



Vênus



Mercúrio



Sol

Ficha técnica: Como transformar milhares de quilômetros em centímetros?	
Tema	Representação em miniatura da escala de distância e de tamanho entre os astros do Sistema Solar.
Sinopse e objetivos	A SD propõe o exercício de criação de uma escala de medida para converter o tamanho e a distância real entre os astros do Sistema Solar em medidas utilizadas pelos estudantes no dia a dia.
Componentes Curriculares e temas relacionados	<p>Ciências</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo; <p>Matemática</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento dos significados dos números naturais em diferentes contextos e estabelecimento de relações entre números naturais, tais como "ser múltiplo de", "ser divisor de"; • Reconhecimento de grandezas como comprimento, massa, capacidade, superfície, volume, ângulo, tempo, temperatura, velocidade e identificação de unidades adequadas (padronizadas ou não) para medi-las, fazendo uso de terminologia própria.
Conteúdos propostos	Factuais Identificação dos corpos celestes do Sistema Solar nas representações gráficas.
	Conceituais Escala enquanto representação proporcional de distâncias e tamanhos da realidade.
	Procedimentais Cálculo de tamanho e distâncias relativas entre os astros; Representação das distâncias entre os corpos celestes do Sistema Solar, realizar um desenho, respeitando proporções.
	Atitudinais Trabalhar a cooperação na execução da atividade prática de simulação de distâncias relativas.
Expectativas de aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar os tamanhos e as distâncias relativas entre os corpos celestes do Sistema Solar nas representações gráficas; • Compreender a escala enquanto representação proporcional de distâncias e tamanhos da realidade; • Construir, por meio de atividade prática, um modelo representativo das distâncias entre os corpos celestes do Sistema Solar; • Construir um desenho respeitando as proporções entre os objetos; • Trabalhar cooperativamente na execução da atividade prática de simulação de distâncias relativas.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> • Papel A4; • Lápis grafite; • Lápis de cor; • Folha A4; • Rolo de linha de crochê de 125 m; • Fita métrica; • Régua; • Bola de basquete; • Ponta de lápis ou gergelim; • Semente de mamão; • Semente de uva; • Bola de tênis; • Bola de pingue-pongue; • Bolinha de gude.
Palavras-chave	Sistema Solar - Distâncias relativas - Escala - Tamanhos relativos



7. Como transformar milhares de quilômetros em centímetros?

Quando lemos um mapa, a escala nos indica as relações de grandeza entre a representação gráfica e a vida real. Não é diferente quando observamos representações do Sistema Solar. As figuras representam o tamanho relativo dos planetas e suas distâncias relativas. Entretanto, observando essas figuras, temos a real noção dessas escalas? Compreendemos que 1 centímetro da figura representa milhares de quilômetros?

1ª Etapa - Exploração do Conceito

- A. Apresentar a prancha “Nós no espaço”, páginas 34 e 35 do **Livro do Estudante**. Perguntar quais informações pode-se obter dessa representação do Sistema Solar e registrar na lousa as respostas (tabela 1).



TABELA 1 - INFORMAÇÕES RETIRADAS DA PRANCHA “NÓS NO ESPAÇO”

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Diâmetro dos planetas na ordem dos milhares de quilômetros;• Júpiter muito grande;• Distância entre os planetas e o Sol. |
|--|

- B. Pedir que observem o tamanho relativo dos planetas e suas distâncias em relação ao Sol, expressas na linha mais à direita das páginas. Explicar que esses tamanhos e distâncias não são aleatórios, que guardam uma proporção entre si, que existe uma escala sustentando o desenho. Propor o seguinte questionamento:

É possível desenhar o Sol no seu tamanho real em uma folha de papel? A resposta é obviamente negativa. Deixar claro a necessidade de usar uma escala para realizar uma representação proporcional.

A seguir, propor um desenho de observação:

- C. Dispor sobre sua mesa, de forma que todos os estudantes possam enxergar, alguns objetos (no máximo, três) de diferentes tamanhos e com diferentes distâncias entre si. Distribuir uma folha A4 a cada um e pedir que desenhem livremente os objetos. Neste primeiro momento, não se preocupe com a proporção entre eles.

