

GUIAS DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

MATERIAIS DE APOIO À INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA PARA PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DA REDE PÚBLICA

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

MATEMÁTICA



VITÓRIA
2014



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Educação

GOVERNADOR

Renato Casagrande

VICE-GOVERNADOR

Givaldo Vieira

SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

Klinger Marcos Barbosa Alves

SUBSECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA E PROFISSIONAL

Wanessa Zavarese Sechim

GERENTE DE ENSINO MÉDIO

Fábio Luiz Alves de Amorim

SUBGERENTE DE DESENVOLVIMENTO

CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO

Rafaela Teixeira Possato de Barros

EQUIPE DE ENSINO MÉDIO

Andréa Guzzo Pereira

Deise Corrêa Zanchetta

Giselle Peres Zucolotto

Luciléia Gilles

Márcia Gonçalves de Brito

Margareth Broedel Silva Nunes

Naédina Barbieri

Rita de Cássia Santos Silva

Rita Nazareth Cuqueto Soares

Sara Freitas de Menezes Salles

Schirley Luiza Rosa

Vera Lúcia Lima de Jesus

Wallace Manoel Hupp

CONSULTORIA EXECUTIVA

Adelúcia Aparecida Suprani Faria

Denilson Paizante da Silva

Josiane Brunetti Cani Ferrari

Ronis Faria de Souza

CONSULTORES DOUTORES EM EDUCAÇÃO

Ines de Oliveira Ramos

Rony Cláudio de Oliveira Freitas

CONSULTORES ESPECIALISTAS

MATEMÁTICA

Maria Auxiliadora Vilela Paiva

Roseane Sobrinho Braga

PEDAGOGOS E PROFESSORES COLABORADORES

PEDAGOGOS

Polo Norte

Deusyneia de Freitas Rodrigues
Luciane Martins de Oliveira Matos
Marcella Simonetti Pasolini
Tania Maria do Nascimento Correa
Vera Lúcia DadaltoPissimilio
Veronice Rodrigues Barbosa Jorge

Polo Centro

Juliana Rohsner Vianna
Márcia de Souza Neves Secchin
Priscila Vitorino de Oliveira Silva
Ronan Salomão Gaspar
Valdirene de Fátima Valimj Mello

Polo Sul

Leila David Nogueira Fabris
Marcolina Pereira Moreira
Rita de Cássia M. R. Moreira
Sidilene Maria Santesso
Terezinha Salvador Henrique

MATEMÁTICA

Polo Norte

Antonio Marcos Maifredi
Chargles dos Santos Lauvers
Francine Bonella de Oliveira
Jane Kátia Pereira da Cunha
Keyla Mantovanelli Cazatti Braga
Marcos Antonio Gomes Barbosa
Paulo Alex DemunerLoose
Wagner da Cunha Oliveira

Polo Centro

Alex de Almeida Rosa
Bruna Dias Carvalho
Delano dos Santos Lorenzoni
Maxsuel Augusto Neves
Nelson Batista da Silva
Pablo Junior Sarti
Sandra Maria Galimberti Diesel
Sebastião Almeida Mota

Polo Sul

Adriana da Silva Morgado
Ana Paula Torres de Souza
Maicon Codesso Dias
Margareth Brandão Mendes
Michele Ramos Serbati
Organdi MonginRovetta
Pollyana de Oliveira Miranda Pedrazzi
Rosa Maria Tostes da Silva Batista



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1

1 – Tema: Radioatividade

2 – Subtema: Benefícios e malefícios para a vida humana

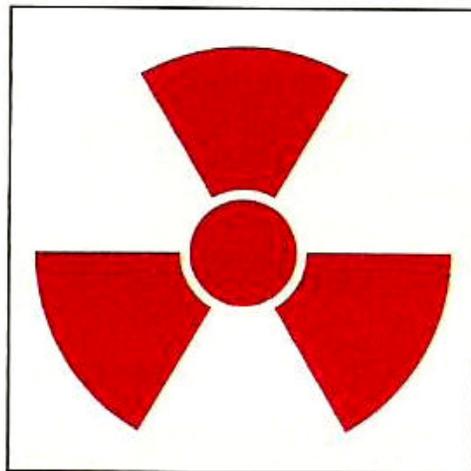
3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 1^a

5 – Introdução

Entre os fenômenos naturais, um dos mais recentemente estudados pelo homem é o da radioatividade, que significa a “propriedade de algumas substâncias em emitir radiações e se desintegrar, transformando-se em outras. Esse fenômeno tem ajudado os geólogos a determinarem a idade das rochas e também os arqueólogos a determinarem a idade de objetos encontrados em suas escavações” (DANTE, 2011, p. 228).

Figura 1



**Este símbolo indica:
Cuidado, material radioativo!**

Fonte: http://www.bonde.com.br/img/bondenews/2010/01/img_1_3_1978.jpg

Figura 2



Fonte: Cadáver de homem pré-histórico encontrado numa geleira próxima à fronteira entre Itália e Áustria, no início da década de 1990. (fonte: Peruzzo e Canto, 1999, p. 193)

No início da década de 1990, um cadáver de homem pré-histórico foi encontrado numa geleira próxima à fronteira entre Itália e Áustria. Seu estado de conservação era espantoso (havia, provavelmente, sido desidratado por ventos frios antes de congelar). Os cientistas usaram o método do carbono-14 para prever o tempo transcorrido de sua morte (Este parágrafo foi extraído do livro de química de Peruzzo e Canto, 1999, p. 193).

Há informações circulando entre as pessoas, com base no senso comum, de que a exposição a ambientes radioativos induz o aparecimento de câncer e isso se confirma em estudos científicos, tal como afirmado no livro de Química dos autores Peruzzo e Canto. Segundo os autores, “a incidência de radiação sobre um tecido humano pode induzir o aparecimento de câncer” (PERUZZO e CANTO, 1999, p. 194). Uma dúvida percebida, relacionada ao assunto da radioatividade, é entender porque os médicos utilizam a radiação no combate ao câncer? Será que a radiação utilizada para combater um tipo de câncer, sendo eficaz nesse combate, não acaba provocando o surgimento de outro tipo de câncer, em outros órgãos do corpo, por exemplo? Segundo Peruzzo e Canto (1999), apesar de parecer uma incoerência, a resposta é não! Segundo os autores, células cancerosas são

mais fracas que as normais e, por esse motivo, uma dose controlada de radiação incidindo apenas sobre o local do tumor pode matar apenas as células cancerosas. Esse é o princípio da chamada radioterapia do câncer, uma das muitas aplicações da radioatividade. Nela são usados os raios γ provenientes da desintegração de cobalto-60 ou célio-137 (PERUZZO e CANTO, 1999, p. 194).

Segundo Peruzzo e Canto, há, ainda, na área da medicina, muitos outros radioisótopos com importantes aplicações no diagnóstico de doenças (veja a figura a seguir). Segundo os autores, “uma vez introduzidas no organismo, as emissões desses radionuclídeos podem ser detectadas por sensores apropriados, fornecendo valiosas informações sobre o funcionamento dos órgãos (Peruzzo e Canto, 1999, p. 194).

Figura 3

Uso de radioisótopos em medicina	
Isótopo	Aplicação em diagnósticos relacionados a
^{51}Cr	Glóbulos vermelhos
^{57}Co	Metabolismo da vitamina B ₁₂
^{59}Fe	Metabolismo do ferro
^{64}Cu	Tumores cerebrais
^{67}Ga	Tumores em geral
^{75}Se	Pâncreas
^{99}Tc	Pulmões, ossos, medula óssea, placenta, rins, fígado, baço
^{131}I	Glândula tireóide
^{203}Hg	Rins e cérebro

Fonte: Peruzzo e Canto, 1999, p. 194

Contudo, não é apenas na medicina, na arqueologia ou na geologia, como já citamos, que a radioatividade encontra aplicações práticas. Segundo Peruzzo e Canto, “ela pode ser utilizada também para esterilizar alimentos em geral, detectar vazamentos em tubulações,

analisar a espessura de chapas e estudar o mecanismo de reações químicas e bioquímicas” (Peruzo e Canto, 1999, p. 194).

Figura 4



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=maçã+verde&source> -Alimentos esterilizados pela aplicação e radioatividade e identificado pelo símbolo internacional para alimentos tratados com radiação.

Uma importante aplicação da radioatividade está na conservação de alimentos. Irradiar alimentos com raios γ permite matar micro-organismos que aceleram o apodrecimento. No Brasil, onde parte considerável da produção estraga antes de chegar à mesa do consumidor, uso dessa técnica permitiria evitar desperdícios. Em verde, o símbolo internacional para alimentos tratados com radiação (PERUZZO e CANTO, 1999, p. 194).

6 – Conteúdo

Conceitual

- Revisão de Potenciação;
- Conceito e Definição de Função Exponencial;
- Características da Função Exponencial.

Procedimental

- Aplicações da Função Exponencial na resolução de problemas.

Atitudinal

- Ter visão positiva em relação à importância da utilização da Matemática para compreensão de fenômenos reais;
- A abordagem do tema está relacionada aos conhecimentos de Química;
- Radioatividade.

7 – Objetivo¹

- Revisar conceitos e propriedades da Potenciação;
- Compreender o conceito de função exponencial e saber diferenciar das funções polinomiais de primeiro e segundo grau;
- Identificar situações problemas cuja modelagem matemática recaia em funções exponenciais;
- Entender o significado das constantes que aparecem como coeficientes e como expoentes nas funções exponenciais;
- Definir matematicamente as funções exponenciais.

8 – Tempo estimado: 6 aulas

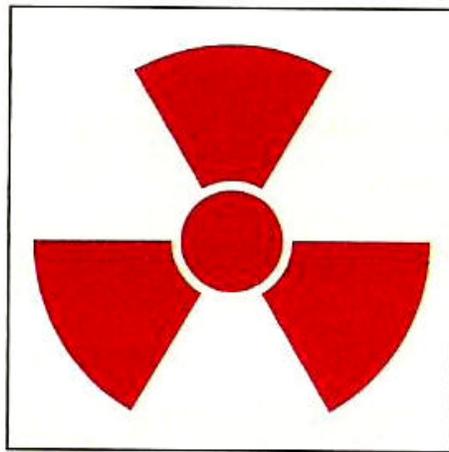
9 – Desenvolvimento

1º etapa: Problematização

¹PAEBES - D14, D34, D35 - ENEM: H16, H18

Professor, na primeira aula, faça a contextualização do tema desta sequência com os alunos. Se possível, entregue uma cópia do texto desta contextualização a cada aluno. Determine um tempo suficiente para a leitura e promova um diálogo pedindo aos alunos que relatem o que tenham lido chamado a atenção sobre o texto ou mesmo que façam perguntas de dúvidas que possam ter surgido. Acreditamos que vá ficar para uma segunda aula a execução da proposta seguinte. Analise seu tempo de aula disponível e decida. O fato é que a próxima proposta foi pensada para ser executada com o auxílio de um projetor multimídia. Há uma sequência de figuras que você deve apresentar aos alunos, sem as respectivas legendas. Indague a eles de que trata o fato ilustrado pela figura. São figuras relacionadas a fatos sociais diversos, nos quais o conceito de logaritmo encontra aplicabilidade. Deixe que

Figura 05



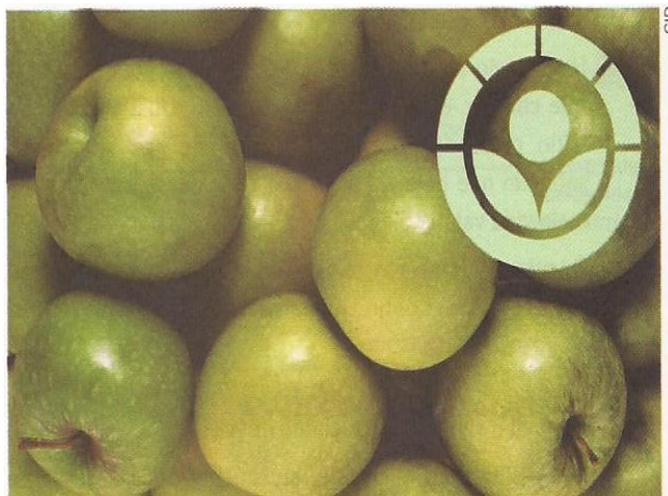
**Este símbolo indica:
Cuidado, material radioativo!**

Figura 06



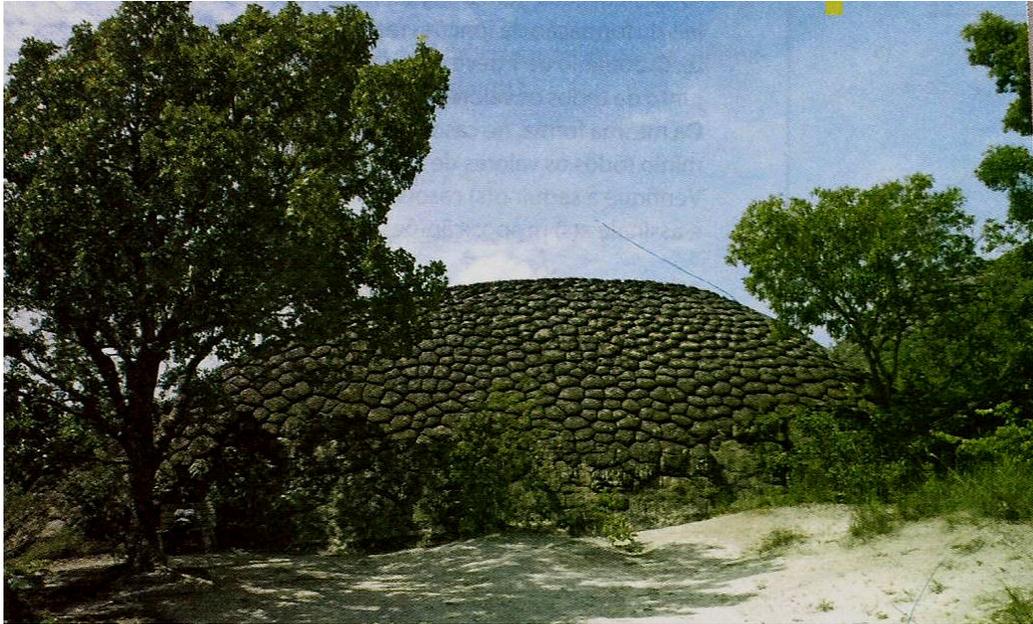
Fonte: Cadáver de homem pré-histórico encontrado numa geleira próxima à fronteira entre Itália e Áustria, no início da década de 1990. (fonte: Peruzzo e Canto, 1999, p. 193)

Figura 07



Fonte: <https://www.google.com.br/search?q=maçã+verde&source> -Alimentos esterilizados pela aplicação e radioatividade e identificado pelo símbolo internacional para alimentos tratados com radiação.

Figura 08



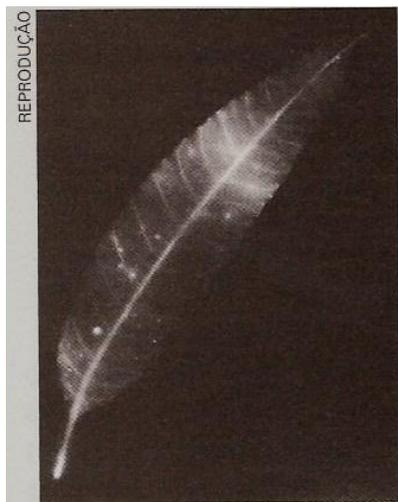
Fonte: Parque Nacional de Sete Cidades, no Piauí. Na foto, vemos a Pedra da Tartaruga, uma formação de arenito que se notabiliza pelas formas poligonais, na sua maioria pentagonais, cobertas de líquen. (Fonte: DANTE, 2011, p. 228)

Figura 09



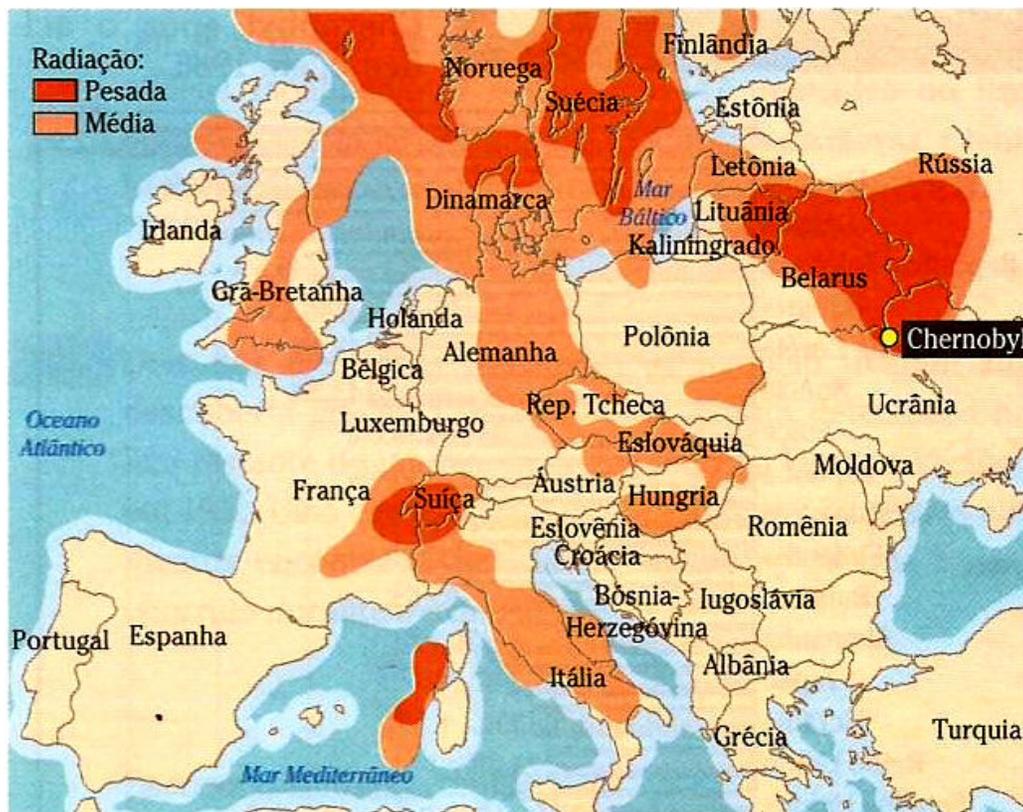
Fonte: Foto da menina Leide das Neves Ferreira, que tinha 6 anos quando faleceu vítima de um acidente radioativo ocorrido em Goiânia, em 13 de setembro de 1987. A menina passou CsCl pelo corpo e comeu um sanduíche com as mãos impregnadas do material. (Fonte: PERUZZO e CANTO, 1999, p. 195)

Figura 10



Fonte: Autorradiografia de uma folha de mangueira. A imagem foi obtida no escuro. O céσιο-137, presente na folha, emitiu a radiação que impressionou o filme. (Fonte: PERUZZO e CANTO, 1999, p. 196).

Figura 11



Fonte: Áreas afetadas pela radiação espalhada no acidente de Chernobyl, ocorrido na manhã de 26 de abril de 1986, próximo à cidade de Kiev, na Ucrânia (país da Antiga União Soviética). Por vários meses foi possível medir índices de radioatividade acima do normal no leite e em derivados provenientes dessas regiões. (Fonte: PERUZZO e CANTO, 1999, p. 199).

Figura 12



Fonte: O 'cogumelo atômico', visto na explosão da primeira bomba de hidrogênio, testada em 31 de outubro de 1952, no Atol Eniwetok, Oceano Pacífico. (Fonte: PERUZZO e CANTO, 1999, p. 199).

Professor, acreditamos que esta próxima atividade seja executada em uma segunda aula, mas ela é uma continuidade da atividade anterior. Repasse as figuras com os alunos, novamente, uma a uma, e lhes apresente o conteúdo da “função exponencial” como sendo o conteúdo curricular associado a cada uma das situações ilustradas pelas figuras. Para ajudá-lo, dispusemos uma tabela, a seguir, mostrando como o conceito de função exponencial se aplica aos casos ilustrados pelas figuras. Faça associação aos fatos sociais ilustrados, conforme descrito no quadro a seguir:

Quadro 01

FIGURA	APLICAÇÃO DO CONCEITO
01	A radioatividade possui um comportamento exponencial no decorrer do tempo.
02	O comportamento exponencial associado à radioatividade ajuda os arqueólogos a determinarem a idade de fósseis encontrados em suas escavações.
03	O comportamento exponencial associado à radioatividade ajuda a esterilizar alimentos e a retardar sua decomposição.
04	O comportamento exponencial associado à radioatividade ajuda os geólogos a determinarem a idade das rochas.
05 e 06	O comportamento exponencial associado à radioatividade possui aplicações na área da medicina.
07	O comportamento exponencial associado à radioatividade ajuda a entender o processo de produção de energia nuclear e a mensurar suas contribuições favoráveis e desfavoráveis.
08	O comportamento exponencial associado à radioatividade ajuda a entender as catástrofes ambientais provocadas pelo homem, por meio de sua aplicação bélica.

Fonte: Quadro elaborado pelos autores.

Professor, as discussões que são propostas para serem realizadas em aula, em grupo ou individualmente, poderão suscitar novas questões que possam lhe permitir a mobilização de outros conhecimentos que não os evidenciados como tema de estudo da sequência. Nesse sentido, atente-se para esses momentos e procure explorá-los incentivando os alunos a promoverem pesquisas e reflexões que possam ajudá-lo a perceber, por si só, as respostas de seus questionamentos.

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Para refletirmos sobre as considerações problematizadas nas ilustrações da etapa anterior, um diálogo com a turma pode ser motivado, a partir das seguintes questões:

Ossos humanos emitem radioatividade? Como a radioatividade está presente na determinação da idade de fósseis? (questionamento especificamente associado à figura 02)

Normalmente, sem efeitos de ações radioativas, quanto tempo leva para se iniciar um processo de decomposição de um fruto? (questionamento especificamente associado à figura 03)

Como a radioatividade pode ajudar a determinar a idade de rochas? (questionamento especificamente associado à figura 04)

Quanto tempo se passou desde a contaminação da menina, pela radioatividade e sua morte? Se o problema fosse percebido tão logo tivesse acontecido, teria como salvar a menina? (questionamento especificamente associado à figura 05)

Qual o raio de ação dos efeitos da radioatividade, em relação ao local de sua causa? Quanto tempo leva para a radioatividade atingir essa proporção e alcance? (questionamento especificamente associado à figura 06)

Quanto tempo leva para os efeitos de a radioatividade desaparecer?

Professor, instigue os alunos a participar do diálogo, pedindo que ofereçam contribuições de respostas. Se perceber que eles estão “acanhados” ou inseguros em responder, ofereça alguma ajuda inicial e instigue-os a complementarem sua ajuda, no sentido de elaborarem respostas para os questionamentos.

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Atividade 1

Professor, numa terceira aula desta sequência, peça aos alunos que façam uma leitura do texto que consta em ANEXO a esta sequência, com o intuito de promover alguma formação mais específica sobre o conceito químico da radioatividade. Os alunos normalmente estudam esse tema no 3º ano do Ensino Médio, mas o conteúdo matemático que estamos abordando aqui está programado para ser trabalhado no 1º ano do Ensino Médio. Assim, entendemos que apresentar aos alunos algumas informações sistematizadas sobre o tema pode ajudar numa melhor atribuição de significado ao conteúdo matemático que estamos abordando (função exponencial), bem como ajuda a trabalhar questões interdisciplinares com a disciplina de Química.

