendo

Comece uma discussão com os alunos propondo que cada um crie um remetente para uma carta para o exterior. A idéia disto é apresentar a idéia de localização e de agrupamento: uma pessoa vive numa casa de um dado número que juntamente com outras formam uma rua, que em conjunto formam um bairro, compondo uma cidade, pertencente a um estado que se

encontra em um país e assim sucessivamente. Questione os alunos até quanto este agrupamento de classes pode crescer. Coordene as discussões e faça intervenções de forma a introduzir o Sistema Solar. Neste momento procure “pescar” as concepções espontâneas que os alunos têm sobre planeta e nossa localização no Universo. Peça para que os alunos façam uma pesquisa livre para identificar os componentes do Sistema Solar, seus tamanhos e distâncias.

Atividade

Esta atividade deve ser desenvolvida fora da sala de aula em um lugar bem espaçoso. Com a pesquisa, os alunos devem apresentar os planetas como um dos principais componentes do sistema solar. Como a maior parte das referências sobre o assunto está desatualizada, Plutão surgirá ainda classificado como um planeta.

Da pesquisa solicitada, organize as informações de tamanhos dos astros e distâncias dos mesmo em relação ao Sol. O resultado deve ser algo como na tabela a seguir:

<i>Astro</i>	<i>Diâmetro [quilômetros]</i>	<i>Distância [quilômetros]</i>
Sol	1.392.000	0
Mercúrio	4.860	57.900.000
Vênus	12.100	108.000.000
Terra	12.760	149.600.000
Marte	6.800	228.000.000
Júpiter	143.000	778.000.000
Saturno	120.000	1.430.000.000
Urano	50.800	2.870.000.000
Netuno	49.400	4.500.000.000
Plutão	2.740	5.900.000.000

Atente aos alunos para os enormes tamanhos e distâncias envolvidos. Questione-os do que poderia ser feito para diminuir estes valores de modo a que fosse possível representá-los num desenho ou maquete, conservando, porém, o “aspecto” de tamanho e distância de todos os objetos entre si. A resposta disto esta na utilização de uma escala. Neste momento divida a

turma em dois grupos. Um grupo cuidará do tamanho dos astros enquanto o outro cuidará das distâncias em relação ao Sol.

Desenvolvimento

Para o primeiro grupo proponha a seguinte idéia: “Se desenhássemos o Sol com 500 centímetros (5 metros) de diâmetro qual seria o tamanho dos outros planetas?” Verificando o tamanho do Sol em quilômetros basta verificar quantos quilômetros do Sol real caberiam em um centímetro do Sol desenhado. Para se saber quantas vezes uma coisa cabe dentro da outra utiliza-se a divisão. Assim, divide-se o tamanho do Sol real pelo tamanho do Sol desenhado, ou seja: 1.392.000 quilômetros dividido por 500 centímetros, o que resulta em 2.784 quilômetros por centímetro. Em outras palavras: 1 centímetro desenhado equivale a 2.784 quilômetros. Sabendo disto, basta dividir o tamanho de todos os astros por 2.784 para saber os respectivos tamanhos no desenho. Peça para os alunos desenharem no chão, com giz, circunferências do tamanho de cada astro.

Dividindo o tamanho real
de todos os astros por
2.784 quilômetros
por centímetro

<i>Primeiro Grupo</i>	
<i>Astro</i>	<i>Diâmetro [km]</i>
Sol	1.392.000
Mercúrio	4.860
Vênus	12.100
Terra	12.760
Marte	6.800
Júpiter	143.000
Saturno	120.000
Urano	50.800
Netuno	49.400
Plutão	2.740

