



Coordenadoria de Educação

IV CADERNO DE APOIO PEDAGÓGICO

**Reta Numérica e Plano Cartesiano**

**Matemática – PROFESSOR(A)**

**6º ao 9º anos**

**Eduardo Paes**

Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro

**Profª Claudia Costin**

Secretária Municipal de Educação

**Profª Regina Helena Diniz Bomeny**

Subsecretária de Ensino

**Profª Maria de Nazareth Machado de Barros Vasconcellos**

Coordenadora de Educação

**Profª Maria Socorro Ramos de Souza**

**Profª Maria de Fátima Cunha**

Coordenação

**Profª Drª Lilian Nasser (UFRJ)**

Consultora de Matemática

**Profª Silvia Maria Soares Couto**

**Profª Teresinha Valente Soares**

**Profª Vania Fonseca Maia**

Produção

**Prof. Jaime Pacheco dos Santos**

**Profª Leila Cunha de Oliveira**

**Prof.ª Simone Cardozo Vital da Silva**

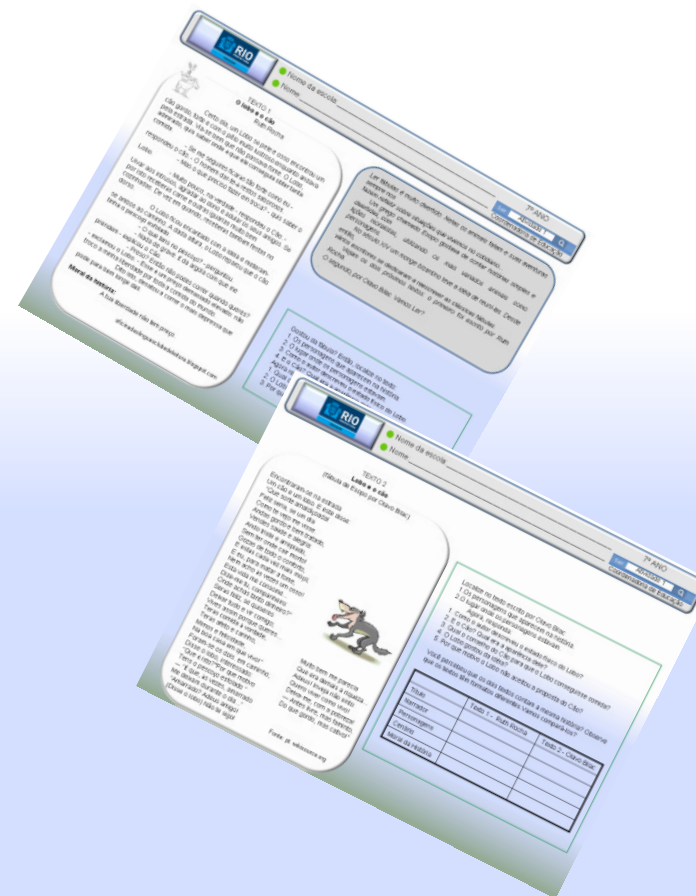
Revisão

**Profª Leticia Carvalho Monteiro**

**Prof. Mauricio Mendes Pinto**

**Prof.ª Simone Cardozo Vital da Silva**

Diagramação



### Reta numérica

#### Prezado(a) Professor(a),

“Com apenas dez símbolos escrevemos todos os números...” Com esses dez símbolos e o valor posicional, o Sistema Indo Árábico atravessou os séculos, sendo, hoje, universalmente usado. Organizado em classes e ordens, seus valores podem ser apresentados em termos de quantidade e sequência (série ou ordenação), por isso sua representação geométrica, a **reta numérica**, é um dos recursos que mais favorece a comparação dos seus valores. Podemos representar geometricamente os conjuntos numéricos **N**, **Z** ou **Q** com flexibilidade. É importante que o aluno perceba que essa reta é infinita e que podemos usar qualquer segmento desse conjunto, ampliando-o ou reduzindo-o conforme a necessidade – guardando a devida proporção entre os seus espaços. O mais importante é que esse recurso da reta numérica pode ser utilizado em vários contextos, numa linha de tempo, ou para mostrar a sequência dos números racionais, onde cada ponto é um conjunto infinito de pontos.

