



Design Pedagógico

Módulo I

Medidas e Ordem de Grandeza

Escolha do tópico

O que um aluno entre 14 e 18 anos acharia de interessante neste tópico? Que aplicações/exemplos do mundo real podem ser utilizados para engajar os alunos dentro desse tópico? O que pode ser interativo neste tópico?

Todos nós sabemos a importância de se quantificar algumas coisas, mas que coisas são estas que devem ser quantificadas? qual a importância da medida na vida do ser humano? Como foi o desenvolvimento dos métodos de medida, desde os tempos remotos até os dias de hoje? Como as diferentes ordens de grandezas se relacionam com a ciência e com o cotidiano? Como métodos geométricos simples podem chegar a resultados importantes como a medida de grandes áreas e até do raio da Terra?

Liste algumas aplicações do mundo real que requerem o conhecimento deste conteúdo. Aplicações que podem ser ilustradas através de gráficos interativos, vídeo clips e animações são as indicadas para o uso do computador.

Devemos também pensar um pouco mais nos dias hoje e nos nossos alunos, levantarmos algumas a serem exploradas neste módulo, como as seguintes:

como medir a largura de um lago?

qual a menor coisa possível de ser medida, e a maior?

como eram feitas as medias antigamente e como são feitas hoje em dia?

Como foi a evolução dos equipamentos de medidas?

O que tem sido feito nessa área? Você tem conhecimento de abordagens interessantes para o tema proposto no seu módulo? Em sua pesquisa na web, você encontrou algum material interessante para o uso do computador?

Hoje em dia, temos exemplos de medidas como:

Localização geográfica utilizando GPS.

Do que se trata nanotecnologia?



E algumas medidas astronômicas, como radiação de fundo do universo?

Escopo do módulo

Defina o escopo do módulo. O que *será* coberto no módulo? O que *não será* coberto?

Neste módulo abordaremos questões relacionadas aos métodos de medidas utilizados ao longo dos tempos:

O que você quer que os alunos aprendam deste módulo? O que os alunos deverão ser capazes de fazer após completarem esse módulo? Tente ser o mais específico possível com termos do tipo: “calcular”, “resolver”, “comparar”, “prever”, ao invés de usar termos ambíguos como “entender”, “perceber”, “estudar”.

Os alunos terão a chance de acompanhar os avanços das idéias, e como os conceitos foram sendo construídos e re-construídos ao longo dos tempos. Para isto faremos uma revisão histórica, da importância da “medida” para o surgimento do que se chama hoje de Ciência, verificando a importância da geometria para os métodos de medidas e de interpretação dos resultados. Onde o aluno interage com as atividades do módulo, através de ações como escolher um tópico ou uma imagem, localizar um ponto em determinada região, escolher ângulos entre retas, escolher e preencher equações “virtuais”, preencher espaços com valores numéricos expressos segundo convenções adotadas.



Interatividade

Sem pensar nas limitações de tempo e custo de produção, o que você gostaria de produzir para ensinar aos alunos os conceitos que fazem parte do seu módulo? Se você pudesse criar um laboratório virtual, o que ele proporcionaria aos alunos? Deixe fluir as suas idéias.

Acreditamos que em uma experiência virtual pode-se apresentar uma simulação do mundo real, controlando todas as variáveis consideradas importantes para o professor, ao mesmo tempo pode-se fornecer ferramentas para o aluno representar esta realidade através de símbolos e convenções que permitam o aluno interpretar, analisar, comparar, calcular valores a partir da experiência virtual.

O que você quer que os alunos façam a fim de aprenderem o assunto do módulo? Seja específico: os alunos devem desenhar gráficos usando diferentes parâmetros? Discutir conceitos com outros colegas? Converter equações para curvas? Aplicar conceitos em exemplos de vida real? Participar num experimento virtual?

Pensando ainda em maximizar o uso do computador temos que dar importância fundamental à interatividade, para planejarmos algumas ações a serem executadas pelos alunos, são elas:

Utilizar o computador para manipular os lados e os ângulos de um triângulo e, utilizando trigonometria, calcular distâncias que dificilmente poderiam ser medidas na prática.