Atividades de debates:

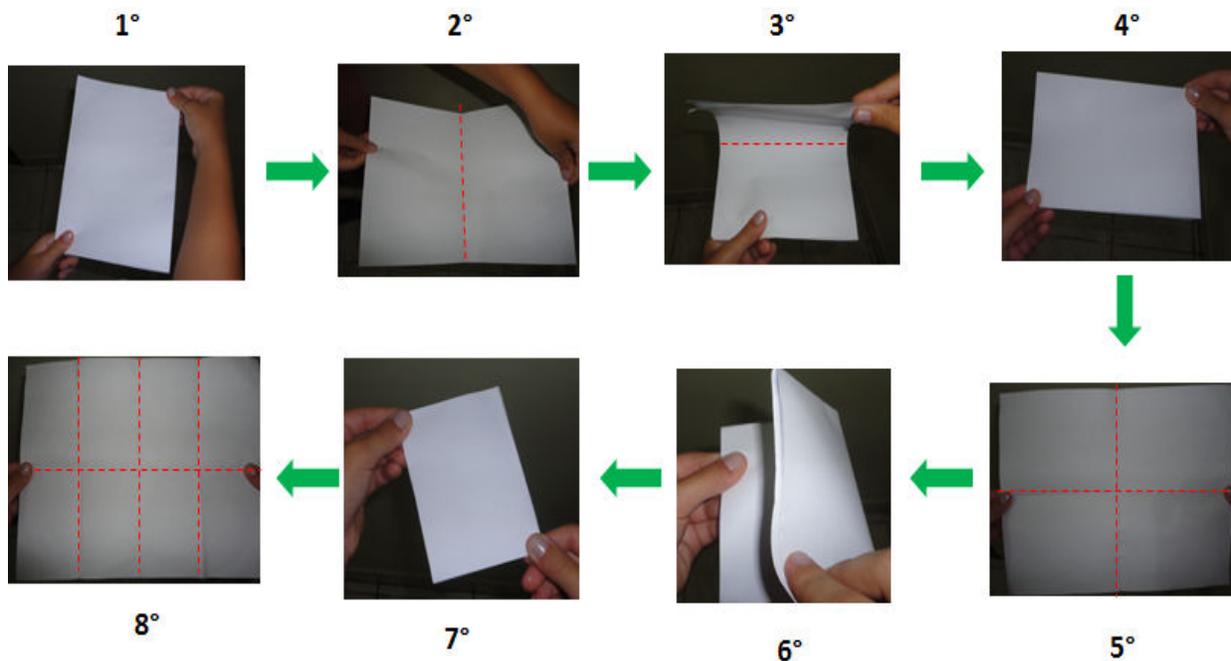
Dialogue com a turma e peça que relate fatos que tenham lhes chamado a atenção em relação às informações que leram e que gostariam de comentar.

Atividade Prática:

Propomos, a seguir, uma experiência com dobraduras, adaptada de uma proposta que se encontra no livro de Matemática do Dante (2011, p. 229). Disponibilize, previamente, para cada aluno, uma folha de papel tamanho A4 antes de iniciar esta atividade.

Dobre uma folha retangular pela metade, paralelamente à sua largura e, em seguida, abra-a e anote o número de retângulos que aparecem marcados; continue dobrando sucessivamente o retângulo encontrado, sempre pela metade e no mesmo sentido. E, a cada etapa, abra totalmente a folha e anote a quantidade de retângulos menores que aparecem marcados nela. A sequência de fotografias a seguir dá uma ideia do processo.

Figura 13



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/quadrados-triangulos-retangulos-429062.shtml>

1º: A imagem mostra a primeira dobra pronta;

2º: A imagem mostra a folha aberta, após a primeira dobra, evidenciando que se formaram dois retângulos;

3º: A imagem mostra a segunda dobra sendo executada;

4º: A imagem mostra a segunda dobra pronta;

5º: A imagem mostra a folha aberta, após a segunda dobra, evidenciando que se formaram quatro retângulos menores;

6º: A imagem mostra a terceira dobra sendo executada;

7º: A imagem mostra a terceira dobra pronta;

8º: A imagem mostra a folha aberta, após a terceira dobra, evidenciando que se formaram oito retângulos menores.

Com base na análise dos resultados obtidos ao executar a atividade, faça o que se pede:

Complete a seguinte tabela com os resultados obtidos. Vamos chamar de número de dobraduras a quantidade de vezes que o papel foi dobrado, em cada etapa.

Tabela 1

Número de dobraduras	Número de retângulos resultantes
0	1
1	2
2	
3	
4	

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Se forem feitas seis dobraduras, quantos retângulos ficarão marcados na folha?

Generalize, encontrando a expressão que dá o número de retângulos para n dobraduras.

Ao fazer essa experiência, uma pessoa obteve 256 retângulos marcados na folha original. Quantas dobraduras ela fez?

Atividades propostas:

Professor, em seguida ao momento anterior, prepare previamente uma cópia impressa para cada aluno com as atividades elaboradas a seguir, as quais mostram aplicações da matemática relacionadas ao conceito de função exponencial e aos fatos mencionados nas etapas anteriores.

Atividade 01:

O tempo que uma substância leva para que metade de seus átomos se desintegre é denominado meia-vida. Esse termo significa que a cada período de meia-vida transcorrido

ocorrerá a desintegração de metade da quantidade dos átomos presentes na substância e, como esse processo continua, restarão ainda quantidades de átomos a serem desintegradas. Em relação ao fato descrito, responda:

a) qual a fração que representa a quantidade de átomos que ainda restarão da substância original (sem desintegrar), depois de transcorrido o primeiro período de meia-vida?

b) qual a fração que representa as quantidades de átomos que ainda restarão da substância original (sem desintegrar), depois de transcorridas as próximas três meia-vida seguintes?

c) observando o padrão dessa sequência de frações, podemos associá-las a um padrão de potências de $\frac{1}{2}$, conforme mostram as primeiras linhas da tabela a seguir. Complete as próximas linhas desta tabela.

Tabela 2

TOTAL DE "MEIA-VIDA"	FRAÇÃO DE ÁTOMOS RESTANTES	POTÊNCIA
1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
2	$\frac{1}{4}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^2$
3	$\frac{1}{8}$	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

d) O que você percebe em relação ao expoente de cada potência?

e) Depois de transcorrido um período de “x” meias-vidas, que fração representa a quantidade de átomos que ainda restará da substância original (sem desintegrar)?

f) A generalização desse padrão dá origem a uma função. Comente.

Atividade 02:

Leia o texto que segue:

ANTICANCERÍGENOS DERIVADOS DE PLANTAS

A descoberta de novos anticancerígenos de origem vegetal tem incentivado as pesquisas nessa área. Um dos exemplos mais importantes é o da *Catharanthus roseus* (L.) G. Don, conhecida também como Vinca, que é utilizada pela população de Madagascar no tratamento de diabetes. Duas principais substâncias foram isoladas das folhas dessa espécie *Catharanthus roseus* (L.) G. Don. (Apocynaceae), antigamente chamada de Vinca rosea L. e popularmente conhecida como Vinca, que são as substâncias vimblastina e vincristina as quais, apesar de possuírem características químicas bem semelhantes, apresentam propriedades antitumorais e toxicidades diferenciadas. A vincristina, em particular, é especialmente ativa no combate ao câncer de mama e carcinoma de pulmão e a vimblastina é tem comprovado eficácia no combate ao câncer em modelos de leucemias (câncer no sangue) e linfomas (câncer nos vasos linfáticos), além de ajudar no tratamento de câncer de ovário, testículos e leucemia linfoblástica aguda infantil. Contudo, efeitos colaterais de neurotoxicidade foram observados e, desde então, alguns derivados semissintéticos do princípio ativo destas substâncias surgiram no mercado com o propósito de apresentar maior atividade terapêutica e menos efeitos tóxicos relacionados. Um exemplo desse fato é a substância vinorelbinaou-5'-anidrovimblastina (Navelbina®), um dos derivados semissintéticos da vinca que possui largo espectro de atividades antitumorais, sendo especialmente ativo no câncer de mama e carcinoma de pulmão de não-pequenas-células. Comparado com a vimblastina e a vincristina, o vinorelbina mostra mais ativo e menos neurotóxico. O vinorelbina é rapidamente distribuído para tecidos periféricos do corpo e é comercializado mais comumente para administração endovenosa, mas em alguns países é vendido para uso oral. Na formulação oral, o vinorelbina é absorvido rapidamente, entre 01h30min a 3 h após a ingestão, com meia-vida de 4 h. Alimentos não interferem na sua farmacocinética. Portanto, apresenta grande vantagem de conveniência e facilidade de administração ao paciente.

Fonte consultada: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000600026; acesso em 23/12/2013)

Considere que uma paciente, em tratamento de câncer de mama, em uma de suas seções de quimioterapia, tenha tomado 50 mg do composto vinorelbina. Sendo assim, qual a quantidade restante dessa substância, em seu organismo, depois de transcorridos 12 horas da ingestão.

Atividade 03:

Leia o texto que segue:

A radioatividade é um fenômeno que ocorre em núcleos de átomos instáveis por emitirem partículas e radiações. Núcleos instáveis, em geral, são grandes e, por isso, emitem partículas e radiação para tornarem-se estáveis. A medida do tempo na qual metade da quantidade do material radioativo se desintegra é denominada meia vida ou período de semidesintegração (P). O valor da meia vida é sempre de constante para o mesmo elemento químico radioativo. Assim, a cada período de tempo P, a quantidade de material radioativo reduz-se à metade da anterior, sendo possível relacionar a quantidade de material radioativo, a qualquer tempo, com a quantidade inicial, por meio de uma função exponencial com fórmula da seguinte forma:

$$N(t) = N_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{P}}$$

em que N_0 é a quantidade inicial do material radioativo, o tempo decorrido e P é o valor da meia vida do material radioativo considerado.

Fonte: Livro de Matemática – Luiz Roberto Dante; DANTE, 2011, p.252.

Usando essas informações, resolva o problema:

A PET (Positron Emission Tomography) é uma das melhores técnicas de tomografia para obtenção de imagens do corpo humano, permitindo melhores definições de imagem, usando menos radiação do que outras técnicas. Os isótopos mais usados nos radiofármacos injetados nos pacientes, submetidos ao processo PET, são o carbono-11, o nitrogênio-13, o oxigênio-15 e o flúor-18, cujas meias vidas são, respectivamente, de 20, 10, 2 e 110 minutos. Como os isótopos usados têm meia vida muito curta, assim que um desses isótopos é obtido, restam poucos minutos para sintetizar o radiofármaco e injetá-lo no paciente. Para ajudar a perceber isso, calcule em quanto tempo uma amostra de carbono-11 se reduz a 25% do que era quando foi obtida.

Figura 14



Paciente em aparelho de tomografia computadorizada. (Fonte: <http://drcarlosrey.blogspot.com.br/2013/03/tomografia-computadorizada.html>; Acesso em 23/12/2013)

10 – Avaliação

A avaliação pode ocorrer durante todo o processo, analisando a participação dos alunos nas interações com o professor e nas resoluções das propostas de atividades prevendo recursos diversificados. Pode-se avaliar o envolvimento com a aula e a motivação ao estudo do conteúdo curricular provocada pelo tema da sequência. Pode-se, contudo, realizar um momento mais específico de avaliação analisando as propostas de soluções para as atividades propostas. O professor pode pedir aos alunos que entreguem, individualmente e por escrito, a justificativa das soluções encontradas para cada uma das atividades. Permita que os alunos que realize as propostas de atividades prevendo recursos diversificados sem grupos, constituídos de acordo com seus interesses, podendo o professor intervir nesta constituição caso perceba necessidade. Se o tempo da aula não for suficiente para concluir as atividades, permita que concluem “em casa” e se organize para realizar uma correção dialogada com a turma na aula seguinte. Formule questionamentos semelhantes aos que foram constituídos nesta sequência e procure perceber, avaliativamente, se houve um amadurecimento dos alunos em relação ao que você certamente já havia observado nos momentos iniciais de aplicação desta sequência.

11 – Referências

BEZERRA, Manoel Jairo. Bezerra: **Matemática**. Scipione, 1ª ed, v. único, 1995, São Paulo – SP.

BORDEAUX, Ana Lúcia. ANTUNES, Carla. **Matemática**: Multicurso segunda série, ensino médio. Fundação Roberto Marinho, 1ª ed., 2005, Rio de Janeiro-RJ.

DANTE, Luiz Roberto. Matemática: **Contexto e Aplicações**. São Paulo: Ática, volume 1, 1ª edição, 2011.

SMOLE, Kátia Stocco & DINIZ, Maria Ignez. **Matemática**: Ensino Médio. São Paulo: Saraiva, v. 01, 5ª edição, 2005.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar**. São Paulo: Atual, v. 02, 1977.

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leito do. **Química**: volume único. 1. ed., São Paulo: Moderna, 1999.

SAMPAIO, José Luiz Pereira & CAVALLANTE, Sidney Luiz. **Noções de Matemática**. São Paulo: Moderna, v. 02, 1ª edição 1979.

Páginas digitais para complementação de pesquisa:

www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422010000600026;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/danos_da_radioatividade.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/peritos_concebem_cenario_para_usina_de_fukushima.

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/o_que_ocorre_durante_uma_fusao_nuclear.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/quanto_ficou_de_combustivel_na_estacao_daiichi.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/agua_do_mar_e_o_ultimo_recurso.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/destino_de_usina_nuclear_no_japao_e_incerto.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/resumo_de_fatos_sobre_a_radiacao_em_fukushima.html

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/como_a_radiacao_pode_ameacar_a_saude.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/iodeto_de_potassio_protege_pessoas_contra_radiacao.html;

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/dispersantes_aumentam_toxicidade_do_petroleo_derramado.html

ANEXO 1:

Radioatividade e Estrutura Atômica

Um átomo é formado por três partículas fundamentais: prótons e nêutrons (que formam o núcleo) e elétrons (que formam a eletrosfera). A radioatividade constitui um fenômeno ligado ao núcleo do átomo, nada tendo a ver com a eletrosfera. Assim, muito embora você pense que esteja estudando um assunto relacionado à disciplina de Química, informamos-lhe que essa ciência se preocupa em estudar fenômenos ligados à eletrosfera (reações químicas), enquanto o estudo da radioatividade se preocupa com fenômenos relacionados ao núcleo atômico.

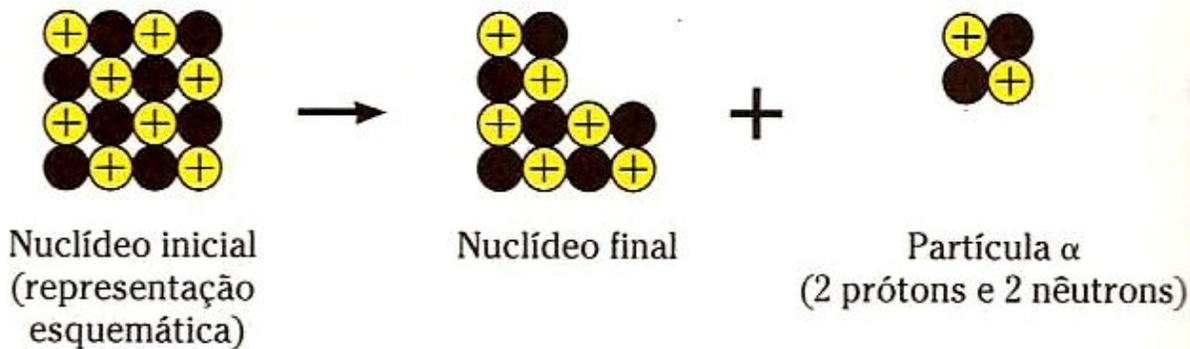
Reação nuclear é um processo no qual o núcleo de um átomo sofre alguma alteração.

Nuclídeo é o nome dado a um núcleo caracterizado por um número atômico (Z) e um número de massa (A).

Radionuclídeo ou radioisótopo é um nuclídeo emissor de radiação.

Atualmente, sabe-se que há núcleos instáveis. A emissão de partículas α ou β é o modo encontrado pelo núcleo para aliviar essa instabilidade. As partículas α são constituídas por 2 prótons e 2 nêutrons, isto é, pelo núcleo de um átomo de hélio (${}^4_2\text{He}$). São simbolizadas por (${}^4_2\alpha$). Quando um núcleo as emite, perde 2 prótons e 2 nêutrons.

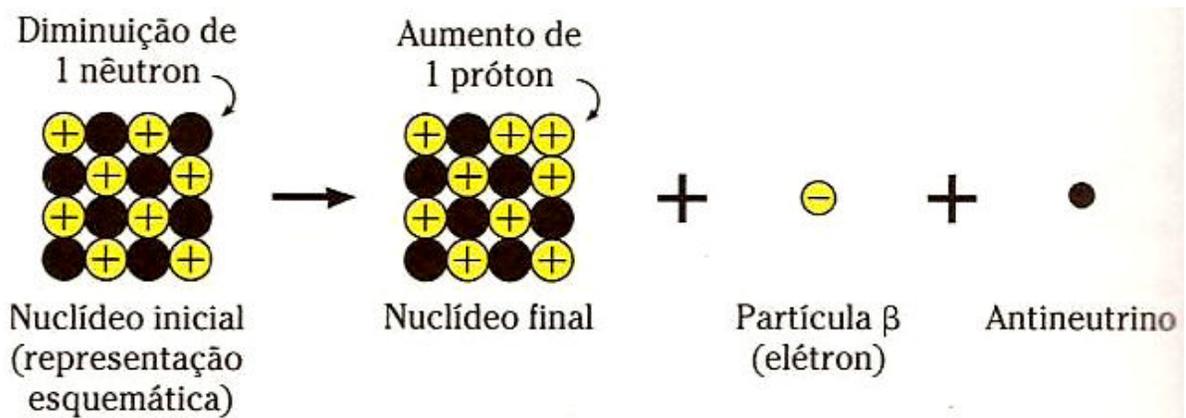
Figura 15



Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/primeira-lei-radioatividade-ou-lei-soddy.html>

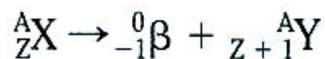
As partículas β são elétrons emitidos pelo núcleo de um átomo instável, sendo representadas por $({}^0_{-1}\beta)$. Você deve estar se perguntando: como pode o núcleo de um átomo emitir um elétron? A resposta reside no fato de que, em núcleos instáveis β -emissores, um nêutron pode se decompor em um próton, um elétron e um antineutrino. O próton permanece no núcleo; o elétron (partícula β) e o antineutrino são emitidos. O antineutrino é uma partícula com número de massa zero e carga nula.

Figura 16



Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/primeira-lei-radioatividade-ou-lei-soddy.html>

Quando um radionuclídeo emite uma partícula β , seu número de massa permanece constante e seu número atômico aumenta 1 unidade.

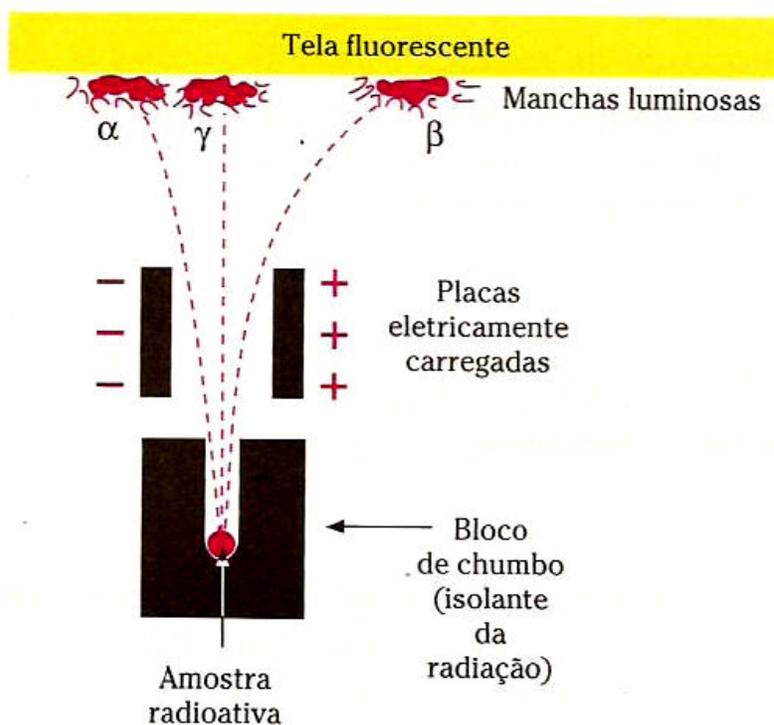


Ao contrário das radiações α e β , que são constituídas por partículas, a radiação γ é formada por ondas eletromagnéticas emitidas por núcleos instáveis logo em seguida à emissão de uma partícula α ou β . Tomemos como exemplo o césio-137, um β -emissor envolvido no acidente de Goiânia-GO, ocorrido em 13 de setembro de 1987. Ao emitir uma partícula β , seus núcleos se transformam em bário-137. Contudo, pode acontecer de,

mesmo com a emissão, o núcleo resultante não elimina toda a energia de que precisaria para se estabilizar. Nesse sentido, a emissão de uma onda eletromagnética (radiação γ) ajuda esse núcleo instável a se estabilizar.

É importante dizer que, das várias ondas eletromagnéticas (radiação γ , raios X, micro-ondas, luz visível, etc.), apenas os raios γ são emitidos pelos núcleos atômicos.

Figura 17

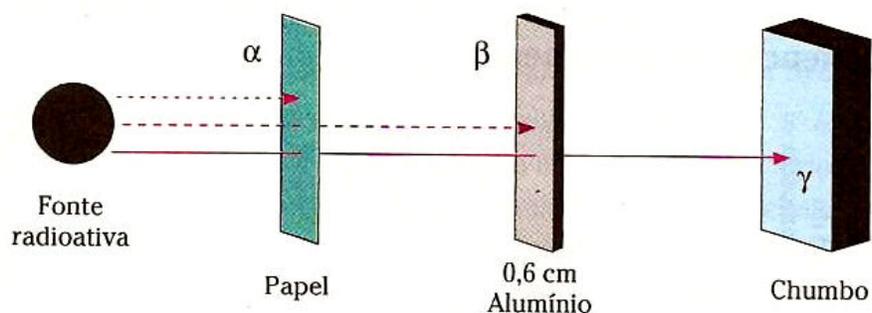


Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/primeira-lei-radioatividade-ou-lei-soddy.html>

Comportamento das radiações α , β e γ ao passar entre placas eletricamente carregadas. Quando um átomo emite α , β ou γ dizemos que ele sofreu decaimento radioativo.

As radiações α , β e γ possuem diferentes poderes de penetração, isto é, diferentes capacidades para atravessar os materiais.

Figura 18



Fonte: <http://www.alunosonline.com.br/quimica/primeira-lei-radioatividade-ou-lei-soddy.html>

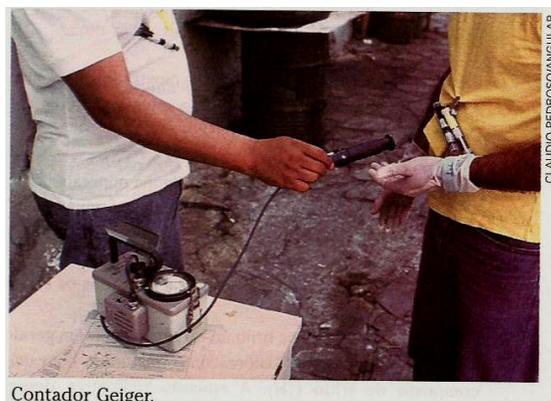
Poder de penetração: $\gamma > \beta > \alpha$

Ao atravessar tecidos biológicos, as partículas radioativas provocam a ionização de moléculas existentes nas células. Essa ionização pode conduzir a reações químicas anormais e à destruição da célula ou alteração das suas funções. Isso é particularmente preocupante no caso de lesões no material genético, o que pode causar uma reprodução celular descontrolada, provocando o câncer.

Alterações do material genético das células reprodutivas (espermatozóide e óvulo) podem causar doenças hereditárias nos filhos que o indivíduo possa vir a gerar. Os raios γ são geralmente os mais perigosos em virtude de seu elevado poder de penetração.