“Ao observar a reta numerada, notamos que a ordem dos números racionais é crescente, da esquerda para a direita, razão pela qual indicamos a reta com uma seta para a direita. Do ponto de vista geométrico, um número que, na reta numerada, está à esquerda, é sempre menor do que um número que está à direita; o simétrico funciona como a imagem virtual de algo colocado na frente de um espelho que está localizado na origem. A distância do ponto real ao espelho é a mesma que a distância do ponto virtual -q ao espelho.

Embora as crianças utilizem valores monetários no dia-a-dia desde muito cedo, muitas vezes não conseguem transferir esses conhecimentos para outras situações que envolvam números racionais centesimais, pois não percebem a relação de contigüidade entre eles. Nesse contexto, a reta numérica é apontada como uma ótima estratégia para promover tal entendimento.

Quanto às coordenadas cartesianas, podemos dizer que são da maior importância, pois reúnem conhecimentos essenciais à leitura de mundo, são universais e básicas para a organização de informações em gráficos e tabelas, e integram conceitos de Matemática, Geografia e Estatística. Seu entendimento é fundamental para o exercício da cidadania.

**Bom trabalho!**  
**Equipe da E/SUBE/CED**

## Atividade 1

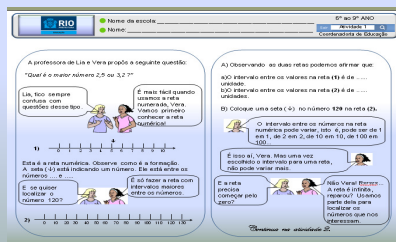
### Habilidades

- Comparar números inteiros usando a reta numérica.
- Relacionar o valor posicional à quantidade que esse número representa.
- Perceber que os números obedecem à ordem crescente, da esquerda para a direita.
- Reconhecer que o intervalo pode variar de acordo com a necessidade: de 1 em 1, de 10 em 10, de 100 em 100 etc.

### Educador,

A atividade requer análise da sequência, do intervalo e do ponto de partida (marcar o zero). Vale chamar a atenção:

- para a reta, que é infinita, mas cujos intervalos devem possuir um valor constante, de acordo com a necessidade (de 1 em 1, de 2 em 2, de 100 em 100 etc);
- para o fato de que cada número localizado à direita de outro é sempre maior que ele, razão pela qual indicamos com uma seta para a direita. Essa consideração é adotada por convenção, o que nos permite pensar em outras possibilidades.



## Atividade 2

### Habilidades

- Definir o intervalo e o ponto de partida.
- Compreender o uso das setas como indicadoras de continuidade.
- Localizar, na reta numérica, números racionais na forma decimal.
- Perceber que a representação geométrica expressa na reta numérica mostra que os números estão em ordem crescente, da esquerda para direita.

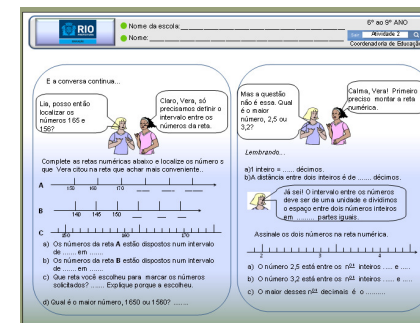
### Educador,

Na localização dos pontos das lacunas das letras (a) e (b) o aluno inicia a análise do segmento da reta numérica. É importante que ele perceba que pode antecipar, prever e controlar os futuros números da reta pela análise dos elementos presentes, ao comparar o primeiro elemento com o segundo e, posteriormente, com o terceiro, e descobrir a regra que os organiza, para gerar os pontos seguintes.

Na reta **C**, os alunos podem ser orientados a perceber a subdivisão com intervalo de 1 em 1, e que poderia ser dividida em outros intervalos, de acordo com a necessidade, mas obedecendo ao princípio básico da divisão – *em partes iguais*. Portanto, para localizar os números 165 e 156 ao mesmo tempo, a reta a ser usada é a ( **C** ). Será oportuno refletir sobre a importância da localização na reta para a compreensão da relação entre **posição na reta** e **valor numérico**. Logo, se 156 está localizado entre 150 e 160, e 165 está localizado entre 160 e 170, então 165 é maior que 156, por estar localizado à direita.

