

## Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?

Claudia C. de **Segadas** Vianna  
Instituto de Matemática/UFRJ  
Brasil  
claudia@im.ufrj.br

Denise **Felippe** da Rocha  
Colégio Brigadeiro Newton Braga/Ministério da Defesa  
Brasil  
dfrw@uol.com.br

Fatima Regina de A. da **Silva**  
Colégio Brigadeiro Newton Braga/Ministério da Defesa e SME/RJ  
Brasil  
queenregina2@gmail.com

Heitor Barbosa Lima de **Oliveira**  
Instituto Benjamin Constant  
Brasil  
hbloliveira@gmail.com

Juliana **Lourenço** Rocha  
Licencianda do Instituto de Matemática/UFRJ  
Brasil  
juju\_eu\_2@hotmail.com

Laís Paiva **Monteiro**  
Licencianda do Instituto de Matemática/UFRJ  
País: Brasil  
laispaiva17@gmail.com

Luciana Almeida **Madeira**  
Licencianda do Instituto de Matemática/UFRJ  
Brasil  
lualmeidam@gmail.com

Paula Marcia **Barbosa**  
Instituto Benjamin Constant/IBC  
Brasil  
paulmbarbosa@oi.com.br

### **Resumo**

Neste trabalho iremos apresentar atividades que o grupo “Educação Matemática para Deficientes Visuais” do Projeto Fundão, Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, vem desenvolvendo desde 2006. As atividades selecionadas abordam conteúdos de Geometria, Álgebra e Tratamento da Informação, tendo sido criadas pelo grupo ou adaptadas de exercícios que constam em livros utilizados por alunos videntes. Na oficina, os participantes serão levados a realizar as atividades, a discuti-las e, na medida do possível, serão colocados no papel do aluno deficiente visual. As atividades apresentadas já foram aplicadas com alunos videntes, alunos cegos e de baixa visão. Concluimos que, realizando as adaptações necessárias e utilizando materiais manipuláveis, o aluno deficiente visual pode aprender o conteúdo proposto nelas, encontrando dificuldades similares às do aluno vidente.

Palavras – chave: deficiente visual, inclusão, geometria, álgebra, gráficos, material manipulável

### **Introdução**

O grupo “Educação Matemática para Deficientes Visuais” do Projeto Fundão – Setor Matemática da UFRJ vem pesquisando, desde 2006, atividades para serem aplicadas a alunos deficientes visuais. Temos adaptado e criado materiais que possam ser manipulados e explorados por esses alunos, para, com isso, facilitar o ensino de conteúdos de Geometria, Álgebra e Tratamento da Informação.

Apresentaremos atividades que aplicamos no Instituto Benjamin Constant (IBC), escola especializada em deficientes visuais com alunos do 6º ao 9º anos e no Colégio Brigadeiro Newton Braga (CBNB), em classes regulares. Neste mesmo colégio, algumas atividades de Geometria foram utilizadas com uma aluna cega incluída, do 8º ano. Sendo assim, com uma amostra diversificada, pudemos fazer uma comparação entre o processo ensino-aprendizagem dos alunos deficientes visuais com o dos alunos videntes.

O principal objetivo deste trabalho é divulgar as atividades para que professores de escolas especializadas ou de turmas regulares com alunos incluídos possam utilizá-las. Pretendemos também mostrar a importância do uso de materiais didáticos como apoio na prática pedagógica oferecida a alunos com deficiência visual.

### **Inclusão, cognição e materiais didáticos**

“A educação inclusiva se baseia no pressuposto que toda criança tem direito à educação de qualidade e, portanto, os sistemas educacionais têm que mudar para poder responder a essas necessidades” (Ferreira, 2005, p.41). Uma peça chave para que ocorra esta mudança é a qualificação de professores. Esta vem a ser fundamental para o desenvolvimento da educação inclusiva. A criação de uma disciplina que aborde temas relacionados ao tema atendimento educacional especializado, viria a ser importante para o processo de sensibilizar futuros professores para as diferenças em sala de aula, bem como apontar um primeiro caminho de como tratá-la. Entretanto, não é solução para todos os problemas, conforme Pontes (2008) afirma:

Ora, não existe uma formação capaz de conferir a um professor um certificado de que ele saberá lidar com todas as situações que poderão surgir em sala de aula. Ainda que seja oferecido um curso bastante amplo em se aborem 100 situações, por exemplo, poderá o

professor se deparar com a 101<sup>a</sup>. Trata-se aqui, de convivência humana e não de uma ciência exata. Não há como se ensinar a prática na teoria. (p.46)

É essencial saber a quem recorrer e como recorrer quando se têm um aluno com alguma deficiência em classe. Por vezes, não falta boa vontade e sim informação. Um aspecto essencial a ser considerado é que a deficiência em si não afeta a capacidade cognitiva da criança, o modo como irá aprender é que pode ser diferenciado.