Na sequência, pedir que desenhem novamente os objetos, mas, desta vez, seguindo algumas instruções para elaboração de uma escala:

- Com um dos olhos fechados e segurando um lápis na posição vertical, os estudantes devem mirar um dos objetos e utilizar o lápis como uma régua, colocando-o ao lado do objeto escolhido – mesmo que à distância – para medir sua altura (figura 1).



Figura 1 – Medindo um dos objetos com o lápis na posição vertical

- Posteriormente, eles devem deitar o lápis na horizontal, sem perder a marcação feita com a mão. Essa distância servirá de gabarito ou escala para medir os tamanhos e as distâncias relativas entre os demais objetos (figura 2).



Figura 2 – Ao deitar o lápis, utilizamos o lápis marcado como gabarito para medir distâncias

- Agora, os estudantes já conhecem as proporções entre os objetos (neste exemplo, a altura da caneca é igual ao comprimento do grampeador). Em um segundo momento, pedir, então, que atribuam uma altura ao primeiro objeto medido e que utilizem esse tamanho como referência para desenhar os demais objetos.

Ao término do exercício, os estudantes terão criado, de forma simples, uma escala para representação de tamanhos e distâncias.

2ª Etapa - Investigação do Conceito

Nesta etapa, os estudantes devem vivenciar a construção de um modelo do Sistema Solar com o uso de materiais simples para representar o tamanho dos planetas e sua distância em metros. Como os desenhos são insuficientes para representar a real distância entre os astros, assim como seu tamanho, o exercício a seguir, mesmo com a redução proporcional que será feita, explicitará a ordem de grandeza real do Sistema Solar.

Para tal, apresentar novamente a prancha “Nós no espaço”, das páginas 34 e 35, e propor à turma uma forma de mostrar as distâncias entre os astros sem o uso de desenhos – com representações. Explicitar que cada representação da realidade tem limitações e que a atividade a seguir pretende explorar aspectos que o desenho em duas dimensões não alcança.

- D. Apresentar a tabela abaixo e pedir aos estudantes que a leiam com atenção, pois ela será fundamental na realização do exercício.

SABER+

Tamanho de planetas

No site abaixo são mostradas imagens e um filme para dar uma ideia do tamanho relativo dos planetas do Sistema Solar.

Como referência, o diâmetro equatorial da Terra é 12.756 km.
<http://www.astro.iag.usp.br/~gastao/PlanetasEstrelas/sistema-solar.html> acesso em 25/06/2012

Tabela 1 - Tabela das distâncias relativas entre os corpos celestes do Sistema Solar em metros e demais objetos utilizados para representá-lo:

<i>Corpo celeste</i>	<i>Objeto usado para representá-lo</i>	<i>Distância do Sol em metros</i>	
<i>Sol</i>	<i>bola de basquete</i>	—	
<i>Mercúrio</i>	<i>ponta de lápis</i>	<i>13 m</i>	
<i>Vênus</i>	<i>semente de mamão</i>	<i>25 m</i>	
<i>Terra</i>	<i>semente de mamão</i>	<i>34 m</i>	
<i>Marte</i>	<i>semente de uva</i>	<i>52 m</i>	
<i>Júpiter</i>	<i>bola de tênis</i>	<i>117 m</i>	
<i>Saturno</i>	<i>bola de pingue-pongue</i>	<i>326 m</i>	<i>≈ 2.6 rolos de linha</i>
<i>Urano</i>	<i>bolinha de gude</i>	<i>654 m</i>	<i>≈ 5 rolos de linha</i>
<i>Netuno</i>	<i>bolinha de gude</i>	<i>1.026 m</i>	<i>≈ 8 rolos de linha</i>
<i>Plutão</i>	<i>semente de uva</i>	<i>1.346 m</i>	<i>≈ 11 rolos de linha</i>