O mais conhecido dos instrumentos detectores de radiação é o contador Geiger, também chamado de contador Geiger-Müller. Para pessoas que trabalham em locais sujeitos à radiação há outros métodos de controle de radiação recebida. Entre eles podemos citar os filmes dos imétricos, revestidos por substâncias que sofrem mudança de coloração sob efeito da radiação.

Figura 20



Contador Geiger.

(Texto extraído do livro de Química dos autores Tito Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto, Editora Moderna, 1999, p. 190-191)



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2

1 – Tema: Matemática Financeira

2 – Subtema: Revendo Juros

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 2ª e 3ª

5 – Introdução

A Matemática Financeira está presente nas diversas situações do nosso dia a dia e tem extrema importância para a tomada de decisões. Dentre as diversas situações nas quais pode ser aplicada, consideremos os cálculos de prestações do financiamento de um móvel ou imóvel, optando pelo pagamento à vista ou parcelado, além de fornecer o instrumental necessário à avaliação de negócios, de modo a identificar os recursos mais atraentes em termos de custos, e os mais rentáveis, no caso de investimentos financeiros ou de bens de capital.

Nas situações mais simples e corriqueiras do dia a dia, como, por exemplo, aplicar dinheiro em algum tipo de poupança/investimento, comprar um carro ou até mesmo um eletrodoméstico, as pessoas devem decidir se pagam à vista mediante saque da aplicação, ou se acolhem o financiamento oferecido pelo vendedor. Em qualquer dessas situações, as ferramentas da Matemática Financeira vão indicar-lhe a melhor decisão.

O trabalho que propomos nesta sequência, introduzindo os conceitos de juros relacionados a questões de investimento e compras a prazo, é no sentido de que os alunos deem sentido a estes conceitos, a partir de situações do cotidiano. Tratar de questões ligadas à matemática financeira é importante também para que, como cidadãos, saibam se organizar, fazer escolhas conscientes e planejar seus gastos.

6 – Conteúdo

Conceitual

- Juros simples;
- Progressão aritmética;
- Juros compostos;
- Progressão geométrica.

Procedimental

- Resolver problemas envolvendo juros, relacionando com o estudo das progressões.

Atitudinal

- Compreender a importância do estudo matemático escolar para a compreensão de situações do dia a dia.

7 – Objetivo²

- Diferenciar juros simples dos compostos;
- Estabelecer relações entre os juros e as progressões;
- Analisar criticamente operações financeiras.

8 – Tempo estimado: 12 aulas

Professor, você deve explorar com seus alunos algumas situações que envolvam juros. Proponha que eles elaborem problemas de acordo com a realidade onde estão inseridos. Discuta, com a turma, os problemas elaborados pelos colegas de turma.

²PAEBES: D14, D24, D34, D35; ENEM: H4, H3

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa: Problematização

Compras a prazo e financiamentos são atrativos para quem não possui condição de realizar uma compra à vista, sem falar nas facilidades de crédito que o mercado financeiro dispõe nos dias de hoje. Ao comprar um bem, fazer um empréstimo ou até efetuar um pagamento, as pessoas têm diferentes formas de fazê-lo. Podem comprar à vista, financiar, contrair um empréstimo bancário, etc. Porém, para escolher a melhor opção financeira, é preciso saber analisar, conhecer as taxas de juros envolvidas e escolher a que lhes for mais conveniente.

Além disso, algumas vezes somos surpreendidos por propagandas que não trazem o cálculo de juros, de forma correta. Como saber se há erro? Vejamos um desses casos no vídeo que segue.

Vídeo: O real valor dos impostos (<http://www.youtube.com/watch?v=SdwDUrefJEg>)

Como foi possível chegar à conclusão de que o valor dos juros não era o valor anunciado?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Professor, com o intuito de discutir a problemática proposta, alguns questionamentos poderão ser levantados:

Como os juros aparecem no dia a dia?

Os alunos que conhecem juros simples e compostos poderão levantar a hipótese de que foi calculado como juros simples, mas, na realidade, eram compostos.

Professor, busque também, outros vídeos ou reportagens que explorem temas correlatos e também propagandas de vendas a prazo.

Surgem os questionamentos:

É comum encontrarmos “propagandas enganosas ou errôneas” nos jornais e na televisão e rádio?

Que tipo de cálculos precisará fazer para verificar o erro cometido? Que conteúdos matemáticos são utilizados?

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Professor, nessa etapa a ideia é que o aluno entenda a diferença entre juros simples e compostos; estabeleça a relação entre os juros e as progressões. Essa conexão será feita tendo como base o problema abaixo.

Vamos conversar um pouco sobre “Juros”. Para tal, leia o texto abaixo: “Onde estão os juros?”.

Onde estão os juros?

"Quando havia desconto para pagamento à vista, os juros eram visíveis, embora difíceis de calcular. E agora, que não vemos os juros e as pessoas vão se endividando com a sensação de economizar?"

Estamos vivendo uma espécie de febre do parcelamento. Em toda parte, o consumidor é confrontado com a opção de parcelar a compra, e, na maior parte dos casos, ao contrário do que ocorreu no passado, o parcelamento é sem juros. São vários cheques "pré", ou tantas vezes no cartão, e existem cartões de todo tipo. O fato é que o consumidor compra parcelado achando que está fazendo economia.

Quando havia desconto para pagamento à vista, os juros eram visíveis, embora difíceis de calcular. Só os letrados em matemática financeira eram capazes de atestar que os juros eram realmente exorbitantes e que o melhor a fazer era juntar o dinheiro para pagar à vista. Conselho que ninguém seguia.

E agora, que não vemos os juros e que as pessoas vão se endividando com a sensação de economizar?

O fato é que o varejo e os bancos aprenderam a trabalhar juntos, e dessa forma trazem um "pacote" – o "parcelamento sem juros" – que apela fortemente ao consumidor. É claro que os juros não desapareceram, a pergunta relevante é quem está pagando e de que forma.

Uma descrição simples é a seguinte: quando a loja vende parcelado está, na verdade, criando ativos de crédito para um banco, financeira ou factoring. Recebe à vista (com um desconto) desses intermediários, repassa-lhes o consumidor e sua dívida e repõe o produto na prateleira. A loja recebe comissão, quem sabe um pedaço dos juros, que são cobrados de quem comprou financiado, mas, como tudo isso está no preço, é o conjunto dos consumidores quem paga um bom pedaço da conta, e paga feliz porque não sente.

Nesse esquema, as lojas são muito mais "originadores de crédito" que propriamente comerciantes. Alguns gigantes do varejo já descobriram faz tempo que não se ganha dinheiro de verdade no comércio, mas no financiamento. Aliás, aí se perde também muito dinheiro quando as coisas vão mal. O que se passa agora é que essa parte do negócio, o financiamento, foi vendida aos profissionais desse assunto, os bancos, ou compartilhada com eles.

Gustavo Franco é economista da PUC-RJ e ex-presidente do Banco Central (gfranco@palavra.com; www.gfranco.com.br)

Questionamentos sobre o texto:

O que você pensa da expressão “valor parcelado sem juros”? Realmente não existem os juros?

Formule situações do dia a dia nas quais você paga com juros, ou sem juros, um valor parcelado.

Professor, uma sugestão é dar continuidade às discussões sobre os juros em nosso cotidiano. Questione os alunos sobre as diversas expressões do cotidiano nas quais utilizamos o termo “JUROS”. Levante questionamento de como os juros aparecem nas transações comerciais, caso não surjam naturalmente. Trabalhe com eles o significado da palavra montante ao surgir na tabela abaixo.

José irá comprar um carro usado por R\$ 20.000,00, pagou metade de entrada e financiou o restante em 10 prestações, a uma taxa fixa de juro mensal, de 3% ao mês.

Represente mês a mês o montante obtido nessa transação. Se preferir, utilize a tabela abaixo.

Tabela 3

Valor aplicado	Juros rendidos a cada mês	1º mês Montante	2º mês Montante	3º mês Montante	4º mês (montante final)	Total de juros

Qual é o valor acrescido, a cada mês?

Escreva a sequência mostrando o montante do primeiro ao quarto mês.

Que relação você observa entre os números dessa sequência?

Escreva uma expressão que permita representar o montante obtido, em função do número de meses em que o dinheiro foi financiado.

Qual o preço final desse carro?

E se a taxa de juros fosse de 5% ao mês e o Sr. José pagasse o carro em cinco meses, seria mais vantajoso?

Se o Sr. José comprasse esse mesmo carro de R\$20000,00, dando a mesma entrada, ou seja, a metade do valor, e financiasse o restante em 10 prestações a uma taxa de juros mensal de 3% ao mês, sem taxa fixa, como ficaria o preço do carro e as prestações ao longo dos 10 meses?

Determine, mês a mês, o valor obtido, considerando o sistema de juros proposto.

Escreva a sequência que mostra o valor obtido, mês a mês, durante os 4 meses da transação.

Que relação você observa entre os números dessa sequência?

O que você observa entre os dois sistemas de juros utilizados para a compra do carro do Sr. José?

Nesse momento, o professor deve iniciar uma discussão sobre os dois tipos de juros que foram tratados nas duas situações acima e nomeá-los segundo a nomenclatura - Juros Simples e Juros Compostos. Outras situações podem ser acrescentadas a essas.

Tabela 4

Mês	Capital Inicial	Cálculo dos Juros	Montante: Capital + juros
1	8000	$8000 \times 3\% = 240$	8240,00
2	8240	$8000 \times 3\% = 240$	8480
3	8480	$8000 \times 3\% = 240$	8720
4	8720	$8000 \times 3\% = 240$	8960
5	8960	$8000 \times 3\% = 240$	9200
6	9200	$8000 \times 3\% = 240$	9440

Agora considere a importância de R\$ 8.000,00 aplicada durante 6 meses no regime de juros simples à taxa de 3% ao mês. Veja a demonstração do rendimento a cada mês.

Determine este valor ao final de 24 meses.

Como obter o valor ao final dos 24 meses sem fazer o cálculo mês a mês?

Professor, ensine seus alunos como fazer esses cálculos numa calculadora. Caso a escola disponha de laboratório de informática, utilizar uma Planilha Eletrônica para construir essa tabela e representar graficamente essas duas aplicações.

Há um site chamado “MEU BOLSO EM DIA” disponível no endereço: (http://www.meubolsoemdia.com.br/?gclid=CP_c5cCH7rkCFSdo7AodSAIAww) que, caso a escola disponha de laboratório de informática, pode ser explorado para desenvolver atividades diversas. Uma dica é elaborar uma proposta de atividade de pesquisa nesse site, de acordo com a realidade dos alunos.

Agora suponhamos que o capital de R\$ 8000,00 será aplicado no regime de juros compostos, durante 6 meses, à taxa de 3% ao mês.

Tabela 5

MÊS	CAPITAL INICIAL	CÁLCULO DOS JUROS	MONTANTE: CAPITAL + JUROS
1	8000	$8000 \times 3\% = 240$	8240,00
2	8240	$8240 \times 3\% =$	
3			
4			
5			
6			

Pesquise um imóvel em anúncios de venda (classificados de jornal, internet, por exemplo) para simular uma compra. Considere que você tenha apenas 25% do valor desse imóvel. Dessa forma, o restante deverá ser financiado. Escolha um banco de sua cidade e pesquise um sistema de financiamento, a taxa de juros e o tempo. Esboce uma planilha de amortização para representar o pagamento dessa dívida nos 12 primeiros meses.

Poderíamos afirmar que, em financiamentos de valores menores, é comum as prestações serem fixas? Vamos novamente fazer uma simulação. Escolha algo que deseja comprar e pesquise o valor. Analise em um dos bancos da sua escolha uma proposta de empréstimo e calcule os juros envolvidos.

Considere que você tem um salário de R\$ 2.500,00 e deseja comprar um carro. Como você já gasta 40% do salário com despesas fixas, então não deverá comprometer mais do que 70% do restante do salário com a prestação a pagar pelo carro. Então, vá até uma loja de sua cidade, escolha um automóvel dentro das suas possibilidades financeiras. Sabendo que você possui a importância de R\$ 5.000,00 para pagar de entrada pela compra, faça uma simulação de financiamento e calcule os juros envolvidos. Sua tarefa será negociar um financiamento que tenha o menor valor de juros possível, dentro das suas possibilidades.

Um jovem investidor precisa escolher qual investimento lhe trará maior retorno financeiro em uma aplicação de R\$ 500,00. Para isso, pesquisa o rendimento e o imposto a ser pago em dois investimentos: poupança e CDB (Certificado de depósito bancário). As informações obtidas estão resumidas no quadro:

Tabela 6

	RENDIMENTO MENSAL (%)	IR (IMPOSTO DE RENDA)
Poupança	0,560	Isento
CDB	0,876	4% sobre o ganho

Para o jovem investidor, ao final de um mês, a aplicação mais vantajosa é:

- A poupança, pois totalizará um montante de R\$ 502,80.
- A poupança, pois totalizará um montante de R\$ 500,56.
- O CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,38.
- O CDB, pois totalizará um montante de R\$ 504,21.
- O CDB, pois totalizará um montante de R\$ 500,87.

Atividade do ENEM 2011

Agora, leia o texto abaixo e resolva as questões propostas:

Veja as taxas de juros de empréstimos de cada banco em maio

Juros de empréstimos pessoais e cheque especial se mantiveram estáveis em relação ao último mês, mostra pesquisa de juros da Fundação Procon-SP

São Paulo - As taxas de juros dos empréstimos pessoais e do cheque especial se mantiveram em relação ao mês anterior na pesquisa mensal de juros da Fundação Procon-SP. A taxa média do empréstimo pessoal para 12 meses é de 5,22% ao mês, enquanto que a do cheque especial, para 30 dias, é de 7,92% ao mês.

A pesquisa foi feita no dia 3 de maio nas seguintes instituições financeiras: Banco do Brasil, Bradesco, Caixa Econômica Federal, HSBC, Itaú, Safra e Santander. Os dados coletados referem-se às taxas máximas prefixadas para clientes não preferenciais, independentemente do canal de contratação.

O Bradesco elevou a taxa de empréstimo pessoal de 6,17% para 6,19% ao mês, em relação ao início de abril, mas os demais bancos mantiveram suas taxas para essa linha de crédito.

Já no cheque especial, todos os bancos mantiveram suas taxas. O juro médio do cheque especial permanece o mesmo desde novembro de 2012.

Banco	Empréstimo pessoal (ao mês)	Cheque especial (ao mês)
Banco do Brasil	4,27%	5,70%
Bradesco	6,19%	8,76%
Caixa	3,51%	4,27%
HSBC	5,77%	9,82%
Itaú	6,02%	8,75%
Safra	4,90%	8,25%
Santander	5,91%	9,87%

Fonte: Fundação PROCON-SP

Uma pessoa, cliente do Banco do Brasil, utilizou o cheque especial no valor de R\$ 600,00. Devido a alguns problemas, ela só pode pagar ao banco esse valor ao final de 3 meses. Demonstre a dívida dessa pessoa mês a mês.

Agora que você já trabalhou com o cálculo de juros, volte ao filme mencionado na problematização e responda à questão relativa ao erro cometido.

Que juros foram utilizados?

Quais impostos estão embutidos no preço do carro, além dos juros?

Tente agora estabelecer como o cálculo desse preço foi feito.

Converse com seus colegas e professores sobre “propagandas enganosas”.

10 – Avaliação

A Avaliação será realizada durante todo o período de trabalho com a turma de forma coletiva, onde os alunos serão avaliados levando em consideração suas perguntas, participação, interesse, observações e colocações quanto ao tema.

Professor, crie uma ficha de avaliação coletiva, onde possa avaliar os alunos quanto à participação e ao interesse em sala de aula durante as discussões, relacionamento com os demais colegas durante as atividades grupais, iniciativa ao expor os dados de suas pesquisas nos momentos de discussão, coleta coerente de dados e criatividade na busca de solução para os problemas criados. Criando colunas em uma tabela para cada um desses aspectos durante as aulas, o professor terá informação da evolução da turma aula a aula.

De acordo com a média geral de desempenho, poderá ser necessário reforçar determinados pontos dos conteúdos onde for detectado baixo aproveitamento pelos alunos, propondo novas atividades.

Vale reforçar que mudanças no modelo aqui proposto de acordo com a necessidade de uma turma em particular, são válidas e indicadas. Nesse sentido, o conhecimento das especificidades das turmas, pelo professor, é muito importante.

De maneira individual, os alunos serão avaliados quanto às pesquisas efetuadas, resolução das situações problema e resolução e relatório sobre a problematização inicial.

Professor, conceitos como porcentagem, lucros e prejuízos, descontos e acréscimos podem ser introduzidos no ensino fundamental. No ensino médio, esses conteúdos devem ser retomados para que sejam introduzidas, de forma a utilizar outros conteúdos matemáticos que se relacionem com eles. Outro fator importante no estudo da matemática financeira no ensino médio é conduzir uma análise crítica de diversas situações, de forma que os alunos as analisem e estabeleçam comparações.

Ainda no ensino médio, podemos utilizar o estudo das funções e das progressões para também analisar os efeitos dos juros nas compras a prazo, como se dá a construção das tabelas de financiamento da casa própria, o comportamento do dinheiro aplicado na caderneta de poupança e outras situações cotidianas. Tudo isso é importante para despertar o interesse dos alunos para um assunto que diz respeito a todos nós e que gera muita dúvida na maioria da população. Aproveite as situações problema propostas e faça essas discussões.

A avaliação deverá ser no processo. Estabeleça um valor para as pesquisas feitas pelos alunos; outro, para a resolução das situações problema e, finalmente, para o relatório final e fechamento deste tema.

As demais considerações metodológicas foram inseridas ao longo do texto.

11 – Referências

SOUZA, Joamir. **Matemática**: novo olhar. 1 ed. São Paulo, FTD. 2010.

PITOMBEIRA, João Bosco. BORDEAUX, Ana Lúcia. **Multicurso Matemática**. 3 ed. Rio de Janeiro. Fundação Roberto Marinho, 2008.

Sites:

<http://queroficarrico.com/blog/>

<http://www.somatematica.com.br/emedio/finan.php>

<http://www.brasilecola.com/matematica/juros-compostos>.

http://www.calculadora.net/juros.financiamento.calculadora/juros_financiamento.php

<http://www.administradores.com.br/artigos/cotidiano/matematica-financeira/47935/>

http://www.meubolsoemdia.com.br/?gclid=CP_c5cCH7rkCFSdo7AodSAIAww

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 3

1 – Tema: Combinações Simples nos Jogos de Azar

2 – Subtema: A combinação da Megassena

3 – Componente Curricular: Matemática

4 – Série: 2^a

5 – Introdução

MEGA-SENA

VOCE PODE JOGAR MARCANDO EM UM OU NOS DOIS QUADROS ABAIXO:

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

Para anular este jogo, marque ao lado: []

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

Para anular este jogo, marque ao lado: []

Assinale quantos números você está marcando neste jogo:

[6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15]

SURPRESINHA - Aqui o sistema escolhe os números por você. Indique quantas apostas deseja fazer:

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8]

TEIMOSINHA - Escolha em quantos concursos você quer participar com este mesmo jogo (não é válido para Bolão):

[2] [4] [8]

BOLÃO - Aqui você faz seu bolão de até 100 cotas. Assinale abaixo o nº de cotas:

[1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] Dezema
 [0] [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] Unidade
 [100] Cota limite

CONFIRA O BILHETE IMPRESSO PELO TERMINAL. ELE É O ÚNICO COMPROVANTE DA APOSTA.

Informações importantes - MEGA-SENA

Como e quem pode apostar?

Escolha de 6 a 15 números dentre os 60 disponíveis. Confira seu recibo no ato da aposta. Apenas maiores de 18 anos podem apostar, conforme Art. 81, inciso VI, da Lei 8.069/90.

Quais os preços das apostas?

A aposta simples, de 6 números, custa R\$ 2,00. Para apostas com mais números, consulte na casa lotérica ou no site da CAIXA (www.caixa.gov.br/loterias).

A que prêmios estou concorrendo?

O prêmio bruto corresponde a 46% da arrecadação, já computado o adicional destinado ao Ministério do Esporte. Deste valor, 35% são distribuídos aos acertadores de 6 números, 19% aos acertadores de 5 números e 19% aos acertadores de 4 números, 22% acumulam para os acertadores dos 6 números nos concursos de final zero ou cinco e 5% acumulam para os acertadores dos 6 números da Mega da Virada. Não havendo acertador em qualquer faixa de premiação, os valores acumulam para o concurso seguinte, nas respectivas faixas.

Qual a possibilidade que tenho de acertar?

Para a aposta mínima, as chances de acertar são: 1:2.332 (quadra), 1:154.518 (quina) e 1:50.063.860 (sena). Para apostas múltiplas consulte o site da CAIXA (www.caixa.gov.br/loterias).

Qual a destinação social dos recursos?

Da arrecadação, já computados os 4,5% do Ministério do Esporte, são destinados 3% ao Fundo Nacional da Cultura, 1,7% ao Comitê Olímpico Brasileiro, 0,3% ao Comitê Paralímpico Brasileiro, 18,1% à Seguridade Social, 7,76% ao Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), 3,14% ao Fundo Penitenciário Nacional e 13,8% para o Imposto de Renda.

Qual o prazo para receber o prêmio?

Até 90 dias corridos, após a realização do sorteio. Ao final deste período, o prêmio prescreve e seu valor é repassado para o FIES.

Onde e quando são realizados os sorteios?

Os sorteios, abertos ao público, são realizados no Caminhão da Sorte - em diferentes municípios do país - no auditório da CAIXA, em Brasília, ou em estúdio de TV, nas datas previamente divulgadas.

O que é Surpresinha?

O sistema escolhe, aleatoriamente, uma combinação de números para você, por meio do preenchimento do campo próprio no volante ou de sua solicitação direta ao atendente da lotérica.

O que é Teimosinha?

Sua aposta participa em mais de um concurso, por meio do preenchimento do campo próprio no volante ou de sua solicitação direta ao atendente da lotérica. Caso não haja marcação, sua aposta valerá para apenas um concurso.

O que é BOLÃO CAIXA?

O sistema divide suas apostas em no mínimo 2 e no máximo 100 recibos/cotas de igual valor e premiação, por meio do preenchimento do campo próprio no volante ou de sua solicitação direta ao atendente da lotérica. No caso de Bolão administrado pela Unidade Lotérica, poderá ser cobrada taxa de serviço de até 35% do valor da cota. Essa opção inviabiliza a realização de Teimosinhas.

MEGA-SENA - V. 07/2012

Os jogos de azar são jogos nos quais a possibilidade de ganhar ou perder não dependem da habilidade do jogador, mas, sim, exclusivamente da sorte ou do azar do apostador. A essência do jogo de azar é a tomada de decisão sob condições de risco. Assim, a maioria deles são jogos de apostas cujos prêmios estão determinados pela probabilidade estatística

de acerto e a combinação escolhida. Quanto menor é a probabilidade de se obter a combinação correta, maior é o prêmio.

O desenvolvimento das teorias da probabilidade e os avanços dos cálculos probabilísticos devem ser atribuídos a vários matemáticos. Vale lembrar que os jogos de azar historicamente contribuíram para o desenvolvimento da Teoria de Probabilidades, no entanto essa parte da Matemática é aplicada com muita frequência em outras ciências.

A Megassena é a maior modalidade lotérica do Brasil, sendo uma entre as dez modalidades atuais das loterias da Caixa Econômica Federal, com sorteios ordinários duas vezes por semana, além da Megassena da Virada.

Para ganhar o prêmio máximo da Megassena, é necessário acertar a sena, o que significa obter coincidência entre seis dos números apostados e os seis números sorteados, de um total de sessenta dezenas (de 01 a 60), independentemente da ordem da aposta ou da ordem do sorteio. O concurso prevê também a chance de se ganhar parte do prêmio máximo, pelo acerto da quina (apenas cinco dos números sorteados), ou da quadra (apenas quatro dos números sorteados), com prêmios significativamente menores que aquele que seria pago na ocorrência do acerto da sena, sendo o da quina maior que o da quadra.

