



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
Instituto de Física  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física  
Mestrado Profissional em Ensino de Física

**Brincar e aprender: o jogo como ferramenta  
pedagógica no ensino de Física**  
(guia para o professor)

Magali F. de Castro Lima

Material instrucional associado à dissertação de mestrado de Magali F. de Castro Lima, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro  
2011

Magali Fonseca de Castro Lima

*Brincar e aprender: o jogo como  
ferramenta pedagógica no ensino de Física*

*Guia para o Professor*

Rio de Janeiro – RJ

Dezembro / 2011

L732b Lima, Magali Fonseca de Castro

Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física — Guia para o Professor/Magali Fonseca de Castro Lima — Rio de Janeiro: UFRJ/IF, 2011.

15 f.; il.; 30 cm.

Orientador: Vitorvani Soares.

Apêndice da Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Física / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2011.

1. Ensino de Física. 2. Cinemática. 3. Jogo.

I. Soares, Vitorvani. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro / Instituto de Física / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física. III. Brincar e aprender: o jogo como ferramenta pedagógica no ensino de Física — Guia para o Professor.

# *Guia para o professor*

## **0.1 Informações gerais sobre a ferramenta pedagógica proposta**

Este trabalho consiste na aplicação de jogos com os quais, ao longo de uma partida, as grandezas de posição, tempo e velocidade podem ser discutidos e até mesmo mensurados para um móvel que se desloca no tabuleiro. O objetivo é utilizar os jogos como ferramenta pedagógica motivando e estimulando o raciocínio lógico e podendo ainda serem utilizados para levantar questionamentos e trabalhar idéias relacionadas a situações cotidianas.

O estudo dos gráficos em cinemática também auxilia o estudante na interpretação de outros fenômenos, pois se ele é capaz de perceber a riqueza de informações que se extrai de um gráfico posição vs. tempo ou de um velocidade vs. tempo, também será capaz de interpretar gráficos de outros ramos da física ou até de outros ramos do conhecimento.

Durante a partida os alunos devem completar uma tabela e esta servirá de base para a construção dos gráficos dos movimentos dos corpos que se deslocam no tabuleiro. Esses gráficos também podem ser construídos simultaneamente às jogadas para que os alunos relacionem cada ponto do gráfico a situação correspondente no tabuleiro do jogo.

Através do jogo os alunos podem de maneira descontraída, concretizar uma situação física, interpretá-la e discutí-la. Conseguimos conceituar posição, deslocamento, velocidade, aceleração, mostrar técnicas para a construção de gráficos e chamar a atenção para a interpretação deles.

## **0.2 O Ludo do Movimento Uniforme**

### **0.2.1 Confecção do tabuleiro**

A construção do tabuleiro do jogo 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.

É necessário comprar ou confeccionar dois dados e alguns “pinos”( um para cada jogador), para se locomoverem na trilha.

## **0.2.2 Regras do jogo (MU)**

1. Para decidir quem começará a jogar, os jogadores devem lançar os dois dados, o primeiro a se movimentar será o jogador que obtiver maior soma, e assim sucessivamente.
2. O menor valor apresentado pelos dados será a velocidade do jogador e o maior valor apresentado pelos dados indica por qual casa o jogador começará. Se os dois dados apresentarem o mesmo valor o jogador deverá lançar novamente até obter valores distintos.
3. A cada cinco jogadas a velocidade deve ser definida novamente através do lançamento de um dado.
4. Os jogadores lançam um dado e multiplicam o valor obtido pela velocidade, determinando assim o deslocamento a ser realizado.
5. Ao longo da partida os jogadores preenchem uma tabela, disponível na seção 4.
6. Vence quem chegar ao final da trilha em menos tempo.

## **0.3 O Ludo do Movimento Uniformemente Variado**

### **0.3.1 Confeção do tabuleiro**

O tabuleiro a ser construído é igual ao tabuleiro do Ludo do Movimento Uniforme. Devemos confeccionar dois dados comuns e um dado com todas as faces representando números pares, o que garantirá deslocamentos em quantidades inteiras da unidade de deslocamento que são representadas por de casas no tabuleiro.