Na segunda atividade aparece a necessidade de comparação de números decimais e, para isso, o aluno deve ser orientado a perceber a subdivisão da reta numérica, a sequência numérica e o valor posicional do número decimal, para concluir que o número 3,2 é maior que 2,5.

**Atividades como essa devem ser estimuladas e ampliadas para decimais até centésimos, para que os alunos transfiram os conhecimentos adquiridos.**



## Habilidades

- Identificar o conjunto de números inteiros negativos na reta numérica.
- Identificar que a reta numérica representa o conjunto dos números inteiros e que no centro da reta fica o *zero*, que é sua origem.
- Reconhecer que na reta apresentada no sentido horizontal temos do lado direito da origem números positivos, e do lado esquerdo da origem, os números negativos.
- Reconhecer que, quando um número é equidistante a outro em relação ao *zero*, dizemos que esses números são opostos ou simétricos. Ex.: 1 e -1 são opostos ou simétricos.



## Educador,

A reta numérica dessa atividade representa, geometricamente, o conjunto **Z**, dos números inteiros, com destaque para o número **0**, como a origem, e a distância entre **0** e **1**. Tomamos, como unidade de medida, a distância entre todos os números.

Ao observar a reta numerada, o aluno deve perceber que a ordem que os números inteiros obedecem é crescente, da esquerda para a direita, razão pela qual indicamos com uma seta para a direita. Por isso, do ponto de vista geométrico, um número que está à esquerda é menor do que um número que está à direita, na reta.

É importante chamar a atenção para o fato de que todo número inteiro, exceto o *zero*, possui um elemento denominado simétrico ou oposto (-2 e 2), e que estão à mesma distância da origem, que é **0**. Do ponto de vista geométrico, o simétrico funciona como a imagem virtual de algo colocado na frente de um espelho que está localizado na origem (ponto 0).

Na comparação dos exercícios a, b, c e d, o aluno deve ser orientado a utilizar a reta numérica, chamando a atenção para o valor posicional. O professor pode fazer a relação com as operações envolvendo dinheiro, como crédito e débito.

Os alunos devem transferir o que aprenderam nas atividades anteriores, válidas também para os números racionais decimais, dividindo ao meio os espaços entre os números inteiros, onde: “... se 2,5 ficam entre os números inteiros 2 e 3, então -2,5 estarão entre -3 e -2”.

## Habilidades

- Identificar, na reta numérica, a localização de números racionais representados na forma decimal.
- Identificar que a reta numérica pode estar tanto na horizontal quanto na vertical e que, no centro da reta, fica o *zero*, que é sua origem.

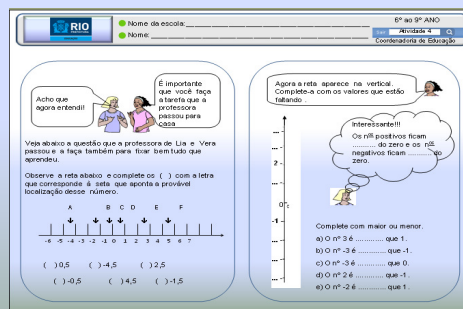
## Educador,

Nessa atividade, espera-se que os alunos respondam que o 0,5 fica “*bem no meio*”, entre o 0 e o 1. É importante perceberem que o espaço entre o **0** e o **1** pode ser dividido em qualquer quantidade, nesse caso, em 10 partes, mas sempre com o mesmo tamanho, o que permite que os 5 décimos sejam marcados. Marcar os pontos, portanto, requer operar com duas fontes de informação: o **valor numérico** e a sua **localização** (positivo ou negativo) .

Ao observar a reta numérica na orientação vertical, os alunos devem perceber que ela pode representar os conjuntos **N**, **Z**, **Q** e **R**, e que, no centro da reta, fica o zero, que é sua origem. No caso de a reta ser vertical, temos acima da origem os números positivos e abaixo da origem, os números negativos.

