

## Brincando com gráficos

**G**ráficos são representações do comportamento das variáveis de um sistema por meio de desenhos. Eles são recursos comuns em quase todas as áreas das Ciências, na Física em particular, são uma ferramenta exaustivamente utilizada para a análise de sistemas em estudo. Também estão presentes em revistas e jornais para ilustrar e representar diversas situações do cotidiano, por exemplo: demonstrar o crescimento de uma população de indivíduos ou animais, os resultados de pesquisas eleitorais, a variação de temperatura em uma região da cidade e também o rendimento de uma empresa ou o comportamento de ações no mercado financeiro. Deste modo é interessante que os estudantes aprendam desde as séries iniciais do ensino fundamental a utilizar e interpretar as informações mostradas em um gráfico. Há diferentes tipos de gráficos (colunas, linhas, barras, pizza, área, rosca), escolhidos e usados tendo em vista sua melhor adequação à situação em análise, contudo o gráfico em duas dimensões que exibe um traçado em um plano cartesiano é um dos mais simples e adequados para o aluno que se inicia na análise gráfica.

Observa-se nas classes de ensino médio, nos exames vestibulares e até no ensino superior que a utilização de gráficos para a apresentação e explicação de um fenômeno sofre grande resistência por parte dos alunos. Assim os objetivos principais deste trabalho são: apresentar um brinquedo através do qual as crianças tenham um primeiro contato com a leitura de gráficos e colaborar para que no futuro tal sentimento de aversão se manifeste com menor intensidade.

*Brincando com Gráficos* é uma atividade lúdica, desenvolvida para familiarizar o aluno com a leitura e interpretação de gráficos. Trata-se de um jogo criado usando carrinhos, uma pista retilínea com marcações de distância e algumas cartelas com gráficos impressos. O aluno é estimulado a mover seu carrinho na pista de acordo com a leitura do gráfico na cartela

escolhida. Busca-se atingir um objetivo competindo com outro aluno adversário.

### Material usado: os componentes do jogo

- Cartelas com gráficos impressos (posição versus etapa do jogo)
- Uma pista feita em papel duplex ou cartolina
- Carrinhos de plástico
- Cartelas com os objetivos a serem atingido

A Fig. 2 mostra dois exemplos de gráficos utilizados no jogo. Eles podem ser impressos em papel sulfite 40, recortados na forma de cartões e plastificados, para uma maior durabilidade. Cada gráfico tem na sua ordenada ( $y$ ) a posição em centímetros do carrinho em relação à largada, e a abscissa ( $x$ ) corresponde à etapa ou jogada que está sendo executada. A largada ou posição inicial dos carrinhos equivale ao par cartesiano  $(x, y) = (1, 0)$ , ou seja, a origem do gráfico, neste caso.

Estes gráficos não possuem valores negativos para o eixo  $x$ , já que as etapas não podem ser negativas. Também os valores dispostos no eixo  $y$  são positivos, pois indicam a posição onde o carrinho deve ser colocado em relação ao ponto de partida. Nos gráficos, a função é crescente

quando os valores de  $y$  aumentam em um determinado intervalo, ou seja, o carrinho avança. É decrescente quando os valores de  $y$  diminuem e o carrinho retrocede. A função é constante quando os valores de  $y$  não mudam e o carrinho permanece no mesmo lugar durante uma ou mais etapas. É interessante que o professor construa vários gráficos com diferentes traçados, para que os alunos tenham diferentes opções e possam repetir o jogo várias vezes. Os gráficos mostrados na Fig. 2 foram construídos usando o programa Microsoft Excel.

A pista (Fig. 1) deve ser construída de preferência na cor preta para simular uma estrada, contendo marcações regulares indicadas pelas linhas transversais brancas, espaçadas de 5 cm em 5 cm para indicar a posição onde a frente do carrinho deve ser colocada. O tracejado longitudinal amarelo divide as raia dos jogadores. A figura mostra uma pista confeccionada de modo que a distância máxima alcançada corresponde a 60 cm. Pistas maiores em comprimento e com mais raia podem ser igualmente usadas na brincadeira.