Na preocupação da forma apropriada de aprendizagem, há que se considerar que, para a formação apropriada de uma imagem mental dos objetos, a utilização de recursos didáticos vem a ser primordial. Cerqueira e Ferreira (2000) comentam que, provavelmente “em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais” (p.1). Os autores levam em conta, entre outros, os seguintes aspectos: a dificuldade de contato do deficiente visual com o ambiente físico e a carência de material adequado, o que pode conduzi-lo a um formalismo desvinculado da realidade.

Alguns materiais são indispensáveis no processo ensino-aprendizagem dos alunos cegos, como reglete, punção, tela e textos transcritos no Sistema Braille. Já para os alunos com baixa visão, são usados cadernos com margens e linhas fortemente marcadas e espaçadas, lápis com grafite de tonalidade forte, materiais com cores fortes e contrastantes (Segadas et al, 2010, p.10).

Outros materiais utilizados para o ensino de videntes, como Tangram e o geoplano, são usados também para cegos. Dependendo, porém, do conteúdo a ser ensinado, há que se criarem materiais adequados àquele conteúdo específico.

Barbosa (2003) ressalta que:

Utilizando bom senso e criatividade, o professor pode selecionar, adaptar e confeccionar materiais didático-pedagógicos que contribuam para o processo ensino-aprendizagem de todos os alunos. A escolha deve basear-se, de um modo geral, nos princípios de que os materiais mais adequados são aqueles que permitem uma experiência completa ao aluno e estão compatíveis com o seu nível de desenvolvimento. (p.19)

Neste trabalho, a elaboração apropriada de materiais revelou-se de fundamental importância. Em algumas atividades, o aluno deverá verificar a figura espacial como um todo, desmontá-la e montá-la, ver quais as peças que a compõem.

### **Aplicação das atividades: grupo selecionado e alguns resultados**

As atividades que serão relatadas ao final (Guia de Trabalho) foram aplicadas com alunos cegos e de baixa visão do Instituto Benjamin Constant do 6<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> anos, alunos videntes do 6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> anos do Colégio Brigadeiro Newton Braga e também com uma aluna cega incluída nesta instituição. Foram utilizados gravadores e máquinas fotográficas. Estavam presentes nas aulas, além do professor, um ou dois estagiários, alunos de licenciatura, para auxiliar na realização da atividade. Para cada aula, foi elaborado um relatório em que constavam as atividades aplicadas, diálogos relevantes e análise de algumas soluções.

Para as atividades de simetria (números 1,2 e 3) foram feitos desenhos em papel e utilizado geoplano para que o aluno construísse o polígono simétrico, com elásticos. Percebemos que os alunos do 6<sup>o</sup> ano no IBC tiveram dificuldades para encontrar o vértice simétrico de um polígono, pois nem todos lembravam o conceito de perpendicularismo. Outro detalhe foi com o desenho da borboleta que eles tiveram que fazer na tela de desenho (uma placa de papelão envolvida por uma tela de nylon): por este desenho não possuir segmentos, eles necessitaram ajuda.

As mesmas atividades de simetria foram realizadas com uma aluna incluída do 8º ano do CBNB, desenhos feitos em papel com auxílio da tela e também com a utilização do geoplano. Esta aluna, apesar de nunca ter trabalhado com o geoplano, rapidamente se familiarizou com o material. Assim como os alunos do IBC, a mesma apresentou certa dificuldade quando teve que encontrar o vértice simétrico de um polígono, pois ela não havia trabalhado o conceito de perpendicularismo no ano anterior. A distância entre o eixo de simetria e cada vértice da figura no geoplano construída foi inicialmente ignorada, mas, com a ajuda da professora, foi assimilada na resolução. Na tela, apresentou uma compreensão tal que chegou a ensinar seus colegas videntes, através da mesma.