É importante os alunos perceberem que a relação da reta com seus pontos é a mesma aprendida na reta horizontal. Se um número é equidistante a outro em relação ao zero, dizemos que estes números são opostos ou simétricos. Ex.: 2 e -2 são opostos ou simétricos e a seta deve estar de baixo para cima.

**O professor pode ampliar essa atividade usando o termômetro com exemplos de comparação de temperaturas.**



Nome da escola: \_\_\_\_\_ 6º ao 9º ANO  
 Nome: \_\_\_\_\_ Atividade 4  
 Coordenadoria de Educação

Acho que agora entendi! É importante que você faça a tarefa que a professora passou para a casa.

Vá lá abrir o quaderno que a professora de Língua Portuguesa e Língua Inglesa passou para você lerem tudo que aprendeu.

Observe a reta abaixo e complete os ( ) com a letra que corresponder à seta que aponta e prevê a localização desse número.

A	B	C	D	E	F
-6	-4	-2	0	2	4

( ) 0,5 ( ) -4,5 ( ) 2,5  
 ( ) -0,5 ( ) 4,5 ( ) -1,5

Agora a reta aparece na vertical. Complete-a com os valores que estão faltando.

Interessante!!!  
 Os números ficam \_\_\_\_\_ do zero e os números negativos ficam \_\_\_\_\_ do zero.

Complete com maior ou menor.

a) O nº 3,6 ..... que 1.  
 b) O nº -3,6 ..... que -1.  
 c) O nº -3,6 ..... que 0.  
 d) O nº 2,6 ..... que -1.  
 e) O nº -2,6 ..... que 1.

## Habilidades

- Identificar a tabela formada por linhas e colunas como instrumento de localização espacial euclidiana.
- Explorar a relação euclidiana como ferramenta de localização num tabuleiro de xadrez.
- Reconhecer os pares ordenados como pontos da interseção das linhas e colunas.

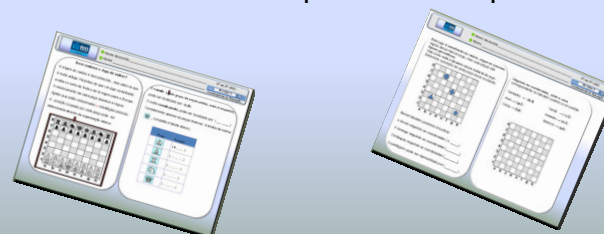
## Educador,

A análise indicada nessa atividade é oportuna e facilita a compreensão dos alunos acerca dos elementos da relação euclidiana, aproveitando as estratégias do jogo de xadrez. O exemplo do jogo pode facilitar a compreensão do esquema gráfico, que utiliza o cruzamento dos números (eixo vertical) com as letras (eixo horizontal).

É oportuno trabalhar os elementos de orientação no espaço, começando pelo ponto de partida dos dois eixos, que encontra-se localizado *no canto inferior esquerdo do tabuleiro*. No eixo horizontal estão as letras, começando pela letra **a** no primeiro espaço, e no eixo vertical estão os números, começando pelo **1 (um)** no primeiro espaço. O ponto de origem é o mesmo, bem como a distância entre os espaços.

A localização de cada peça fica determinada pela interseção dos dois eixos. Como a resposta deve ser expressa por *duas* informações, o outro cavalo preto está localizado no par (g, 8). Esse registro recebe o nome de *par* e, por ter uma ordem definida, ou seja, o primeiro elemento do eixo horizontal e o segundo elemento do eixo vertical, recebe o nome de **par ordenado**.

Para encontrar os pontos de cada peça é necessário relacionar os dois eixos. É importante compreender esse processo para transferi-lo a outras situações.