6 – Conteúdos

Conceitual

- Probabilidade;
- Combinação Simples.

Procedimental

- Efetuar cálculos envolvendo combinação simples.

Atitudinal

- Visão crítica em relação a jogos de azar.

7 – Objetivo³

³PAEBES: D29, D30, D34,D35; ENEM: H28, H29, H30

- Utilizar-se dos conhecimentos de Probabilidade e Combinação como recurso para a construção de argumentação;
- Resolver situações-problema que envolvam conhecimentos de Probabilidade e Combinação;
- Analisar informações expressas em volantes da Megassena como recurso para a construção de argumentos.

8 – Tempo Estimado: 8 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa – Problematização

Prove que é muito difícil ganhar na Megassena, mas não é impossível. Qual a probabilidade de se ganhar na Megassena jogando, uma única vez, seis números?

2ª Etapa – Levantamento de Hipóteses

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a responderem à problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e, dessa forma, se motivarem a prosseguir com as discussões, a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos questionando-os sobre o que conhecem sobre jogos de azar, especificamente os legais. Poderá, entre outras, levantar as seguintes questões:

Você concorda com a afirmação: Se aumentarmos as possibilidades de jogada, diminuimos a probabilidade de acerto?

É possível descobrir as possibilidades de acertos nos jogos de azar?

Que cálculo é necessário efetuar para descobrir os valores pagos em cada modalidade de aposta?

O que fazer para descobrir as chances de um jogador acertar a sena com um jogo?

Professor, é importante discutir o texto para fazer o levantamento de hipóteses. Nesta etapa os alunos ainda não tiveram acesso ao boleto da sena e a internet.

O aluno precisa ter oportunidade de discutir e tirar conclusões a respeito da questão. Para que isso ocorra é importante ter alguns dados, carta de baralho, moeda e propor a seguinte questão:

Será preciso providenciar boletos da Megassena para as atividades a seguir!

Ao lançar um dado, qual é a probabilidade de o resultado ser o número 5?

Ao lançar um dado, qual a probabilidade de o resultado ser um número par?

Ao lançar uma moeda, qual a probabilidade de obter CARA?

Ao tirar aleatoriamente uma carta de um jogo de baralho qual a probabilidade de sair uma carta com naipe vermelho? Qual a probabilidade de o naipe ser copas?

3ª Etapa – Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Quais são os jogos de azar mais conhecidos? Faça uma pesquisa sobre jogos de azar e descubra se todos são permitidos.

Professor, é importante rever com os alunos que a Probabilidade é o quociente entre o número de eventos favoráveis e o número total de eventos possíveis. Nas atividades a seguir o aluno precisa ter oportunidade de discutir e tirar conclusões a respeito do fato. Para esta aula é importante que cada grupo tenha um volante da Megassena, para analisar as informações contidas no verso.

Após a leitura do verso do volante:

O que mais chamou sua atenção? No site da Caixa Econômica citado temos acesso a tabelas que nos dão algumas informações. Comente sobre aquelas que chamaram sua atenção.

Professor, chame a atenção dos alunos:

Na Mega-sena é preciso acertar o subconjunto composto por seis números sorteados, a ordem em que esses números estão escritos não importa. Chamamos esses subconjuntos de combinações simples de 60 elementos, tomados 6 a 6, e escrevemos $C_{6,60}$. Promova uma reflexão a respeito do produto dos fatores que resultam nos valores das apostas.

Será importante que utilize este espaço para promover uma discussão sobre resolução de problemas de contagem que recaiam em casos de combinação simples. É importante que enfatize a resolução utilizando o Princípio Fundamental da Contagem, sem uso de fórmula.

No site www.caixa.gov.br/loterias encontramos a tabela a seguir:

Tabela 7

QUANTIDADE Nº JOGADOS	VALOR DE APOSTA
6	2,00 = $1 \times 2 = C_{6,6} \times 2$
7	14,00 = $7 \times 2 = C_{6,7} \times 2$
8	56,00 = $28 \times 2 = C_{6,8} \times 2$
9	168,00
10	420,00
11	924,00
12	1848,00
13	3432,00
14	6006,00
15	10010,00

Fonte: Tabela elaborada pelos autores.

Qual é o valor das apostas com maior probabilidade de acerto? Justifique.

O que podemos descobrir, ao observar os valores das apostas? O que devemos fazer para calcular o valor da aposta?

Por que a Megassena acumula tanto?

Observe, na tabela, as colunas referentes à probabilidade de acertos, compare com as respostas dadas às questões referentes ao jogo de dados, ou moedas ou baralho. Consegue avaliar a diferença?

Considerando que o prêmio bruto corresponde a R\$ 2.000.000,00, qual foi a arrecadação da semana? Qual o valor do prêmio da Mega-sena?

Ao ler no verso do volante, considera-se justa a destinação social dos recursos?

Com a sala dividida em 10 grupos, cada grupo deve calcular o número de apostas possíveis e a probabilidade de ganhar o prêmio, de acordo com a quantidade de números apostados distribuídos (de 6 a 15 dezenas), conforme o modelo de tabela abaixo:

Tabela 8

DEZENAS	SENA	QUINA	QUADRA
Números de apostas possíveis			
Probabilidade de Acerto			

Fonte: Produção dos autores

Após o preenchimento das tabelas, cada grupo deve apresentar seus resultados para a turma, fazendo uma análise comparativa com a tabela do site.

Vamos jogar o MINI-MEGA? Nela, cada jogador precisa acertar três números dos três números sorteados de 1 a 8. Qual a probabilidade de a turma ter apenas um ganhador? Na turma, o que aconteceu? Quantos alunos conseguiram acertar a MINI-MEGA?

Professor, para utilizar o jogo MINI-MEGA, será necessário preparar as cartelas que serão usadas pelos alunos; cartões numerados de 1 a 8, para que os alunos compreendam a composição dos possíveis ternos.

Qual é a probabilidade de acertar a MINI-MEGA?

Em sua opinião, ao jogarem, as pessoas têm noção de suas chances de acerto?

Observe, na tabela, as colunas referentes à probabilidade de acertos, compare com as respostas dadas às questões referentes ao jogo de dados, ou moedas ou baralho. Consegue avaliar a diferença?

Tabela 9

QUANTIDADE Nº JOGADOS	PROBABILIDADE DE ACERTO (em 1...)		
	SENA	QUINA	QUADRA
6	50.063.860 C 60,6	154.518	2.332
7	7.151.980	44.981	1.038
8	1.787.995	17.192	539
9	595.998	7.791	312
10	238.399	3.973	195
11	108.363	2.211	129
12	54.182	1.317	90
13	29.175	828	65
14	16.671	544	48
15	10.003	370	37

Fonte: Produção dos autores

Existem recursos tecnológicos que fazem estas análises?

Professor: A entrevista é uma atividade que permite ao aluno buscar informações sobre conteúdos da aprendizagem, por meio da conversa com pessoas que não vivenciam o contexto da sala de aula à qual pertence o entrevistador.

O Sr. João, porteiro da escola, joga toda semana na SENA. Sempre os mesmos números (09 – 06 – 23 – 44 – 17 – 60). Um dia, perguntei a ele por que não mudava a combinação de números, e ele respondeu que mesmo que seja a última combinação a ser sorteada ele esperaria para ganhar. Nesse momento, o professor de Matemática, que estava próximo ouvindo a conversa, comentou: “O senhor vai precisar viver muito, Sr. João”! Utilize a Matemática para justificar o comentário do professor.

Entreviste 10 (professores, vizinhos, pais de alunos), com os seguintes questionamentos:

- a. Quantas vezes jogaram na Megassena?
- b. Se conhecem suas chances de ganhar o prêmio.
- c. Se conhecem os valores das apostas e como são definidos.
- d. Se já leram as informações contidas no verso do volante da Megassena.
- e. Se tem conhecimento sobre a destinação social dos recursos.
- f. Entrevistando um Funcionário de uma Casa Lotérica:
- g. Qual o número de apostas realizadas semanalmente?
- h. Já pagaram algum prêmio, e qual foi o valor?

Ao final das entrevistas, fazer discussão em sala sobre os dados obtidos.

10 – Avaliação

Os alunos deverão ser avaliados durante o processo, no que diz respeito ao envolvimento, à cooperação, aos cálculos efetuados, tabelas elaboradas e à realização da pesquisa e a apresentação da solução à pergunta inicial.

11 – Referências

CAZORLA, Irene Mauricio. **Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio**. Itabuna, ViaLiterarum, 2006.

D'AMBRÓZIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria a prática**. Campinas, Papirus, 1996.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Contexto&Aplicação**. São Paulo, Ática, 1999.

SMOLE, Kátia Cristina Stoco. **Matemática Ensino Médio**. São Paulo, Saraiva, 1998.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 4

1 – Tema: A Matemática no contexto da Educação Alimentar

2 – Subtema: Educação Alimentar no Âmbito Escolar

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 2ª e 3ª

5 – Introdução

A IMPORTÂNCIA DE UMA ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL NO ÂMBITO ESCOLAR

Atualmente, se tem discutido muito a questão da obesidade infanto-juvenil, que vai além de ser um problema estético, mas também se pauta a problemas de saúde, como diabetes, doenças cardiovasculares, má formação óssea, dentre outros. Os agravantes para tais problemas estão relacionados, geralmente, a fatores hereditários, sedentarismo e, principalmente, a hábitos alimentares incorretos.

A obesidade infanto-juvenil contribui para que o indivíduo continue obeso na vida adulta, caso desde cedo, não aprenda a se alimentar de forma moderada e saudável.

Com o objetivo de promover a alimentação saudável desde a infância, a Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU) implantou, na rede de ensino público, o Programa de Educação Alimentar nas Escolas, a fim de atender à Lei nº 11.947/2009, que visa à melhoria da alimentação escolar.

O programa prevê a melhoria dos hábitos alimentares dos estudantes e foi implantada nas escolas da Rede Estadual, que tem em vista substituir alimentos sem valores nutritivos como salgados fritos, biscoitos recheados e refrigerantes por sucos naturais, sanduíches e salgados assados, frutas, iogurtes que apresentam maiores valores nutricionais.

Dados do IBGE, divulgados em 2009, revelam que, em Vitória, cerca de 26% dos alunos da rede estadual não consomem leite e 37% nunca comem frutas e verduras. Apenas 20% dos alunos disseram consumir saladas, e 5% legumes e verduras.

(Texto adaptado - Fontes: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/obesidade-infantil.htm> e http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622273-cantina+de+escola+proibida.html)

6 – Conteúdos

Conceitual

- Conceitos relacionados a operações numéricas e estatísticas.

Procedimental

- Resolução de problemas envolvendo cálculos numéricos;
- Coleta, manipulação, representação, interpretação e análise de dados estatísticos.

Atitudinal

- Reflexões sobre a importância de alimentação saudável;
- A importância da matemática nos cuidados com o corpo;
- A abordagem do tema está relacionada aos conhecimentos de Biologia;
- Classificação dos grupos alimentares;
- Valor nutricional dos alimentos;
- Pirâmide alimentar;
- Problemas de saúde causados pela obesidade.

7 – Objetivo⁴

- Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre essa e as outras áreas do saber;
- Identificar dados relevantes de uma situação problema para buscar possíveis soluções;
- Aplicar conceitos de Estatística no processo de coleta, organização e interpretação de dados informativos;

⁴PAEBES: D34, D35; ENEM: H3, H4, H5, H27, H28.

- Compreender dados estatísticos, interpretá-los e tirar conclusões que possam ir além dos dados oferecidos, estabelecendo tendências e possibilidades.

8 – Tempo estimado: 10 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa: Problematização

Professor, inicie a aula questionando o peso de cada aluno da turma. Lembre-se de chamar a atenção para o fato de que chamará de peso (senso comum) o que em Física é tratado como massa.

Questione a turma qual seria o “peso ideal” de uma pessoa, a partir da seguinte situação:

Suponha que Ana Carolina, uma garota de 12 anos, tenha 50kg e meça 1,40m de altura e Carlos, um garoto de 13 anos, tenha 55kg e meça 1,50m. Qual dos dois teria o “peso (massa) ideal”? Registre sua opinião.

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Professor, é importante que você fique atento às discussões que podem surgir para que não haja incitação ao *bullying*. Outro ponto que você pode aproveitar para discutir é sobre padrões de beleza estabelecidos pela sociedade e sobre doenças oriundas da obesidade e as relacionadas com a magreza excessiva como a anorexia.

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a responderem à problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e, dessa forma, se motivarem a prosseguir com as discussões a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos questionando-os sobre a forma como sabem se estão abaixo ou acima do peso. Poderá, entre outras, levantar as seguintes questões:

Peso ideal é aquele que você se sente bem. Qual é o seu peso ideal?

Como saber se uma pessoa está no peso ideal para a saúde?

Como chegar ao peso ideal?

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Discuta com a turma o texto:

O que é IMC?

IMC é uma sigla utilizada para Índice de Massa Corporal. O Índice de Massa Corporal é uma medida utilizada para medir a obesidade adotada pela Organização Mundial de Saúde (OMS). É o padrão internacional para avaliar o grau de obesidade.

O sobrepeso e a obesidade, indicados pelo IMC, são fatores de risco para doenças tais como a hipertensão arterial, a doença arterial coronariana e o diabetes melittus, além de outras patologias consideradas de alto risco para a Saúde Pública.

Hoje em dia, o IMC é utilizado como forma de comparar a saúde de populações, ou até mesmo definir prescrição de medicações.

Os valores de IMC são independentes de idade e sexo. Apesar disso, o IMC pode não corresponder ao mesmo grau de gordura em diferentes populações, devido às diferentes proporções do corpo.

Riscos à saúde, associados ao aumento do IMC, devem ser constantemente observados e interpretados, já que podem ser diferentes em cada população.

Fonte: <http://www.calculoimc.com.br/o-que-e-imc/>

No laboratório de Informática, através do link <http://www.calculoimc.com.br/>, informe o peso e a altura para calcular o IMC e registrar o resultado obtido conforme demonstrado na tabela.

Os resultados poderão ser tabulados e debatidos em sala de aula. Podem-se utilizar planilhas eletrônicas para se tabular os dados obtidos

Caso a escola não disponibilize de laboratório de informática, repasse aos alunos a tabela, disponível em <http://www.calculoimc.com.br/tabela-de-imc/>, que indica os resultados de IMC.

Escala de Índice de Massa Corporal

Tabela 10

RESULTADO	SITUAÇÃO
Abaixo de 17	Muito abaixo do peso
Entre 17 e 18,49	Abaixo do peso
Entre 18,5 e 24,99	Peso normal
Entre 25 e 29,99	Acima do peso
Entre 30 e 34,99	Obesidade I
Entre 35 e 39,99	Obesidade II (severa)

Acima de 40	Obesidade III (mórbida)
-------------	-------------------------

Fonte: <http://www.calculoimc.com.br/tabela-de-imc/>

Oriente-os a calcular através da fórmula $IMC = \frac{massa}{altura^2}$. Informe-os de que a massa deve ser dada em quilogramas e a altura, em metros.

Se quiser ampliar o assunto, solicite aos alunos que calculem o IMC das pessoas da família.

Professor, é importante que você chame a atenção para o fato de o IMC não conseguir sozinho indicar se uma pessoa é obesa ou não. Para contrapor esse fato, basta pensar em um fisiculturista que normalmente possui um baixo índice de gordura e um grande peso em relação à sua altura.

Como bem sabemos, a obesidade está diretamente relacionada a dietas alimentares, com alto valor calórico e baixo valor nutricional. Consequentemente, além do excesso de peso, o indivíduo obeso está suscetível a vários problemas de saúde, como já mencionado anteriormente. Considerando que a escola é um ambiente propício ao desenvolvimento de bons hábitos alimentares analise o Programa Educação Alimentar nas Escolas, passo a passo, que pode ser acessado através do link <http://www.sedu.es.gov.br/alimentacao/conheca.htm>. A partir do contexto, procure se informar sobre a variação do cardápio da merenda de sua escola, bem como se esses alimentos estão presentes nas receitas sugeridas na matéria pesquisada. Essa informação pode ser obtida junto ao diretor ou coordenador da unidade de ensino.

Investigue e discuta:

O motivo da implantação do programa Educação Alimentar nas escolas estaduais.

Links: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622273-cantina+de+escola+proibida.html e

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm

A importância de uma dieta balanceada e os fatores de risco da obesidade.

Links: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/obesidade-infantil.htm> e

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/nutricao-importancia-alimentacao-saudavel-607822.shtml>

As versões das pirâmides alimentares, a antiga da década de 1990 e (Anexo 2), a outra mais atual, redesenhada para atender às necessidades da dieta da população brasileira (Anexo 2), e estabeleça comparações.

Link de acesso:

<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimasnoticias/redacao/2013/07/13/piramide-alimentar-e-redesenhada-para-melhorar-a-dieta-dos-brasileiros.htm>)

Como é calculada a quantidade de alimento por aluno, na preparação da merenda escolar para que não ocorram desperdícios.

Professor, partir do contexto de que é possível ampliar o tema:

* Propor uma pesquisa sobre a implantação do programa “Cantina Saudável” nas escolas estaduais do Espírito Santo, bem como a listar os alimentos proibidos e permitidos e incitar um debate sobre o assunto.

Fonte: http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622038-

Tarefa de investigação

Professor, os alunos realizarão os comandos relacionados com a orientação do professor, porém, enfatiza-se, são os alunos que deverão buscar as informações para a execução das atividades propostas.

Para que não ocorra uma sobrecarga de tarefas, sugere-se que a turma seja dividida em grupos, mas seria interessante a interação das equipes, no decorrer e após a execução das tarefas, para que haja conexão no andamento dos trabalhos.

Realizar um levantamento de informações, no ambiente escolar, com base no cardápio proposto pela SEDU, e traçar o perfil alimentar dos alunos entrevistados. (organizar os dados por idade/série, preferências alimentares,...). Pode-se, ainda, questionar com que frequência os alunos, fora do ambiente escolar, comem frutas, legumes, verduras, etc.

Após tabular os dados, calcule a média, a moda e a mediana dos resultados obtidos.

Discutir os resultados obtidos na turma.

Fazer uma exposição dos resultados na escola (construir tabelas e gráficos)

Elaborar um cardápio com dicas de alimentação saudável e, a partir daí, descrever as possibilidades de variações do cardápio.

Planejar e coordenar a apresentação de um seminário, convidando a nutricionista responsável pelo acompanhamento do cardápio da Merenda Escolar de sua escola sobre o tema Educação Alimentar na Escola, os grupos de alimentos que compõem a Pirâmide Alimentar e, ainda, abranger a obesidade infanto-juvenil e fatores de risco. (Observação: o seminário pode ser direcionado às turmas de ensino fundamental e médio).

Apresentar a Pirâmide Alimentar (Anexo 1), sem a disposição dos alimentos, a plateia presente no seminário, solicitar a alguns voluntários que os organizem na pirâmide esquematizada. Em seguida, comparar a pirâmide idealizada pelos voluntários à Pirâmide Alimentar (Anexo 2) oficializada pelo Conselho Nacional de Nutrição.

10– Avaliação

Verificar a capacidade do aluno em solucionar os problemas propostos.

Apreciar o envolvimento e a participação dos alunos nas atividades de pesquisas e nos debates.

Analisar o trabalho de entrevistas, de coleta e organização de dados em tabelas, e interpretação das informações obtidas.

Participação na organização do seminário proposto.

Professor, as considerações a seguir poderão servir de suporte ao seu trabalho:

Para o embasamento teórico dos conteúdos a serem abordados o professor pode utilizar as sugestões de reportagens da Revista Nova Escola, Jornal A Gazeta, Programa Alimentação Escolar, e a Lei Federal 11947, disponíveis, respectivamente, através dos links.

<http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/diretor/educacao-alimentar-hora-recreio-567965.shtml>,

http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622273-cantina+de+escola+proibida.html,

<http://www.sedu.es.gov.br/alimentacao/conheca.html>

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm.

Em relação à Classificação dos Grupos de Alimentos e sobre a Pirâmide Alimentar, segue sugestão dos links de acesso http://www.weblaranja.com/nutricao/alimentacao_saudavel.htm

e

<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/07/13/piramide-alimentar-e-redesenhada-para-melhorar-a-dieta-dos-brasileiros.htm>.

Vale ressaltar que o link

http://www.weblaranja.com/nutricao/alimentacao_saudavel.htm aborda tudo que está relacionado a tabelas nutricionais; caso seja possível, explore os temas propostos no site.

Se a escola não dispuser de laboratório de informática, será interessante que o docente leve para sala de aula os textos sugeridos para serem debatidos com os alunos.

11 – Referências

CAZORLA, Irene Mauricio. **Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio**. Itabuna, Via Literarum, 2006.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Contexto&Aplicação**. São Paulo, Ática, 1999.

