



.....  
**Magali Fonseca de Castro Lima**  
 E-mail: magalilima@if.ufrj.br

**Vitorvani Soares**  
 E-mail: vsoares@if.ufrj.br

Instituto de Física, Universidade  
 Federal do Rio de Janeiro, Rio de  
 Janeiro, RJ, Brasil  
 .....

**Q**uando ministramos aulas de física procuramos enfatizar os fenômenos, os conceitos associados e tentamos apresentar os assuntos de maneira descontraída, utilizando exemplos presentes no cotidiano. Na proposta que apresentamos neste artigo utilizamos como ferramenta pedagógica, além dos exemplos, outra prática comum entre os alunos: o jogo. Jogando os alunos sentem-se à vontade e este estado pode contribuir para o aprendizado fluir.

O jogo é uma ferramenta pedagógica que motiva e estimula o raciocínio lógico, podendo ser utilizado para levantar questionamentos e trabalhar ideias relacionadas a situações cotidianas. Johan Huizinga, antigo reitor da Universidade de Leyden, defende no seu texto clássico *Homo Ludens* que o jogo corresponde a uma das noções mais primitivas e profundamente enraizadas em toda a realidade humana.

O jogo, segundo Huizinga, é mais primitivo do que a cultura, pois faz parte daquelas coisas em comum que o homem partilha com os animais [1]. Rizzo [2] também enfatiza a função emotiva do jogo e nos revela o seu papel de elo entre o prazer e o aprender.

Ela nos lembra ainda que o jogo estimula a construção de esquemas de raciocínio através de sua ativação, e isto permite ao profissional melhor definir a sua atuação como educador e promotor do desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

O estudo da cinemática deve proporcionar ao aluno identificar e entender a evolução dos movimentos que ele realiza e que os outros seres ou objetos realizam

também. É importante a percepção das grandezas tempo e posição e a variação de uma grandeza em função da outra. Experimentos em cinemática que permitam quantificar a velocidade ou a aceleração dos móveis são, em geral, relativamente caros. Materiais de laboratório necessários para realização de experimentos que possibilitam medir algumas grandezas cinemáticas – tais como trilhos de ar, centelhadores e fita termo sensível – nem sempre são fornecidos nas escolas de Ensino Médio.

Podemos também fazer apresentações que mostrem móveis em movimento uniforme ou em movimento uniformemente variado, mas dificilmente poderemos determinar a velocidade ou a aceleração desses móveis. Para contornarmos estes problemas, propomos um jogo no qual, ao longo de uma partida, esses conceitos podem ser discutidos e até mesmo mensurados para um móvel que se desloca sobre um tabuleiro. Utilizamos os aspectos observados no jogo para, gradativamente, fazer uma conexão entre o movimento das peças no tabuleiro e a abstração de uma equação que descreva esse movimento.

O ensino de ciências através de jogos é uma estratégia que vem sendo bastante aplicada. No Departamento de Educação do Instituto de Biociências da Unesp, por exemplo, foram desenvolvidos jogos didáticos para o ensino de biologia [3]. No CINTED-UFRGS, foi desenvolvido um software educativo composto por um jogo que aborda o tema radioatividade. Este jogo, intitulado “Urânio 235”,

**O estudo da cinemática deve proporcionar ao aluno identificar e entender a evolução dos movimentos que ele realiza e que os outros seres ou objetos realizam também**

**O jogo é uma ferramenta pedagógica que motiva e estimula o raciocínio lógico, podendo ser utilizado para levantar questionamentos e trabalhar ideias relacionadas a situações cotidianas**

A utilização de jogos como instrumento pedagógico no ensino das ciências vem sendo bastante aplicada atualmente. Este trabalho apresenta uma estratégia envolvendo o jogo e a cinemática que pode ser empregada pelos professores para atrair os seus alunos para o aprendizado.

apresenta conteúdos de química do programa do Ensino Médio [4].

O Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos (CMDMC), do Instituto de Química da Unesp, também desenvolveu recentemente o software *Chemical Sudoku*, uma adaptação do jogo sudoku, que estimula o raciocínio e apresenta conceitos da tabela periódica de maneira lúdica e interativa. [5] Vale lembrar ainda que esta estratégia recebeu a atenção de toda uma edição do *Journal of Chemical Education*, recentemente [6].

A nossa proposta é um jogo para que essas medidas sejam feitas para um móvel que se desloca sobre um tabuleiro onde cada casa é uma unidade de deslocamento e que, em cada jogada, um dado determina quantas unidades de tempo estão se passando. Fazemos, então, uma comparação da situação simulada pelo jogo, que é concreto, com a situação proposta por um problema de cinemática.

Nossa experiência nos indica que atividades lúdicas, como a proposta desse trabalho, estimulam a curiosidade dos alunos e se mostram úteis quando são apresentadas antes do desenvolvimento teórico. Nas seções seguintes apresentaremos as instruções para a produção e a aplicação do jogo e na última seção apresentamos nossas considerações finais.