Inserir dados em “equações virtuais” para que o computador faça os cálculos.

Utilizar o computador para classificar palavras segundo critérios preestabelecidos.

Selecionar em uma lista de exemplos, permitindo que o aluno faça uma exploração de acordo com seu interesse; comparando imagens e classificando-as segundo critérios estabelecido pelos conceitos.

Como este módulo vai aproveitar as vantagens do computador? Quando planejar um módulo, aproveite o potencial da programação para interatividade de nível superior. Proporcione visualização e manipulação. Planeje atividades que não podem ser realizadas através de uma aula expositiva ou folha de papel. Lembre-se que o módulo é simplesmente um conjunto de materiais para ser usado na sala de aula: o professor pode e deve usar apostilas, livros, e outros materiais.

Este módulo utiliza várias vantagens do computador, como: Agilidade na apresentação de cenas do cotidiano, de imagens de microscópio, de imagens de telescópios, na realização de cálculos e na simulação de equipamentos (caros) de medida;



Defina os objetivos gerais do módulo (competências e habilidades). O que você espera que os alunos aprendam (ver a seção de escopo do módulo).

Objetivos gerais do módulo:

I - Distinguir, no cotidiano, coisas mensuráveis de não mensuráveis.

II - Realizar uma medida indireta utilizando trigonometria, relacionando os lados e os ângulos de um triângulo retângulo.

III - Realizar cálculo de uma medida indireta utilizando trigonometria e relações entre ângulos e arcos.

IV – Verificar as particularidades de exemplos de diferentes ordens de grandezas, desde a menor até a maior dimensão possível.

Quais estratégias e atividades atendem cada objetivo proposto?

Atividade 1

Estratégia: Comparar imagens de escalas diferentes

Objetivos: IV

Atividade 2

Estratégia: Debate, através de um jogo, sobre a possibilidade não de se medir, ou não, determinados exemplos apresentados.

Objetivos: I

Atividade 3

Estratégia: Medida indireta da largura de um lago.

Objetivos: II

Atividade 4

Estratégia: Medida indireta do raio da terra

Objetivos: III

Atividade 5

Estratégia: Observação e comparação entre exemplos de diferentes ordens de grandezas

Objetivos: IV

Que outros recursos seriam úteis nas páginas web do módulo (glossário, calculadora)?



Será fornecida ao aluno uma calculadora virtual para auxiliá-lo nos cálculos.

Identifique as seções do módulo onde serão necessários recursos adicionais como: textos, vídeos, web sites, outros módulos.

O módulo não exige recursos adicionais, embora o professor possa complementá-lo como desejar, desde seja feito um planejamento prévio.

Atividades

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Usando uma nova página para cada atividade, comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.
2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).
3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?
4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?
5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?
6. Como os resultados das atividades serão avaliados?
7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?
8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?
9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)



Atividade 1

O que será?

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Para iniciar a discussão sobre medidas, que possa motivar o aluno, teremos uma atividade que traz uma série de imagens em escala super ampliada, onde o educando analisa e tenta adivinhar do que se trata. Em seguida o computador apresenta, associadas estas, outras imagens do mesmo objeto, só que agora em uma escala que possibilita a identificação. O aluno, por sua vez, observa e debate com seus colegas quais são os objetos que estão representados em cada imagem apresentada pelo computador.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

A atividade possibilitará o aluno:

Reconhecer que existem diferentes escalas;

Reconhecer que cada objeto tem uma escala mais apropriada para ser representado;

Estimar ordem de grandeza.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

O professor poderá definir outros objetivos e utilizar a atividade de acordo sue planejamento.

4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

A atividade deve ser realizada com dois alunos por computador.

5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

O desafio apresentado aos alunos é adivinhar do que se trata a imagem apresentada.



6. Como os resultados das atividades serão avaliados?

A avaliação deverá ser feita a partir da participação dos alunos, além de reflexões sobre questões apresentadas, como as que seguem no item 7.