### **0.3.2 Regras do jogo (MUV)**

1. Para decidir quem começará a jogar, os jogadores devem lançar os dois dados, o primeiro jogador a se locomover no tabuleiro será o que obtiver maior soma, e assim sucessivamente.

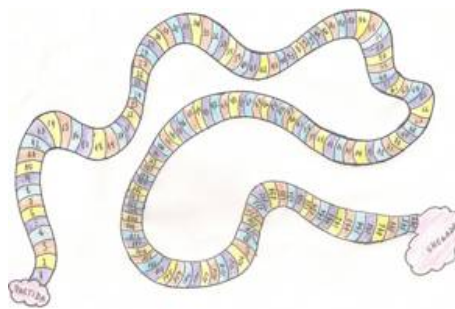
2. Para iniciar o jogo, cada jogador deverá lançar o dado denominado Força, que determinará a aceleração com a qual se locomove. A cada cinco jogadas deverão lançar o dado FORÇA novamente, que determinará qual será a aceleração do móvel nas próximas cinco jogadas.

Obs.: O dado Força é composto de faces que representam apenas números pares. A face zero indica que o corpo se deslocará em movimento uniforme.

3. Os jogadores lançam um dado que indica duração ( $\Delta t$ ) da jogada e determinam o espaço percorrido da mesma forma que faziam quando jogavam com as regras para o movimento uniforme, porém a velocidade que utilizam para tal determinação é a média entre as velocidades inicial e final de cada jogada.
4. Vence quem chegar ao final da trilha em menos tempo.
5. Ao longo da partida cada jogador deverá completar uma tabela como a disponível na próxima seção. Após jogar e completar a tabela os alunos devem construir gráficos (casa alcançada vs. tempo) e (velocidade vs. tempo).