SMOLE, Kátia Cristina Stoco. **Matemática Ensino Médio**. São Paulo, Saraiva, 1998

Sites:

http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2006/2006_amarela.pdf

http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622038-proibido+salgadinho+e+refrigerante+nas+cantinas+estaduais.html

http://gazetaonline.globo.com/_conteudo/2010/04/622273-cantina+de+escola+proibida.html

<http://geo-educacao.blogspot.com.br/2013/03/historico-mostra-evolucao-da-obesidade.html>

<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/07/13/piramide-alimentar-e-redesenhada-para-melhorar-a-dieta-dos-brasileiros.htm>

<http://profwarles.blogspot.com.br/2013/05/questoes-por-descritor.html>

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/nutricao-importancia-alimentacao-saudavel-607822.shtml>

<http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/diretor/educacao-alimentar-hora-recreio-567965.shtml>

<http://soumaisenem.com.br/matematica/conhecimentos-de-estatistica-e-probabilidade/analise-de-tabelas-questoes-do-enem>

<http://www.calculoimc.com.br/>

<http://www.calculoimc.com.br/tabela-de-imc/>

<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/infantil/obesidade-infantil.htm>

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l11947.htm

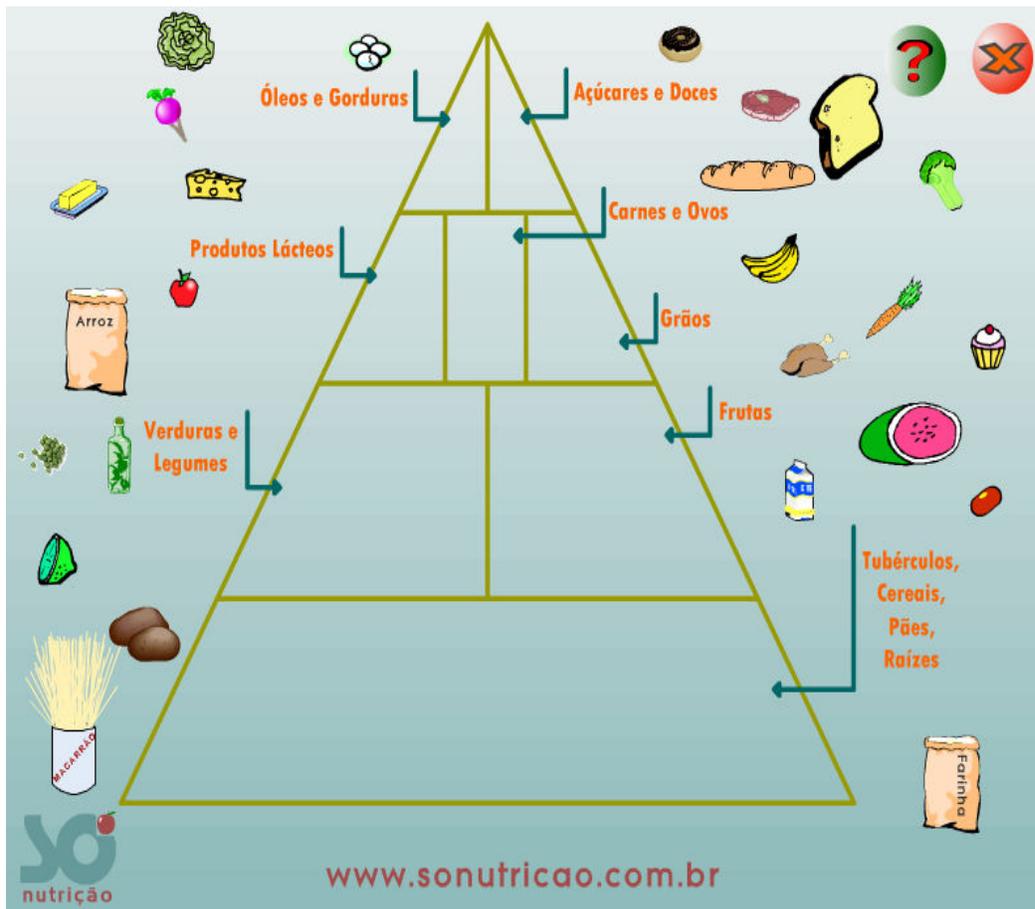
<http://www.sedu.es.gov.br/alimentacao/conheca.htm>

<http://www.sonutricao.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=piramide>

http://www.weblaranja.com/nutricao/alimentacao_saudavel.htm

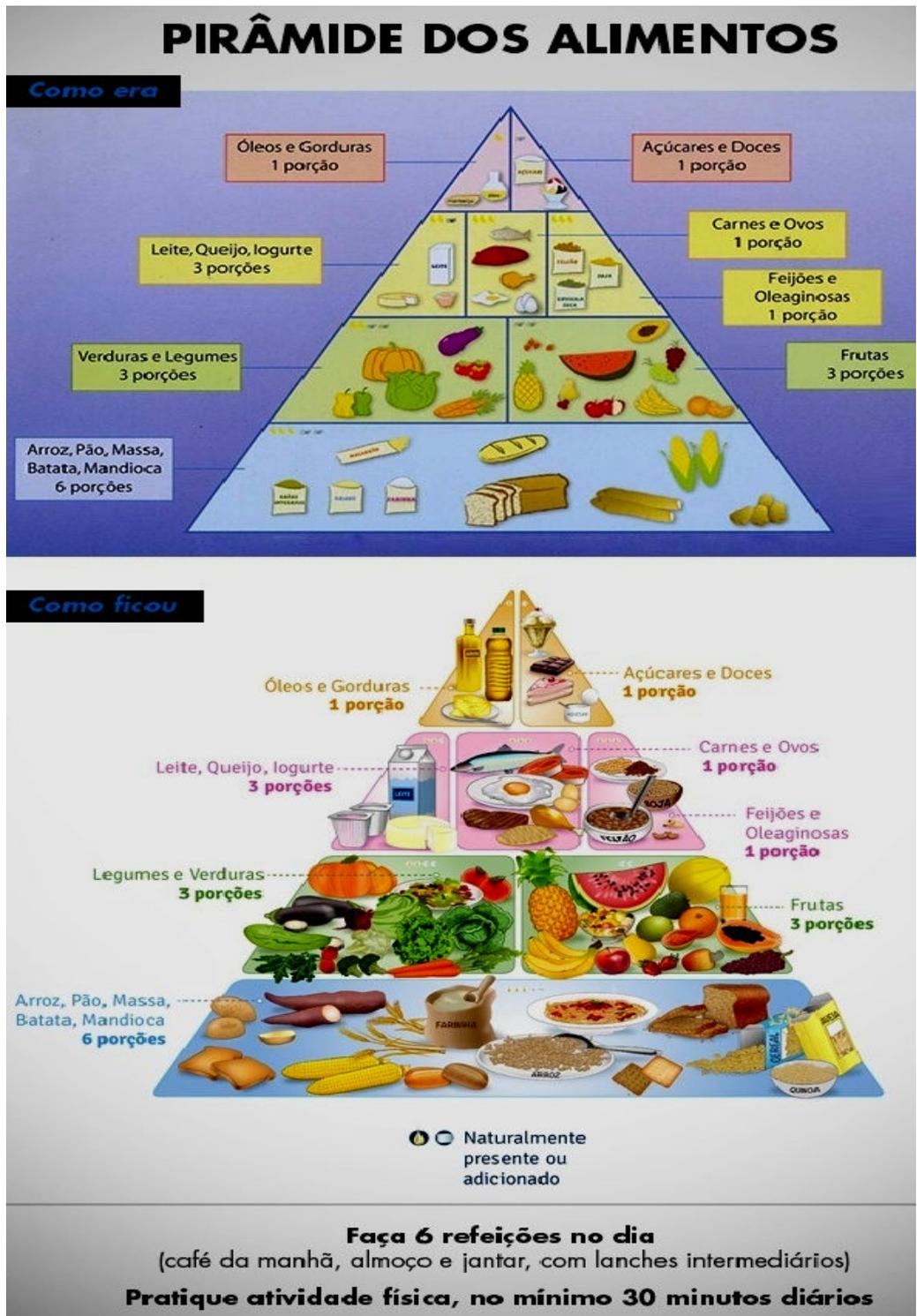
Anexos

Figura 21



Fonte: <http://www.sonutricao.com.br/jogos/popupJogo.php?jogo=piramide>

Figura 22



Fonte: <http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2013/07/13/piramide-alimentar-e-redesenhada-para-melhorar-a-dieta-dos-brasileiros.htm>



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 5

1 – Tema: A Estatística das Redes Sociais

2 – Subtema: Estatística

3 – Componente Curricular: Matemática

4 – Série: 2ª

5 – Introdução

A Estatística é uma Ciência que se aplica em todos os campos do conhecimento. Costuma-se dizer que é a ciência que trata dos dados, isto é, registra e analisa dados. Esse registro e análise têm sido, desde muitos séculos, instrumentos essenciais à compreensão do mundo que nos rodeia. Os físicos, por exemplo, registravam os dados resultantes das suas experiências e, posteriormente, analisavam-nos em busca de uma lei que explicasse os resultados obtidos. Com o avanço das técnicas estatísticas de análise de dados, é possível encontrar padrões e tendências em coleções de dados provenientes de muitas outras fontes que não, somente, as resultantes de experiências físicas. Na verdade, são poucas as áreas do saber onde não se recorre à análise de dados para confirmar teorias e propor novas interpretações para os fenômenos que são o seu objeto de estudo.

As tabelas e, principalmente, as representações gráficas permitem-nos identificar e comparar padrões subjacentes à distribuição dos dados. No entanto, sente-se, desde logo, a necessidade de traduzir a informação visual em “números”: um “número” que seja representativo da ordem de grandeza dos valores da amostra, outro que revele o maior ou menor grau de dispersão dos dados, outro que dê informação acerca do enviesamento, etc. Esses “números” são sempre calculados a partir dos valores da amostra e designam-se por características amostrais.

Dentre as muitas características amostrais de interesse, destacam-se a média, a mediana, a moda, os percentis, o desvio padrão, a variância e a amplitude interquartis.

Adaptado de Análise de Dados: texto de apoio para os professores do 1.º ciclo/Maria Eugénia Graça Martins, Luísa Canto e Castro Loura, Maria de Fátima Mendes, 2007.

Disponível em: http://area.dgdc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/004_Brochura_analise_de_dados.pdf

No trabalho estatístico, é importante iniciar a coleta e a organização dos dados, por meio de tabelas e gráficos (setores, barras, linhas, pictogramas), para que a análise posterior, por meio das medidas de tendências central e/ou dispersão, seja facilitada.

6 – Conteúdo

Conceitual

- Medidas de tendência central.

Procedimental

- Calcular valores de média, mediana e moda.

Atitudinal

- Compreensão e crítica sobre benefícios e malefícios do uso de redes sociais.

7 – Objetivo⁵

- Estimular o trabalho com dados estatísticos;
- Utilizar as medidas de tendência central para o trabalho, com dados reais ou não;
- Aprender como calcular média, mediana e moda;

8 – Tempo Estimado: 5 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa – Problematização

Caia na Rede

Ao longo dos anos, a internet tornou-se popular na vida das pessoas, seja para comunicação, trabalho ou entretenimento. Sua evolução não para e, a cada dia, novos recursos surgem para atrair os usuários. O “boom” dos sites de redes sociais da década de 2000 provocou uma mudança na forma de comunicar-se pela internet, uma vez que permitiu às pessoas expor e compartilhar informações pessoais, ideias, fotos e links, de forma rápida e com grande repercussão. No Brasil, em 2011, uma pesquisa apontou que cerca de 87% dos internautas brasileiros acessavam mídias sociais (incluindo microblogs), tendo como principais atividades visualizar mensagens, conversar e atualizar o próprio perfil.

⁵PAEBES: D34, D35; ENEM: H27, H28, H29, H30

No entanto, antes de se cadastrar e começar a divulgar conteúdos nas redes sociais, é importante ter consciência dos prós e contras. Se, por um lado, você pode transmitir uma mensagem interessante, como a dica de um filme ou de um livro, por outro lado, publicar uma mensagem divulgando, por exemplo, um local que você estará presente nas próximas horas, pode ser perigoso, pois as informações atingem um grande público em pouco tempo, inclusive pessoas que você não gostaria que soubessem, como assaltantes ou outras mal-intencionadas. Portanto, saber dosar os conteúdos das publicações é essencial para não correr riscos e manter-se em segurança nessa mistura de pessoas interrelacionadas.

Texto adaptado retirado do livro “Vontade de Saber Matemática”, do 7º ano, 2012, de Joamir Roberto de Souza e Patrícia Rosana Moreno Pataro.

Como a estatística pode contribuir para a compreensão do uso correto das redes sociais? Que tipos de informações são importantes para que possamos nos prevenir e nos proteger de situações não desejáveis, sem deixar de fazer uso de redes sociais para nosso lazer?

2ª Etapa – Levantamento de Hipóteses

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a realizarem um debate em torno da problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e, dessa forma, se motivarem a prosseguir com as discussões, a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos, questionando-os sobre a forma como fazem uso de redes sociais e sobre o que já leram ou ouviram falar a respeito de problemas surgidos a partir do uso de redes sociais. Poderá, entre outras, levantar as seguintes questões:

Já ouviram falar de algum dado estatístico que fale sobre uso de redes sociais?

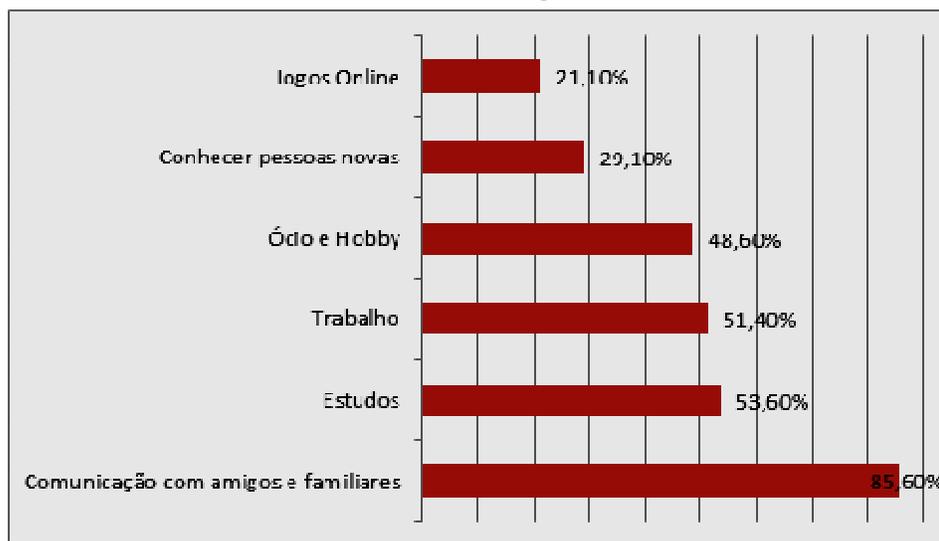
Saberiam calcular, em média, quanto tempo por dia acessam as redes? O que significa esse número?

Quais são os benefícios e malefícios do uso de redes sociais?

3ª Etapa – Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Observe, no gráfico abaixo, os resultados de uma pesquisa realizada, em 2013, sobre o uso que as pessoas fazem das redes sociais.

Figura 23



Fonte: <http://midiaboom.com.br/dados-e-estatisticas/pesquisa-514-utilizam-as-redes-sociais-para-fins-corporativos/>. Acesso em 25/11/13.

Professor, divida sua turma em pequenos grupos para que possam fazer a atividade.

Refletindo sobre o texto informativo e o gráfico apresentado, façam as questões que seguem:

Discuta com seus colegas sobre o resultado da pesquisa.

Façam uma estimativa de como seria este gráfico caso a pesquisa fosse feita em sua turma.

Façam um esboço deste novo gráfico.

Quanto tempo, em média, cada um de vocês passa utilizando redes sociais diariamente?

Façam uma média dos tempos obtidos em seu grupo. Quanto vocês acham que será a média diária, se forem considerados todos os alunos?

Professor, agora volte a juntar toda a turma e siga as orientações a seguir:

Reproduza a tabela, a seguir, no computador (com projeção) ou no quadro. Cada aluno (um por um) deverá dizer quanto tempo passa por dia utilizando redes sociais e você anotará na frente de um número. Ele também deverá dizer como utiliza e você deverá marcar um X na coluna adequada. Nesse caso, ele poderá informar mais de um uso.

Tabela 11

Aluno	Tempo diário (em minutos) que passa utilizando redes sociais		Jogos Online	Conhecer pessoas novas	Ócio e Hobby	Trabalho	Estudos	Comunicação com amigos e familiares
1								
2								
3								
4								
5								

6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								

23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								

40								
41								
42								
43								
44								
45								

No final, você terá uma construção dessa forma, por exemplo:

Aluno	Tempo diário (em minutos) que passa utilizando redes sociais	Jogos Online	Conhecer pessoas novas	Ócio e Hobby	Trabalho	Estudos	Comunicação com amigos e familiares
1	20	x	x	x	x	x	x
2	60	x	x	x	x	x	x
3	120	x	x	x	x	x	x
4	0	x	x	x	x	x	x
5	10	x	x	x		x	x
6	50	x	x	x		x	x
7	20	x	x	x		x	x
8	10	x	x	x		x	x
9	0	x	x	x		x	x
10	0	x	x	x			x
11	20	x	x	x			x
12	30	x	x	x			x
13	180	x	x	x			x
14	120	x	x	x			x
15	50	x	x				x
16	15	x	x				x
17	0	x					x
18	0	x					x
19	10	x					x
20	10	x					x
21	50	x					x
22	60	x					x
23	40	x					x
24	40						x
25	10						x
26	80						x
27	150						x
28	20						x
29	10						x
30	0						x
31	20						x
32	60						x
33	40						x
34	0						x
35	10						x
36	0						
37	0						
38	10						
39	50						
40	60						
41	40						
42	100						
43	120						
44	0						
45	5						

Perceba que, assim, você terá o tempo de toda a turma e o gráfico de colunas praticamente pronto. Agora poderá:

Calcular o tempo médio de toda a turma, além de comparar esse resultado e o gráfico estimado pelos grupos.

Poderá ainda utilizar esses dados para introduzir os conceitos de mediana e moda. Não deixe de enfatizar quanto cada uma dessas medidas é importante.

Aproveite, ainda, para qualificar a discussão em torno da utilização das redes e sobre o uso positivo que se pode fazer delas. Quem sabe não sai daí a criação de um grupo de estudos online?

Em seguida, recorra ao livro didático para que os alunos possam verificar como o livro trata esse assunto e para fazer atividades relacionadas aos conteúdos.

10 – Avaliação

A avaliação deverá ser feita durante todo o processo:

- No momento que coletam dados;
- Em atividades em grupos que devem ser incentivadas para se chegar às conclusões, além de propor e resolver os problemas;
- Nas reflexões acerca do uso consciente das redes sociais;
- Em uma atividade individual escrita que deve acontecer ao fim do processo.

11 – Referências

MARTINS, M. E. G.; LOURA, L. C. C. **Análise de Dados**: texto de apoio para os professores do 1.º ciclo. Disponível em: http://area.dgidc.min-edu.pt/materiais_NPMEB/004_Brochura_analise_de_dados.pdf. Acesso em 24/11/13.

PITOMBEIRA, J. B., BORDEAUX, A. L. **Multicurso Matemática**. 3 ed. Rio de Janeiro. Fundação Roberto Marinho, 2008.

SOUZA, J.R.; PATARO, P. R. **Vontade de saber matemática**, 8. ano., 1. ed. São Paulo: FTD, 2009.

Sites:

<http://midiaboom.com.br/dados-e-estatisticas/pesquisa-514-utilizam-as-redes-sociais-para-fins-corporativos/>. Acesso em 25/11/13.

www.cetic.br/tic/2010/indez.htm. Acesso em 25/11/13.

<http://www.centralbrasileirao.com.br/>. Acesso em 25/11/13.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 6

1 – Tema: Código de Barras e Problemas de Contagem

2 – Subtema: O significado dos números do Código de Barras

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 2^a

5 – Introdução

Atualmente, nas embalagens dos mais variados tipos de produtos constam códigos de barras. Em muitos supermercados, por exemplo, esses códigos são utilizados para identificar os produtos adquiridos pelos clientes, não havendo a necessidade de o atendente registrar manualmente seu valor, uma vez que tais códigos podem ser identificados por uma máquina leitora. Cada código de barras é formado por linhas verticais pretas e brancas, com uma sequência de dígitos/números impressa imediatamente abaixo, identificando os produtos, de forma rápida e precisa.

O *Europe an Article Numbering system* – EAN – é um sistema de barras de uso mundial. Adotado na Europa em 1973, ele consiste de uma sequência numérica de 13 (EAN-13) dígitos para cada produto.



Em algumas situações, a máquina leitora não é capaz de “ler” o código e emite uma mensagem de erro. Nesse caso, para que o produto seja identificado, o atendente deve digitar a sequência numérica do código de barras. Mas como garantir que o atendente não cometerá erros de digitação, acarretando a identificação do produto errado?

Isso fica a cargo do dígito verificador, cujo valor pode ser obtido por meio do cálculo a seguir, realizado com os demais dígitos do código.

Denominando os 13 dígitos do código de barras por $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{13}$, é possível efetuar a soma:

$$S = (a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11}) + 3 \cdot (a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12}) + a_{13}$$

O valor de S deve ser múltiplo de 10; não sendo, o código é inexistente.

6 – Conteúdo

Conceitual

- Princípio fundamental da contagem ou princípio multiplicativo.

Procedimental

- Resolver problemas de contagem.

Atitudinal

- Relacionar conteúdos matemáticas escolares com situações reais.

7 – Objetivo⁶

- Propiciar aos alunos um entendimento sobre o significado de cada sequência numérica do código de barras;
- Desenvolver uma visão analítica sobre as possibilidades e quantidades de algarismos em cada sequência numérica;
- Compreender e aplicar o princípio multiplicativo.

8 – Tempo estimado: 3 a 4 aulas

⁶PAEBES: D29,D30,D34,D35; ENEH2, H3M:

9 – Desenvolvimento

Professor, para estimular a curiosidade dos alunos, reveja a introdução e também o quadro acima que apresenta um código de barras com a explicação dos significados das barras e dígitos. Problematizar é também apresentar uma situação que estimule a curiosidade científica do estudante, de modo que as questões apresentadas por eles e por você, professor, sejam respondidas tendo em vista o contexto.

1ª Etapa: Problematização

Imagine que a Secretaria Estadual de Educação solicitou ao setor de Planejamento a criação de um código de barras para cada unidade estadual de ensino, de modo que a primeira sequência numérica as identificasse como escola estadual. Qual o número mínimo de dígitos necessários para a composição da primeira sequência numérica?

Professor, para responder às questões abaixo, é importante que os alunos sejam orientados a acessar o site da Secretaria Estadual de Educação – SEDU.

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a responderem à problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e, dessa forma, se motivarem a prosseguir com as discussões, a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos questionando-os sobre estratégias que utiliza para fazer contagem. Poderá, entre outras, levantar as seguintes questões:

Como acham que são feitas as leituras de códigos de barras? Como era antes de elas existirem?

Como saber se a quantidade de códigos disponíveis será suficiente?

Você confia na leitura que a leitora de códigos faz do produto quando vai ao supermercado?

Para responder à questão, precisamos saber o número de escolas estaduais existem no ES.

No site da SEDU, podemos encontrar o número de escolas?

Na lista telefônica das escolas da SEDU, encontramos algum código para as escolas?

Caso encontrado o código, você consegue descobrir algum tipo de regra?

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Observe os códigos de barras apresentados a seguir e responda:

Figura 24



Fonte: <http://docmanagement.com.br/wp-content/uploads/2013/04/codigo-de-barra.jpg>

Agora, responda:

Os produtos foram produzidos no mesmo país? São brasileiros?

Os produtos são de um mesmo fabricante?

Seguem os critérios do EAN 13?

Encontre o dígito verificador dos seguintes códigos de barras:

7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
7	8	9	2	2	3	5	5	7	7	8	9	
7	8	9	5	2	3	6	5	6	7	8	9	
7	8	9	0	0	0	0	4	6	7	4	1	
7	8	9	3	7	8	8	8	1	1	5	6	

Justifique, com um ou mais exemplos, as seguintes afirmações:

Se o atendente cometer apenas um erro de digitação, S não será múltiplo de 10, sendo possível detectar o erro cometido.

Caso o atendente cometa mais de um erro, não se pode ter certeza de que eles serão detectados.

O sistema EAN-13 permite que um mesmo fabricante registre quantos produtos diferentes?

Em 2007, eram reconhecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU) 192 países. Caso a primeira sequência fosse formada por dois dígitos, ela conseguiria abranger todos esses países? Justifique.

Trabalhando em grupo de 4 ou 5 alunos, responda:

Observem os códigos de barra dos seus cadernos. Quais são as semelhanças das sequências numéricas? Quais são as diferenças?

O que observou quando os cadernos são da mesma marca?

Para que serve o código de barras?

Para a próxima aula, tragam, no mínimo, 5 produtos com código de barras. Formando grupos com 2 ou 3 colegas, em seguida:

Professor, para o cumprimento desta atividade, será necessário providenciar embalagens com código de barras ou solicitar aos alunos. A atividade propõe um trabalho em grupo, de modo que cada grupo tenha, no mínimo, 8 embalagens

Junte os produtos iguais (podem diferir no tamanho), procure as semelhanças e as diferenças entre os códigos de barras dos produtos iguais. Considerando o texto inicial, justifique o motivo de tais semelhanças e diferenças entre os códigos.

Junte, agora, aqueles que têm o mesmo fabricante, procure novamente as semelhanças e diferenças entre os códigos, justifique o que observou.

Professor, vale a pena fazer alguns questionamentos para que os alunos exemplifiquem sequências formadas por dois dígitos, por dois dígitos diferentes, por três dígitos; as atividades a seguir irão exigir dos alunos a utilização do princípio possibilidades de sequências numéricas.

Ainda trabalhando em grupo, a tarefa, agora, é criar uma empresa hipotética, brasileira, de modo que: o grupo 1 tenha o código da empresa fabricante representada por 4 dígitos; o grupo 2, por 5 dígitos; o grupo 3, por 6 dígitos e o grupo 4, por 7 dígitos.

Para funcionamento da empresa e venda dos seus produtos, faz-se necessária a elaboração dos códigos de barras que irão identificar os produtos comercializados na empresa. Lembre-se que os 12 primeiros dígitos dividem-se em três partes, cada uma delas com uma informação sobre o produto; que, nos códigos, cada sequência traz informações sobre o país de origem, empresa, produto e dígito verificador.

Professor, chame atenção dos alunos sobre os três primeiros dígitos da empresa, visto que é brasileira.

Considerando o número de dígitos que representam a sua empresa quantas sequências de identificação do produto poderão ser formadas?

Quantos códigos podem ser formados, se a sequência que representa o produto não tiver números repetidos?