Os carrinhos escolhidos são pequenos, de plástico, adquiridos em lojas de materiais para festas. São vendidos em pacotes com várias unidades, a um custo

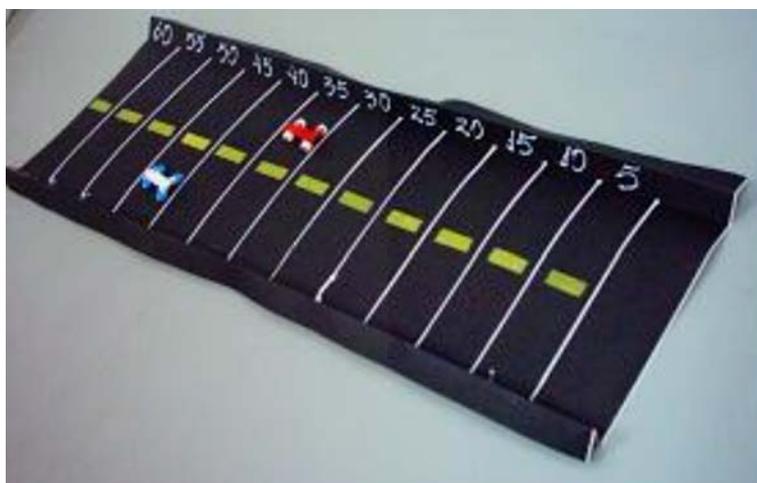


Figura 1 - Pista para deslocamento dos carrinhos.

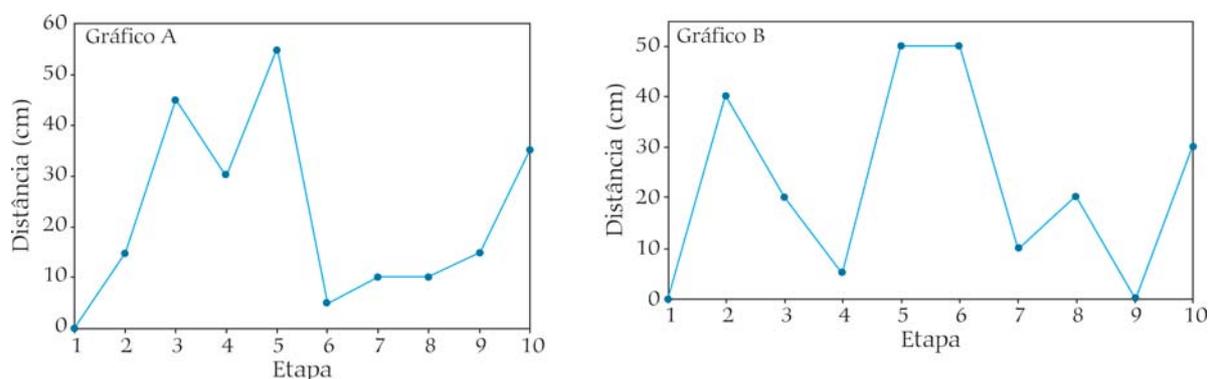


Figura 2 - Exemplo de dois gráficos usados na competição.

muito baixo.

### Construindo outros gráficos

Levando em consideração a faixa etária e o desenvolvimento cognitivo dos alunos com os quais se propõe trabalhar, este artigo sugere no texto acima que o professor elabore os gráficos apresentados nas cartelas e que os alunos apenas os interpretem. No entanto, de acordo com a avaliação do professor e o conhecimento de seus alunos, a classe poderá também trabalhar na construção de outros gráficos. Com algumas informações poderão ser elaborados gráficos simples relacionados com fatos do cotidiano e quiçá os próprios gráficos do brinquedo apresentado neste texto. Sugerimos que as informações básicas abaixo descritas sejam apresentadas para a execução de tal tarefa.