7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

Após os alunos terem realizado a atividade no laboratório, deverão ser capazes de refletir sobre as questões seguintes:

- a) Como será que foram obtidas estas imagens? Que instrumentos foram utilizados?
- b) Será que esse mesmo instrumento serviria para fazer uma imagem da Lua?
- c) Qual será a unidade mais adequada para expressar o tamanho das “coisas” das quais essas imagens foram tiradas ?

8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

A vantagem que o computador traz nesta atividade é agilidade na apresentação das imagens, além da possibilidade de acrescentar novas imagens.

9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

Além do professor de física, professores de artes também podem utilizar esta atividade. Ela também pode ser utilizada em dinâmica de integração da turma.



Atividade 2

Mensurável ou não

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Nesta atividade, o educando deverá distinguir, dentre exemplos do cotidiano, o que é mensurável do que não é mensurável, baseando-se no conhecimento de parâmetros relevantes de medidas como comprimento, massa, tempo, velocidade, força, dentre outros.

Primeiro o educando fará uma lista com exemplos de coisas mensuráveis e coisas não mensuráveis. Haverá uma troca de idéias entre os integrantes da turma, e depois de alguns comentários feitos pelo professor, os alunos farão uma classificação dos itens colocando os mensuráveis em uma coluna e os não mensuráveis em outra.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

A animação que consta, basicamente de uma tabela com as duas colunas referidas acima, fornecerá a também um feedback em função das opções dos alunos, que ao interagirem com a atividade desenvolverão habilidades e competências como:

Distinguir coisas, objetos ou fenômenos mensuráveis e não mensuráveis;

Identificar diferentes métodos de medidas e aplicações adequadas;

Compreender a Física presente no mundo vivencial por meio de exemplos mensuráveis ou não;

Construir e sintetizar argumentações, tomando como base os conhecimentos de fenômenos físicos para defesa do que ele considera mensurável ou não.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

A atividade tratará exclusivamente da possibilidade ou não de se medir algo, levando em conta os métodos de medidas possíveis. O professor porém poderá utilizar o método de debate em outras situações.

4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

Como se trata de um jogo é essencial que se tenha dois alunos por computador.



5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

O fato de se tratar de um jogo que possibilita o confronto de opiniões e a troca de idéias, espera-se que os alunos se engajem facilmente na atividade proposta.

6. Como os resultados das atividades serão avaliados?

O aluno deve ser avaliado como um todo, desde a participação nas respostas das perguntas, na sua capacidade de argumentação, como também na execução da simulação.

7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

Peça que a equipe elabore um conceito do que é algo mensurável e de algo não mensurável e cite dez exemplos de cada um, conjuntamente com o instrumento utilizado em cada medida.

8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto?

A vantagem que a utilização do computador nesta atividade é organização e mediação do debate.

9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas).

Esta atividade poderá ser utilizada também em outras áreas, que trabalhem com questões que são de difícil mensuração para se fazer uma comparação entre as diferentes áreas de conhecimento.



Atividade 3

Teodolito

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Nesta atividade, simularemos a utilização de um teodolito, com o objetivo de levar o aluno a compreender a importância que as relações trigonométricas desempenham nas medidas indiretas de distâncias, como, por exemplo, a largura de um lago ou a altura de uma torre, dentre outros.

Inicialmente, o educando é levado a buscar diferentes soluções para uma situação problema (medir uma grande distância).

Posteriormente o computador simula um teodolito, possibilitando ao educando manipulá-lo, coletar dados, calcular e concluir sobre o problema proposto, que no caso é a medida da largura de um lago.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

Ao realizar a atividade terá ainda a possibilidade de exercitar suas habilidades como:

Investigar e classificar alguns instrumentos de medidas;

Certificar-se de que existem parâmetros adequados para realização da medida de uma grandeza;

Identificar diferentes métodos de medidas e aplicações adequadas;

Utilizar a geometria para resolução de uma situação problema;

Distinguir e identificar diferentes instrumentos de medidas;

Identificar as relações matemáticas para a expressão do saber físico;

Concluir e sintetizar argumentações, tomando como base os conhecimentos de fenômenos físicos;

Operar, quantitativamente, os dados obtidos.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

A atividade poderá ser utilizada em qualquer outro contexto que se deseje realizar uma medida de espaço indireta, por oferecer alguma dificuldade como, por exemplo, o raio da lua, a altura de uma árvore distante, etc.