## Habilidades

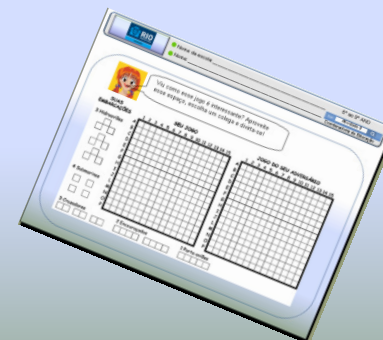
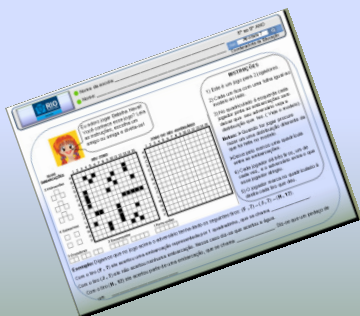
- Codificar e decodificar as instruções para localizar o par ordenado formado pelas coordenadas.
- Reforçar os conceitos aprendidos, aplicados em outro contexto.
- Compreender as instruções do jogo Batalha Naval.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos numa atividade lúdica.

## Educador,

É importante orientar os alunos para o significado do termo *coordenadas*, usado nas relações espaciais chamadas relações euclidianas, que são aquelas usadas para a localização de objetos a partir de um referencial fixo. Essas relações se referem a um sistema de coordenadas que permite situar e orientar um objeto no espaço, a partir de dois eixos que se cruzam, utilizando linhas horizontais e verticais. Na Geografia, essas relações aparecem nos cálculos de latitude e longitude de pontos nos cruzamentos das linhas imaginárias do Equador (eixo horizontal) e Meridiano de Greenwich.

Nessas atividades, você pode verificar a aprendizagem dos alunos, pois eles têm a oportunidade de reconhecer o *par ordenado* e encontrar os pontos indicados pelos *pares ordenados*, num movimento de construção e desconstrução.

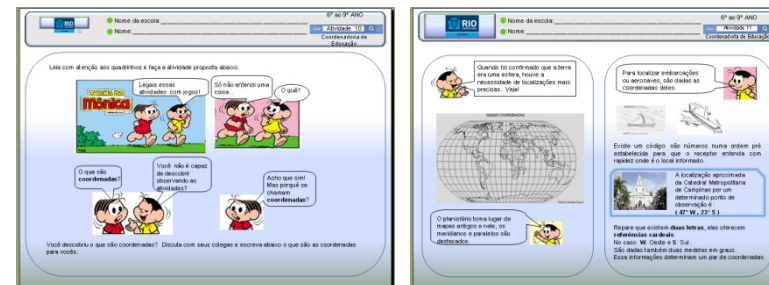
No jogo de Batalha Naval, os alunos devem ser estimulados a jogar e, posteriormente, discutir com os colegas a respeito das estratégias que conduzem à vitória, além de explicar o processo utilizado.



# Sugestões para o(a) Professor(a)

## Habilidades

- Compreender o significado da palavra “coordenadas”.
- Identificar o vocabulário usado para orientação no espaço.



## Educador,

A palavra “*coordenadas*” possui diferentes significados, mas aquele ao qual Magali se refere está ligado à Cartografia, que possui um sistema de coordenadas geográficas que, traçadas sobre um mapa, determinam a posição dos lugares sobre a Terra. Essa é a forma de saber a localização de navios, aeronaves etc. Essas linhas foram traçadas para auxiliar a localização na Terra, por isso são chamadas **linhas imaginárias**. Essas linhas auxiliares se entrecruzam, formando uma quadrícula. Os **paralelos** são as linhas paralelas ao equador que se cruzam com os meridianos, linhas paralelas ao meridiano de Greenwich; juntas, formam o sistema de **coordenadas geográficas** e tornam possível estabelecer localizações precisas em qualquer ponto do planeta por povos de qualquer nacionalidade, uma vez que se utiliza da linguagem matemática, que é universal.

As chamadas **coordenadas cartesianas**, como o próprio nome indica, foram propostas pelo filósofo francês René Descartes. Estas consistem num sistema usado em geometria analítica para localizar um ponto em relação a dois ou três eixos. Num sistema em duas dimensões, o eixo vertical é o eixo dos *y* e o horizontal é o eixo dos *x*. O ponto onde ambos os eixos se intersectam chama-se **origem**.

A localização aproximada da Catedral Metropolitana mostra as duas referências, ou seja, *medida em graus e referências cardeais*, logo: a distância em graus de latitude 47º W (oeste), medida relacionada à linha do Equador, portanto eixo Leste/Oeste, 23º S de Longitude, medida em graus de Greenwich, eixo Norte/Sul.