Para as atividades de visualização (números 5 e 6) nas turmas do 7º ano no IBC foi importantíssimo o material manipulável elaborado pelo grupo. Alguns tiveram a facilidade de contagem das peças escondidas, outros, por não terem critérios de contagem, contavam uma mesma peça mais de uma vez.

Com a finalidade de preparar os alunos para as atividades de generalização e gráficos na turma de 9º ano no IBC (números 7 a 10), trabalhamos em sala de aula com o geoplano para que recordassem a localização de pontos no plano cartesiano. Após isso, eles então realizaram as atividades.

### **Relevância, objetivos e metodologia da oficina**

O tema inclusão está cada vez mais presente em discussões educacionais. Entretanto, conforme já comentado neste trabalho, é discutível se os professores estão preparados para receber em sua sala um aluno com algum tipo de deficiência. Apresentando material didático que possa ser utilizado, estamos auxiliando o professor não somente a ter algumas atividades já prontas para serem aplicadas, como também a perceber que ele próprio poderá criar materiais que viabilizem o aluno deficiente visual a resolver os mesmos exercícios que o aluno vidente.

Assim, são objetivos deste trabalho:

- sensibilizar os professores para necessidade de adequar os seus métodos de ensino para o aluno deficiente visual;
- mostrar que pode-se trabalhar conteúdos diversos com o deficiente visual, sem deixá-los de lado por uma crença na incapacidade deste aluno;
- divulgar atividades para que professores de escolas especializadas ou de turmas regulares com alunos incluídos possam utilizá-las;
- mostrar a importância do uso de materiais didáticos como apoio na prática pedagógica oferecida a alunos com deficiência visual.

Iniciaremos a oficina apresentando nosso grupo. A seguir, será indagado se algum professor já teve em sua classe aluno com necessidade especial e como fez para que este aluno participasse de sua aula, deverá narrar inclusive as dificuldades percebidas. Para este primeiro momento, serão reservados dez minutos.

Nos cem minutos a seguir os participantes serão convidados a realizar as atividades, uma a uma. Ao final de cada atividade iremos discuti-la com toda a turma. Estarão divididos em grupos de quatro. Nosso papel não será de apresentar a solução diretamente, mas sim de auxiliá-los no processo de descoberta. Em algumas atividades os participantes irão utilizar vendas que levaremos para que possam se “sentir” no papel do cego.

Encerraremos as atividades, nos dez minutos finais, narrando as experiências que tivemos ao aplicá-las.

### Considerações Finais

Neste trabalho, apresentamos atividades que foram aplicadas com alunos deficientes visuais e alunos do ensino regular. Algumas dificuldades encontradas são similares às que apresentam os alunos videntes, como não desenhar a figura simétrica e sim a figura obtida por translação (atividade 3). Em outras, como perceber o formato de uma pilha de objetos, procuramos minimizar a dificuldade em sentir pelo tato o desenho de uma figura construindo estes objetos concretamente. É claro que, de certa forma, estamos observando questões diferentes: numa a dificuldade em passar de uma representação bidimensional para o objeto em si, tridimensional, e na outra, em distinguir, informações que são percebidas linearmente (através do tato) para a formação do objeto tridimensional. Entretanto, em ambas se mantém a questão de observar que há objetos “escondidos” dentro de uma pilha.

Acreditamos que o deficiente visual deva entrar em contato com todos os conteúdos que são trabalhados com alunos videntes, diferenciando apenas os procedimentos, métodos, técnicas e recursos necessários utilizados durante o processo ensino-aprendizagem. Esta é a nossa forma de contribuir para a inclusão: junto aos alunos, propiciando acesso ao conhecimento e junto aos professores, divulgando as atividades.