4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

A atividade deverá ser realizada por dois alunos por computador para que as idéias possam ser debatidas e os cálculos facilitados.

5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

O aluno é convidado a se colocar como um engenheiro, que deve seguir ordens de seus superiores e instruir seus subordinados, acreditamos que isto motiva os alunos a se engajarem na atividade.

6. Como os resultados das atividades serão avaliados?

Após realizar a simulação, o professor deverá sugerir aos alunos que escrevam um relatório explicando o método utilizado, descrevendo detalhadamente as instruções que devem ser seguidas e a eficiência desse instrumento na medida da largura do lago. Nesse relatório o professor poderá avaliar a capacidade de argumentação, a lógica de raciocínio, a compreensão correta dos conceitos envolvidos, a organização, a descrição do método utilizado e, ainda, os resultados obtidos.

7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

O professor deverá pedir que os alunos liste outras situações onde a utilização de um teodolito seria útil.

8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto?

A vantagem de se simular um aparelho como o teodolito é o fato de não se dispor do equipamento em escolas do ensino médio.

9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

O professor de matemática poderá utilizar esta atividade para tratar de trigonometria. Poderá ser utilizada ainda por pessoas ou profissionais que desejem compreender o princípio de funcionamento de um teodolito.



Atividade 4

O raio da Terra

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Nesta atividade, vamos mostrar como que, há três séculos antes de Cristo, Erastóstenes mediu o raio da Terra, utilizando geometria básica.

De forma interativa, o aluno poderá explorar um método de medida do raio de um planeta, aplicando o conhecimento adquirido na atividade anterior (Teodolito) em uma nova situação.

Para isto esta atividade apresenta, inicialmente, dois momentos sem a interação do usuário:

- 1º. Uma simulação mostrando a órbita da Terra em torno do sol.
- 2º. Uma simulação mostrando as sombras de um homem na superfície da terra.

Dando continuidade à atividade, teremos a parte interativa, onde o educando utiliza a sombra de um bastão colocado sob a luz do Sol para calcular o raio da terra. A atividade possibilitará ainda que o educando, a partir de dados armazenados numa tabela, verifique a relação entre a sombra de um bastão colocado ao sol, os ângulos formados entre o bastão e os raios de sol, e a circunferência da Terra.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

Acreditamos que ao chegar ao final da atividade e tendo encontrado o valor correto para o Raio da Terra, o educando terá Desenvolvido as seguintes capacidades:

- Reconhecer a importância das representações matemáticas na resolução de problemas qualitativos e quantitativos;
- Estimar aproximadamente o raio da Terra simulando a experiência de Erastóstenes;
- Utilizar a geometria para resolução de uma situação problema.
- Identificar as relações matemáticas como semelhanças de triângulos e proporções para a expressão do saber físico;
- Concluir e sintetizar argumentações, embasando-as em conhecimentos de fenômenos como movimentos da Terra em torno de si e do Sol;
- Compreender como se pode medir indiretamente o diâmetro de um planeta;



- Reconhecer o movimento da Terra em torno do Sol, assim como a trajetória aparente do Sol em torno da Terra.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

A atividade é bem aberta, tratando de várias questões que professor poderá aprofundar de acordo com seu interesse e planejamento, indo além do cálculo do raio da terra.

4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

A atividade deve ser realizada em grupo de dois alunos para que possa haver debate de idéias.

5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

A motivação desta atividade é a questão da simplicidade e do poder do método desenvolvido por Eratóstenes.

6. Como os resultados das atividades serão avaliados?

Para ser avaliado; além da participação nas respostas das perguntas, na sua capacidade de argumentação, como também na execução da simulação; sugerimos que o aluno faça um texto explicando o método utilizado por Eratóstenes.

7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?

O professor poderá debater outros métodos existentes e propostos pelos alunos, analisando a eficiência e simplicidade de cada um.