Considerando as possibilidades de códigos existentes no item b, escolha um código qualquer e estabeleça o seu dígito verificador.

Considerando as empresas criadas pelos grupos, compare as possibilidades de códigos de barras das respectivas empresas.

Após a criação, escreva a que conclusões chegaram!

Crie um código de barras para as turmas da escola e justifique sua criação.

Verificando os códigos de barra de livros produzidos, no Brasil, o que observou? Procure na internet uma explicação para o que foi observado.

10 – Avaliação

Os alunos deverão ser avaliados, durante o processo, pela sua participação quanto à discussão do texto; pelas questões e problemas propostos durante o desenvolvimento desta sequência didática; e pela investigação e conclusões da investigação dos produtos. Verifique se o problema inicialmente proposto pode ser resolvido: “Qual o número mínimo de dígitos necessários para composição da primeira sequência numérica que identificará cada escola da rede estadual”?

11 – Referências

PITOMBEIRA, J. B., BORDEAUX, A. L. **Multicurso Matemática**. 3 ed. Rio de Janeiro. Fundação Roberto Marinho, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Contexto&Aplicação**. São Paulo, Ática, 1999.

SMOLE, Kátia Cristina Stoco. **Matemática Ensino Médio**. São Paulo, Saraiva, 1998.

Sites:

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-o-codigo-de-barras>.

http://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_de_barras.

Vídeo:

<http://www.youtube.com/watch?v=GMd333cNaXk>.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 7

1 – Tema: Matemática do comércio

2 – Subtema: Porcentagem

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 1^a

5 – Introdução

Os tributos sejam eles federais, estaduais ou municipais, representam a base financeira para que o Estado crie a infraestrutura (rodovias, portos, aeroportos, sistemas de esgoto e água encanada, centrais elétricas, etc.) e os serviços (universidades, postos de saúde, segurança pública, etc.) necessários ao bom funcionamento da nação e ao bem-estar da população.

Discutir a forma como esses tributos estão sendo cobrados e utilizados em nosso país e entender o que está inserido nas compras do dia a dia que fazemos, é importante para uma educação crítica.

Nesta sequência, esperamos que você, aluno, aprenda um pouco como os impostos de bens materiais são cobrados em nosso país, por meio de pesquisa sobre a sua própria vida em família.

6 – Conteúdo

Conceitual

- Porcentagem e juros.

Procedimental

- Desenvolver estratégias para cálculos de juros.

Atitudinal

- Conhecer e criticar sistemas tributários.

7 – Objetivo⁷

Obter uma maior consciência da importância do pagamento de impostos e valorizar o que é público.

- Compreender um pouco do funcionamento do sistema tributário do Brasil;
- Avaliar o impacto dos tributos pagos no dia a dia dos cidadãos;
- Calcular o imposto sobre um produto.

8 – Tempo estimado: 4 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa – Problematização

Você sabe os impostos que cada cidadão brasileiro paga? Discuta com seus colegas e professor sobre o custo elevado dos produtos que consomem e utilizam no dia a dia. Será que o valor desses produtos está ligado com seu custo de produção ou também existe a carga tributária que incide sobre cada tipo de produto? Esses impostos são mesmo necessários?

Professor, lance questões para a turma, sobre:

O que é tributo? Existe mais de um tipo de tributo no Brasil? Para que servem os tributos?

Distribua aos alunos o texto a seguir e faça uma leitura.

Comércio apoia nova nota fiscal, mas questiona custo e complexidade.

Para CNDL, é 'praticamente impossível' informar valor preciso de tributos. ACSP sugere modelo e diz que 6 meses são suficientes para adaptação.

⁷ PAEBES: D14,D34; ENEM: H4, H5

A nova nota fiscal, com o detalhamento do valor de impostos, conforme projeto de lei aprovado na Câmara, garante maior transparência, mas ainda não há consenso sobre a viabilidade do projeto, devido, principalmente, à complexidade do sistema tributário brasileiro, e também aos custos que a mudança pode significar para o empresário, segundo representantes do varejo e especialistas consultados pelo G1. (...)

“A ideia é excepcional. Isso geraria transparência e somos plenamente favoráveis ao intuito da lei. (...) O problema todo está na complexidade do sistema tributário brasileiro, que foi projetado para esconder os tributos e permitir, inclusive, que haja bitributação”, diz Roque Pellizzaro Júnior, presidente da Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL). “Vejo dificuldades na implantação.”

Em entrevista nesta quarta-feira (14), o ministro da Fazenda, Guido Mantega, disse que é favorável ao projeto de lei, mas prevê "dificuldades operacionais" para implantar as mudanças.

Modelo para nova nota fiscal elaborado pela Associação Comercial de São Paulo (ACSP)

SUPERMERCADO SO ALEGRIA		
Rua Da Alegria, 51		
Boa Esperanca - Sao Paulo		

13/09/2012		16:55:56

PEDIDO DE VENDA		

Código	Descrição	
Valor Produto	IMPOSTO	Valor Total

000001	regua	
1,00	0,81	1,81
000002	apontador	
0,30	0,20	0,50

Fabíola Glenia do G1, em São Paulo

16/11/2012 07h38 - Atualizado em 16/11/2012 07h38

Custos da mudança

Outro ponto de questionamento é em relação aos custos desta mudança. “Em relação ao varejo, a imensa maioria é de PMEs [pequenas e médias empresas] e isso vai significar um

custo a mais. O prazo de seis meses é muito curto, não vão conseguir se adaptar”, argumenta Pellizzaro Júnior, da CNDL.

CARGA TRIBUTÁRIA NO BRASIL	
Produto	Tributos
Arroz	17,24%
Feijão	17,24%
Leite	18,65%
Moto (até 125 cc)	46,81%
Gasolina	53,03%
Álcool (combustível)	25,86%
Geladeira	36,98%
Fogão 4 bocas	27,28%
Telefone celular	39,80%
Serviço de TV por assinatura	46,12%
Universidade (mensalidade)	26,32%
Academia	26,86%
Fonte: IBPT Atualizada em setembro de 2012	

(...)

Cidadania fiscal

Do ponto de vista do consumidor, a aprovação foi recebida com entusiasmo. Para Paulo Arthur Góes, diretor-executivo da Fundação Procon-SP, a transparência é importante. “Isso aqui é nada mais que cumprir aquilo que está na Constituição, a educação do cidadão para as questões tributárias. Estamos falando de cidadania fiscal”, argumenta.

Conhecer o que está sendo pago é dar ao cidadão a chance de ele se “empoderar”, defende. “Você só é capaz de cobrar aquilo que tem conhecimento. A partir do momento que você consegue entender, discernir, pode exigir a contrapartida”, diz.

A Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de São Paulo (FecomercioSP) também vê vantagens na aprovação do projeto de lei, mas faz ressalvas. “Realmente estava na hora de a sociedade, como um todo, conhecer efetivamente o quanto se paga de imposto no Brasil”, diz José Maria Chapina Alcazar, presidente do Conselho de Assuntos Tributários da entidade.

Professor, ao término da leitura, abra uma discussão com os alunos valorizando os comentários dos alunos e compartilhe sua opinião sobre os vários tópicos. Deixe que eles levantem questões para serem respondidas, ao final. Questões essas relativas ao cálculo dos impostos e outras de cunho social devem ser trabalhadas.

Para que pagamos tantos impostos?

Será que os impostos são necessários?

Discutir com os colegas e professor que os tributos, sejam eles federais, estaduais ou municipais, representam a base financeira para que o Estado crie a infraestrutura (rodovias, portos, aeroportos, sistemas de esgoto e água encanada, centrais elétricas, etc.) e os serviços (universidades, postos de saúde, segurança pública, etc.) necessários ao bom funcionamento da nação e ao bem-estar da população. Como isso tem acontecido em nosso Estado e país?

Depois da discussão do texto, vamos agora à questão:

Em grupos, façam uma pesquisa em sua casa para verificar o quanto que se gasta mensalmente com cada produto que está discriminado na tabela acima.

Lembrem-se de que os percentuais são aplicados sobre o valor do produto e que correspondem ao tributo que será recolhido aos cofres públicos. Observem que existe variação de percentuais de impostos de acordo com cada produto.

2ª Etapa – Levantamento de hipóteses

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a responderem à problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e, dessa forma, se motivarem a prosseguir com as discussões, a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos, questionando-os sobre a relação de suas famílias com a questão tributária.

Alguns sites que ajudarão nesta discussão:

<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/educacao-fiscal-licao-cidadania-matematica-427088.shtml>

<http://gestarmatbh.blogspot.com.br/2011/04/25022011-impostos.html>

<http://www.slideshare.net/ericafrau/educacao-fiscal-sugesto-de-atividades>

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Um determinado país estabelece como uma de suas políticas de planejamento para o próximo ano aumentar a arrecadação de dinheiro para os cofres públicos, visando gerar uma reserva extra de capital a ser aplicado no combate a possíveis problemas econômicos que o país venha a sofrer, como consequência das mudanças climáticas. Sendo assim, estão sendo implantadas duas faixas de classificação para a cobrança do imposto do próximo ano:

Tabela 12

UM	Imposto a Pagar
Até 8000	Contribuinte isento
Acima de 8.000	20% do valor que exceder 8.000
U.M. – Unidade monetária do país imaginário.	

Sendo assim, É CORRETO afirmar que, para uma pessoa que vier a acumular 10.000 UMs, ao longo do ano, o imposto devido será:

- de 4.000 UMs
- de 2.000 UMs
- de 200 UMs
- igual a 4% de sua renda acumulada.
- Superior a 400 reais.

O bonde era um meio de transporte muito usado no Brasil. Atualmente, algumas linhas remanescentes de bondes ainda são utilizadas para passeios turísticos. De acordo com relatório da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), referente ao ano de 2010, os principais meios de transporte utilizados em municípios com mais de 60 mil habitantes no Brasil são: a pé, bicicleta, moto, automóvel e transporte coletivo (TC), que pode ser classificado em municipal, metropolitano e trilhos. Temos os seguintes dados que ilustram a mobilidade da população, de acordo com o meio de transporte.

A Pé - 37,3%

Bicicleta – 3,2%

Transporte Coletivo – 29,1%

Moto – 3,2%

Auto - 27,1%

Transporte Municipal- 20,6%

Metropolitano – 4,8%

Trilhos- 3,7%

Elabore um gráfico que represente a situação acima

O que se pode afirmar sobre cada um desses meios de transporte?

Fonte: Associação Nacional de Transportes Públicos

a) É importante a discriminação do imposto na nota fiscal, como diz a nova lei?

b) Em sua opinião, devemos pagar os impostos?

c) Produza um pequeno texto com suas conclusões a respeito do tema desenvolvido nessas duas aulas.



A nota fiscal e o cupom fiscal não devem ser confundidos com documentos emitidos, principalmente, no comércio varejista como comanda, orçamento, pedido, controle, controle interno, nota de controle, romaneio, etc. já que esses documentos não são válidos para a fiscalização do pagamento de tributos.

FIQUE DE OLHO!

Para se aprofundar ainda mais no tema, os sites abaixo são boas referências:

<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/codtributnaci/ctn.htm>

http://www.planalto.gov.br/publi_04/COLECAO/PROTRI1.HTM

<http://www.fazenda.gov.br/portugues/documentos/2008/fevereiro/Cartilha-Reforma-Tributaria.pdf>

<http://www.senado.gov.br/senadores/senador/odias/Trabalho/Discursos/Discursos/Discurso2008/080514.htm>

Voltando à problematização inicial sobre a pesquisa em sua casa para verificar o quanto que se gasta mensalmente com alguns dos produtos consumido em sua casa.

Como se desenvolveu a pesquisa de vocês?

Coloquem as tabelas dos preços com os impostos cobrados.

Compare com os dos demais colegas.

Professor, incite os alunos a perceberem que existe uma variação de percentuais de impostos de acordo com o tipo de produto. Os produtos da chamada cesta básica (arroz, feijão, óleo, macarrão, entre outros), por exemplo, tem taxas que variam entre 25% e 35% sobre o valor do produto. Já os itens considerados supérfluos como cosméticos, eletroeletrônicos e perfumes têm taxas que variam de 50% a 70%. Existe, ainda, o grupo dos produtos super tributados, que são as bebidas alcoólicas e cigarros, cujos impostos giram em torno de 80%.

Mostre que a variação de tributos gera uma carga tributária que corresponde, atualmente, a cerca de 35% do PIB brasileiro. É importante esclarecer que esse índice é considerado elevado, se comparado à carga tributária dos Estados Unidos, Japão e de alguns países europeus.

Agora façam uma apresentação, em grupo, do que pesquisaram e do que concluíram sobre o pagamento de tributos no Brasil.

10 – Avaliação

Professor, além de uma avaliação processual da aprendizagem, poderão ser utilizados os seguintes instrumentos:

1. Trabalho em grupo para elaboração das primeiras perguntas relativas à etapa de problematização.
2. Atividades de grupos relativas às situações problema propostas.
3. Apresentação dos grupos das conclusões que chegaram em relação à pesquisa e sobre o tema.

11 – Referências

SOUZA, Joamir. **Matemática**: novo olhar. 1 ed. São Paulo, FTD. 2010.

PITOMBEIRA, João Bosco. BORDEAUX, Ana Lúcia. **Multicurso Matemática**. 3 ed. Rio de Janeiro. Fundação Roberto Marinho, 2008.

Sites:

<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao/codtributnaci/ctn.htm>.

http://www.receita.pb.gov.br/edufiscal/edu_02.htm.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 8

1 – Tema: O Mundo geneticamente modificado

2 – Subtema: Alimentos transgênicos

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 3ª

5 – Introdução

Professor, se possível entregue uma cópia do texto desta contextualização aos alunos para que leiam antes de se estabelecer uma reflexão sobre o tema aqui abordado.

O termo transgênico foi criado para denominar não só as plantas, mas também os animais que tiveram sua composição genética modificada “artificialmente”, ou seja, em laboratório. Portanto, o termo significa, formalmente, “organismos geneticamente modificados”.

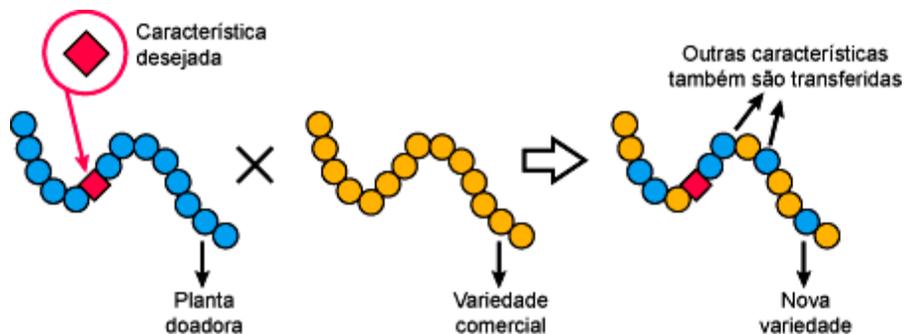
Aprendemos na disciplina de Biologia que todos os organismos vivos são constituídos por um conjunto de genes. Nos genes é que estão as informações biológicas de um organismo, as quais são transmitidas para os seus descendentes. Além disso, quando nosso corpo sofre alguma “mutilação” de tecido, tal como cortes ou ferimentos na pele ou em órgãos que tenham sofrido intervenção cirúrgica, as informações genéticas servem, então, para que o corpo reconstitua a parte “mutilada” com características idênticas à anterior, pois os genes são responsáveis pela produção de células filhas na proliferação celular.

Assim, fora as combinações genéticas naturais que os organismos vivos estão predispostos a realizarem, intervenções humanas laboratoriais estão provocando modificações genéticas “forçadas”, impossíveis de acontecerem naturalmente, porque combinam genes de organismos de espécies diferentes. Especificamente no caso dos alimentos, os transgênicos são geneticamente modificados com o objetivo de melhorar sua qualidade, ou

seja, aumentar a produção, a durabilidade antes e depois da colheita e a resistência às pragas. Tudo isso, obviamente, visando o lucro. Biologicamente, o que ocorre com esses alimentos é uma modificação no DNA que compõe os genes. Não há uma técnica única empregada nesse processo e, talvez, isso traga uma certa desconfiança da qualidade do processo de produção de transgênicos, mais ou menos como ocorre quando rejeitamos certas marcas de produtos no supermercado em benefício de outras que “confiamos” mais. O fato é que em algumas técnicas, são implantados fragmentos de DNA de bactérias, vírus ou fungos no DNA da planta. Esses fragmentos contêm genes que codificam a produção de herbicidas. As plantas que receberam esses genes produzem as toxinas contra as pragas da lavoura, não necessitando de certos agrotóxicos. Algumas são resistentes a certos agrotóxicos, pois em determinadas lavouras precisa-se exterminar outro tipo de vegetal, como ervas daninhas, e o mesmo agrotóxico acaba prejudicando a produção total. Alguns produtos são modificados para que contenha um maior valor nutricional, como o arroz dourado da Suíça, que é muito rico em betacaroteno, substância precursora de Vitamina A. O arroz é um alimento muito consumido em todo o mundo, e quando rico em betacaroteno, ajuda a combater as doenças por deficiência de vitamina A. Alguns vegetais são modificados para resistirem ao ataque de vírus e fungos, como a batata, o mamão, o feijão e a banana. Outros são modificados para que a produção seja aumentada e os vegetais sejam de maior tamanho. Existem também alimentos que têm o seu amadurecimento prolongado, resistindo por muito mais tempo após a colheita.

(Por Fabiana Santos Gonçalves, in: <http://www.infoescola.com/genetica/alimentos-transgenicos/>; acesso em 29/11/2013)

Figura 25



(fonte: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/transgenicos3.htm>; Acesso em 19/12/2013)

Figura 26



(Fonte:<http://veja.abril.com.br/170101/datas.html>; acesso em 29/11/2013)

Em relação à produção de alimentos transgênicos, um relatório publicado, em 2010, pela organização do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAA) mostra que já neste ano foram plantados no Brasil 25,4 milhões de hectares com culturas – soja, milho e algodão – geneticamente modificadas. Um crescimento de 19% em relação a 2009 – uma área equivalente à do Piauí. Segundo dados da organização, os países em desenvolvimento, juntos, já são os maiores produtores de transgênicos no mundo e o Brasil, em particular, já ocupa a segunda posição no ranking de nações produtores de transgênicos, logo acima da Argentina. Os Estados Unidos lideram a lista, com o cultivo de 66,8 milhões de hectares. A pesquisa da organização publicou que a crescente adoção da tecnologia de produção de transgênicos por agricultores é uma indicação da busca por aumento da produtividade e redução de custos com herbicidas.

(Adaptado de http://amaivos.uol.com.br/amaivos09/noticia/noticia.asp?cod_noticia=17227&cod_canal=38. Acesso em 19/12/2013)

6 – Conteúdo

Conceitual

- Potências de dez.

- Notação Científica.

Procedimental

- Realizar cálculos aritméticos utilizando potências de base 10;
- Interpretar dados numéricos.

Atitudinal

- Fazer argumentações de forma consistente, quando houver divergências;
- Posicionar-se acerca de alimentos transgênicos;
- A abordagem do tema está relacionada aos conhecimentos de Biologia;
- Citologia e Genética.

7 – Objetivo⁸

- Relacionar os conhecimentos matemáticos com outras áreas do saber;
- Compreender como as potências de base 10 ajudam a simplificar medidas;
- Compreender como as potências de base 10 ajudam a simplificar cálculos aritméticos;
- Resolver situações problemas que permitam aplicar o uso das potências de base 10 nos dados informados e nos cálculos aritméticos;
- Utilizar a representação de potências de base 10 para definir notação científica;
- Participar de discussões, trabalhos em grupo sobre o conteúdo abordado, bem como contribuir de forma efetiva, argumentando de forma consistente quando houver divergências;
- Realizar pesquisas e interpretar dados.

8 – Tempo estimado: 6 aulas

9 – Desenvolvimento

⁸PAEBES: D14,D34,D35; ENEM: H3, H4

1ª Etapa: Problematização

A leitura proposta no início desta sequência, mostra alguns pontos positivos de se produzir alimentos transgênicos. Contudo, há uma polêmica campanha travada no cenário nacional e internacional envolvendo debates de pontos favoráveis e desfavoráveis à legalização da produção e consumo de alimentos transgênicos. Neste sentido, categorias de setores distintos da população estariam juntando interesses e travando um “embate” em prol do seguinte tema: alimentos orgânicos X alimentos transgênicos.

Em sua opinião, qual(is) questão(ões) poderia(m) estar provocando esse embate? Quais as categorias da população que constituem cada uma das oposições que estariam estruturando este embate?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Professor, com o intuito de discutir a problemática proposta, alguns questionamentos estão sendo propostos, mas você pode acrescentar outros. Esteja livre para novas ações. Procure não restringir o tempo previamente estimado para a duração desta sequência, pois, nos momentos de diálogo, os alunos costumam estar bastante motivados e isto beneficia o desenvolvimento da aprendizagem.

A polêmica envolve fatores vinculados à saúde humana?

A polêmica envolve fatores financeiros (aumento de lucro na produção de alimentos)?

A polêmica envolve fatores de natureza moral?

A polêmica envolve fatores associados ao ecossistema e à biodiversidade do planeta?

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Promovendo um debate sobre o tema:

Professor, nesta aula, divida a turma em duas equipes para promover um debate. Uma equipe deverá argumentar sobre benefícios associados ao tema “**transgênicos**” (benefícios de quaisquer natureza) e a outra equipe deverá argumentar sobre os malefícios associados ao tema. Acorde com a turma que você fará o papel de Juiz e, estritamente com base na argumentação dos fatos, dará um veredicto final (sem envolver sua consideração pessoal sobre o tema. Analise os argumentos apresentados por cada equipe). Esclareça à turma que cada equipe deverá eleger um advogado para representar os interesses da equipe. Estabeleça um diálogo com as equipes para analisar a necessidade de estabelecimento de outras regras, tome nota das regras e crie um boletim de conduta, entregando uma cópia para cada equipe. Negocie com as equipes a data do debate, o tempo de duração e outras organizações pertinentes a tempo. Decida se você vai querer cobrar algum relatório por escrito para fins avaliativos, ou não. Oriente a turma sobre sites que estão disponíveis nas referências desta sequência, em que se pode encontrar apoio para pesquisas sobre o tema. Oriente os alunos a também procurarem o professor de Biologia para obterem informações sobre o assunto. Prepare, ainda, um momento inicial de pesquisa disponibilizando uma cópia do texto que se segue para que possam ler e estabelecer um momento inicial de pesquisa sobre o tema do debate. Faça uma reflexão com a turma sobre esse momento inicial de pesquisa, procurando ouvir deles a impressão inicial que tiveram sobre as informações. Estimamos que sejam necessárias duas aulas (de preferência não geminadas) para a realização do debate, mas você pode avaliar se haverá necessidade de um número um pouco maior que isso.

Leia o texto que segue:

TEXTO 01

Qual a diferença entre DNA, Gene e Cromossomo?

A diferença principal é de tamanho. O menor de todos é o gene. A partir daí, a coisa aumenta: vários genes em sequência formam o DNA, um conjunto de moléculas que carrega a informação genética de todos os seres vivos. "Uma comparação ajuda a entender essa diferença. Se imaginarmos que o DNA é um colar, cada uma das contas que formam o colar será um gene", afirma a geneticista Mayana Zatz, da Universidade de São Paulo (USP). Acontece que o DNA é um "colar" enorme: se o DNA presente em uma única célula humana pudesse ser esticado em linha reta, ele atingiria 2 metros de comprimento. Como fazer esse troço todo caber em cada uma das nossas microscópicas células? Aí é que entram os cromossomos. Eles são estruturas presentes em cada uma das 100 trilhões de células do organismo que servem justamente para armazenar o DNA. Dentro dos cromossomos, a fita enorme fica supercondensada, enrolada em forma de mola num espaço minúsculo. Tirando essa diferença de tamanho, o resto é só semelhança, já que DNA, gene e cromossomo servem no fundo para a mesma coisa: determinar e passar adiante as características que moldam o jeitão de cada espécie viva. É esse conjunto de informações genéticas que vai indicar desde a espécie a que o ser vivo pertence (se vai ser um homem, um camelo ou um peixe) até traços mais individuais, como cor dos olhos, tipo sanguíneo e o formato dos dedos do pé. O mais impressionante é que uma pequena mudança nesse material genético já é o suficiente para alterar totalmente um ser vivo. Vale lembrar um conhecido exemplo: o homem e o chimpanzé compartilham 98% de seu DNA. Apenas os 2% restantes é que determinam o mundo de diferenças que há entre nós e nossos parentes peludos.