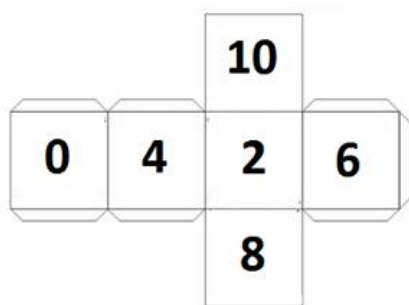
## 0.4 Material necessário para o jogo

### 0.4.1 O tabuleiro do jogo

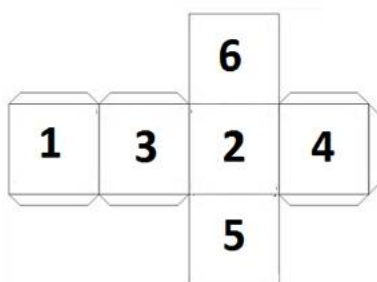


**Figura 1:** Tabuleiro do jogo.

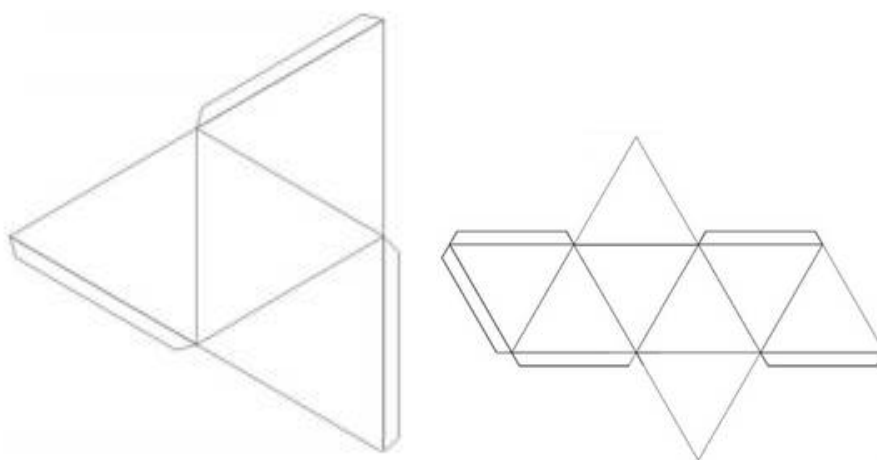
## 0.4.2 Planificação dos sólidos



**Figura 2:** “Dado” cúbico para o jogo.



**Figura 3:** “Dado” cúbico para o jogo.



**Figura 4:** “Dado” piramidal para o jogo.

### 0.4.3 Tabelas para o Ludo do Movimento Uniforme e Uniformemente Variado

**Tabela 1:** Tabela para o Ludo do Movimento Uniforme.

casa inicial					
Jogada	velocidade	valor obtido através do dado (duração da jogada)	número de casas que andou (variação da posição)	acumulo de valores obtidos (duração da partida)	casa alcançada (posição final)
1 <sup>a</sup>					
2 <sup>a</sup>					
3 <sup>a</sup>					
4 <sup>a</sup>					
5 <sup>a</sup>					



**Tabela 2:** Tabela para o Ludo do Movimento Uniformemente Variado

	casa inicial						
Jogada	aceleração (casa/duração)	velocidade inicial	valor obtido através dos dados	velocidade final	número de casas que andou	acumulo de valores	casa alcançada posição final
	(duração da jogada)			(variação da posição) (duração da partida) (posição final)			
1 <sup>a</sup>							
2 <sup>a</sup>							
3 <sup>a</sup>							
4 <sup>a</sup>							
5 <sup>a</sup>							

#### 0.4.4 Considerações sobre a utilização dos jogos

Para utilizar o jogo com turmas muito grandes o professor pode projetar o tabuleiro em uma parede, para que todos acompanhem, utilizar dois círculos de cartolina colorida com fita adesiva para se deslocarem no tabuleiro. Neste caso a turma será dividida em dois grandes grupos e alunos serão escolhidos aleatoriamente para lançar os dados. Todos os alunos devem confeccionar os gráficos.

Após construírem os gráficos os grupos que participam do jogo devem trocar os gráficos e um grupo deve tentar contar como foi a partida desenvolvida pelo outro grupo. Nessa descrição os alunos informam qual móvel apresentava maior velocidade que o outro, qual móvel se deslocou por mais tempo, citar quando a velocidade mudou e qual foi essa variação, enfim os alunos devem interpretar os gráficos feitos pelos outros.

Essa atividade é interessante porque os grupos sabem e têm registrados nas tabelas o que aconteceu em suas partidas então eles podem corrigir a interpretação do outro grupo sobre os gráficos que construíram. Temos então uma discussão sobre os dados coletados no jogo onde estão sendo contrastadas as leituras através de linguagens diferentes. Se os gráficos forem transparentes para os alunos eles conseguirão narrar a partida vivenciada pelo outro grupo. É muito rico para os alunos perceberem quais os equívocos que cometem em suas interpretações. O professor deve instruir os alunos para que toda vez que um grupo fizer uma leitura equivocada de sua partida, que eles questionem qual característica observada nos gráficos os leva a tal conclusão. Desta forma os alunos perceberão o que está acarretando os erros nas leituras.

Os jogos propostos desenvolvem habilidades importantes não só para o ensino de física. É importante ressaltar que a atividade pode começar na construção do tabuleiro, dos dados e das peças que irão se locomover, resgatando atividades artísticas e o emprego da geometria com a planificação e montagem dos sólidos geométricos. O desenvolvimento da habilidade de construir e ler gráficos é importante para a cultura geral e científica, permitido o entendimento desde gráficos apresentados nos jornais sobre informações políticas, sociais ou tecnológicas até os gráficos apresentados em artigos científicos e por fim a habilidade de escrever equações que representam a relação entre duas ou mais grandezas é de grande valia no desenvolvimento do processo de abstração.

Essa ferramenta pedagógica será potencializada pelo entusiasmo do professor no seu emprego e pela receptividade dos alunos. Pode ser que nem todos os professores fiquem tão à vontade quanto nós ficamos utilizando esses jogos como ferramenta pedagógica, mas

podemos afirmar que tivemos a oportunidade de através desses jogos perceber a satisfação de alguns alunos que através dessas atividades 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 pode ser uma das mais prazerosas tanto para o educando quanto para o educador.