8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto ?

O computador, nesta atividade, entra como um agilizador e facilitador na compreensão do método proposto.

9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

Além do professor de física, acreditamos que o professor de matemática, o de geografia, o de história e o de filosofia também podem se interessar e utilizar esta atividade.



Atividade 5

Viagem nas Dimensões

1. Considere as idéias que você gerou até aqui e proponha um conjunto de atividades que gostaria que o aluno fizesse. Comece a escrever alguns detalhes sobre o que você quer que os estudantes façam para aprender esses conceitos. Faça *sketches* de suas idéias. Não se preocupe com o script da atividade, layout ou se as idéias são realistas ou não para o programador produzir. Aqui, o importante é identificar a maior funcionalidade desejada assim como as ações que você quer que os alunos sejam capazes de desempenhar nas atividades do computador.

Nesta atividade o estudante fará uma “viagem pelas dimensões”, tendo a oportunidade de visualizar exemplos em todas as dimensões, desde os prótons, até as galáxias.

Para isto o computador apresenta a tela inicial contendo:

Uma cena com exemplos de coisas de tamanhos próximos das dimensões do corpo humano.

Um menu com uma lista de títulos correspondentes a exemplo referentes a outras dimensões.

Uma régua, com números que vão da menor dimensão possível até a maior escala em que cada exemplo é apresentado.

O usuário, inicialmente observa o exemplo inicial, depois escolhe um outro exemplo no menu lateral, ou deslizando um cursor pela régua de escalas, citada acima, selecionando exemplos pela ordem de grandeza. Ao percorrer várias ordens de grandezas, visualizando e comparando os mais diversos exemplos, espera-se, nesta atividade, que o educando perceba as dimensões das “coisas” do mundo que o cerca, e verifique que cada exemplo tem uma escala mais adequada para ser representada.

2. Considere cada idéia para as atividades. Ela ensina apenas um conceito? Ela pode ensinar 3 ou 4 conceitos se abordados em outras perspectivas (a atividade pode ser reutilizada num contexto diferente?).

Ao “Viajar pelas dimensões” o educando estará exercitando mentalmente as capacidades de:

Investigar o tamanho de alguns objetos e as escalas que se apresentam;

Representar quantitativamente ordens de grandezas;

Identificar diferentes unidades de medidas utilizadas para representar as dimensões de um objeto;

Resolver problemas quantitativos e qualitativos utilizando as potências de dez;

Estimar ordens de grandeza;

Operar, quantitativamente, com alguns dados obtidos.

3. As atividades permitem espaço para serem exploradas além das fronteiras de suas idéias originais? Ou os alunos estão confinados a um caminho pré-determinado?

Esta atividade pode ser explorada de várias formas, que podem ser planejadas a critério do professor.



4. Como as atividades devem ser conduzidas e organizadas (que contexto, individualmente ou em grupo)?

A atividade deve ser realizada em grupo de dois alunos, exigindo o debate de idéias.

5. Como os alunos serão motivados a fazer as atividades?

A atividade trata de coisas de todos os tamanhos, desde as menores até as maiores coisas do universo, despertando o interesse do aluno pela diversidade e beleza dos exemplos apresentados.

6. Como os resultados das atividades serão avaliados?

Ao final desta atividade o aluno deverá apresentar um relatório falando da sua experiência de "viajar pelas dimensões".

7. Caso existam, quais as questões para reflexão, ou questões intrigantes ou provocativas que se aplicam a cada atividade?
8. Que benefícios as atividades no computador vão trazer para os alunos em oposição às aulas tradicionais e livros texto?

O computador, nesta atividade, possibilita e agiliza a visualização e comparação entre os diferentes exemplos apresentados.

9. Quem mais pode se interessar por este módulo? (Considere os professores de sua área de outras séries, professores de outras áreas, instrutores de treinamento de empresas)

Acreditamos que, além do professor de física, o professor de matemática, o de geografia, o de biologia, o de história e o de filosofia também possam se interessar e utilizar esta atividade. Acreditamos ainda que qualquer pessoa possa se interessar por esta atividade.