### Construção do tabuleiro e regras do jogo

A construção do tabuleiro é muito simples. Basta construir uma trilha e dividi-la em aproximadamente 200 casas. É interessante que nessa trilha haja curvas para que possamos aproveitá-las para falar do caráter vetorial da velocidade e sobre a aceleração centrípeta, mesmo sem mensurá-la. É necessário ainda comprar ou confeccionar dois dados e alguns “pinos” (um para cada jogador), para se locomoverem sobre a trilha.

### Regras do jogo

1. Para decidir quem começa a jogar, os jogadores devem lançar os dois dados.

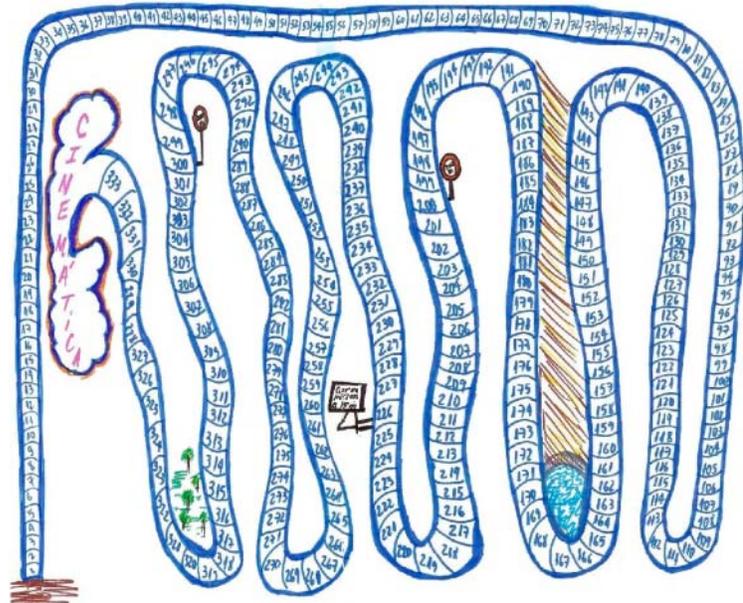


Figura 1 - Esta figura representa um tabuleiro de um dos jogos, empregado nas atividades com alunos, no Colégio Futuro VIP.

Quem obtiver a maior soma começa a jogar, e assim sucessivamente.

2. O menor valor apresentado pelos dados indica o fator de multiplicação (FM) e o maior valor apresentado pelos dados indica por qual casa o jogador começa. Se os dois dados apresentarem o mesmo valor o jogador deve lançar os dados novamente até obter valores distintos.

3. A cada cinco jogadas o fator de multiplicação deve ser definido novamente através do lançamento de um dado.

4. Os jogadores lançam um dado e multiplicam o valor obtido pelo FM, determinando assim quantas casas vão pular.

5. Vence quem alcançar ou ultrapassar o final da trilha.

6. Ao longo da partida cada jogador deverá completar uma tabela como a mostrada na Tabela 1.

7. Após jogar e completar a tabela os

alunos devem construir gráficos representando a casa alcançada (“posição”) em função do acúmulo de valores obtidos pelo dado (“instantes de tempo”) verificando que se trata de uma função do primeiro grau.

### Jogo e cinemática

Durante a brincadeira é importante que o professor questione o que está determinando a posição do jogador a cada jogada. Salientar que um dos parâmetros é determinado a cada jogada (o que simboliza o passar do tempo) e o outro parâmetro se mantém constante durante cinco jogadas. É interessante mostrar que o produto desses dois fatores determina o deslocamento do jogador.

Depois que os alunos se mostrarem familiarizados com a dinâmica do jogo o professor pode começar a fazer paralelos com o movimento uniforme.

O fator de multiplicação determina quantas casas o jogador deve andar para cada unidade sorteada pelo dado. Logo FM é o número de casas por unidade sorteada e, por isso, pode ser associado à variação de posição com o passar do tempo de um corpo qualquer, basta imaginarmos que os valores sorteados pelo dado determinam o passar do tempo.

O aluno pode perceber também que a casa alcançada depende da posição ocupada pelo “pino” antes da jogada e do

**Nossa experiência nos indica que atividades lúdicas, como a proposta desse trabalho, estimulam a curiosidade dos alunos e se mostram úteis quando são apresentadas antes do desenvolvimento teórico**

Tabela 1. Tabela básica para o jogo.