## 0.5 Questionário sobre os conceitos velocidade e aceleração

1. Um ciclista se desloca com velocidade de 9 km/h em 2 horas. Qual a distância percorrida por esse ciclista?
  - a) 4,5 km
  - b) 11 km
  - c) 18 km
2. Se a velocidade desse ciclista (o da questão anterior) aumentar, a distância que ele percorre nas duas horas:
  - a) Aumentará
  - b) Diminuirá
  - c) Ficará igual
3. Se a velocidade do ciclista (da primeira questão) não for alterada, mas ele dispuser de menos tempo para realizar o percurso, a distância que percorrida por ele:
  - a) Aumentará
  - b) Diminuirá
  - c) Ficará igual
4. Se a velocidade do ciclista (da primeira questão) não for alterada, mas ele precisar percorrer uma distância maior, ele precisará de
  - a) Mais tempo

- b) Menos tempo
  - c) O mesmo tempo
5. Um aluno pretendia chegar à escola às 13 horas. No caminho, ele recebe um telefonema de um amigo que pede para ele chegar mais cedo, para que possam conversar antes da aula. O que o aluno deve fazer para percorrer a mesma distância em menos tempo?
- a) Aumentar sua velocidade
  - b) Diminuir sua velocidade
  - c) Manter a sua velocidade
6. Dois carros estão envolvidos numa perseguição, o que tenta fugir ( o perseguido) se desloca com velocidade constante de 30m/s e o que perseguidor desloca-se com velocidade constante de 25 m/s. A velocidade relativa entre esses carro é ...
- a) de aproximação, com módulo 55 m/s
  - b) de aproximação, com módulo 5 m/s
  - c) de afastamento, com módulo 55 m/s
  - d) de afastamento, com módulo 5 m/s
7. Um carro está parado num sinal de trânsito. Quando o sinal fica verde o motorista dá a partida atingindo velocidade de 30m/s em 10 segundos. Qual a aceleração desse carro nessa arrancada?
- a)  $300 \text{ m/s}^2$
  - b)  $20 \text{ m/s}^2$
  - c)  $3 \text{ m/s}^2$
8. Dois carros A e B estavam parados no sinal de trânsito. Quando o sinal abriu os motoristas arrancara. O carro A atingiu velocidade de 30m/s em 5 segundos e o carro B atingiu a mesma velocidade em 6 segundos. Podemos afirmar que:
- a) Os dois se locomoveram com a mesma aceleração
  - b) O carro A se deslocou com aceleração maior que a do carro B

- c) O carro A se deslocou com aceleração menor que a do carro B
  - d) As informações são insuficientes para compararmos as acelerações
9. Um carro arranca do repouso, acelerando a uma taxa constante de  $10 \text{ m/s}^2$ . Após 2 segundos, sua velocidade é de  $20 \text{ m/s}$ . Se ele tivesse partido com uma aceleração maior,
- a) sua velocidade após 2 segundos seria a mesma
  - b) sua velocidade após 2 segundos seria maior que  $20 \text{ m/s}$
  - c) sua velocidade após 2 segundos seria menor que  $20 \text{ m/s}$
10. Um carro arranca do repouso, acelerando a uma taxa constante de  $10 \text{ m/s}^2$ . Após 2 segundos, sua velocidade é de  $20 \text{ m/s}$ . Após 3 segundos,
- a) sua velocidade continua  $20 \text{ m/s}$
  - b) sua velocidade fica maior que  $20 \text{ m/s}$
  - c) sua velocidade fica menor que  $20 \text{ m/s}$
11. Um elevador parte do terceiro andar e vai até ao sétimo andar. Esse movimento
- a) não apresentou aceleração em nenhum momento
  - b) necessariamente apresentou aceleração para cima em um trecho e para baixo em outro trecho
  - c) apresentou aceleração sempre para cima
  - d) apresentou aceleração sempre para baixo
  - e) nada podemos afirmar sobre aceleração pois não nos nenhuma informação sobre a velocidade
12. Uma bola é lançada verticalmente para cima. No ponto mais alto da trajetória a bola,
- a) sua velocidade e aceleração são nulas
  - b) sua velocidade é nula, mas a aceleração não é nula