Extraído de: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferenca-entre-dna-gene-e-cromossomo>.

Acesso em 30/01/2014.

Com base nas informações relatadas no texto, resolva as atividades propostas a seguir.

O DNA é uma das moléculas que constitui o cromossomo. O número de cromossomos que cada organismo tem em uma célula varia. O ser humano, por exemplo, tem 46 cromossomos em cada célula e, portanto, 46 moléculas de DNA por célula. Analisando estas informações em consonância com as do texto, qual o comprimento linear do DNA de um único cromossomo humano? Registre o que pensou para propor sua resposta.

Escreva, utilizando somente algarismos, o número estimado de células presentes no organismo humano?

Expresse a resposta anterior empregando potências de base 10.

Escreva, utilizando somente algarismos, o número estimado de cromossomos presentes no organismo humano?

Expresse a resposta anterior empregando potências de base 10.

Qual o comprimento linear de todo o DNA contido no corpo de um ser humano? Registre o(s) cálculo(s) necessário(s) para se chegar à resposta deste questionamento.

Leia o texto que segue:

TEXTO 02

MARAVILHAS MICROSCÓPICAS

INGREDIENTE BÁSICO

Os genes, o DNA e os cromossomos são constituídos por proteínas chamadas bases nitrogenadas. Cada uma delas carrega o menor pedacinho possível de informação genética. Por isso, elas são consideradas o ingrediente básico da "receita" dos seres vivos. Para cada indivíduo, a sequência dessas proteínas é diferente. Por isso, não há um indivíduo com "receita" igual a outro e não existem seres vivos com características genéticas idênticas.

GENE

O QUE É: É uma sequência pequena de bases nitrogenadas capaz de definir uma característica do ser vivo. No caso do ser humano, há um gene para a altura, outro para a cor da pele, um terceiro para o fio do cabelo e assim por diante

TAMANHO: 0,4 micrômetro (algo como a metade do diâmetro de um fio de cabelo)

CROMOSSOMO

O QUE É: É a estrutura dentro da célula que armazena o DNA dos seres vivos. Dentro de cada cromossomo, o DNA fica como uma fita enrolada em espiral. Por isso, todo o DNA cabe em uma célula.

TAMANHO: 1,4 micrômetro (uma vez e meia o diâmetro de um fio de cabelo)

DNA

O QUE É: É a sequência completa de bases nitrogenadas. O DNA contém toda a informação genética (a "receita") para se fazer uma cópia idêntica de um ser vivo, caso fosse possível.

TAMANHO: Se você retirasse os DNAs presentes em todas as células do corpo humano e os esticasse em sequência, eles formariam uma fita de 6 bilhões de km ou 40 vezes a distância entre a Terra e o Sol.

LIVRO DE RECEITAS

Esse mundo de informações genéticas é armazenado em todas as células do organismo. No corpo humano, o DNA fica em 23 pares de cromossomos homólogos em cada uma das 100 trilhões de células. Ao todo são 46 cromossomos em cada célula, sendo que 23 recebemos de nosso pai e 23 de nossa mãe. É como se cada célula fosse um "livro de receitas" completo de cada indivíduo.

Extraído e Adaptado de: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferenca-entre-dna-gene-e-cromossomo>. Acesso em 30/01/2014.

Com base nas informações relatadas no texto, resolva as atividades propostas a seguir.

O micrômetro é uma unidade de comprimento empregada em comprimentos só vistos com a utilização de microscópio eletrônico. O símbolo desta unidade é “ μm ” e “ $1\mu\text{m}$ ” e possui comprimento 1 milhão de vezes menor do que o metro. Represente este valor utilizando, matematicamente, somente algarismos.

Escreva como você acha que deve ser o valor de “ $1\mu\text{m}$ ” representado em potências de base 10.

O texto diz que “se você retirasse os DNAs presentes em todas as células do corpo humano e os esticasse em sequência, eles formariam uma fita de 6 bilhões de km ou 40 vezes a distância entre a Terra e o Sol”. Com base nesta informação, calcule o valor da distância da Terra ao Sol? Que tal fazer as contas do cálculo utilizando os dados numéricos representados em forma de potência de base 10? Registre seu(s) cálculo(s).

6 bilhões de quilômetros equivalem a quantos metros? Registre seus cálculos.

Qual a distância da Terra ao Sol, medida em metros?

Qual a distância da Terra ao Sol, medida em micrômetros?

Na sua opinião, qual a melhor unidade de medida para se fazer menção à distância da Terra ao Sol? Comente.

Associando informações dos dois textos, calcule o número de DNAs presentes no organismo de um ser humano. Registre seu(s) cálculo(s).

Leia o texto que segue:

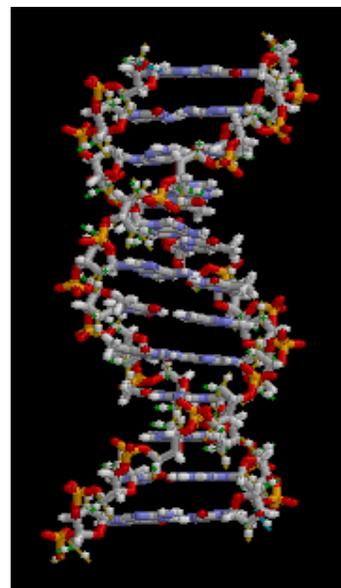
TEXTO 03

O QUE É O DNA ?

Sabe-se que dentro de cada cromossomo, o DNA fica como uma fita enrolada em espiral. Num cromossomo, há porções que codificam proteínas e porções que, até onde se sabe, não codificam nada. Nas porções que codificam proteínas, o DNA é formado por pedaços idênticos delas que se repetem inúmeras vezes. Assim, um fragmento de DNA tem várias cópias arranjadas uma em seguida à outra. Essas regiões são denominadas VNTRs (Variable Number of Tandem Repeats).

Imagine que em um dos 23 pares de cromossomos homólogos que há em cada uma das células do organismo humano, uma determinada mulher tenha 4 cópias de um determinado VNTR que tenha recebido de sua mãe. Isso vai fazer com que esse segmento de DNA tenha um determinado tamanho. Imagine, ainda, que na outra perna desse mesmo cromossomo homólogo, referente à herança genética advinda de sua paternidade, haja 8 cópias desse VNTR, o que vai fazer com que esse fragmento tenha o dobro do tamanho.

Imagine, agora, um indivíduo do sexo masculino que, nesse respectivo cromossomo tenha herdado 10 e 15 cópias desse mesmo VNTR, de sua mãe e de seu pai, respectivamente. Isto fará com que seus segmentos de DNA sejam maiores do que os da mulher relatada.



Assim, baseando-se nas diferenças de tamanho desses segmentos de DNA (VNTR), podemos distinguir uma pessoa da outra e estabelecer o pai biológico de uma criança. Se, por exemplo, o casal descrito tiver um filho, ele deverá ter recebido de sua mãe um fragmento de 4 ou 8 cópias desse VNTR e de seu pai um fragmento de 10 ou 15 cópias, para o respectivo cromossomo em questão. O que a transgenia faz é substituir parte desses segmentos de DNA (VNTR) contidos na célula de um organismo por outra que não seja de sua própria genética. Assim, quando esse organismo vier a se reproduzir sexualmente, ele poderá gerar novos organismos que, de uma forma natural, não teria condições de gerar. Ou seja, houve uma modificação genética “forçada” em seu DNA para produzir características que não se produziriam por reproduções naturais.

O corpo humano contém cerca de 100 trilhões de células. Comparativamente, é como dizer que temos cerca de 100 trilhões de seres sob nosso comando e responsabilidade. Nestas células, a molécula de DNA é tão pequena que só é possível vê-la com ajuda de um poderoso microscópio eletrônico. Para se ter um noção de ordem de grandeza, uma célula é ampliada 1000 vezes para que se consiga visualizar, com nitidez, a molécula de DNA.

Extraído e Adaptado de: <http://www.guianet.com.br/vegetarianismo/era10.html>. Acesso em 30/01/2014.

Considerando a escala ampliada do microscópio eletrônico em 1000 vezes, conforme descreve o texto 03, qual seria o comprimento linear do DNA presente no núcleo de uma célula?

O micrômetro também mudaria de tamanho com a ampliação da escala do microscópio? Registre sua opinião.

O texto 02 diz que “se você retirasse os DNA’s presentes em todas as células do corpo humano e os esticasse em sequência, eles formariam uma fita de 6 bilhões de km ou 40 vezes a distância entre a Terra e o Sol”. Se essa escala ampliada for considerada, quantas vezes o comprimento esticado dos DNA’s celulares daria para cobrir a distância da Terra ao Sol? Registre seus cálculos.

O número de DNA’s presentes nas células também é ampliado, quando se amplia a escala do microscópio?

10 – Avaliação

A avaliação pode ocorrer durante todo o processo, por meio da análise da participação dos alunos nas interações com o professor, a participação e o empenho dos alunos na organização e, também, ao longo do debate, bem como na resolução das atividades propostas para contextualizar o tema ao conteúdo curricular objeto de estudo.

11 – Referências

BEZERRA, Manoel Jairo. Bezerra: **Matemática**. Scipione, 1ª ed, v. único, 1995, São Paulo – SP.

BORDEAUX, Ana Lúcia. ANTUNES, Carla. **Matemática**: Multicurso segunda série, ensino médio. Fundação Roberto Marinho, 1ª ed., 2005, Rio de Janeiro-RJ.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática**: Contexto e Aplicações. São Paulo: Ática, v. 3, 2011.

SMOLE, Kátia Stocco & DINIZ, Maria Ignez. **Matemática**: Ensino Médio. São Paulo: Saraiva, v. 01, 5 edição, 2005.

IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar**. São Paulo: Atual, v. 02, 1977.

RIBEIRO, Jackson. **Matemática**: Ciência, linguagem e tecnologia. São Paulo: Scipione, v. 3, 2011.

SAMPAIO, José Luiz Pereira & CAVALLANTTE, Sidiney Luiz. **Noções de Matemática**. São Paulo: Moderna, v. 02, 1 edição 1979.

Sugestão de sites para pesquisa:

http://www2.uol.com.br/sciam/artigos/o_medicamento_que_veio_do_leite.html

<http://veja.abril.com.br/170101/datas.html>

http://amaivos.uol.com.br/amaivos09/noticia/noticia.asp?cod_noticia=17227&cod_canal=38.

www.syntonia.com

www.aspta.org.br/aspta

www.greenpeace.org.br/transgenicos/transgenicos.php

www.drauziovarella.ig.com.br/artigos/rtransgenicos.asp

www.esplar.org.br/publicacoes/transgenicos.htm

www.guianet.com.br/vegetarianismo/era10.html

<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/qual-a-diferenca-entre-dna-gene-e-cromossomo>.

ANEXO

Respostas e Resoluções das atividades propostas

Atividade 01:

a) $\frac{2 \text{ metros}}{46 \text{ cromossomos em cada célula}} = 0,0435 \text{ metros}$

b) 100 trilhões = 100.000.000.000.000

c) 1014

d) No organismo humano, são 46 cromossomos presentes em cada uma das 100 trilhões de células, o que dá um valor de:

100 trilhões de células \times 46 cromossomos em cada uma = 4600 trilhões de cromossomos, ou, 4.600.000.000.000.000 quatrilhões de cromossomos.

e) $46 \cdot 10^{16}$ cromossomos.

f) são 100 trilhões de células e, em cada uma, o comprimento linear dos DNAs é de 2 metros. Assim, o comprimento total de DNAs do organismo humano é:

100 trilhões \times 2 metros = 200 trilhões de metros

Atividade 02:

a) 0,000001 metros

b) 10^{-6} metros

c) $\frac{6.000.000.000}{40} = 150.000.000 \text{ km}$

Em potências de base 10, o cálculo seria assim: $\frac{6 \cdot 10^9}{4 \cdot 10^1} = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$

d) 6 trilhões de metros

e) 150.000.000.000 metros = 150 bilhões de metros.

f) 150.000.000.000.000.000 micrômetros = 150 quatrilhões de micrômetros.

g) Resposta pessoal. Espera-se que os alunos percebem que seja, dentre as medidas citadas nas atividades desta sequência, o quilômetro.

h) O texto 01 diz que “se o DNA presente em uma única célula humana pudesse ser esticado em linha reta, ele atingiria 2 metros de comprimento”.

Por outro lado, o texto 02 diz que “se você retirasse os DNAs presentes em todas as células do corpo humano e os esticasse em sequência, eles formariam uma fita de 6 bilhões de km”.

Logo, cada DNA possui 2 metros de comprimento e a divisão a seguir nos permite inferir o número de DNAs presentes no corpo humano, ou seja:

$$\frac{6 \text{ bilhões de quilômetros}}{2 \text{ metros}} = \frac{6 \text{ trilhões de metros}}{2 \text{ metros}} = 3 \text{ trilhões de DNAs} = 3 \cdot 10^{12} \text{ DNAs}$$

Atividade 03:

a) 2 km.

b) Não. O micrômetro é uma unidade de medida e independe da escala de ampliação do microscópio.

c) De 6 bilhões de km, o valor da sequência de DNAs passaria para 6 trilhões de km. No “item c” da atividade 02, sabemos que foi calculado que a distância da Terra ao Sol é de 150 milhões de km. Logo, a divisão a seguir nos fornece a resposta desta atividade:

$$\frac{6.000.000.000.000 \text{ km}}{150.000.000 \text{ km}} = \frac{6 \cdot 10^{12}}{1,5 \cdot 10^8} = 4 \cdot 10^4 = 40.000 \text{ vezes}$$

d) Não. O micrômetro não é um instrumento de “reprodução” e sim de ampliação. Logo, ele não aumenta a quantidade de organelas das células e sim as medidas dessas organelas já existentes.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 9

1 – Tema: Geometria

2 – Subtema: Distância Inacessível

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 3^a

5 – Introdução

A Geometria é uma parte da Matemática muito utilizada no cotidiano de alguns profissionais como arquitetos, engenheiros e topógrafos. Os topógrafos ou agrimensores medem distâncias, ângulos, alturas, perímetros, áreas, volumes, inclinações, declividades e outras grandezas geométricas para representar lotes, quadras e outros terrenos nos quais arquitetos e engenheiros desenvolverão seus projetos residenciais, comerciais, industriais, urbanísticos, etc.

Topografia deriva das palavras gregas ‘topo’ ou ‘tópos’ que significa lugar e ‘graph’ ou ‘graphein’ que significa escrever, descrever, desenhar. Segundo o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, a Topografia é a “descrição ou delimitação exata e minuciosa de uma localidade” e a “arte de representar no papel a configuração de uma extensão de terra com a posição de todos os seus acidentes naturais ou artificiais”. (HOUAISS; VILLAR, 2001, p. 4735)

A Topografia é um campo de conhecimento que estuda partes pequenas da superfície terrestre desprezando a sua curvatura. Para estudá-la e desenvolvê-la são necessários conhecimentos de Geometria Espacial e Plana e de Trigonometria, temas do Ensino Fundamental e Médio como pré-requisitos, como veremos no desenvolvimento da sequência didática que segue.

6 – Conteúdo

Conceitual

- Triângulos, semelhança de triângulos, razões trigonométricas, teorema de Pitágoras.

Procedimental

- Desenvolver e utilizar a lei dos senos e lei dos cossenos.

Atitudinal

- Entender a Matemática em suas relações com o mundo do trabalho.

7 – Objetivo⁹

- Conhecer e utilizar semelhança de triângulos e razões trigonométricas na resolução de situações problemas;
- Conhecer e aplicar teorema de Pitágoras, lei dos senos, e lei dos cossenos na resolução de situações problemas;
- Relacionar os conhecimentos geométricos com os procedimentos da Topografia.

8 – Tempo estimado: 8 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa: Problematização

Para medir a distância horizontal entre dois pontos, os topógrafos podem utilizar métodos diretos e indiretos. Como métodos diretos de medidas de distância podemos citar:

- medida com trena – em um ponto colocamos o início da trena (zero) e esticamos horizontalmente a trena até o outro ponto, no qual fazemos a medida;

Figura 27



⁹PAEBES: D01,D04,D05; ENEM: H8, H13

Fonte: Imagens dos autores

- medida com MED (medidor eletrônico de distância) – em um ponto, instalamos o aparelho medidor (por exemplo, uma Estação Topográfica Total) que emitirá um sinal e, no outro, colocamos um prisma que refletirá esse sinal. Ao receber o sinal refletido, o medidor determinará (medirá) essa distância.

Figura 28



Fonte: <http://www.flickrriver.com/photos/oiliz/7913840622/?embedded=1&onwhite=1>

Nesses exemplos de métodos diretos de determinação da distância, as pessoas envolvidas (topógrafo e ajudante) nas medidas devem ir aos dois pontos do segmento de reta, cuja distância será determinada.

Os métodos indiretos de determinação da distância envolvem a utilização de vários conhecimentos geométricos para a determinação dessa distância. Esses métodos indiretos são utilizados quando o topógrafo tem acesso a apenas um ponto e não consegue ir ao outro ponto com a trena, prisma refletor ou outro dispositivo.

Vejamos o problema seguinte:

Com as chuvas que assolaram o Espírito Santo, nos meses de novembro e dezembro de 2013, foi necessário construir numa das cidades do norte do estado uma ponte de emergência sobre um rio. Para tal precisavam saber a largura do rio num ponto ideal. Se não havia condições de atravessá-lo, como vocês acham que o problema foi resolvido?

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Os topógrafos e agrimensores se valem do triângulo para executar a planta de uma região, de um sítio, a altura de árvores e prédios, etc. Poderíamos dizer que o triângulo é a figura chave da topografia?

Na situação problema inicial proposta, em se tratando de uma distância inacessível, é possível utilizar o triângulo ou outra figura plana para resolver a questão?

O desenho em escala ajuda o topógrafo na representação da situação problema. A representação da situação, numa escala menor, ajudaria na visualização do problema?

A princípio, os alunos deverão trazer suas ideias para ajudar. Você, professor, a partir das discussões poderá levá-los a perceber o triângulo formado pelas distâncias que estão em jogo no problema.

Você pode representar no quadro (ou projetar) e discutir com os alunos o triângulo e seus elementos: vértices, lados e ângulos internos. Associar os elementos do triângulo ao ponto ou pontos, segmento de reta, distância entre dois pontos.

Os vídeos abaixo ajudarão a conhecer um pouco alguns instrumentos utilizados para medir distâncias inacessíveis.

<http://www.youtube.com/watch?v=YocmZ7BQRbA>

<http://www.youtube.com/watch?v=zJy62HGvxbk>

<http://www.youtube.com/watch?v=Mlu8Ap1Yedw>

Professor, pesquise outros vídeos no youtube.com. Incentive seus alunos a fazerem pesquisas sobre medidas topográficas, aparelhos topográficos medidores de ângulos e distâncias e utilização da geometria na topografia.

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Professor, as situações problemas a seguir envolvem conteúdos de Geometria relacionados aos triângulos e à Trigonometria. Não resolva os problemas para eles, incentive-os a procurar, em grupo, as possíveis soluções. Caso os alunos não consigam de imediato, elabore algumas questões com conhecimentos básicos que os ajudarão a desenvolver seus raciocínios. O livro didático adotado é uma fonte de pesquisa que poderá auxiliar nessa questão. A pesquisa na biblioteca e na internet também é uma forma de conhecer mais sobre o assunto.

Situação Problema 1

Para calcular a altura de uma grande árvore de seu bairro, dois amigos, Rafael e Bernardo utilizaram seus conhecimentos geométricos e científicos. Para isso, mediram a sombra da árvore, que estava projetada horizontalmente no asfalto, com a trena e encontraram 12 metros. Em seguida, Bernardo mediu a sombra de Rafael projetada horizontalmente no asfalto, obtendo trinta e seis centímetros e também mediu a altura de Rafael, que era 1,70 m. Com esses dados, é possível calcular a altura da árvore?

Liste os conhecimentos de Geometria que os dois utilizaram para resolver a questão da árvore.

Pesquise outras situações em que se possam utilizar esses mesmos conhecimentos geométricos. Por exemplo, a forma que Tales de Mileto, 500 anos antes de Cristo, determinou a altura da pirâmide do Egito.

Professor, nessa etapa, a ideia é que o aluno utilize a semelhança de triângulos para resolver a situação problema. Mas, também pode ser resolvida com razões trigonométricas.

Situação Problema 2

Teodolito é um instrumento topográfico (óptico mecânico ou óptico eletrônico) utilizado para realizar medições de ângulos verticais e horizontais, como vocês viram nos vídeos.

Pesquise com seus colegas a construção de um teodolito artesanal e, em grupo, construam um para que possam utilizá-lo nas atividades que seguem.

Professor, auxilie seus alunos na construção do Teodolito, listando o material necessário e reservando uma aula para esta construção.

Agora, utilize seu instrumento para determinar a altura de um prédio, considerando que o topógrafo colocou seu teodolito num terreno baldio em frente. Com uma trena, ele mediu a distância do teodolito ao prédio e encontrou 40m. Mirando o alto do prédio, ele verificou, no teodolito, que o ângulo formado por essa linha visual com a horizontal é de 56° . A luneta do teodolito está a 1,60 m do chão. Represente esta situação e mostre como calcular essa altura com os dados oferecidos.

Professor, nessa etapa, a ideia é que o aluno utilize razões trigonométricas para resolver a situação problema. No MULTICURSO ano II, este assunto foi desenvolvido. Sugerimos que explore as atividades do MULTICURSO nas aulas. No livro didático, também, pode-se explorar o conteúdo de Trigonometria no Triângulo Retângulo.

Situação Problema 3

Uma cidade brasileira estava discutindo reformulações no Plano Diretor Urbano. Uma forma de fixar o gabarito dos prédios é utilizar como referência o prédio mais alto existente.

Em grupo, observem qual o prédio mais alto de sua cidade e tracem um plano para calcular sua altura.

O teodolito artesanal que construíram lhes ajudarão a determinar os ângulos.

Façam um desenho da situação (o prédio e seu entorno)

Determinem um local acessível no qual se posicionarão para efetuar a medição. Dê um nome a este ponto, ponto (A). Lembre-se do vídeo que assistiram. Voltem a vê-lo se acharem necessário.

Não se esqueçam de levar em consideração a altura do colega(h) que está fazendo a medição do ângulo com o teodolito.

Não se esqueçam de estabelecer uma letra para representar a altura desconhecida do prédio. Vamos denominá-la por H. Podem também escolher a letra que quiserem.

A distância da pessoa até o prédio, que denominamos por d também é um dado importante. Considerem que este valor não é conhecido.

Se não tiverem todos os dados necessários, afastem-se alguns metros e criem uma nova situação de medição do prédio levando em consideração os pontos levantados no primeiro caso. O novo ponto poderá se chamar ponto B. A nova distância até o prédio será $d + x$, sendo x a medida em metros do tanto que se afastaram do ponto original, logo conhecida.

Representem a situação encontrada, realçando os dois ângulos de visão do observador, α e β , determinados com a ajuda do teodolito, a altura do prédio (H), as distâncias(d e $d+x$) até o prédio e a altura(h) do indivíduo que está medindo.