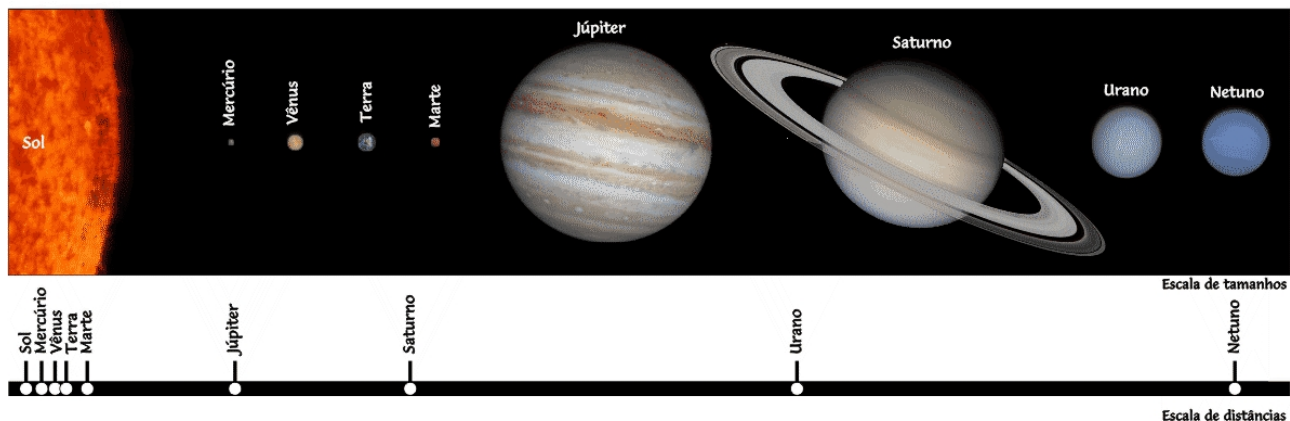
<i>Primeiro Grupo</i> (Escala: 2.784 quilômetros por centímetro)	
<i>Astro</i>	<i>Distância</i>
Sol	0.0 centímetros
Mercúrio	38.7 centímetros
Vênus	72.2 centímetros
Terra	100.0 centímetros
Marte	152.4 centímetros
Júpiter	5.2 metros
Saturno	9.6 metros
Urano	19.2 metros
Netuno	30.0 metros
Plutão	39.4 metros

Para o segundo grupo pergunte: “Se a distância da Terra ao Sol fosse 100 centímetros, qual seria a distância dos demais astros em relação ao Sol”. Vale a mesma idéia do caso anterior, agora considerando a *distância* da Terra ao Sol: 149.600.000 quilômetros dividido por 100 centímetros, o que resulta em 1.496.000 quilômetros por centímetro. Ou seja: para este grupo 1 centímetro equivale a 1.496.000 quilômetros. Basta dividir a distância de todos os astros por 1.496.000 para obter os valores das distâncias na escala. Peça para esta turma escolher uma posição para a representação do Sol além de marcarem a posição dos demais astros. Ajude-os na conversão de centímetros para metros. O resultado deve ser algo como na tabela que se segue:

Dividindo a distância real de todos os astros por 1.496.000 quilômetros por centímetro

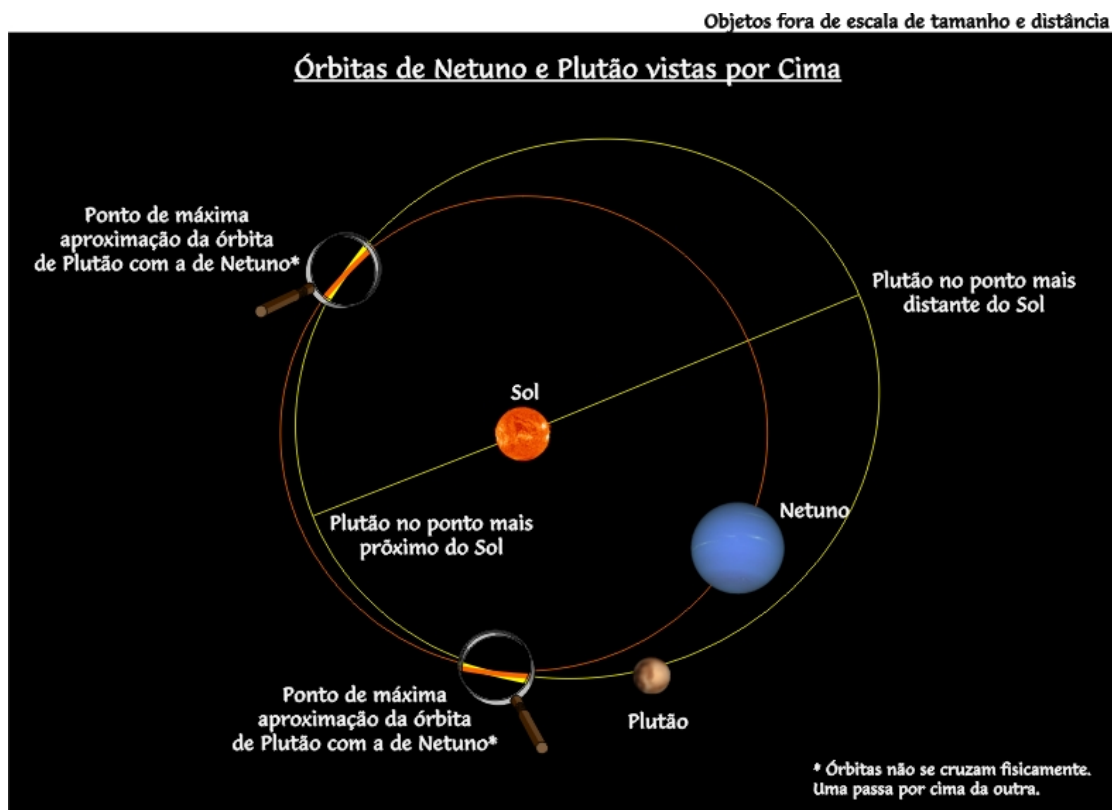
<i>Primeiro Grupo</i>		<i>Segundo Grupo</i> (Escala: 1.496.000 quilômetros por centímetro)	
<i>Astro</i>	<i>Distância [km]</i>	<i>Astro</i>	<i>Distância</i>
Sol	0	Sol	500.0 centímetros
Mercúrio	57.900.000	Mercúrio	1.7 centímetros
Vênus	108.000.000	Vênus	4.3 centímetros
Terra	149.600.000	Terra	4.6 centímetros
Marte	228.000.000	Marte	2.4 centímetros
Júpiter	778.000.000	Júpiter	51.4 centímetros
Saturno	1.430.000.000	Saturno	43.1 centímetros
Urano	2.870.000.000	Urano	18.2 centímetros
Netuno	4.500.000.000	Netuno	17.7 centímetros
Plutão	5.900.000.000	Plutão	1.0 centímetros