- c) sua aceleração é nula e sua velocidade não é nula e nenhuma das respostas anteriores está correta
- d) nada podemos afirmar sobre a aceleração, pois não temos nenhuma informação sobre as velocidades

13. Considere as situações:

I - Uma bola é lançada para cima, verticalmente

II - Uma bola é solta do alto de uma torre

Podemos afirmar que:

- a) nas duas situações, a bola tem mesma aceleração
- b) na primeira situação a aceleração é um vertical e para cima e na segunda a aceleração é vertical e para baixo
- c) A aceleração depende da velocidade com que a bola é lançada na situação I e de que altura é largada na situação II
- d) nenhuma das respostas anteriores está correta
- e) nada podemos afirmar sobre a aceleração, pois não temos nenhuma informação sobre as velocidades

14. Um corpo está sujeita a uma aceleração de sentido oposto ao sentido do seu movimento. Se observarmos o movimento, podemos afirmar que

- a) a velocidade do corpo aumentar até um limite, e a partir daí seu é no mesmo sentido da aceleração com velocidade cada vez menor
- b) a velocidade do corpo diminui até o corpo parar e neste instante em que para a aceleração também se anula
- c) a velocidade do corpo diminui até o corpo parar e neste instante começa um movimento no sentido da aceleração com velocidade cada vez maior
- d) a velocidade do corpo diminui até o corpo parar e neste instante começa um movimento no sentido da aceleração com velocidade constante
- e) nada podemos afirmar sobre a aceleração, pois não temos nenhuma informação sobre as velocidades

15. Dois corpos se deslocam-se numa estrada retilínea. O carro que está inicialmente na frente tem velocidade maior que o de trás. Num certo momento, o carro de trás começa a acelerar e o da frente mantém sua velocidade constante. Observa-se que:
- a) os carros se aproximam durante de toda a trajetória
  - b) os carros se afastam durante toda a trajetória
  - c) a distância entre os carros é sempre constante
  - d) os carros se afastam enquanto o de trás tem velocidade menor que o da frente, depois começam a se aproximar até que um alcance o outro
  - e) os carros se afastam enquanto o de trás tem velocidade maior que o da frente, depois começam a se afastar
16. Dois corpos se deslocam na mesma direção e sentido, em trajetória retilínea. A distância entre eles inicialmente é 20m e suas velocidades tem mesma intensidade. Se a partir de um determinado instante os dois forem submetidos a uma mesma aceleração, podemos afirmar que:
- a) Eles vão se aproximar
  - b) Eles vão se afastar
  - c) Eles mantêm uma distância constante entre si
  - d) Eles se afastam enquanto o de trás tem velocidade maior que o da frente, depois começam a se afastar
17. Quanto tempo você levou para responder o questionário?
- a) Menos de 10 minutos
  - b) Entre 10 e 20 minutos
  - c) Entre 20 e 30 minutos
  - d) Entre 30 minutos e 1 hora
18. Você achou as perguntas deste questionário?
- a) Muito fáceis
  - b) Fáceis

- c) Mais ou menos
- d) Difíceis
- e) Muito difíceis

19. Assinale uma única afirmação com a qual você concorda:

- a) Gostei muito de responder a este questionário
- b) Gostei de responder a este questionário
- c) Fiquei indiferente ao responder ao questionário
- d) Não gostei de responder a este questionário
- e) Odiei responder a este questionário

20. Ao avaliar minhas respostas a este questionário, acho que

- a) Acertei quase todas as perguntas
- b) Acertei cerca de metade das perguntas
- c) Errei quase todas as perguntas
- d) Não consigo fazer uma auto-avaliação
- e) Odiei responder a este questionário