### Referências Bibliográficas:

- Barbosa, P. M. (2003). O Estudo da Geometria. *Revista Benjamin Constant*. 25 ed. Rio de Janeiro: IBCENTRO, p.14-22.
- Cerqueira, J. e Ferreira, E. (1996) Recursos Didáticos na Educação Especial. *Revista Benjamin Constant*. 5 ed. Rio de Janeiro: IBCENTRO, p. 24-29.
- Ferreira, W. (2005). Educação inclusiva: Será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos? *Inclusão - Revista da Educação Especial*, p.41.
- Lopes, M.L. e Nasser, L. (1996) *Geometria na Era da Imagem e do Movimento*. Rio de Janeiro: IM/UFRJ.
- Pontes, P. (2008). Criança e adolescente com deficiência: impossibilidade de opção pela sua educação exclusivamente no atendimento educacional especializado. *Inclusão - Revista da Educação Especial*. ( v. 4), n. 1, jan./jun. Edição especial, p. 41-48.
- Rossini, R. (2007). Os Professores e o Conceito de Função: uma Investigação à Luz da Teoria Antropológica do Didático. 30ª Reunião. Caxambu/MG. Disponível em [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_30/professores.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_30/professores.pdf) . Acesso em 13 jun 2009.
- Segadas, C. et al. (2010). *Atividades matemáticas para deficientes visuais*. Rio de Janeiro: IM/UFRJ.
- Tinoco, L. A. (1998) *Construindo o Conceito de Função no 1º Grau*. Rio de Janeiro: IM/UFRJ.

**Anexo 1****Guia de trabalho**

As atividades 1 e 2 foram adaptadas de Lopes e Nasser (1996), as números 7 e 9 foram adaptadas de Tinoco (1996) e a atividade 10 foi retirada, com a introdução de alguns itens adicionais de Rossini (2007). Todas constam em Segadas et al (2010).

**A Gaivota**

Objetivo: Conceituar eixo de simetria

Material utilizado: Figura recortada da gaivota de papel.

Atividade: Distribuir uma figura da gaivota para cada aluno. Dizer que cada vértice tem um número (1, 2, 3 e 4).

Propor as seguintes tarefas:

- Dobre a figura de modo que uma parte coincida com a outra.
- Desdobre a figura e repare na linha da dobra. Essa linha é um eixo de simetria da figura. O eixo de simetria divide a figura em duas partes que coincidem exatamente por superposição.

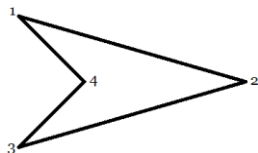


Figura 1. Representação de uma gaivota com os quatro vértices numerados.

Tente dobrar a figura de tal maneira que os vértices 2 e 4 coincidam:

- As duas partes coincidem exatamente?
- Essa dobra representa um eixo de simetria?

**A Borboleta**

Objetivo: Construir o eixo de simetria em uma figura não poligonal.

Material utilizado: Desenho de uma borboleta de papel. Dê preferência a um papel de gramatura 120.

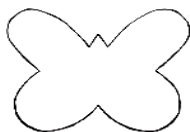


Figura 2. Representação de uma borboleta.

Atividade: Distribuir um desenho da borboleta para cada aluno.

Propor as seguintes perguntas:

- Que figura é essa?
- Será que você pode achar o eixo de simetria dessa figura?
- Com a figura dobrada em torno do eixo, solicitar que façam seu contorno em uma folha de papel. Para os alunos cegos utilizar a tela de desenho e lápis 6B.
- Como você faria para completar a outra parte do desenho?

### Figuras no geoplano

Objetivo: Construir a figura simétrica no geoplano. Reconhecer condições presentes em simetria, tais como as que envolvem os conceitos de distância e perpendicularismo.

Material utilizado: Geoplano e elásticos.

Atividade: Distribuir para cada aluno (ou dupla) um geoplano com a figura 01 construída com elástico (triângulo com um dos lados apoiado no eixo de simetria).

Pedir que cada aluno construa a figura simétrica.

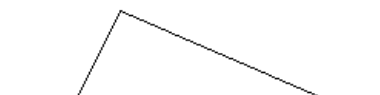
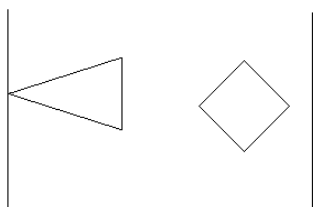


Figura 3.

Repita a mesma atividade para as figuras 4 e 5.



Figuras 4 e 5.

### Maior perímetro? Maior área?

Objetivos: Calcular perímetros e áreas de polígonos.

Material utilizado: Folha quadriculada em thermoform com figuras desenhadas em relevo. Uma folha quadriculada com as figuras desenhadas em tinta será entregue na oficina.