Juntando as duas turmas faça com que cada aluno apresente o resultado de seu grupo para um membro do outro grupo. Enfatize o fato de 1 centímetro na escala de um grupo equivaler a um número de quilômetros diferentes no outro grupo, e em razão disto **NÃO** haveria sentido em colocar os desenhos dos astros do primeiro grupo nas distâncias determinadas pelo segundo grupo (as escalas estariam fora da proporção real). O professor deve alertar que para isso é necessário dividir tanto os tamanhos quanto as distâncias de um mesmo valor para manter a escala.



E Plutão?

Plutão é um astro muito diferente dos planetas conhecidos até o momento de sua descoberta, em particular no que se refere ao caminho que ele percorre em torno do Sol. Há momentos em que Plutão se encontra a 4.400.000.000 quilômetros do Sol, mais próximo do que Netuno, e em outros momentos bem mais afastado, a 7.400.000.000 quilômetros.



Isto faz com que Plutão por vezes se aproxime da órbita de Netuno, um planeta bem maior do que Plutão. Como os astrônomos definiram que um planeta deve ser o objeto dominante nas proximidades de sua órbita, e que nas proximidades da órbita de Plutão está Netuno, que é dominante sobre Plutão (podendo eventualmente destruí-lo ou agregá-lo), Plutão não poderia ser mais classificado como planeta. Assim, para concluir a atividade utilize a escala de distâncias construída pelos alunos para mostrar as possíveis posições de Plutão para explicar o motivo da exclusão de Plutão da classe de planeta.

O Papel do Educador

O professor é um mediador entre as abstrações dos conteúdos modernos da ciência e o processo de aprendizagem de seus alunos, promovendo discussões atuais correlacionada com a construção do conhecimento dos alunos nas mais diferentes disciplinas. Trazendo para o concreto um conteúdo abstrato o professor estimula intelectualmente o aluno quanto a um objetivo palpável. Propondo trabalho em equipe em que ora o aluno atende solicitações diretivas, ora age como educador de seus colegas, o professor favorece a habilidade de comunicação, organização e autodisciplina, num processo de desenvolvimento personalizado e focado em metas.

Fontes

Somos Pequenos no Universo?

<http://www.tvcultura.com.br/aloescola/ciencias/olhandoparaocEU/opceu2.htm>

A Nova Definição de Planeta

<http://www.astro.iag.usp.br/~dinamica/iau-planeta.html>

O Sistema Solar em Escala

<http://www.astro.iag.usp.br/~aga0317/atividades/oficina.html>