Voltem ao desenho e vejam que tipo de dados aparece na situação? Quais triângulos aparecem nessa situação? Que propriedades possuem?

Desenhem os triângulos separadamente para que possam visualizar seus dados.

Agora respondam:

Qual a relação trigonométrica que relaciona as medidas que você colocou?

Escreva a expressão que representa essa relação para cada um dos triângulos retângulos.

O que as duas expressões têm em comum?

Vocês verão que H e d serão suas incógnitas nas equações que aparecem.

Calculem esses dois valores utilizando o que vocês já estudaram sobre razões trigonométricas e sistemas de equações.

Agora, após os cálculos, poderão responder às questões:

Os grupos chegaram ao mesmo valor?

Observando as respostas apresentadas pelos grupos, utilizem de seus conhecimentos e respondam à questão:

Qual é a altura do prédio mais alto de sua cidade?

Professor, oriente os alunos, pois cada passo construído na montagem dos triângulos, levando em consideração os dados, serão importantes no cálculo do sistema que envolve as equações que surgiram a partir das relações trigonométricas estabelecidas no triângulo.

Situação Problema 4

Para obter a altura de um morro, um topógrafo estaciona seu teodolito num ponto A obtendo um ângulo de 30° . Depois, aproxima-se do morro, andando 20m a partir do ponto A , colocando o aparelho num ponto B sob um ângulo de 56° .

Como calcular a altura do morro?

A altura do teodolito pode ser desprezada?

4ª Etapa: Voltando ao Problema inicial

Voltando ao rio da cidade do interior do Estado do ES e à construção da ponte após as chuvas.

O engenheiro, que está em uma das margens do rio, no ponto A, assinala com uma estaca um ponto C qualquer desta margem, conhecendo pois a distância de A a C. Considerando B o ponto inacessível da outra margem, descreva o caminho para que ele determine a largura do rio neste ponto.

Simule alguns dados após o plano traçado e determine a largura do rio.

As considerações pedagógicas foram inseridas ao longo do texto. Acrescentaremos sugestões gerais que possam auxiliar no fazer em sala de aula.

Gostaríamos de afirmar que as discussões em aula e as ideias e estratégias dos alunos devem ser valorizadas. Não há problema que não acertem na primeira tentativa. Façam discussões sobre os “erros”, pois esses são fontes de novos conhecimentos. A partir da problematização, feita com os erros, procure levar a discussão no sentido de ajudar os alunos a resolverem o problema. Caso sinta necessidade, acrescente novos problemas, inclusive, como já dissemos, do livro texto adotado.

É importante que, no final da sequência, haja uma sistematização dos conteúdos trabalhados.

A melhor forma de sistematizar os conteúdos é fazer uma aula coletiva na qual todos colocam os conceitos novos trabalhados e os conteúdos anteriores que utilizaram.

10 – Avaliação

Professor, o ideal é que o processo avaliativo ocorra no decorrer de toda a sequência, retomando sempre que for necessário os assuntos que ainda não foram aprendidos. Poderão, para isso, ser utilizados os seguintes instrumentos:

Pesquisas efetuadas;

Resolução das situações problema e da problematização inicial.

13 – Referências

ALVES, L. P.; OLIVEIRA, A. M.; PAIVA, M. A. V. **Sequências Didáticas para validação Geométrica e Científica do Modelo: Sistema Solar em escala na Praça da Ciência**. Editora Ifes, 2013. Série Guia Didático de Ciências.

BORDEAUX, Ana Lúcia,... [et al.]. **Multicurso Ensino Médio: Matemática**, 2ª série. 3ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2008.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. de S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2001. Elaborado no Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa.

SEJA-Material de Matemática. **EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS- SEMIPRESENCIAL, ENSINO MÉDIO**, CEDERJ- RJ, 2012.

TROTTA, F. ; IMENES, L. M. ; JAKUBOVIC, J.. **Matemática Aplicada 2**, 2º grau. São Paulo: Editora Moderna, 1979.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA 10

1 – Tema: Aspectos Estatísticos na Sociedade da Informação

2 – Subtema: A Matemática denunciando situações do contexto social.

3 – Componente curricular: Matemática

4 – Série: 1^a, 2^a e 3^a

5 – Introdução

Atualmente, é comum ouvirmos que vivemos na “sociedade da informação”, e este fato ocorre, pois diariamente lidamos diretamente com os meios de informação – jornais, revistas, comunicações via internet, correios, telefonia, rádio, televisão. Por fim, pode-se dizer que lidar com a informação tornou-se uma habilidade imprescindível à vida contemporânea.

No contexto de dados informativos, a Matemática possibilita por meio da Estatística diversas formas para lidar com informações, como a coleta, a organização, a análise e a compreensão de pesquisas científicas. A Estatística é uma ferramenta importante para tratar de assuntos que se referem ao entendimento de dados diversos, com a qual podemos prever o evento que mais ocorre, as repetições e calcular certas medidas de controle.

Você sabia?

www.ibge.gov.br



A) Mulheres são maioria no país, diz IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), desigualdade é maior no Sudeste.

C) O sexo feminino não apenas é mais expressivo – são 5,8 milhões de mulheres a mais – como se concentra nas faixas etárias mais avançadas.

B) O Brasil tem mais mulheres do que homens. De uma população de 195,2 milhões de habitantes, 51,5% - são mulheres.

E) A pesquisa de emprego do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgou que os trabalhadores negros ganharam menos que os brancos, e mulheres ganharam menos que homens no Brasil em 2013.

D) Mais da metade (59%) dos desocupados em 2011 eram mulheres; 57,6% eram pretos ou pardos (essa é a designação usada oficialmente pelo IBGE para identificar negros); 53,6% deles não tinham completado o ensino médio; e 33,9% eram jovens entre 18 e 24 anos de idade.

F) Pessoas de cor preta ou parda (de acordo com os critérios oficiais de classificação do IBGE) ganhavam, em média, pouco mais da metade (57,4%) do rendimento recebido pelos trabalhadores de cor branca no ano passado.

H) Nos últimos dez anos, essa desigualdade diminuiu: desde 2003, o salário dos negros subiu, em média, 51,4%, enquanto o dos brancos aumentou uma média de 27,8%.

G) Em valores, isso dá uma média salarial de R\$ 1.374,79 para os trabalhadores negros, enquanto a média dos trabalhadores de cor branca foi de R\$ 2.396,74.

I) Em relação ao gênero, as mulheres ganham, em média, o equivalente a 73,6% do rendimento médio recebido por homens. Em valores, a média do salário das mulheres é de R\$ 1.614,95, enquanto a dos homens chega a R\$ 2.195,30.

6 – Conteúdos

Conceitual

- Estatística e tratamento da informação.

Procedimental

- Interpretar e utilizar dados estatísticos.

Atitudinal

- Utilizar a Matemática para posicionar-se em relação a situações relacionadas ao contexto social.

Objetivo¹⁰

- Estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre as outras áreas do saber;
- Utilizar a tecnologia como um meio facilitador da comunicação matemática;
- Diferenciar formas de fazer representação de dados estatísticos;
- Identificar algumas medidas estatísticas;
- Analisar dados a partir de medidas estatísticas;
- Compreender dados estatísticos, interpretá-los e discutir conclusões que possam ir além dos dados oferecidos, estabelecendo tendências e possibilidades.

8 – Tempo estimado: 8 aulas

9 – Desenvolvimento

1ª Etapa: Problematização

Temos a informação de que nascem mais mulheres do que homem. Descubra fazendo uma pesquisa se há 60 anos também era assim. Como podemos constatar as mudanças

¹⁰PAEBES: D14,D34,D35; ENEM: H3, H4, H5, H27, H28

ocorridas? Como podemos representar essas mudanças utilizando a linguagem matemática que caracteriza o campo tratamento da informação, isto é por meio de tabelas e gráficos?

Professor, os assuntos abordados acima são polêmicos e podem surgir dúvidas que podem ser esclarecidas com a ampliação do debate com outras áreas do conhecimento (Biologia, História, Geografia).

2ª Etapa: Levantamento de hipóteses

Professor, utilize este momento para motivar seus alunos a responderem à problematização feita. Este é um espaço para que eles possam mobilizar conhecimentos anteriores, escolares ou não, e dessa forma se motivarem a prosseguir com as discussões a fim de validar ou não o que sabem sobre o assunto a priori. Você poderá provocar a participação dos alunos levantando as seguintes questões:

Procure o professor de biologia e pergunte se existe uma explicação para o aumento do número de mulheres. A Matemática facilitaria a compreensão deste fato?

Como poderia reescrever a informação B, utilizando o numeral que representa o quantitativo de homens e de mulheres brasileiros?

A que conclusões podemos chegar ao ler a informação C?

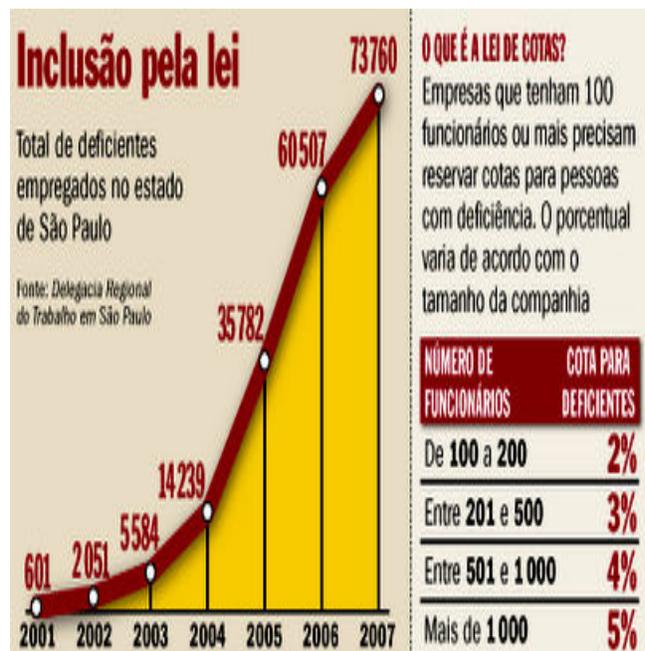
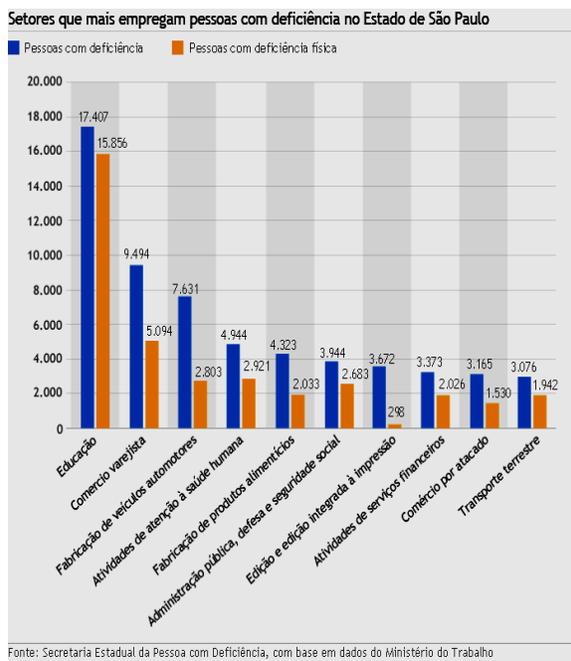
Leve a informação D para o professor de História, você acredita que ele possa explicar os dados numéricos apresentados ?

Crie uma situação supondo um valor para o rendimento da população branca. Qual seria o rendimento da população negra?

Professor, leve o aluno a perceber que a Estatística está presente em vários setores, como Política, Economia, em áreas de conhecimento como Geografia ou História, Biologia, etc. Se a escola dispuser de laboratório de informática, leve os alunos para pesquisarem na internet os tipos de gráfico. Enfatize a importância dos elementos que os gráficos devem apresentar. Caso a escola não disponha de laboratório de informática, leve ou peça aos alunos para levarem, para a sala de aula, jornais e revistas para recortes.

3ª Etapa: Propostas de atividades prevendo recursos diversificados

Analise os gráficos abaixo, comparem e verifiquem quais destes apresentam as informações de forma mais clara, justificando a resposta.



<http://noticias.r7.com/economia/noticias/deficiente-s-fisicos-dominam-contratacoes-em-sp-20110703.html>

<http://csgnecessidadesespeciais.wordpress.com/>

Em seguida, solicite aos alunos que verifiquem se os gráficos apresentam os elementos básicos, como título, variáveis, fonte, legendas.

Faça agora, uma pesquisa em jornais e revistas sobre os vários tipos de gráficos:

Segmentos (linhas/poligonais);

Barras horizontais;

Barras verticais;

Setores (pizza)

Pictogramas;

Histograma.

A partir da pesquisa, identifiquem o tipo de gráfico, o título, as variáveis envolvidas, a fonte de pesquisa e façam uma breve análise sobre as informações apresentadas nos materiais pesquisados.

Professor,

Os alunos realizarão as atividades sob a supervisão e orientação do professor; porém, enfatiza-se: são os alunos que deverão buscar as informações para a execução das tarefas propostas.

Sugere-se que a turma seja dividida em grupos.

Sugestão: os gráficos podem ser colados em cartazes e expostos na escola, ou em folhas A4.

Em grupos, pesquisem sobre algum tópico do interesse e preferência de vocês.

Exemplos:

Atividade de lazer preferida entre os jovens da escola;

Opinião dos alunos da escola sobre o uso de drogas, e/ou bebidas alcoólicas;

Opinião dos alunos sobre gravidez na adolescência:

Formação de professores da escola;

Profissão que os alunos pretendem seguir.

Organizem os dados coletados numa tabela de frequências.

Professor, caso a escola disponibilize de laboratório de informática, os grupos poderão utilizar o programa Excel ou LibreOffice Calc, para construir um gráfico, do tipo que quiser, para dispor as informações coletadas,. Não se esquecendo de informar os elementos que devem compor um gráfico. Quando necessário, faça a intervenção nos grupos, questionando se o tipo de gráfico escolhido é o mais adequado para tornar as informações mais claras.

Caso a escola não disponha de Laboratório, os gráficos podem ser feitos manualmente. Folhas de papel milimetrado ou malhas quadriculadas facilitarão na execução da atividade.

Após a execução da atividade, os grupos devem expor os resultados para a turma e descreverem como os dados foram coletados e organizados, a razão da escolha do tipo do gráfico para dispor as informações obtidas e qual a conclusão sobre o trabalho.

A fim de verificar o conhecimento obtido pelo aluno no decorrer das tarefas propostas, peça que realizem as seguintes atividades:

Um grupo de alunos foi escolhido para representar a escola no desfile de abertura de uma olimpíada esportiva. Pesquisando as idades da turma, obtiveram-se as seguintes idades (em anos)

15	11	13	14	14	15	14	16
13	12	14	13	15	12	13	14

15	12	14	14	13	13	14	11
12	15	13	15	16	16	14	12
15	13	13	14	12	12	15	14

Organize os dados em tabelas e gráficos. Justifique sua escolha do gráfico.

Discuta com a turma qual grupo fez uma organização melhor.

Professor, caso não tenha aparecido algum tipo de gráfico incentive os alunos a fazerem outra representação, diferente da que apresentaram.

É importante que vejam vários tipos de representações para a construção do conhecimento.

Para cada gráfico abaixo:

Identifique o tipo de gráfico;

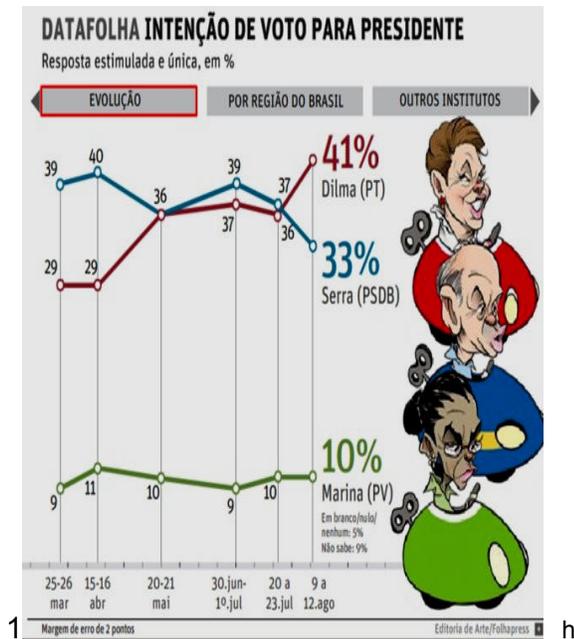
O título do gráfico;

As variáveis;

A fonte de pesquisa;

Interprete as informações contidas nos gráficos.

Gráfico

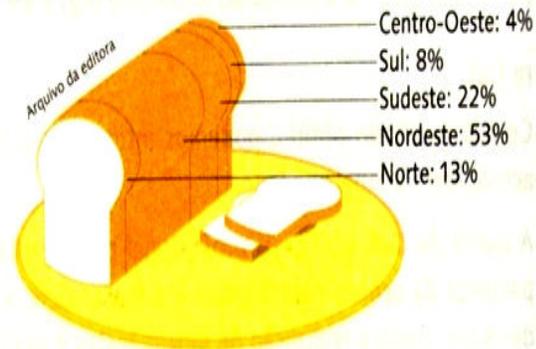


1 <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/leitura-interpretacao-graficos-603740.shtml>

Gráfico

Onde o sapato aperta

Em relativos e absolutos, o Nordeste concentra o maior número de pobres do Brasil.

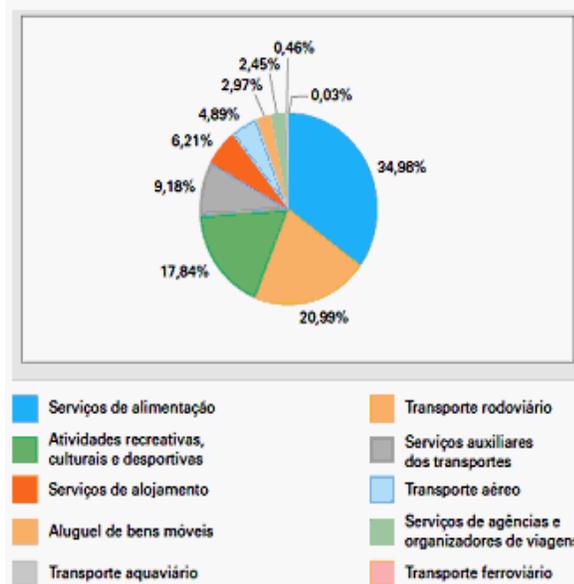


URBIM, Emiliano. Onde estão os pobres do Brasil? *Superinteressante*. São Paulo: Abril, ano 23, n. 1, jan. 2009. p. 36-7.

2 <http://professorandrios.blogspot.com.br/2011/08/representacao-grafica-de-dados.html>

Gráfico 3

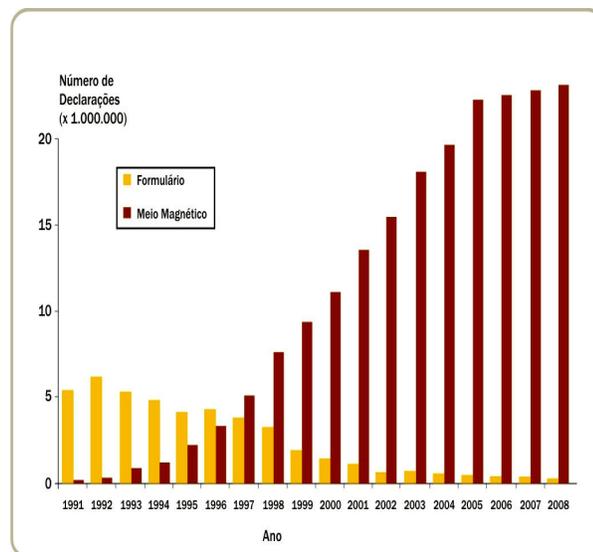
Economia do Turismo – Uma Perspectiva Macroeconômica 2003-2007



Fonte: IBGE em parceria com o Ministério do Turismo <http://www.controversia.com.br/blog/2010/11/14/>

Gráfico 4

Quantidade de Declarações IRPF Recebidas, no Brasil, em meio magnético e em formulário, de 1991 a 2008



Fonte: Sistemas gerenciais da Secretaria da Receita Federal <http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/irpf/graficos/graficos.asp>

Voltemos ao problema inicial e apresente o resultado de sua pesquisa

Professor, para o embasamento teórico dos conteúdos a serem abordados, você pode utilizar as sugestões de reportagens da Revista Nova Escola, os DVD's do Multicurso Matemática, que além de trazer diálogos simples ao conceituar os termos estatísticos, ainda menciona o IBGE como o mais importante e completo instrumento de pesquisa do Brasil. O livro do Multicurso Matemática apresenta atividades de fácil compreensão para a abordagem do estudo de Estatística e Tratamento da Informação.

Fica a seu critério ir além dos conceitos básicos de coleta, organização, leitura e interpretação de dados estatísticos, podendo ainda abordar, as medidas de tendência central (moda, média e mediana).

Se a escola não dispuser de laboratório de informática, seria interessante que você levasse para sala jornais e revistas para que os alunos tenham suporte de material, a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e a aprendizagem mais prazerosa.

10–Avaliação

A avaliação deverá ser processual e contínua. Devem ser priorizadas atividades que valorizem o raciocínio individual e a colaboração coletiva. Entre outras, poderão ser utilizadas as seguintes estratégias:

Apreciar o envolvimento e a participação dos alunos nas atividades.

Analisar o trabalho de entrevistas, de coleta e organização de dados em tabelas, construção de gráficos e interpretação das informações obtidas.

Verificar a capacidade do aluno em solucionar os problemas propostos e argumentar sobre as soluções dos mesmos.

13 – Referências

CAZORLA, Irene Mauricio. **Tratamento da Informação para o Ensino Fundamental e Médio**. Itabuna, ViaLiterarum, 2006.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática Contexto&Aplicação**. São Paulo, Ática, 1999.

BORDEAUX, Ana Lúcia,... [et al.]. **Multicurso Ensino Médio: Matemática, 2ª série. 3ª ed.** Rio de Janeiro: Fundação Roberto Marinho, 2008.

IMENES, Luiz Márcio, LELLIS, Marcelo. **Matemática Imenes e Lellis Ensino Fundamental : 8º Ano. 2ª Ed.** São Paulo: Moderna, 2012.

SEJA-Material de Matemática. **EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS- SEMIPRESENCIAL, eNSINO MÉDIO**, CEDERJ- RJ,2012.

Sites e outras referências:

DVD Multicurso Ensino Médio: **Matemática, 2ª Série** – Programas: 24; 25; 26; 27; 28 e 29.

<http://csgnecessidadesespeciais.wordpress.com/>

<http://noticias.r7.com/economia/noticias/deficientes-fisicos-dominam-contratacoes-em-sp-20110703.html>

<http://professorandrios.blogspot.com.br/2011/08/representacao-grafica-de-dados.html>

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/leitura-interpretacao-graficos-603740.shtml>

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-leitura-construcao-graficos-748360.shtml>

<http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/irpf/graficos/graficos.asp><http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-leitura-construcao-graficos-748360.shtml>

http://www.atireiopaunografico.com.br/2010_08_01_archive.html

DVD Multicurso Ensino Médio: **Matemática, 2ª Série** – Programas: 24; 25; 26; 27; 28 e 29.

<http://csgnecessidadesespeciais.wordpress.com/>

<http://noticias.r7.com/economia/noticias/deficientes-fisicos-dominam-contratacoes-em-sp-20110703.html>

<http://professorandrios.blogspot.com.br/2011/08/representacao-grafica-de-dados.html>

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/leitura-interpretacao-graficos-603740.shtml>

<http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-leitura-construcao-graficos-748360.shtml>

<http://www.receita.fazenda.gov.br/Memoria/irpf/graficos/graficos.asp><http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/plano-de-aula-leitura-construcao-graficos-748360.shtml>

http://www.atireiopaunografico.com.br/2010_08_01_archive.html