## Habilidade

- Compreender e utilizar o plano cartesiano e o par ordenado.
- Identificar que o plano cartesiano determina quatro quadrantes.

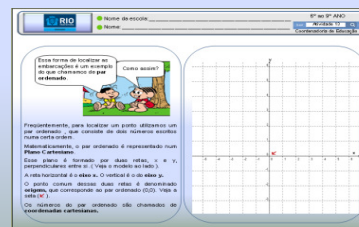
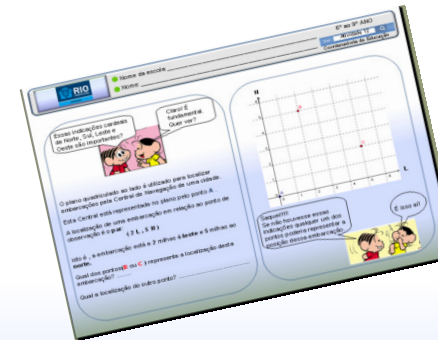
## Educador,

Neste plano, é necessário definir:

- o ponto chamado de **origem**, denotado pela letra **O**;
- a reta que passa por esse ponto, chamada de eixo x (por convenção, essa reta costuma ser desenhada como uma reta horizontal);
- outra reta passando pela origem e perpendicular ao eixo x, chamada de eixo y. Como o eixo x é horizontal, o eixo y se torna vertical. Há orientações para os eixos: por convenção, o eixo x é orientado da esquerda para a direita, nas coordenadas geográficas, direção Leste/Oeste, e o eixo y é orientado de baixo para cima direção Norte/Sul.

As coordenadas cartesianas são definidas através das projeções ortogonais de qualquer ponto do plano sobre os dois eixos, medindo-se a distância (orientada) da projeção à origem.

O aluno deve perceber, com a ampliação do gráfico, os quatro quadrantes formados pelo cruzamento dos dois eixos, e reconhecer que o quadrante que possui os valores negativos, ou seja, à esquerda do ponto zero, no eixo de x e a parte inferior ao zero, no eixo de y, se encontra na parte inferior esquerda.



## Atividades 14 e 15 Habilidades

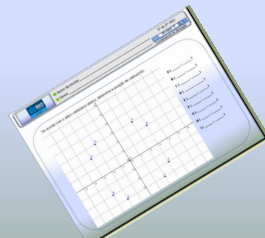
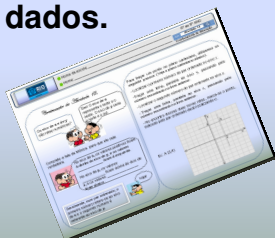
- Utilizar os conhecimentos adquiridos nas atividades anteriores.
- Encontrar os pares ordenados a partir dos pontos no gráfico cartesiano.

### Educador,

Nessa atividade, os alunos têm a possibilidade de conferir o que compreenderam ao encontrar os pares ordenados formados pelas coordenadas geradoras dos pontos apresentados nos quatro quadrantes do gráfico cartesiano.

É importante conferir se os alunos compreenderam que, nos pares ordenados formados a partir dos pontos marcados no gráfico, o primeiro elemento pertence ao eixo  $x$  (coordenada horizontal), e o segundo elemento do par ordenado pertence ao eixo  $y$  (coordenada vertical).

**Essas atividades devem ser ampliadas em outros contextos, inclusive em brincadeiras que formam figuras a partir de pontos dados.**



## Atividade 16 Habilidades

- Encontrar pontos no gráfico cartesiano a partir de pares ordenados dados.

### Educador,

Nessa atividade, o aluno pode avaliar a aprendizagem integrando várias fontes de informação simultaneamente.

Para ampliar essa atividade, o professor pode solicitar que os alunos citem, com exemplos práticos, em que contextos o plano cartesiano é utilizado.

É importante chamar a atenção dos alunos para a universalidade do conhecimento matemático, como o encontramos nas tarefas cotidianas, nas atividades lúdicas e como ele se relaciona com os outros componentes curriculares como Geografia e Estatística, entres outros.

O mesmo gráfico cartesiano usado na cartografia é o gráfico usado para funções da reta e de representação de sistemas de equações.