Observação: Para o cálculo do perímetro será adotado como unidade de medida o lado de um quadrado da folha quadriculada e para o cálculo de área, um quadradinho da folha quadriculada.

1. Observe as figuras desenhadas e responda:
  - a) Qual tem o maior perímetro?
  - b) Qual tem a maior área?
  - c) Há figuras com perímetros iguais? Quais?
  - d) Há figuras com áreas iguais? Quais?
2. Complete a figura 4, colando etiquetas nos quadradinhos vazios, para que ela tenha o mesmo perímetro da figura 3. Os perímetros ficaram iguais, e as áreas?

### O quebra-cabeça da letra H

Objetivo: Compor, através de peças isoladas, uma figura espacial dada.

Material utilizado: Cubinhos formando peças correspondem a cada uma das opções para formar a letra H. Na oficina será também entregue uma folha contendo estas quatro opções, no sistema comum em tinta.

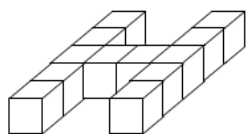


Figura 6: Representação da letra H composta por cubinhos.

Atividade: Distribuir a letra H e um saquinho para cada grupo e fazer as perguntas abaixo. Os saquinhos deverão ser trocados entre os grupos.

- 1) Que conjunto de peças foi usado para montar a letra H?
- 2) Explique como você chegou a esta conclusão.

### Pilha de tijolos

Objetivos: Perceber que há tijolos escondidos numa pilha. Desenvolver métodos de contagem.

Material utilizado: Uma pilha de caixinhas de fósforos simulando uma pilha de tijolos.

Atividade: Distribuir para cada aluno (ou dupla) a pilha confeccionada. Perguntar:

- a) Quantos tijolos há na pilha?
- b) Escreva como você achou a resposta do item (a). Indique o cálculo que você fez.



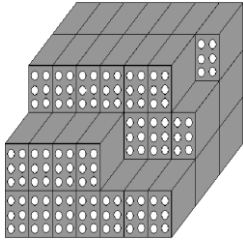


Figura 7: Pilha de tijolos

### Camisas Penduradas

Objetivos: Registrar regularidades, padrões ou leis de formação de uma sequência obtida através de percepção tátil. Utilizar variáveis para generalizar padrões numéricos construídos indutivamente.

Materiais utilizados: Barbante, papel cortado em forma de camisas e pregadores de madeira.

Atividade: Dona Maria lavou as camisas do time de futebol de seu neto Lulu e vai colocá-las para secar da seguinte maneira: cada camisa é presa por 2 pregadores; cada camisa é ligada à seguinte por um pregador.

- Quantos pregadores D. Maria usará para pendurar 3 camisas? E 4 camisas? E 8 camisas?
- E 10 camisas? E 11 camisas?
- D. Maria comprou duas cartelas de 12 pregadores cada. Esse número de pregadores será suficiente para prender as camisas de 22 jogadores? Justifique sua resposta.
- Com base nos resultados acima, construa uma tabela colocando na primeira coluna o número de camisas (C) e na segunda, o número de pregadores (P).
- Escreva uma expressão que represente o número P de pregadores necessários para pendurar um número C qualquer de camisas.

### Sorveteria KiDelícia

A sorveteria KiDelícia vende casquinhas por R\$ 2,00. O gráfico abaixo (gráfico 01) mostra a quantidade de casquinhas de sorvete vendidas em um único dia na sorveteria KiDelícia.

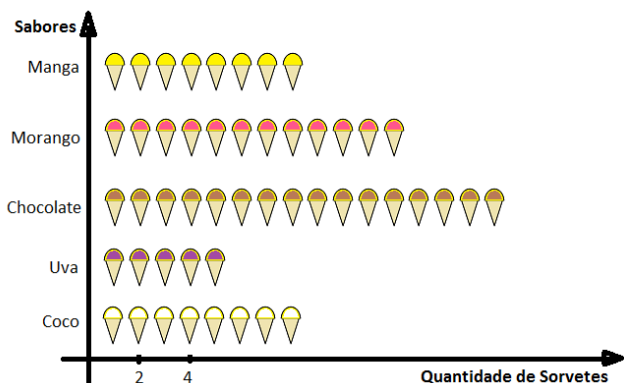


Figura 8. Quantidade de casquinhas de sorvete vendidas em um único dia.