Casa inicial:					
Jogada	Fator de multiplicação	Valor obtido através do dado	Acúmulo de valores obtidos pelo dado	Número de casas que andou	Casa alcançada
1ª					
2ª					
3ª					
4ª					

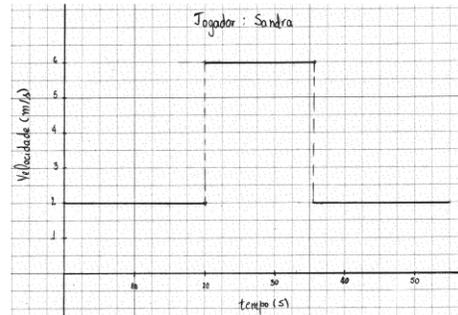
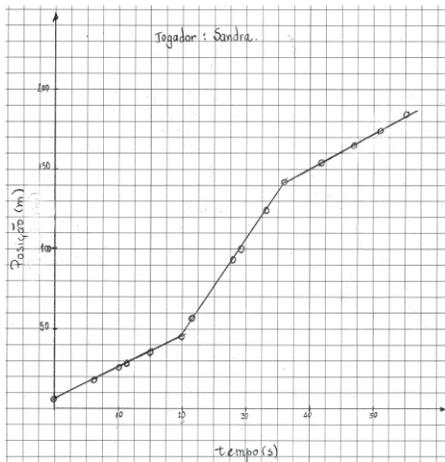


Figura 2 - Gráficos da posição vs. instante de tempo e da velocidade vs. tempo para uma das partidas realizadas pelos alunos.

quanto ele se locomoveu. Da mesma forma, a função horária de posição de um móvel, apresentada para eles na forma  $S = S_0 + Vt$ , onde  $Vt$  é o produto de dois parâmetros que foram concretizados no jogo, é a forma matemática de escrever que a posição do móvel é determinada pela posição inicial do móvel e pelo deslocamento realizado por ele, em um determinado intervalo de tempo.

Podemos aproveitar as tabelas completadas ao longo das jogadas para construirmos diferentes gráficos como, por exemplo, o gráfico da posição alcançada em função do tempo transcorrido (acúmulo de valores sorteados no dado). É importante fazer este gráfico com pelo menos dez posições alcançadas de modo que possa ser possível observar a mudança da inclinação da curva com a mudança do FM (velocidade do móvel). Sugerimos também a confecção do gráfico da veloci-

dade em função do tempo para comparar o comportamento da velocidade em cada um dos gráficos.

É interessante observar também que, se o professor tiver um computador e um projetor disponíveis, ele pode levar para sala de aula um tabuleiro, escolher dois alunos para jogar perante todos os colegas e construir a tabela de valores junto com os alunos e projetá-la para que toda a turma a visualize. Eventualmente, também pode ser utilizado um programa para construção dos gráficos ao longo da partida. Desta forma, toda a turma vai interagir na brincadeira e, possivelmente, aprender brincando.

### Considerações finais

Aplicamos o jogo em turmas do 9º ano do ensino fundamental e da 1ª série do Ensino Médio do Colégio Futuro Vip. Não podemos afirmar que as turmas que

participaram desse trabalho apresentaram um rendimento melhor do que outras, nem que um outro professor vai ficar tão à vontade quanto nós ficamos utilizando esse jogo como ferramenta pedagógica, mas vimos os olhos de alguns alunos brilhando quando eles, através do jogo, conseguiram concretizar uma situação, interpretá-la e discuti-la. Aprender brincando não é a única forma de aprendizado, talvez nem seja a mais eficiente, mas é uma das formas prazerosas tanto para o educando quanto para o educador.

Através do jogo conseguimos conceituar posição, deslocamento, velocidade, aceleração, salientar o caráter vetorial da velocidade, mostrar técnicas para a construção de gráficos e chamar atenção para a interpretação deles. Acreditamos que o aperfeiçoamento desta técnica possa render muitos bons frutos.

### Referências

- [1] J. Huizinga, *Homo ludens: A Study of the Play Element in Culture* (Beacon Press, Londres, 1950).
- [2] G. Rizzo, *Jogos Inteligentes: A Construção do Raciocínio na Escola Natural* (Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2001), 3ª ed.
- [3] <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>, como consultado em 02/06/2009.
- [4] [http://www.cinted.ufrgs.br/renote/m\\_05\\_2005/artigos/a39softwareradioatividade\\_revisado.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/m_05_2005/artigos/a39softwareradioatividade_revisado.pdf), como consultado em 02/06/2009.
- [5] [http://www.universia.com.br/noticia/materia\\_dentrodo\\_campus\\_imprimir.jsp?not=39214](http://www.universia.com.br/noticia/materia_dentrodo_campus_imprimir.jsp?not=39214) quando consultado em 02/06/2009.
- [6] Mary E. Saecker, *J. Chem. Educ.* **84**, 577 (2007).



### Qualidade no ensino de física: perspectivas e desafios no século XXI

Refletir cientificamente sobre a qualidade no ensino de física – tema central do XIX SNEF, a ser realizado em Manaus – significa reconhecer o contínuo desafio para não regredir nos avanços já conquistados e continuar constituindo novas perspectivas para sempre superar, com discernimento crítico, os estágios evolutivos contemporâneos – sejam no âmbito da educação, da ciência ou da política – que se apresentam no processo de desenvolvimento desse conhecimento humano em todos os níveis educacionais.

Para saber mais, acesse

<http://www.sbfisica.org.br/~snef/xix/>