Para construir um gráfico, utiliza-se um sistema de eixos perpendiculares entre si, isto é, dois segmentos de reta que fazem um ângulo de 90 graus entre si. A cada eixo é atribuída uma escala que se inicia com o valor zero de modo que o ponto (0,0) é a intersecção desses eixos, chamada origem. No eixo vertical coloca-se a grandeza (seus gastos na cantina da escola, por exemplo) que depende ou varia com a grandeza (mês do ano, por exemplo) que será colocada no eixo horizontal. A interdisciplinaridade pode ser explorada estimulando a pesquisa de temas relacionados com as disciplinas ciências ou biologia, geografia e matemática para a confecção de gráficos. Assim seguem alguns exemplos:

- nascimentos de crianças na cidade X mês do ano;
- óbitos na cidade X semana ou mês do ano;
- número de crianças ausentes na escola ou na sua classe X semana ou mês;
- consumo de água de sua casa X mês do ano;

- consumo de energia elétrica de sua casa X mês do ano;
- seus gastos na cantina da escola X mês do ano;
- temperatura da sala de aula numa dada hora do dia X dias do mês;
- crescimento de uma planta a partir de uma semente germinada em um dado substrato X semana;
- horas gastas assistindo televisão X dia da semana;

Após a pesquisa e a obtenção dos dados, cada aluno poderá fazer uma cartela que apresente o gráfico em uma das suas faces e na outra uma explicação sucinta sobre o fenômeno ou fato associado.

### Regras da brincadeira com os carrinhos

Podem participar da brincadeira dois alunos ou duas equipes; cada jogador ou equipe escolhe um gráfico e um carrinho para usar. Inicialmente os carrinhos são colocados na posição de largada. No decorrer do jogo, cada aluno/equipe por vez, consulta a sua cartela movimentando o carrinho de acordo com a leitura gráfica. O aluno associa a posição do seu carrinho, com as indicações do gráfico naquela etapa do jogo.

É interessante eleger um aluno para ser o juiz, dando a largada ao jogo, fazendo a marcação de cada etapa e sorteando o objetivo que deve ser mantido em segredo até que todas as etapas sejam executadas. O objetivo é uma dada posição em relação à largada, por exemplo estar a 30 cm do início da pista. Ganha a competição quem estiver com o carrinho mais próximo do objetivo, após executadas todas as etapas indicadas no gráfico escolhido.

Diferentes posições devem ser escolhidas como objetivo, e escritas em cartelas, para serem sorteadas. Cada vez que for iniciada uma competição, um objetivo é sorteado e mantido em segredo pelo juiz,

para evitar que alunos mais familiarizados com a interpretação dos gráficos antecipem o resultado da competição. Como são confeccionadas várias cartelas, cada jogador terá um gráfico diferente para interpretar. Feita a escolha da cartela o aluno não sabe se ela contém o melhor gráfico para alcançar o objetivo e vencer a brincadeira.

### Discussão e Conclusão

Esta atividade foi desenvolvida para ser trabalhada nas séries iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, outras potencialidades do brinquedo não estão sendo abordadas, por exemplo, os conceitos relacionados à Cinemática como deslocamento, espaço percorrido e vetores.

Ao se introduzir os gráficos de maneira lúdica como é proposto neste jogo, o aprendizado se torna mais interessante e agradável. Muda-se também a percepção do aluno quanto à importância dos conceitos e das relações matemáticas que os descrevem. Segundo Einstein a aquisição de conhecimento não precisa excluir a alegria, muito pelo contrário, cabe ao professor buscar formas prazerosas de transmiti-lo.

### Agradecimento

PROEX e Programa Ciência na UNESP

Alzira C. de Mello Stein-Barana\*,  
Deisy Piedade Munhoz Lopes  
Suzana Kaori Ura

Departamento de Física, Universidade  
Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil  
\*E-mail: alzirasb@rc.unesp.br

### Referências

- A.J.L. Bigode, *Matemática Hoje é Feita Assim* (FTD, São Paulo, 2000), v.4.  
C.F. Medeiros e A. Medeiros, *Física na Escola* 6:2, 29 (2005).  
A. Gaspar, *Física - Mecânica* (Ática, São Paulo, 2000), v. 1.