- Qual foi o sabor do sorvete mais vendido neste dia? E qual foi o menos vendido?
- Quantas casquinhas de morango foram vendidas neste dia?
- Quanto foi arrecadado com a venda de sorvetes de morango? E de manga? E de coco?
- Quantos sorvetes foram vendidos ao todo neste dia?
- Qual foi o total arrecadado neste dia com a venda de sorvetes?
- Completar a tabela que será distribuída na oficina.
- Qual desses é o seu sabor preferido? Qual foi a quantidade vendida deste sabor?

### A Família

Objetivo: Analisar e interpretar gráfico. Relacionar variáveis e associar os pontos do gráfico com os elementos da situação dada.

Atividade: Numa casa mora uma família formada por 6 integrantes:

- S. Manoel, o avô.
- Lúcio e Jane, o pai e a mãe.
- Juliana, a filha mais alta.
- Bruno, irmão de Juliana.
- Dedé, o gatinho.

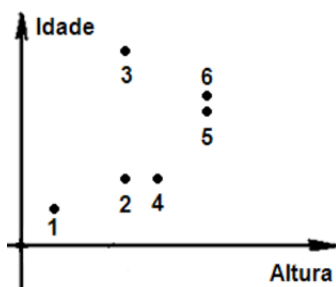


Figura 9: Representação cartesiana de uma família com base na relação altura x idade.

- Identifique qual pessoa está representada por cada um dos pontos do gráfico (gráfico 02).
- Quem é mais velho: Juliana ou Bruno?
- Quem é mais alto: Juliana ou S. Manoel?
- Quem é mais alto: Lúcio ou Jane?
- Quem é mais alto: Bruno ou S. Manoel?

### O reservatório de água

Objetivos: Observar regularidades. Escrever expressão algébrica que descreva uma situação. Construir gráfico.

Material utilizado: Geoplano. Planilha eletrônica com sintetizador de voz.

Atividade: Um reservatório de água com capacidade de 1000 litros está cheio. O registro é aberto para esvaziá-lo e um cronômetro é acionado no instante em que se inicia o escoamento. Após o esvaziamento, não se despeja mais água no reservatório.

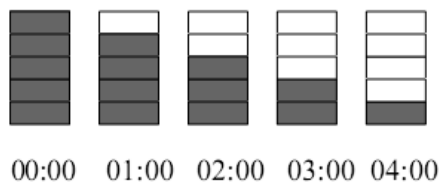


Figura 10. Representação da quantidade de água contida no reservatório ao longo do tempo.

- Observando as ilustrações acima, preencha a tabela:

Tabela 1

Quantidade de água contida no reservatório.

Tempo (horas)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4	5
Volume (litros)	1000	...	800	...	...	...	...	...	...

- Utilize uma planilha eletrônica para reproduzir esta tabela.
- Para valores acima de 5 horas, qual o volume de água correspondente em litros?
- Os pontos estão alinhados?
- É possível unir os pontos do gráfico? Justifique sua resposta.
- É necessário uni-los?
- Se o cronômetro continuar funcionando, qual a quantidade de água no reservatório no instante  $t = 7h$ ?
- Verifique se seu gráfico está representando a situação de o cronômetro continuar funcionando após o esvaziamento do reservatório.
- O volume de água observado no reservatório depende do tempo transcorrido? Explique.
- Utilizando o geoplano, construa um gráfico que represente a quantidade de água que escoou à medida que o tempo passa.

**Anexo 2**

Tabela 2

*Informação Geral sobre a Oficina*

Título da oficina – Como trabalhar atividades matemáticas com alunos deficientes visuais?	
Nome dos autores – Claudia Segadas, Denise Felipe, Fátima Silva, Heitor Oliveira, Juliana Lourenço, Lais Monteiro, Luciana Madeira, Paula Barbosa.	
Instituições dos autores – Projeto Fundão, IM/UFRJ	
País ou países dos autores - Brasil	
Número de horas mais convenientes	2
Nível de escolarização para o qual será dirigido (Educação Infantil, Anos iniciais do Ensino, Anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Superior, ou geral.	Anos finais do Ensino Fundamental
Número máximo de pessoas.	40
Equipamentos audiovisuais ou informáticos necessários (Projeter multimídia, TV grande, laboratório de informática, conexão à internet)	Projeter multimídia