1 Rolo de linha = 125m



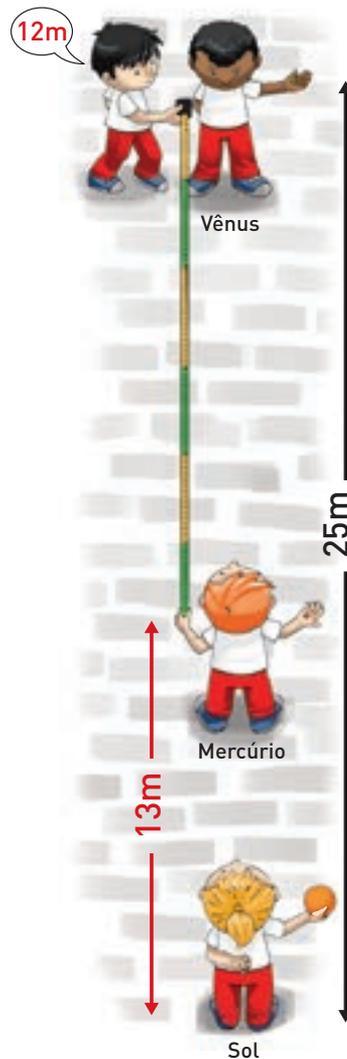


Figura 3 – Representação relativa das distâncias dos corpos celestes do Sistema Solar. Modificado de Barolli, Elizabeth; Gonçalves Filho, Aurélio. *Nós e o Universo*. 7ª ed. São Paulo: Scipione, 1997

3ª Etapa - Solução de Problemas

Construir uma representação relativa das distâncias dos corpos celestes do Sistema Solar

A ideia é propor uma representação relativa das distâncias dos corpos celestes do Sistema Solar. Para isso, será utilizada uma fita métrica ou barbante – com 1 metro de comprimento, que servirá como gabarito das distâncias –, assim como alguns objetos para representar o tamanho proporcional dos planetas da tabela 1.

Material necessário

- Rolo de barbante;
- Fita métrica;
- Bola de basquete;
- Ponta de lápis ou gergelim;
- Semente de mamão;
- Semente de uva;
- Bola de tênis;
- Bola de pingue-pongue;
- Bolinha de gude.

Metodologia

1. Primeiramente, levar a turma ao pátio ou à quadra da escola e medir 1 metro no barbante, fazendo um nó no ponto marcado. Este será o gabarito para medir as distâncias da tabela.
2. Dividir os estudantes em nove grupos, sendo que cada um representará um corpo celeste do Sistema Solar. Seguir a ordem dos planetas da tabela 1. Posicionar o Sol no início e medir 5 metros, posicionando Mercúrio. Continuar medindo e posicionando os demais astros.



Discussão e conclusão:

Quando chegar a Saturno, é possível que o espaço da escola fique pequeno e não seja possível continuar. Não é um problema se isso ocorrer, pois podemos transformar esse limite em reflexão. Perguntar se os estudantes perceberam a distância que existe entre um planeta e outro. Mesmo fazendo representações com uma escala bem reduzida, o espaço físico da escola não é suficiente para representar as distâncias relativas do Sistema Solar. Continuar questionando: seria possível ter a dimensão dessa grandeza apenas observando os desenhos do Sistema Solar?

Com isso, espera-se que a turma tenha melhor compreensão dos limites que cada representação carrega quando tratamos das proporções e das relações entre os objetos representados.

4ª Etapa - Avaliação

- E. Uma boa forma de avaliar o aprendizado é por meio dos desenhos produzidos no início da sequência didática, que mostram a diferença entre uma representação com uma escala padronizada e outra sem escala. Além disso, o professor deve propor aos estudantes que escrevam um pequeno texto sobre o que aprenderam após realizar a atividade prática, focando nas diferenças que existem entre a representação em duas dimensões: no papel e na encenação prática. Uma questão pode servir de disparador: Você tinha a real noção do tamanho do Sistema Solar apenas observando os desenhos? O que mudou depois das atividades?

Observações gerais

Depois de realizar esse experimento, eles devem ter percebido a dificuldade e a impossibilidade de mostrar, em um único desenho, em escala, o tamanho dos planetas e suas distâncias em relação ao Sol. Esse fato ocorre porque os planetas estão demasiadamente afastados do Sol em comparação a seu tamanho. Para solucionar isso, normalmente, o tamanho dos planetas e as distâncias entre eles são representados por uma escala.